

Manual do Usuário – Rev 05.00

Características

- A **CONNECTIO JE02** é uma placa baseada no modulo wifi **ESP8266**;
- Wifi 802.11/b/g/n WPA2;
- Alimentação 100 a 240 Vac - 3W;
- Dimensões 68 mm x 48 mm x 20 mm;
- 1 LED para status;
- 1 SAÍDA a rele para cargas de até 5A;
- 1 BOTÃO para configuração parâmetros;
- 2 ENTRADAS digitais de contato seco;
- 1 entrada analógica de 0 a 1 V;
- Indicador de qualidade da conexão Wifi;
- Suporte para trilho DIN;
- Tamanho reduzido, assim sendo possível ser instalada dentro de caixa padrão de passagem/interruptor de 2x2x4 polegadas.
- Furação com área de isolamento para fixação com parafusos.

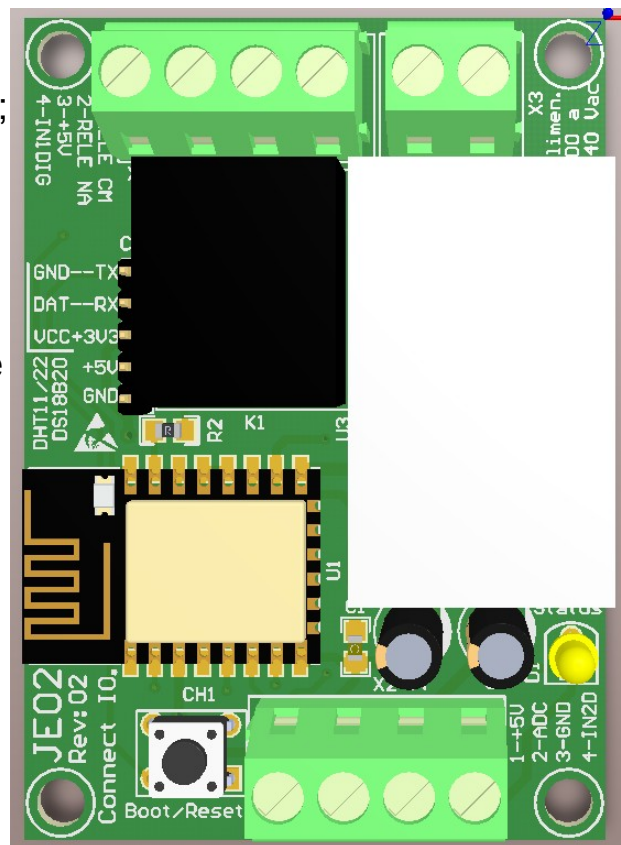


Figura 1: Vista Superior da Placa

Descrição

Esta placa suporta o protocolo Modbus TCP/IP e MQTT Client, onde é possível o controle via WIFI uma saída digital a rele, ler o estado de 2 entradas digitais, 1 entrada analógica de 0 a 1V com resolução de 10bits e leitura de temperatura e umidade dos sensores digitais DHT11, DHT22 e DS18B20. Também é possível utilizar algumas funções de automação simples onde é possível fazer controle de temperatura ou umidade via controle ON/OFF e acesso local a saída digital via função TOGGLE (interruptor).

A placa sinaliza via led STATUS o estado da conexão, onde é possível ter um feedback preciso do estado da mesma.

A placa tem dois modos de operação AP (access point) e STA (station), onde no modo AP é possível setar os parâmetros de comunicação e operação, já no modo STA o a placa executa as rotinas pré programadas e também suporta as conexões dos protocolos Modbus e MQTT que podem ser simultâneas.

Modos de Operação

Há dois modos de operação AP (configuração) e STA (operação), a mudança de entre o modo STA para AP se dá por pressionar o botão (RESET) de configuração por 10 segundos, semelhante a resetar um roteador e do modo AP para STA via webserver ao salvar os parâmetros, o equipamento salva os parâmetros e retorna ao modo STA.

No modo AP a placa ira criar uma rede wifi chamada de **bintechnology** e senha **bintechnology** com o a faixa de IP 192.168.1.x e fornecendo DHCP. Para acessar e configurar a placa deve-se conectar na rede, através de um browser qualquer acessar a mesma através do IP **192.168.1.1** e configurar a placa de acordo com a rede na qual ela ira se conectar e se vier a ser usada alguma função de automação deve ser configurada nesse momento.

CONNECTIO JE02

Status do Led

Através do led é possível ter um diagnostico preciso da conectividade do equipamento e modo de operação. O tempo num determinado estado deve ser maior que 2 segundos para que seja possível visualizar o mesmo.

Estado do LED	Modo	Informação
Piscado na frequência de 1Hz	AP	Placa no modo AP (configuração)
Uma piscada a cada 2 segundos	STA	Erro de conexão.
Duas piscadas a cada 2 segundos	STA	Não encontrou a rede Wifi para conexão
Três piscadas a cada 2 segundos	STA	Encontrou a rede Wifi porém a senha não esta correta
Quatro piscadas a cada 2 segundos	STA	Conexão ok.
Piscada aleatória	STA	A cada request de um master conectado na placa a mesma mantêm o led ligado por 50ms. Logo nesse estado o led pode dá uma piscada a cada 2 segundos ou até permanecer ligado de modo permanente se haver muitos request de masters.

CONNECTIO JE02

Protocolo MODBUS TCP/IP - Mapa de memória

Para acesso aos registradores deve-se usar as funções pré definidas na tabela do mapa de memória, em modo geral o protocolo implementado na placa suporta as funções **1, 2, 3, 4, 5, 6 e 16**.

Endereço	Registrador	Tipo / Função	Range	Unidade
0	ADC sem Filtro	Read Input Register / 04	0 a 1024	Bit
1	ADC Filtro 1 Segundo	Read Input Register / 04	0 a 1024	Bit
2	ADC Filtro 10 Segundos	Read Input Register / 04	0 a 1024	Bit
3	Saída Digital (Rele)	Read Force Coil / 01 e 05	0 ou 1	-
4	Reservado	-	-	
5	Entrada Digita (IN1DIG)	Read Discrete Input / 02	0 ou 1	-
6	Entrada Digita (IN2DIG)	Read Discrete Input / 02	0 ou 1	-
7	Contador Request Função 5	Read Input Register / 04	0 a 65535	-
8	Reservado	-	-	-
9	Reservado	-	-	-
10	Nível Sinal Wifi	Read Input Register / 04	-100 a 0	dB
11	Contador Request Função 1	Read Input Register / 04	0 a 65535	-
12	Versão Firmware	Read Input Register / 04	500	-
13	Contador Request Função 2	Read Input Register / 04	0 a 65535	-
14	Contador Request Função 3	Read Input Register / 04	0 a 65535	-
15	Contador Request Função 4	Read Input Register / 04	0 a 65535	-
16	Contador Request Função 6	Read Input Register / 04	0 a 65535	-
17	Contador Request Funcao 16	Read Input Register / 04	0 a 65535	-
18	Umidade DHTxx	Read Input Register / 04	0 a 1000 ou -32768	0,1 %
19	Temperatura DHTxx ou	Read Input Register / 04	-550 a 1250 ou	0,1 °C

CONNECTIO JE02

	DS18D20		-32768	
20	Contador de Erros de Leitura DHTxx ou DS18D20	Read Input Register / 04	0 a 65535	-

Resumo das Variáveis do Mapa de Memória Modbus:

ADC sem Filtro: Valor lido da entrada analógica, sem qualquer tipo de processamento digital, tendo somente componentes como capacitores de filtro.

ADC Filtro 1 Segundo: Média de leitura do último segundo, sendo aproximadamente a média das últimas 20 leituras.

ADC Filtro 10 Segundo: Média de leitura dos últimos 10 segundos, sendo aproximadamente a média das últimas 200 leituras.

Saída Digital (Rele): Endereço para escrita e leitura da saída digital.

Entrada Digital 1 (IN1DIG) e Entrada Digital 2 (IN2DIG): Leitura do estado das entradas digitais.

Contador Request Função 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 16: Usado somente para fins de teste de protocolo e acadêmico, incrementa o valor em uma unidade a cada request da respectiva função.

Nível Sinal Wifi: Retorna a qualidade do sinal Wifi do roteador visto pela placa, quanto menor o valor, mais próximo de -100 estiver, maior será a dificuldade de se manter uma comunicação estável, se sugere que esse valor fique sempre acima de -90, caso isso não ocorra verificar a possibilidade de melhor disposição do roteador ou do produto.

Versão Firmware: Somente para fins de controle e compatibilidade entre futuras versões, por padrão é 500 que seria a versão 5.00 do produto CONNECT IO JE03.

Umidade DHTxx e Temperatura DHTxx ou DS18D20: Retorna o valor da leitura da Temperatura e Umidade do Sensor, sendo ambas o valor com uma casa decimal, ou seja, deve-se sempre usar o multiplicador de 0,1 no datasource de leitura. Se a caso o sensor não estiver habilitado ou acontecer qualquer tipo de erro na leitura e se manter por mais de 5 segundos, o valor retornado para os dados será de -32768.

Contador de Erros de Leitura DHTxx ou DS18D20: Se estiver habilitado a leitura dos sensores a cada segundo é feito uma tentativa de leitura, se por motivo qualquer haver

CONNECTIO JE02

erro na leitura é incrementado no valor de 1 esse endereço. O valor ira reiniciar de zero a cada inicialização da placa.

Reservado: Endereços utilizados a fim de manter compatibilidade com versões anteriores e futuras versões:

CONNECTIO JE02

Protocolo MQTT – Publish/Subscribe

O protocolo MQTT será habilitado se o campo de configuração do servidor estiver diferente de vazio. Estando configurado o campo do servidor, é necessário definir o ID da placa que irá identificar os dados provenientes da mesma no servidor, assim se tornando mais organizado e intuitivo o tratamento dos dados no servidor. Todos os tópicos serão publicados no servidor somente quando houver alteração de valor.

Se a placa se desconectar do servidor o tópico padrão chamado de *will topic* que é identificado como **"/JE02/JE02ID/status"** será publicado com valor **"offline"**. Todas as alterações que ocorreram na placa durante esse intervalo de tempo que a mesma permaneceu offline não serão publicadas, nem mesmo com atrasado.

Os tópicos do protocolo MQTT tem o seguinte formato **"/JE02/JE02ID/Xxxxxxxx"** sendo os campos:

JE02: ID genérico da placa, associado ao hardware.

JE02ID: ID definido pelo usuário a fim de fazer uma associação do ambiente onde a placa monitora ou controla o ambiente com o servidor. O identificador é composto por uma string de 1 a 15 bytes e deve ser único. Sendo possível criar subtópicos a fim de deixar os tópicos mais personalizados com a aplicação.

Xxxxxxxx: O campo será descrito nos tópicos a seguir:

Subscribe tópico:

/JE02/JE02ID/rele - Valor "1" para ligar o rele da saída digital e valor "0" para desligar.

/JE02/JE02ID/info – Solicita que a placa publique os seguintes tópicos que contem informações diversas do sistema. Valor a ser escrito é "all".

- **versao_sdk** - Valor da versão do *SDK espressif*.

- **versao_je02** - Versão do *firmware* do JE02.

- **tempo_ligado** – Tempo em segundos desde a última inicialização da placa, contador de 32 bits.

Publish tópicos:

/JE02/JE02ID/status – Publica com o valor **"online"** a cada nova conexão ou reconexão com o servidor. Esse tópico é escrito pelo cliente e servidor, o

CONNECTIO JE02

cliente publica “online” quando se conecta e servidor publica “offline” quando não transferência de dados por um tempo maior que o *keepalive*.

/JE02/JE02ID/versao_sdk – Valor da versão do *SDK espressif* utilizado no desenvolvimento do código fonte do projeto. Será publicado quando solicitado pelo servidor através do tópico **info**.

/JE02/JE02ID/versao_je02 – Valor da versão de firmware da placa, para a versao 5.00 o valor será de “500”, informação utilizada no controle de versão para eventuais melhorias ou correções do sistema. Será publicado quando solicitado pelo servidor através do tópico **info**.

/JE02/JE02ID/tempo_ligado – Tempo em segundos desde a última inicialização da placa, sendo um contador de 32 bits e será publicado quando solicitado pelo servidor através do tópico **info**.

/JE02/JE02ID/adc - Valor de leitura da entrada analógica ADC sem filtros, valores entre “0” e “1024”.

/JE02/JE02ID/adc_1s - Valor de leitura da entrada analógica ADC com a media das leituras do último segundo, valores entre “0” e “1024”.

/JE02/JE02ID/adc_10s - Valor de leitura da entrada analógica ADC com a media das leituras dos últimos 10 segundos, valores entre “0” e “1024”.

/JE02/JE02ID/rele_status – Estado da saída digital a rele, podendo assumir valor de “0” ou “1”.

/JE02/JE02ID/entrada1 – Estado da entrada digital 1, podendo assumir valor de “0” ou “1”.

/JE02/JE02ID/entrada2 – Estado da entrada digital 2, podendo assumir valor de “0” ou “1”.

/JE02/JE02ID/sinal_wifi – Nível de sinal do sinal wifi, variando entre “0” e “-100”, sendo que quando mais próximo de zero melhor a qualidade do sinal.

CONNECTIO JE02

/JE02/JE02ID/temperatura – Valor de leitura da temperatura via sensor de DHT11, DHT22 ou DS18B20. O valor pode varia entre “-550” e “1250” caso o sensor esteja operando normalmente ou o valor fixo de “-32768” caso haja algum erro ou esteja desabilitado. Esse valor tem a unidade de décimos de °C, ou seja, deve ser multiplicado por 0.1 ou dividido por 10 no servidor para ser ter leitura do valor real.

/JE02/JE02ID/umidade – Valor de leitura da temperatura via sensor de DHT11ou DHT22. O valor pode varia entre “-550” e “1250” caso o sensor esteja operando normalmente ou “-32768” caso haja algum erro ou esteja desabilitado. Esse valor tem a unidade de décimos de % ou seja, deve ser multiplicado por 0.1 ou dividido por 10 no servidor para ser ter leitura do valor real.

/JE02/JE02ID/erros_sensor – Valor da quantidade de erros de leitura do sensor, importante de ser usado em ambientes com muito ruído eletromagnético ou com sensor com cabos longos. Sendo possível de se fazer um estudo prevendo possíveis perdas de leitura de sensores. O valor vai incrementando entre “0” e “65535” e é zerado a cada reinicio da placa.

CONNECTIO JE02

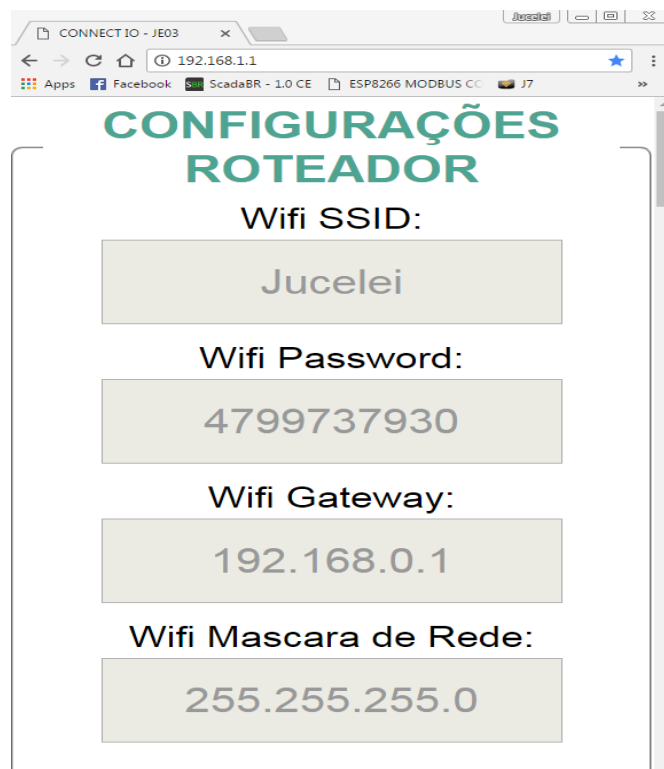
Configurações de Conexão e Operação

Primeiro verifique as configurações da sua rede WIFI onde a placa ira se conecta, é necessário o SSID, Senha, Máscara de Sub-rede e Gateway Padrão para realizar a configuração.

Ligue a alimentação da placa **JE02** e verifique o LED, o mesmo deve piscar uma vez a cada segundo informando que está em modo de configuração. Caso o LED não esteja assim, pressione o botão BOOT/RESET e mantenha pressionado por aproximadamente 10 segundos, após esse tempo a placa ira fazer reboot e inicializa no modo AP. Aguarde uma nova rede WIFI aparecer em sua lista de redes sem fio.

Conecte na rede wifi **bintechnology** com a senha **bintechnology** e abra um navegador de sua preferência para realizar as configurações da **JE02**. Digite o endereço IP **192.168.1.1** para acessar as configurações da placa.

Se configurado corretamente na placa **CONNECTIO JE02**, então a página seguinte de configurações irá ser exibida:



The image shows a web browser window with the address bar set to 192.168.1.1. The page title is 'CONNECTIO - JE02'. The main heading is 'CONFIGURAÇÕES ROTEADOR' in green. Below this, there are four configuration fields, each with a label and a text input box:

- Wifi SSID:** The input box contains the text 'Jucelei'.
- Wifi Password:** The input box contains the text '4799737930'.
- Wifi Gateway:** The input box contains the text '192.168.0.1'.
- Wifi Mascara de Rede:** The input box contains the text '255.255.255.0'.

Configuração da Rede Wifi

-Configurações Roteador

O campo CONFIGURAÇÕES ROTEADOR ira carregar os campos de texto para entrar com os parâmetros de rede. Onde **Wifi SSID** é o nome da rede Wifi, **Wifi Password** é a senha onde o dispositivo ira se conectar, **IP da placa JE02** é o IP que será atribuído a placa, **Wifi Gateway** é endereço do IP Gateway da rede e **Wifi Máscara de Rede** é o valor da máscara de rede.

CONFIGURAÇÕES ROTEADOR

Wifi SSID:

Jucelei

Wifi Password:

4799737930

IP da placa:

192.168.0.240

Wifi Gateway:

192.168.0.1

Wifi Mascara de Rede:

255.255.255.0

Configurações Protocolo Modbus

O campo CONFIGURAÇÕES MODBUS contem somente a porta para o protocolo, pois o IP já foi atribuído e a placa responde a toda a faixa de ID slave. O valor padrão da porta **ModBus IP** é 502.

CONFIGURAÇÃO MODBUS

Porta MODBUS:

502

Configurações Protocolo MQTT

No campo de configurações **Nome ou IP do servidor MQTT** deve-se entrar como endereço de IP ou domínio do servidor. Caso esse campo estiver vazio o protocolo MQTT será desabilitado.

Porta do servidor MQTT: Porta na qual o broker MQTT ira ouvir os clientes, por padrão do protocolo é 1883.

ID Único da placa MQTT: Identificar único do usuário, responsável por identificar e diferenciar os tópicos provenientes de placas distintas. Se haver duas placas como mesmo identificador num broker, não será possível recuperar as informações das placas de maneira distinta.

QOS MQTT: Controle de qualidade na comunicação com o servidor, sendo 3 níveis de controle:

- **QOS 0** → O *broker/client* vai entrega a mensagem **uma única** vez e sem confirmação do protocolo.
- **QOS 1** → O *broker/client* vai entrega a mensagem **pela menos** uma vez e com confirmação do protocolo.
- **QOS 2** → O *broker/client* vai entrega a mensagem **exatamente** uma vez e ainda usando 4 passos de *handshake*.

Retain MQTT: Com a retenção ativada um tópico atualizado retem o valor para que um novo cliente inscrito recebera imediatamente o valor retido pelo broker, caso contrário esse novo cliente inscrito somente ira receber o dado quando o mesmo sofrer uma nova atualização de valor.

KeepAlive MQTT: É o tempo em que o cliente informa ao servidor que se mantém conectado mesmo quando não há transferência de dados entre servidor e cliente (placa), assim o servidor mantém a conexão ativa.

Publish timeout MQTT: Tempo entre cada de envio de um tópico atualizado no *client*, no caso de mais de uma alteração de valor nesse período, será somente computado o último valor.

CONNECTIO JE02

CONFIGURAÇÕES MQTT CLIENTE

Nome ou IP do servidor MQTT:

Porta do servidor MQTT:

ID Unico da placa MQTT:

QOS MQTT:

Retain MQTT:

KeepAlive MQTT:

Publish timeout MQTT:

Configuração IO

Essas configurações são opcionais que por padrão vem desativada, não influenciando em nada na função principal do produto que é ser uma remota modbus TCP/IP. Foram implementas essas funções a partir da versão 3.00 a pedido da comunidade e abrindo um leque gigante de aplicação:

Uso da função Toggle (interruptor): Com essa função é possível configurar qualquer uma ou as duas entradas digitais para que a mesma inverta a saída a cada acionamento, poderá ser utilizado para o uso como interruptor com acesso via scada ou local.

Controle Saída Via ADC: Nessa configuração é possível habilitar para que o sistema opere como um controlador ON/OFF, sendo possível o controle negativo ou positivo, ligando ou desligando saída de acordo com o valor do campo Valor ADC Desejado.

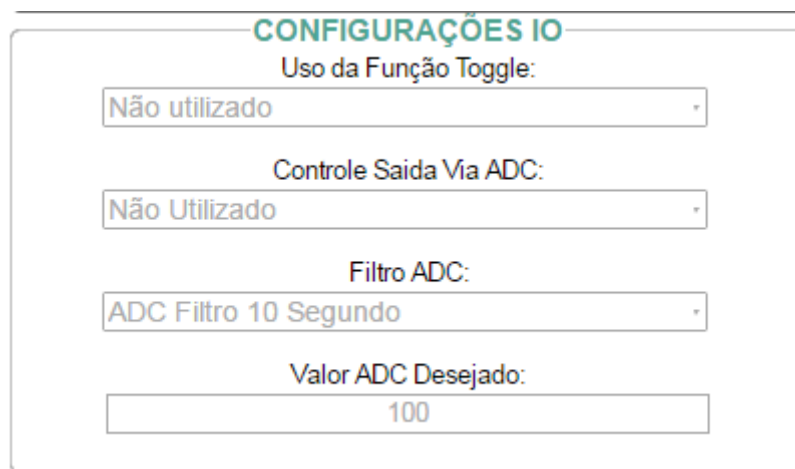
Filtro ADC: A três possibilidades de filtro, sendo eles: ADC Sem Filtro que faz que o controle seja mais rápido, porém não muito indicado para operações por longo período devido o número excessivo de manobra do rele e da carga a ser atuada se no caso for um motor.

CONNECTIO JE02

ADC Filtro 1 Segundo: O valor usado como referência para o controle é a média do valor lido no último segundo, já deixa o controle ON/OFF mais estável no quesito número de manobras do rele.

ADC Filtro 10 Segundos: O valor usado como referência para o controle é a média do valor lido nos últimos 10 segundos, é o mais indicado para evita stress do atuador, porém é o que tem maior variação do resultado final em relação ao desejado.

Valor ADC Desejado: Esse é o valor usado como referência para atuação da saída no controle ON/OFF, sendo o valor a histerese do sistema, só irá ligar e desligar um número acima ou abaixo do desejado.



CONFIGURAÇÕES IO

Uso da Função Toggle:
Não utilizado

Controle Saída Via ADC:
Não Utilizado

Filtro ADC:
ADC Filtro 10 Segundo

Valor ADC Desejado:
100

Como o valor usado como referência é do ADC em bits, é necessário que se faça a conversão da grandeza que se deseja controlar para o Valor ADC, citamos 2 exemplos.

Exemplo1: Fazer a leitura de um loop de corrente 4 a 20mA e deseja que a corrente do loop fique em 8mA.

Necessário o uso externo de um resistor de 50R ou dois de 100R em paralelo para que se converta o 4 a 20mA em 0 a 1V. Assim 0mA está para 0 ADC e 20mA está para 1024 ADC, logo é só fazer $(8/20) * 1024$ que será 410 ADC, logo esse será o valor usado na referência. Aplicação típica em para conversores de PT100 ou termopares para 4 a 20mA.

Exemplo2: Leitura se um LM35, se deseja que a temperatura fique nos 37,5°C que a temperatura típica de uma chocadeira.

Ligar o LM35 nos pinos +5V, ADC e GND respeitando a função de cada pino. Sabendo pelo datasheet que o LM35 tem a saída de sinal de 0mV+10mV/°C e desejamos a temperatura de 37,5°C, logo basta fazer $0\text{mV} + 10\text{mV} * 37,5 =$

CONNECTIO JE02

375mV. Sabendo que 0mV está para 0 ADC e 1V está para 1024, basta fazer $0,375 \times 1024 = 384$. Logo o valor setado como desejado do ADC será 384.

Pode-se usar para o controle de qualquer sistema que tenha constante de tempo suficiente alta para um controle ON/OFF, a necessidade de criatividade de cada um é o limite.

Configurações Sensor DHT/DS18B20

Essa configuração também é opcional, somente devera ser habilitada se vier ser usado os sensores digitais DHT11, DHT22 ou DS18B20.

No campo Selecione Sensor DHT/ DS18B20 será habilitado a leitura do sensor, selecionar o sensor de acordo com o qual será empregado. Se usar o sensor somente para monitoração deixar os próximos campos como valor padrão.

Se forem utilizados os campos Controle Saída Via Temperatura DHT/ DS18B20 e Controle Saída Via Umidade DHT, o sensor necessariamente deve estar habitado e conectado corretamente, pois a falta de conexão do mesmo, mal contato na conexão, seleção de sensor incorreta, ira gerar erro de CRC na leitura no mesmo, fazendo com que a saída seja desligada independente do tipo de controle.

O controle de Temperatura e Umidade via DHT é semelhante ao do ADC, já o Valor desejado de Umidade e Temperatura, devera ser levado em consideração uma casa decimal a fim de compatibilidade entre os sensores. Se por exemplo ser usado para o resfriamento e se desejar uma referência de 20 °C, nesse campo deve-se usar o valor 200.

O tipo de controle também é ON/OFF com o valor desejado como histerese.

CONFIGURAÇÕES DHT

Selecione Sensor DHT:

não utilizado

Controle Saída Via Temperatura DHT:

Não Utilizado

Valor Temperatura DHT Desejado:

10

Controle Saída Via Umidade DHT:

Não Utilizado

Valor Umidade DHT Desejado:

10

Salvar Configurações

Após toda a alteração deve-se salvar as configurações, necessário clicar no botão SALVAR CONFIGURAÇÕES e será aberto uma *popup*, onde na caixa de texto deve-se digitar a palavra “salvar” e clicar ok. Estando tudo de acordo logo abaixo do botão SALVAR CONFIGURAÇÕES irá aparecer o texto em verde “OK: Salvo com sucesso” e automaticamente a placa passa a operar no modo *station*.



Mensagem após salvar as configurações e voltar para o modo STA.



Prioridade das funções de controle sobre a saída digital.

Sobre a prioridade na execução das funções se obedece a seguinte sequência de mais alta para a mais baixa: Controle Umidade Via DHT, Controle Temperatura Via DHT/DS18B20, Controle via ADC, Uso da Função Toggle e somente por último a escrita via protocolo modbus ou MQTT.

Consumo

O consumo máximo da placa é de 3W. Mas em operação normal, o consumo médio é de 1,5 Watts com o rele acionado e 1 Watt como rele desligado, que leva a um consumo de menos de 1kWh ao mês.

CONNECTIO JE02

Bornes de Conexão

Obs: a identificação dos bornes (X1, X2 e X3) está na serigrafia da parte superior da placa.

Borne X1

- PIN1 (NA) RELE
- PIN2 (CM) RELE
- PIN3 (+5V) Alimentação DC
- PIN4 (IN1DIG) Entrada Digital 1

Borne X2

- PIN1 (+5V) Alimentação DC
- PIN2 (ADC) Entrada Analógica
- PIN3 (GND) Alimentação Negativa
- PIN4 (IN2DIG) Entrada Digital 2

Borne X3

- PIN1 – Alimentação AC
- PIN2 – Alimentação AC

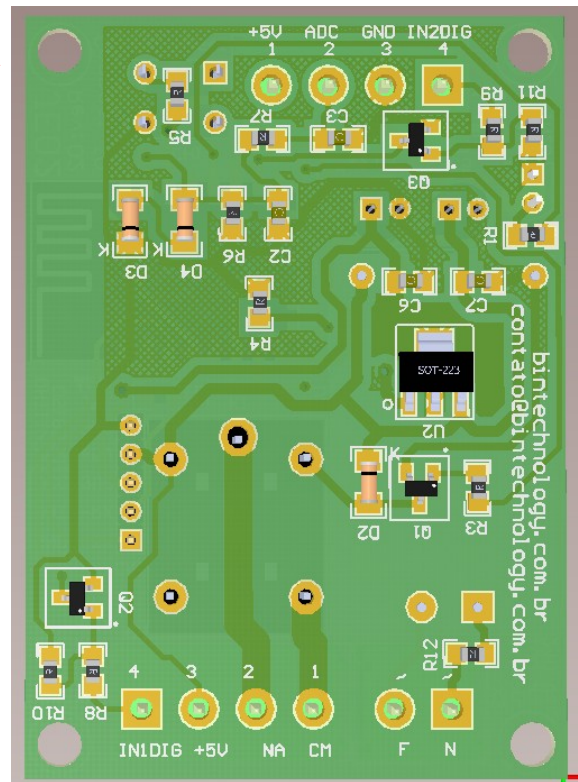
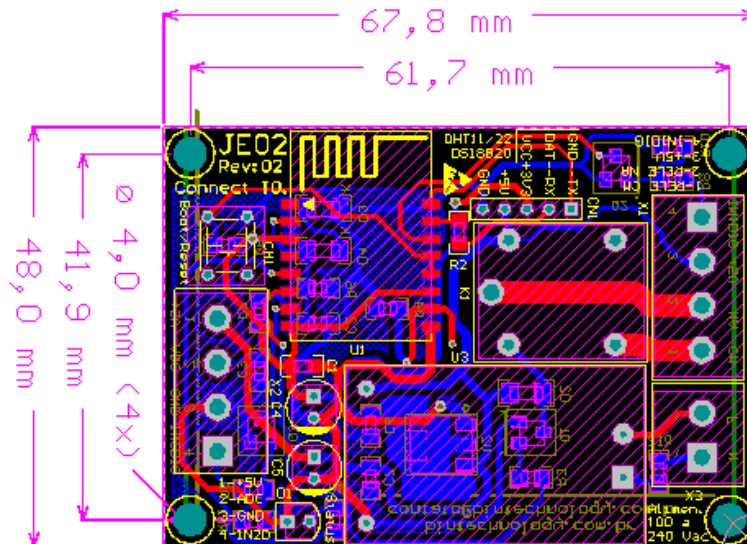


Figura 2: Vista Inferior da Placa

CONNECTIO JE02

Dimensões e Fixação



A Figura 3 traz as dimensões da placa, dimensão dos furos e posição dos mesmos.