

# **EQX1006 / EQX1006D – Medidor de Temperatura e Umidade Aplicável à Monitoração de Painéis e Salas de Controle.**

## **1 – Introdução**

O monitor **EQX1006** é um equipamento desenvolvido pela Equalix Tecnologia LTDA, destinado à monitoração de condições ambientais dentro de conjuntos de painéis e salas de controle (ou qual quer ambiente com vários pontos de interesse para monitoração de temperatura e umidade) com envio de dados de monitoração para um servidor local ou remoto por meio de vários tipos de protocolo (SNMP, DNP3, MODBUS, etc...) ou mesmo protocolos dedicados para acesso direto a servidores TCP-IP com IP fixo.

Utilizando tecnologia de CPU **ESP32** voltada para aplicações na “internet das coisas”, o monitor **EQX1006** foi projetado para apresentar excelente desempenho com baixo custo e tem os seguintes diferenciais com relação aos equipamentos existentes no mercado:

- Pode ser alimentado em tensão contínua ou alternada ou diretamente com cabo de internet (alimentação PoE – Power over Ethernet) viabilizando a operação com conexão apenas no cabo de rede Ethernet (que existe em painéis usados no setor elétrico de potência com hubs ethernet com tecnologia PoE);
- Faz a leitura simultânea de até seis sensores de temperatura e umidade;
- Possui modem interno para comunicação celular 3G/4G (5G opcional);
- Além dos protocolos padrão de comunicação, Pode ser implementado qual quer esquema de comunicação que atenda a demanda do cliente final, sem custos adicionais (dentro de uma demanda mínima de equipamentos).

O monitor **EQX1006D** tem exatamente as mesmas funcionalidades, mas possui um display de 2 linhas e 16 caracteres por linha o que permite observar diretamente os

valores de temperatura e umidade monitorados e estado de operação do equipamento.

## **2 – Descrição do monitor EQX1006**

O monitor **EQX1006**, cujo frontal é mostrado na Figura 1, mede até **seis pontos de temperatura e umidade**, além de algumas grandezas elétricas, a interface deste equipamento é composta apenas de 4 leds de sinalização e um botão pra conexão de sinal bluetooth para ligação a smartphone com rodando APP de interface do equipamento.

Na figura 2 é apresentado o monitor modelo **EQX1006D** que é basicamente o mesmo equipamento com interface de display e teclado com 3 botões.

Suas principais características são:

- Alimentação DC 5V a 24V (opcional: alimentação 110/220Vac ou alimentação PoE);
- Uso de bateria interna com duração de 10horas (opcional);
- Monitora até 6 sensores de temperatura e umidade **DHT11 (ou DHT22)**, apresentados na Figura 3 e detalhados na seção 3;
- Monitora sua **tensão DC de alimentação (quando não usa PoE)** e uma tensão de bateria;
- Monitora uma tensão AC de até 350 volts (opcional);
- Pode ser configurado para gerar dados a cada 5, 10, 15, 30 ou 60 minutos;
- Utiliza relógio interno com precisão na faixa de atraso de 10 segundos por ano, e ajustado via protocolo NTP (Network Time Protocol) garante precisão de 1 milissegundo;
- Não possui limite de tempo de armazenamento, pois grava os dados em um cartão microSD de 1 GB;
- Pode acessar um conjunto de redes Wi-Fi configurada pelo aplicativo do celular;
- Possui **interface serial** para conexão de modem externo 3G/4G;
- Possui **placa interna de modem 3G/4G ou 5G** (opcional) ;

- A interface do equipamento é composta por **4 LEDs indicativos de estado** (Operação, Comunicando, Erro Interno, Bateria Baixa) e um **único botão** que ativa a conexão Bluetooth com o telefone celular.
- No modelo **EQX1006** um display de 2 linhas e 16 caracteres e um teclado de 3 botões permite monitorar todos os valores medidos nos 6 sensores de temperatura e umidade bem como estados de comunicação e de operação do equipamento e tensões que forem monitoradas.
- Comunica-se via Bluetooth com celular rodando aplicativo Android ou iOS, para isto o **operador deve aproxima um celular** do equipamento e pressiona um **botão no frontal** do mesmo.

O **aplicativo de coleta**, que roda no celular, permite basicamente:

- Configurar quais sinais serão lidos, frequência de leitura e textos de identificação fixa e temporária;
- Configurar a frequência de leitura;
- Definir o IP do servidor de dados na internet;
- Definir a lista de redes Wi-Fi disponíveis;
- Ler todos os dados armazenados e transferi-los do celular para o servidor (como se fosse o próprio equipamento se comunicando);
- Visualizar de forma simples os dados monitorados em **tabelas e gráficos**.

A Figura 1 mostra o monitor **EQ1006**, com dimensão frontal de **120 mm de largura, 120 mm de altura e 50 mm de profundidade**.

A Figura 2 mostra o monitor **EQ1006D**, com dimensão frontal de **120 mm de largura, 140 mm de altura e 50 mm de profundidade**.



**Figura 1 – Monitor EQX1006 (versão sem display), com 6 sensores de temperatura e umidade, além de sensores de corrente e tensão.**



**Figura 2 – Monitor EQX1006D (versão com display), com 6 sensores de temperatura e umidade, além de sensores de corrente e tensão.**

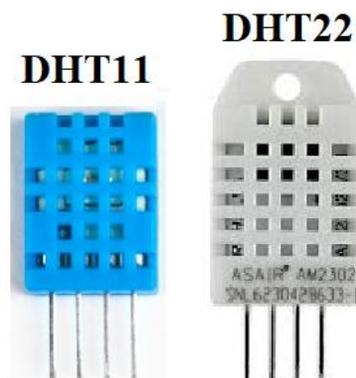
### 3 – O sensor DHT11/DHT22

O **sensor DHT11** é um sensor de temperatura e umidade com sinal digital em sua saída. Sua tecnologia garante excelente **estabilidade** e **confiabilidade**. Um microcontrolador de alta performance de 8 bits assegura esse desempenho, estando integrado ao encapsulamento do módulo. O sensor **DHT22** tem basicamente a mesma função mas encapsulamento um pouco mais robusto conforme pode ser observado na figura 2.

Este sensor inclui um **elemento resistivo do tipo NTC** para medição de temperatura. Apresenta excelente qualidade, resposta rápida, alta capacidade de **anti-interferência**, e reúne vantagens anteriormente restritas a dispositivos de alto custo. O **sensor DHT11/DHT22** pode ler um novo valor a cada **2 segundos** e opera nas seguintes faixas de medição:

- Faixa de temperatura recomendada para leitura: **-20 a 60 °C**
- Faixa de umidade recomendada para leitura: **5 a 95 %**

A figura a seguir mostra o sensor de temperatura **DHT11** e o sensor **DHT22**, que possui apenas **12 x 20 mm** de dimensão total. Este sensor pode ser **adquirido diretamente pelo cliente** ou fornecido já montado em um **encapsulamento plástico**, com cabo e **conector metálico macho de 4 pinos**, o qual é utilizado no frontal do monitor **EQ1108**.



**Figura 3** – Sensor de Temperatura DHT11 e DHT22.

#### 4 – Configuração do monitor EQX1006

O monitor **EQX1006** pode ser fornecido conforme mostrado na tabela a seguir:

Tipo de Configuração	Padrão	Opcional
Medição de temperatura e umidade	Medição de 6 pontos	Medição de 2 pontos ou 4 pontos
Sensores de temperatura e umidade	Sensores DHT11/DHT22 adquiridos e montados pelo cliente	Sensores completos com cabos nos tamanhos de 2,5m, 5m, 10m, 15m, 20m, 25m ou 30m
Fonte de alimentação	Entrada 5 a 24 Vdc	Alimentação 110/220V ou alimentação PoE (cabo de rede especial ligado a HUB PoE)
Medição de tensão AC	Sem medição	Medição de 1 tensão até 350V
Medição de tensão DC	Medição de tensão de alimentação (No caso de 5 a 24Vdc)	Medição de 2 tensões DC (alimentação DC mais tensão de bateria externa ou interna)
Comunicação geral	Wifi e Bluethot	Entrada Ethernet via fio (pode ser PoE)
Comunicação via modem GPRS	RS232 para modem externo	Modem interno 3G/4G ou 5G com antena externa
Bateria	Sem bateria	Bateria de lítio interna de 2AH (10 horas de operação). Usado no caso de alimentação AC.

O **custo do equipamento** é orçado conforme a configuração desejada pelo cliente.

#### 5 – Software do monitor EQX1006

O **software interno** do EQX1006 utiliza um sistema operacional dedicado (ESP32 IDF, voltado à “internet das coisas”) e foi desenvolvido em linguagem **C**.

O sistema foi configurado de forma bastante básica para gerar uma **tabela com registros de tempo e informações monitoradas**, que pode ser exportada em vários formatos, como: **JSON, SQL, XLS e CSV**. Pode se comunicar em vários tipos de protocolos (SMNP, DNP3, MODBUS, etc..) com esquema mestre escravo ou mandar dados para um servidor na internet de forma automatizada com vários tipos de modelos de comunicação disponíveis.

Além do software interno ao equipamento, é fornecido um **aplicativo para celular, EQX10**, compatível com sistemas **iOS e Android**, e também um **exemplo de servidor de comunicação** desenvolvido na linguagem **Python**, que pode ser executado em uma máquina virtual Linux na nuvem.

A customização de um **servidor dedicado com interface de acesso web** pode ser desenvolvida como parte de um trabalho de consultoria, cujo valor dependerá do número de monitores a serem adquiridos pela empresa.

## 6 – Conclusão

O **monitor EQX1006 / EQX1006D** foi projetado utilizando a tecnologia **ESP32**, reconhecida por sua confiabilidade, baixo consumo, custo reduzido e **MTBF (tempo médio entre falhas)** superior a **10 anos**.

Para este projeto, a **Equalix Tecnologia** contou com uma equipe com mais de **20 anos de experiência** em sistemas de monitoração de redes de energia, geradores, usinas hidrelétricas e plantas industriais.

Esse **know-how**, aliado às novas tecnologias de processamento, baixo custo, baixo consumo de energia, alto desempenho e elevada confiabilidade, resultou em um equipamento ideal para aplicações na “internet das coisas”.

Neste contexto, o **monitor EQX1006**, apesar do custo reduzido, oferece **ótimo desempenho metrológico**, pode ser alimentado via cabo de rede (Alimentação PoE) o que facilita a instalação em painéis com hub de comunicação instalado e pode ser **configurado sob medida** para atender à demanda real do cliente em aplicações específicas.

## 7 – Informações de Contato

Para mais informações técnicas, comerciais ou solicitação de propostas, o contato pode ser feito diretamente com os responsáveis pelo projeto:

- **Diretor de P&D:**  
Dr. Policarpo Batista Uliana  
E-mail: [poli@equalix.com.br](mailto:poli@equalix.com.br)
- **Diretor Industrial:**  
Jorge Eduardo Uliana  
E-mail: [jorge@equalix.com.br](mailto:jorge@equalix.com.br)
- **Representante Comercial:**  
Vinicius Rocha  
E-mail: [vinicius@equalix.com.br](mailto:vinicius@equalix.com.br)