
PADRÃO TÉCNICO

P.438/0

MEMORIAL DESCritivo

**PAINEL DE TELEMETRIA – PDT – PARA
MONITORAMENTO DE RESERVATÓRIO COM PAINEL
SOLAR**



AGOSTO/2025

SUMÁRIO

1	DIRETRIZES PARA UTILIZAÇÃO DESTE PROJETO PADRÃO	2
1.1	Introdução	2
1.2	Considerações para utilização	2
2	MEMORIAL DESCRIPTIVO	3
2.1	Programa aplicativo do CLP	3
2.2	Descritivo funcional	3
2.2.1	<i>Aquisição e tratamento das entradas do CLP</i> .. <i>Erro! Indicador não definido.</i>	
2.2.2	<i>Mapeamento de dados para acesso remoto ..</i> <i>Erro! Indicador não definido.</i>	
2.3	Sistema de Telemetria	4
2.4	Operação Remota	5
2.5	Comissionamento e testes de comunicação	5
2.6	Relação de Entradas e Saídas do CLP	5
2.7	Planilha de Mapeamento MQTT	6

Revisão 0

1 DIRETRIZES PARA UTILIZAÇÃO DESTE PROJETO PADRÃO

1.1 Introdução

A documentação que compõe o projeto do Painel de Telemetria – PDT Padrão Técnico P.438 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 do Painel de Telemetria – PDT para reservatório com alimentação por painel solar. O painel deve ser fornecido com um Controlador Lógico Programável (CLP) programado para aquisição das variáveis de campo descritas neste memorial descritivo. A esse CLP, é conectado um modem celular para aquisição de dados de telemetria da unidade do reservatório 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.

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 e placas solares, referente à capacidade de condução de corrente, suportabilidade à elevação de temperatura, suportabilidade à curto circuito, isolamento elétrico, proteções elétricas e autonomia da bateria. Desta forma o fabricante deve recolher Anotação de Responsabilidade Técnica - ART, junto ao CREA, referente ao projeto e fabricação dos painéis.

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

O projeto construtivo dos painéis elétricos deve ser submetido à análise da Gerência de Desenvolvimento 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 do projeto e fabricação.

Revisão 0

2 MEMORIAL DESCRIPTIVO

2.1 Programa aplicativo do CLP

O CLP será responsável pelo monitoramento do reservatório e comunicação com o sistema de telemetria. O programa deve ser desenvolvido com todas as rotinas necessárias ao monitoramento do reservatório que deve conter, no mínimo, as seguintes rotinas:

- a.** Aquisição e tratamento da medição de nível do reservatório (entrada analógica);
- b.** Aquisição e tratamento de medição da vazão de saída do reservatório (entrada analógica);
- c.** Monitoramento do status de abertura da porta do painel;
- d.** Envio dessas variáveis ao Sistema Integrado de Supervisão da Copasa – Copasis, utilizando protocolo MQTT;
- e.** Rotina de comunicação com sistema de rádio via protocolo Modbus quando o escopo de fornecimento compreender o fornecimento e instalação do painel e houver sistema de rádio com comunicação Modbus.

Deve ser fornecido à COPASA o software de programação do CLP (compatível com Windows 10 e superior) para intervenções futuras, bem como o programa fonte do CLP sem restrições de acesso, programação e alterações.

2.2 Descritivo funcional

O projeto do painel deve possibilitar o monitoramento remoto dos sinais interligados ao painel através de CLP, que faz o envio das informações operacionais e alarmes através do protocolo MQTT via rede celular (APN privada e dedicada da COPASA). O SimCard para estabelecer a comunicação celular será fornecido pela COPASA.

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

2.2.1 Nos casos de fornecimento do painel exclusivamente

Para os casos onde o escopo contratado incluir exclusivamente o fornecimento do painel, o programa de CLP desenvolvido deve implementar a comunicação com sistema de telemetria descrito no item 2.3.

2.2.2 Nos casos de fornecimento e instalação do painel

Para os casos onde o escopo contratado incluir o fornecimento e instalação do painel, a lógica a ser implantada no CLP deve incluir as funcionalidades específicas de cada projeto. Além de implementar a comunicação com sistema de telemetria descrito no item 2.3, a programação do CLP deve explorar as demais funcionalidades do painel, como por exemplo, aquisição de status, utilização de comunicação OPC UA por meio de túnel VPN IPSEC e o mapeamento da variável de nível do reservatório em tabela de comunicação Modbus TCP, como uma variável de somente leitura, permitindo que outras unidades accessem essa informação para fins de controle.

2.3 Sistema de Telemetria

O CLP deverá enviar os dados operacionais do reservatório para monitoramento remoto, via Copasis, utilizando protocolo MQTT e comunicação via telefonia celular, conforme planilha de mapeamento apresentada no item 2.7 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 Sistem Integrado de Supervisão da COPASA – Copasis.

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

- a.** Nível do reservatório;
- b.** Vazão de saída do reservatório;
- c.** Tensão de saída da bateria;
- d.** Intrusão na Unidade e/ou Porta do Painel Aberta.

Revisão 0

2.4 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.

2.5 Comissionamento e testes de comunicação

Os critérios de mapeamento, requisitos de configuração e critérios de criação de tópicos serão fornecidos pela COPASA, devendo o integrador fazer a solicitação pelo e-mail: automacao@copasa.com.br.

As atividades de comissionamento e testes de comunicação também deverão ser solicitadas e agendadas no email: automacao@copasa.com.br.

2.6 Relação de Entradas e Saídas do CLP

LOCAL DE AQUISIÇÃO	ENTRADAS E SAÍDAS DISCRETAS			
	ENTRADAS		SAÍDAS	
RSV	ED1	Intrusão	-	-
	ED2	Reserva	-	-
	ED3	Reserva	-	-
	ED4	Reserva	-	-
LOCAL DE AQUISIÇÃO	ENTRADAS E SAÍDAS ANALÓGICAS			
	ENTRADAS		SAÍDAS	
RSV	EA1	Tensão da bateria	-	-
	EA2	Nível do reservatório (nível)	-	-
	EA3	Nível do reservatório (pressão)	-	-
	EA4	Vazão de saída do reservatório	-	-

2.7 Planilha de Mapeamento MQTT

O CLP deverá enviar os dados operacionais do reservatório 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.

ESTRUTURA DO ENDEREÇO
RXXXX/RTUSSSS/YYYYWWW/ZZNN/KKT
XXXX = Sisloc (Cidade) SSS = Número sequencial da remota YY = Designação do tipo de unidade (POP, ETA, ETE, EEE, EAT, EAB, RAP, REL, BST) conforme tag SAP WWW = Número sequencial da unidade conforme tag SAP ZZ = Identificação do Instrumento e/ou variação baseada na norma ISA 5.1 NN = Número sequencial KK = Tipo do Sinal (AI (Corrente), 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 (<i>check de integridade</i>) a cada 15 minutos, independente de variação; 4 - Envio de PINGREQ a cada 5 minutos (<i>keepalive</i>); 5 - O dispositivo deve permitir ainda o envio de todas variáveis (pedido de integridade) a partir de um comando do supervisório; 6 - Usar histerese em relação à última medição enviada para envio das variáveis analógicas. 7 - Solicitar as informações de endereço IP do broker, porta de comunicação, usuário e senha à GNDI através do e-mail automacao@copasa.com.br .

SISLOC	Cidade	Remota	Unidade	Tag	Volume	Nível extravasão	Range	Potência					
P.382													
	<i>Cidade</i>	RTU000	RSV000_P438	RSV000			4mA - 0m 20mA - 10m						
	<i>IP Modem:</i>	N/A	<i>IP Remota:</i>	N/A	<i>IP Broker:</i>	000.000.000.000		<i>Porta:</i>	0000				
	<i>Cliente Id:</i>	0000RTU000	<i>Usuário:</i>	usuario	<i>Senha:</i>	senha		<i>Last Will Msg:</i>	24				
	<i>Programa:</i>	0000RTU000_R00	<i>Integridade:</i>	15 minutos	<i>keepAlive:</i>	300 segundos		<i>Evento de Envio:</i>	Variação				
	Tópico MQTT		Variável				<i>bit</i>	<i>CLP</i>	<i>Campo</i>				
0000	R0000/RTU000/REL001/YU01/STW	<i>Intrusão (fechada 1 : aberta 0)</i>						0	I00				
		<i>Reserva</i>						1	I01				
		<i>Reserva</i>						2	I02				
		<i>Reserva</i>						3	I03				
		<i>Reserva</i>						4	I04				
		<i>Reserva</i>						5	I05				
		<i>Reserva</i>						6	I06				
		<i>Reserva</i>						7	I07				
		<i>Reserva</i>						8	I08				
		<i>Reserva</i>						9	I09				
		<i>Reserva</i>						10	I10				
		<i>Reserva</i>						11	I11				
		<i>Reserva</i>						12	I12				
		<i>Reserva</i>						13	I13				
		<i>Reserva</i>						14	I14				
		<i>Reserva</i>						15	I15				
	R0000/RTU000/ET01/AIW	<i>Tensão da Bateria – Valor em volts - V, convertido em escala de 0 a 1000</i>						-	AI0				
	R0000/RTU000/REL001/LT01/AIW	<i>Nível Reservatório – Valor em metros - m, convertido em escala de 0 a 1000</i>						-	AI1/AI2				
	R0000/RTU000/EMM001/FT01/AIW (ou MBW)	<i>Vazão – Valor em litros por segundo – l/s, convertido em escala de 0 a 1000</i>						-	AI3				
	R0000/RTU000/EMM001/FQ01/TTD	<i>Vazão Totalizada – Valor em metros cúbicos – m³</i>						-	-				
	R0000/RTU000/LASTWILL	<i>Last Will and Testament - Informa ao broker mensagem a ser enviada em caso de desconexão.</i>						-	-				
	R0000/RTU000/INTEG	<i>Pedido de Integridade (remota envia todas as variáveis)</i>						-	-				
	R0000/RTU000/PATRIMONIO	<i>Número do patrimônio da remota ou painel de automação</i>						-	-				
	R0000/RTU000/CHIP	<i>Número do chip de telefonia inserido na remota ou modem</i>						-	-				
REMOTA	Versão Software (R00)		Firmware Gateway		Nº Chip		Nº Patrimônio Gateway						
TAG SAP	TAG SAP	TAG GIS		Geolocalização									
	0000-RSV001	RSV00000000		XX° XX' XX.XX" O XX° XX' XX.XX" S									
	0000-EMM001	EMM00000000		XX° XX' XX.XX" O XX° XX' XX.XX" S									