



Manual do usuário

DTL-200



ENABLING TECHNOLOGY



07300304

Índice

| | |
|--|-----------|
| 1. Introdução | página 3 |
| 1.1. O que é sensor analógico LoRaWAN DTL-200? | página 3 |
| 1.2. Recursos | página 3 |
| 1.3. Especificações | página 4 |
| 1.4. Sensores externos suportados | página 5 |
| 1.5. Modo de suspensão e modo de trabalho | página 5 |
| 1.6. LEDs e botões | página 6 |
| 1.7. Conexões internas | página 7 |
| 1.8. Dimensões | página 8 |
| 2. Conectar-se à rede LoRa | página 10 |
| 2.1 Como funciona | página 10 |
| 2.2. Exemplo de adesão do DTL-200 na rede LoRa | página 10 |
| 2.2.1. Chaves de ativação | página 11 |
| 2.2.2. Acessando a Interface Web do servidor LoRaWAN | página 13 |
| 2.2.3. Conferindo o status do gateway | página 13 |
| 2.2.4. Adicionando um perfil de usuário | página 14 |
| 2.2.5. Adicionando uma aplicação | página 15 |
| 2.2.6. Adicionando um dispositivo | página 16 |
| 2.3. Conteúdo do uplink | página 19 |
| 2.3.1. Status do dispositivo, FPORT=5 | página 19 |
| 2.3.2 Valor do sensor, FPORT=2 | página 20 |
| 2.3.3 Informações da bateria | página 20 |
| 2.3.4 Modelo da sonda | página 20 |
| 2.3.5 Valor 0–20 mA (IDC_IN) | página 21 |
| 2.3.6 Valor 0–30 V (pino VDC_IN) | página 21 |
| 2.3.7. Pino IN1&IN2&INT | página 22 |
| 2.3.8. Decodificar o conteúdo do Uplink | página 22 |
| 3. Configurações | página 23 |
| 3.1. Métodos para configuração | página 23 |
| 3.1.1. Comando via Downlink | página 23 |
| 3.1.2. Intervalo de uplink | página 24 |
| 3.1.3. Configurar o modo de interrupção | página 24 |
| 3.1.4. Definir o modelo de sonda | página 25 |
| 3.1.5. Definir a duração da alimentação externa | página 25 |
| 3.1.6. Definir o modelo de sonda | página 27 |
| 4. Obter acesso à documentação adicional | página 28 |

1. Introdução

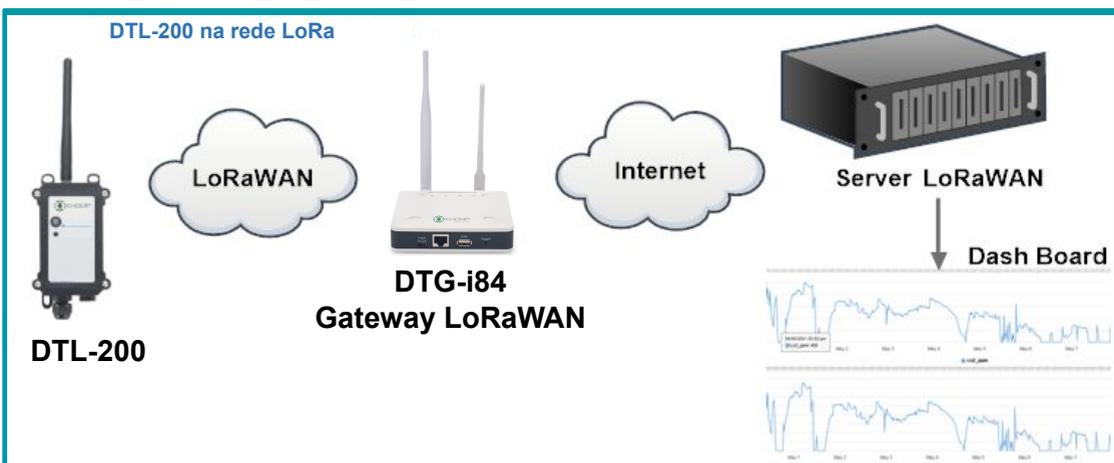
1.1. O que é sensor analógico LoRaWAN DTL-200?

O endpoint DTL-200 é um sensor analógico LoRaWAN para soluções IoT. Possui saídas de 5 V e 12 V, interface de entrada (4–20 mA, 0–30 V) para alimentar e obter o valor do sensor analógico. O DTL-200 converte o valor analógico em dados sem fio LoRaWAN e envia para a plataforma IoT via gateway.

A tecnologia sem fio LoRa usada no DTL-200 permite que o dispositivo envie dados e alcance distâncias extremamente longas, com baixas taxas de dados. O endpoint fornece comunicação de espectro espalhado de alcance ultra longo e alta imunidade a interferências, ao mesmo tempo que minimiza o consumo de corrente.

O sistema é alimentado por bateria **Li-SOCI2** de 8500 mAh e foi projetado para uso de longo prazo (por até 5 anos).

Cada DTL-200 é pré-carregado com um conjunto de chaves exclusivas para registros LoRaWAN. Com as chaves exclusivas registradas no servidor LoRaWAN local, o endpoint se conectará automaticamente ao ser ligado.



1.2. Recursos

- LoRaWAN 1.0.3 Classe A.
- Consumo de energia ultra baixo.
- 1 x entrada de 4–20 mA, 1 x entrada de 0–30 V.
- Saída de 5 v e 12 v para alimentar sensor externo.
- Monitoramento do nível da bateria.
- Bandas: CN470 / EU433 / KR920 / US915 / EU868 / AS923 / AU915 / IN865.
- Uplink ativado periodicamente.
- Bateria **Li-SOCI2** de 8500mAh para uso prolongado.

1.3. Especificações

Microcontrolador:

- MCU: ARM de 48 MHz.
- Flash: 256 KB.
- RAM: 64 KB.

Características comuns de DC:

- Tensão de alimentação: 2,5–3,6V.
- Temperatura operacional: -40 °C até +85 °C

Especificações LoRa:

- Faixa de frequência, banda 1 (HF): 862–1020 MHz.
- Saída de RF constante máxima de +22 dBm vs.
- Sensibilidade RX: até -139 dBm.
- Excelente imunidade bloqueadora.

Medição de entrada de corrente (DC):

- Faixa: 4–20 mA.
- Precisão: 0,02 mA.
- Resolução: 0,001 mA.

Medição de entrada de tensão:

- Faixa: 0–30 V.
- Precisão: 0,02 V.
- Resolução: 0,001 V.

Bateria:

- Bateria Li/SOCI2 não recarregável.
- Capacidade: 8500 mAh.
- Autodescarga: <1% / Ano a 25 °C.
- Corrente máxima contínua: 130 mA.
- Corrente máxima de reforço: 2A, 1 segundo.

Consumo de energia:

- Modo de suspensão: 5 μ A à 3,3V.
- Modo de transmissão LoRa: 125 mA à 20 dBm, 82 mA à 14 dBm.

1.4. Sensores externos suportados

DTL-200 pode ser usado para alimentar e conectar sensores industriais tradicionais e converter o sinal de saída do sensor em sinal LoRaWAN. A seguir, estão alguns exemplos de campos como referência:

- Sensor de Pressão: sensores de nível, sondas de nível e transmissores de pressão.
- Fluxo: fluxo de gases, líquidos ou lamas.
- Temperatura/Umididade: sondas de temperatura RTD, termopares.
- Análise de líquidos: valores de pH, potencial redox, condutividade eletrolítica, amônia, oxigênio dissolvido, turbidez, cloro e muito mais.

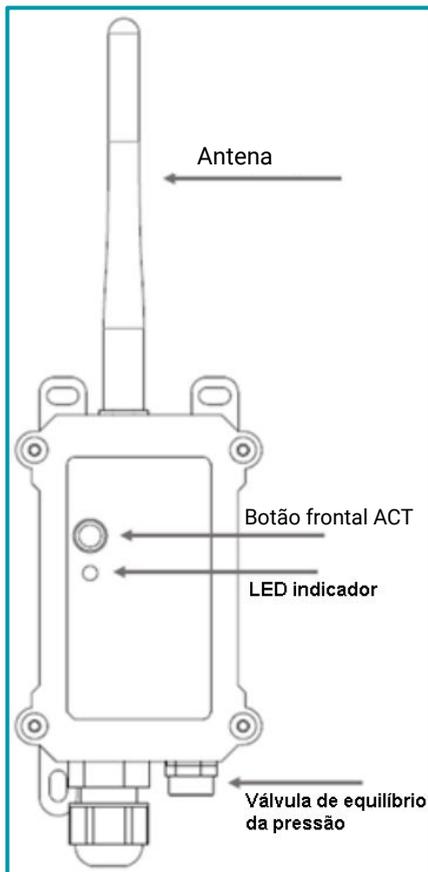
Ponto chave para sensor externo:

- Poder ser alimentado por 5v ou 12v. Requer corrente <1 A.
- O sensor ter saída dentro da faixa: 4–20 mA ou 0–30 v.
- O sensor será desligado e ligado após a implantação. E após ligar, ele pode fornecer uma saída válida dentro de alguns segundos.

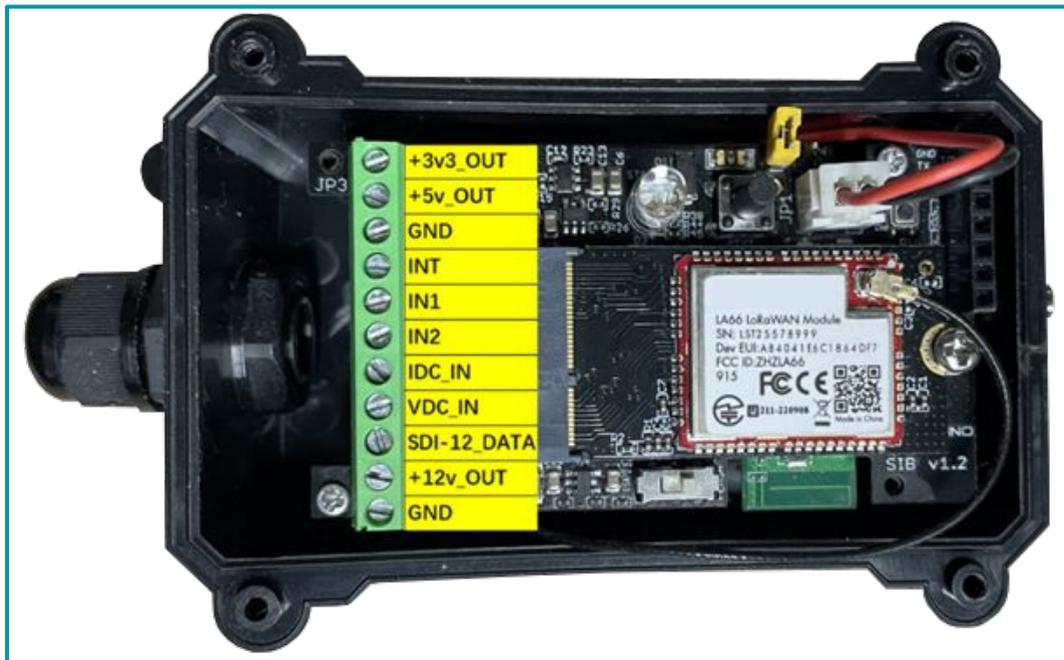
1.5. Modo de suspensão e modo de trabalho

- **Modo de repouso:** Quando o equipamento não tem sensores ativados, ele desabilita o modem LoRaWAN. Este modo é usado na etapa de armazenamento e envio (ativa a rede LoRa somente quando é necessário, para economizar bateria).
- **Modo de trabalho:** Neste modo, o equipamento funciona como Sensor LoRaWAN, para ingressar na rede e enviar dados de suas entradas para o servidor. Entre cada amostragem, transmissão ou recepção periódica, o sensor está no modo IDLE. No modo IDLE, o sensor tem o mesmo consumo de energia que no modo de repouso.

1.6. LEDs e botões



| Ações no botão ACT | Funções | Ações |
|--|------------------------|---|
| Pressionar o botão ACT de 1 segundo a 3 segundos | Enviar um uplink | Se o sensor já estiver conectado na rede LoRa, o sistema enviará um pacote de uplink, o LED pisca azul uma vez. Enquanto isso, o módulo Bluetooth estará ativo e o usuário poderá se conectar via Bluetooth para configurar o dispositivo. |
| Pressionar o botão ACT por mais de 3 segundos | Dispositivo ativado | O LED pisca verde rapidamente 5 vezes, o dispositivo entrará no modo OTA por 3 segundos. Em seguida, ENTRA na rede LoRa. O LED acende verde continuamente por 5 segundos após entrar na rede. Assim que o sensor estiver ativo, o módulo Bluetooth estará ativo e o usuário poderá se conectar via Bluetooth para configurar o equipamento, independentemente de o dispositivo ingressar ou não na rede LoRa. |
| Pressionar o botão ACT rapidamente 5 vezes | Dispositivo desativado | O LED ficará aceso na cor vermelho por 5 segundos. Significa que o DTL-200 está no modo de suspensão profunda. |

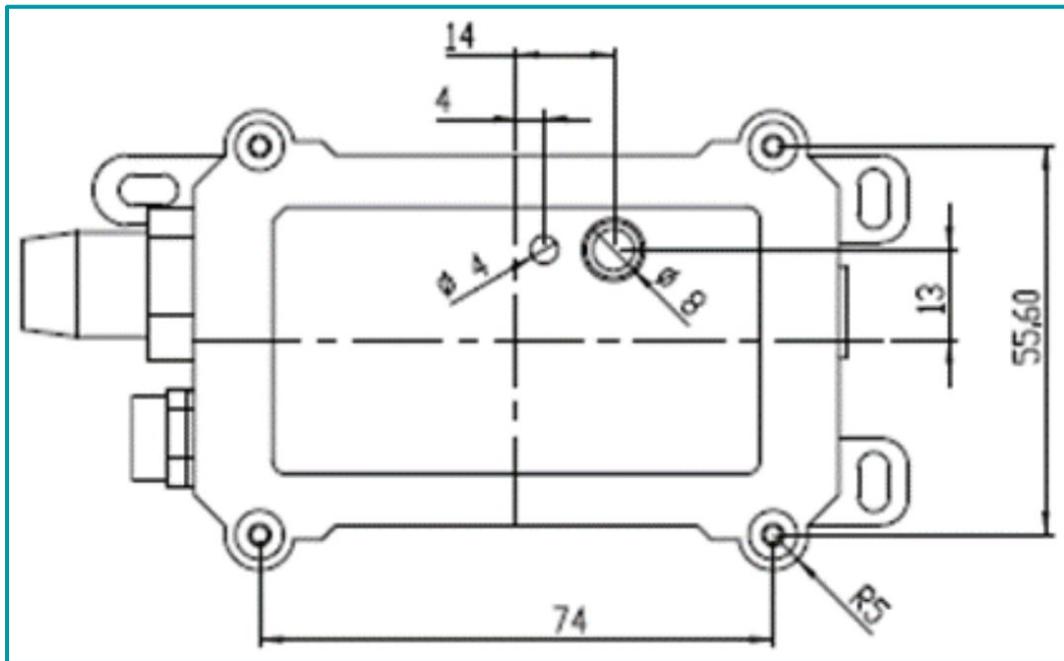


Legenda: Interior do DTL-200 com indicações dos conectores internos.

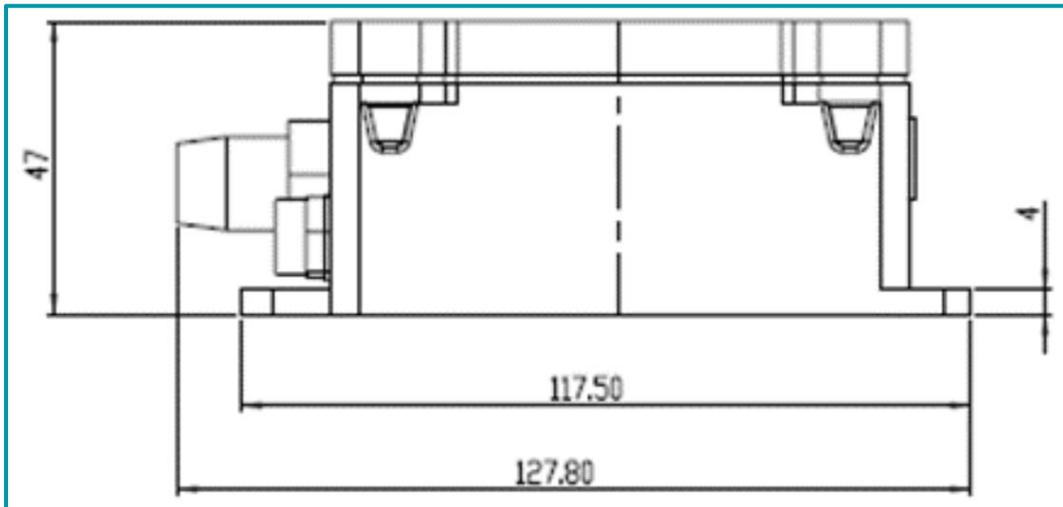
| Interface | Funções |
|---------------------|---|
| +3v3_OUT | Saída controlável de 3,3 V, (nível de tensão igual ao da <i>bateria</i> , 2,6–3,6 V). |
| +5v_OUT | Saída controlável de 5 V. |
| GND | GND (filtro graduado de densidade neutra). |
| INT | Pino de interrupção. |
| IN1 | Entrada digital. |
| IN2 | Entrada digital. |
| IDC_IN | Pino de entrada de corrente de 4–20 mA. |
| VDC_IN | Pino de entrada de tensão de 0–30 V. |
| SDI-12_DATA* | Sem uso ou função. |
| +12v_OUT | Saída controlável de 12 V. |
| GND | GND (filtro graduado de densidade neutra). |

* O conector **SDI-12_DATA** necessita de um firmware específico para ser utilizado pelo sistema.

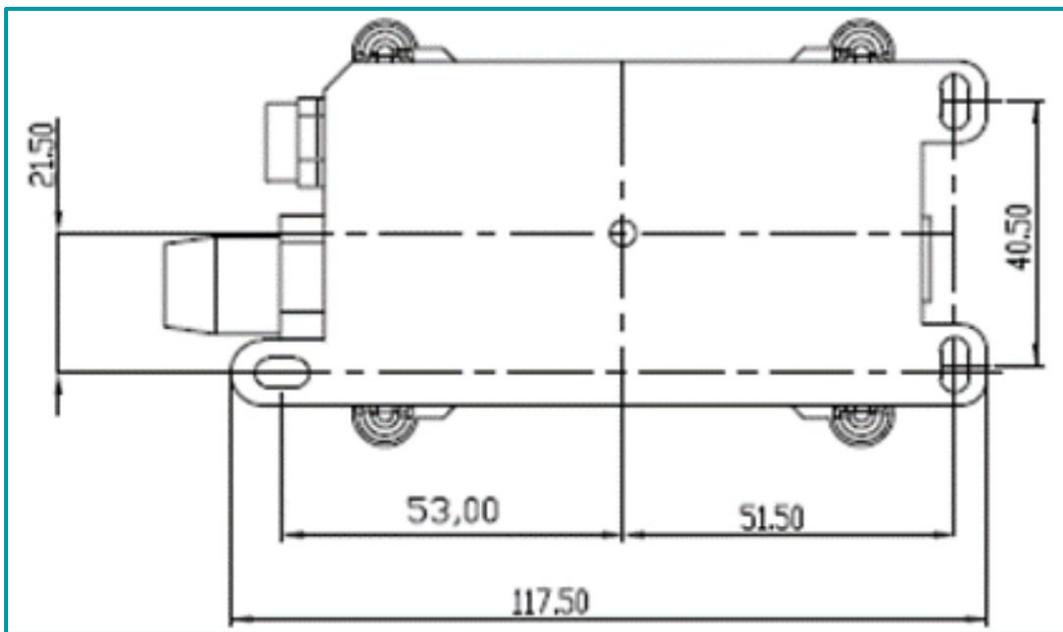
1.8. Dimensões



Legenda: Dimensões na parte frontal do DTL-200.



Legenda: Dimensões na parte lateral do DTL-200.



Legenda: Dimensões na parte traseira do DTL-200.

2. Conectar-se à rede LoRa

2.1. Como funciona

Por padrão, o DTL-200 é configurado no modo LoRaWAN OTAA, classe A. O dispositivo possui um conjunto específico de chaves (OTAA keys). Essas chaves são utilizadas para ingressar o DTL-200 na rede LoRa.

Após as chaves serem inseridas no servidor, basta ligar o equipamento para que ele inicie automaticamente o processo de JOIN (adesão na rede LoRa).

As chaves OTAA são únicas para cada dispositivo. Elas são encontradas em uma etiqueta, dentro da caixa do produto e devem ser armazenadas de forma responsável. As chaves não podem ser compartilhadas entre diferentes dispositivos, ou seja, você não conseguirá adicionar o seu equipamento na rede LoRa utilizando as chaves de outro dispositivo.

O processo para adicionar o DTL-200 na rede LoRa foi detalhado a seguir.

2.2. Exemplo de adesão do DTL-200 na rede LoRa

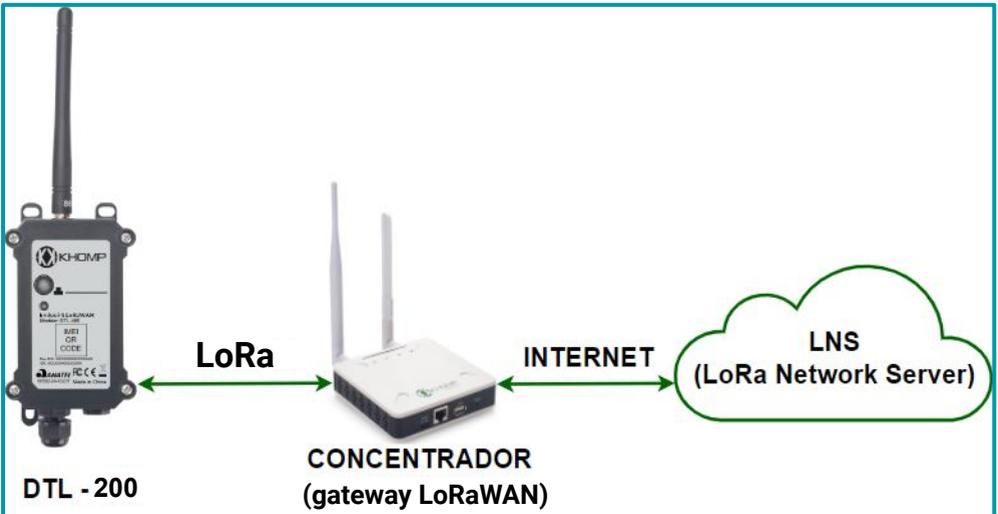
A seguir está um exemplo de como ingressar o DTL-200 na rede LoRa. Em nosso exemplo, vamos utilizar o Chip Stack V4 como o network server.



Nota

Para este exemplo, vamos assumir que o gateway LoRa (concentrador) já possui registro no servidor de rede LoRa.

A estrutura de rede pode ser observada a seguir:



2.2.1. Chaves de ativação

O dispositivo possui um conjunto único de chaves (OTAA keys) para registro no servidor de rede LoRa.

Para ingressar o equipamento na rede é preciso apenas inserir as chaves no servidor LoRaWAN e após feito isso, ligar o dispositivo para que ele inicie o processo de JOIN (adesão à rede) automaticamente.

As chaves de ativação OTAA estão localizadas em uma etiqueta, dentro da caixa do produto. Nesta etiqueta também se encontram algumas outras chaves privadas do dispositivo, utilizada para outros processos.

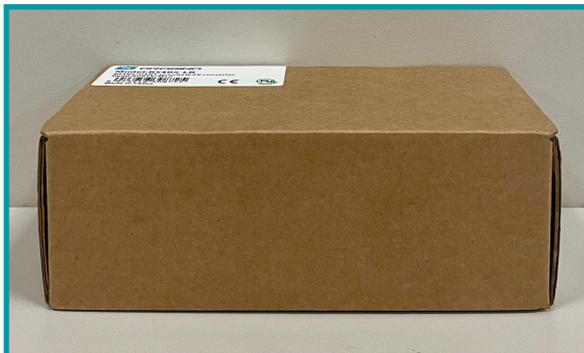


- Guarde bem as chaves de cada equipamento.
- Somente as chaves podem adicionar o endpoint na rede LoRa.
- As chaves também são necessárias para alterar as configurações do dispositivo.

Abra a caixa e observa a etiqueta no lado interno da tampa (na embalagem).

Um exemplo de onde localizar a etiqueta com as chaves do DTL-200 é observado a seguir:

Caixa fechada



Caixa aberta



Um exemplo de como deve ser a etiqueta, é observado a seguir:

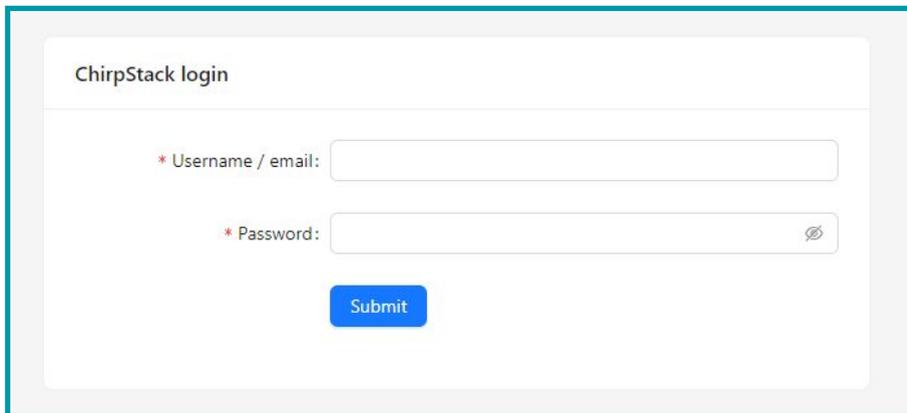


Nota

Alguns números foram ocultados por questões de privacidade e segurança.

2.2.2. Acessando a Interface Web do servidor LoRaWAN

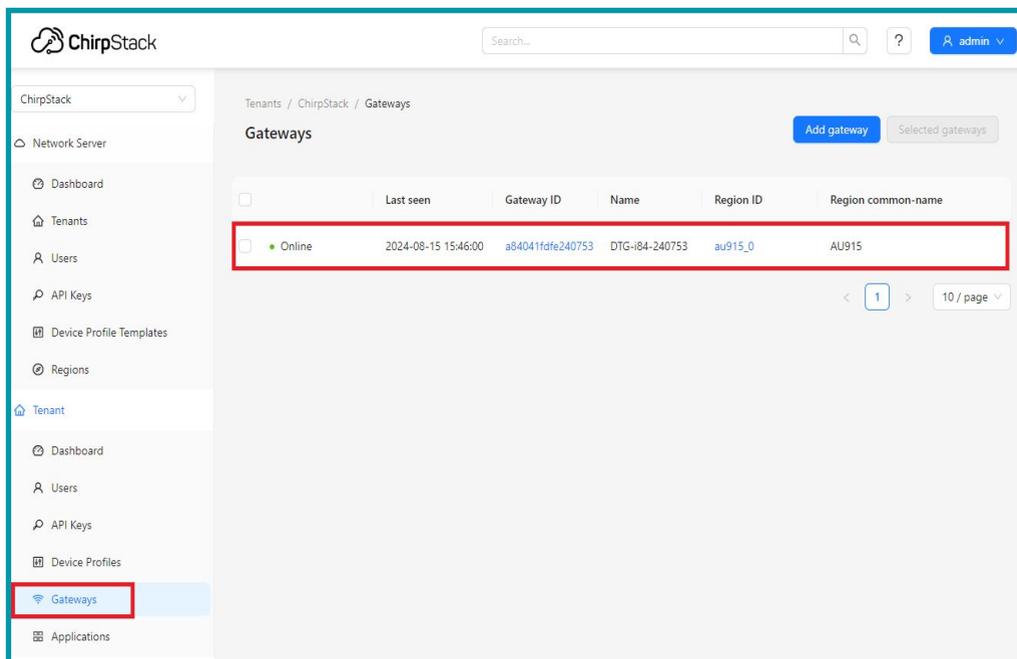
Após localizar as chaves do DTL-200, abra a Interface Web do Network Server (NS) ChirpStack em seu navegador e use as credenciais de acesso para realizar o login.



The image shows the ChirpStack login interface. It features a title "ChirpStack login" at the top. Below the title, there are two input fields: one for "Username / email" and one for "Password". Both fields are preceded by a red asterisk, indicating they are required. The password field includes a small eye icon for toggling visibility. A blue "Submit" button is positioned below the password field.

2.2.3. Conferindo o status do gateway

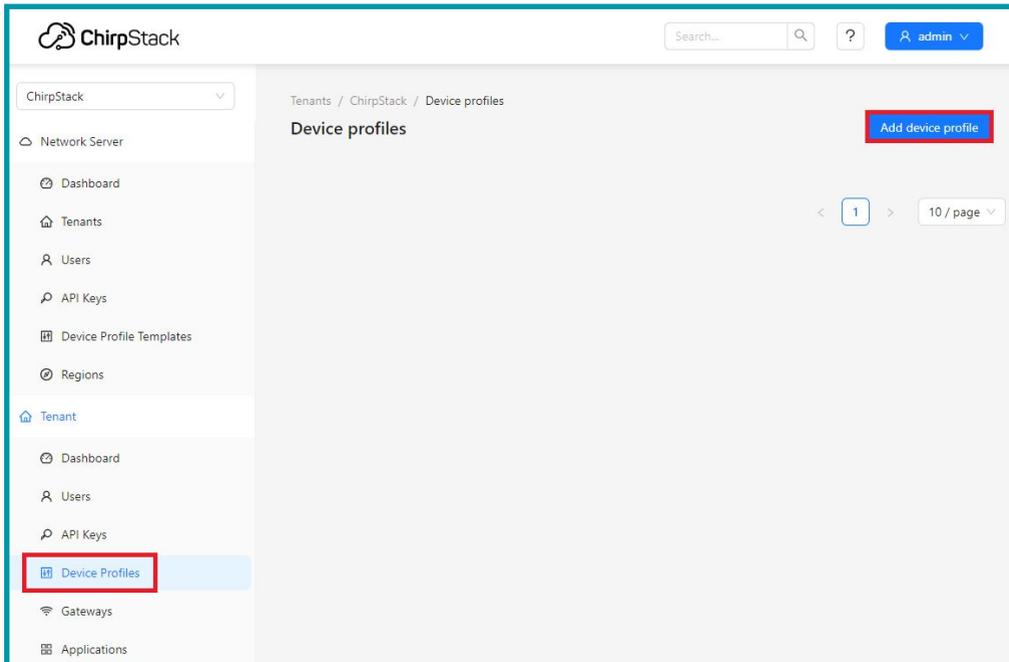
- No menu lateral, localize e clique na opção Gateways.
- Na seção de Gateways é possível verificar a lista com todos os concentradores que foram registrados no servidor. Verifique se o gateway utilizado para a comunicação está com o status "online" e verifique também a última vez em que teve uma troca de informações, no parâmetro "last seen".
- Um exemplo para verificar essas informações pode ser observado a seguir:



The screenshot displays the ChirpStack web interface. The top navigation bar includes the ChirpStack logo, a search bar, a help icon, and a user profile dropdown labeled "admin". The left sidebar contains a menu with options like "Network Server", "Dashboard", "Tenants", "Users", "API Keys", "Device Profile Templates", "Regions", "Tenant", "Dashboard", "Users", "API Keys", "Device Profiles", "Gateways", and "Applications". The "Gateways" option is highlighted with a red box. The main content area shows the "Gateways" section with a breadcrumb "Tenants / ChirpStack / Gateways". There is an "Add gateway" button and a "Selected gateways" button. Below this is a table with the following columns: "Last seen", "Gateway ID", "Name", "Region ID", and "Region common-name". A single row is visible, representing a gateway that is "Online", with a "Last seen" timestamp of "2024-08-15 15:46:00", a "Gateway ID" of "a84041fdfe240753", a "Name" of "DTG-I84-240753", a "Region ID" of "au915_0", and a "Region common-name" of "AU915". This row is highlighted with a red box. At the bottom right of the table, there is a pagination control showing "1" of "10 / page".

2.2.4. Adicionando um perfil de usuário

- Após verificar que está tudo certo com o registro do gateway, adicione o perfil do dispositivo para ser utilizado no DTL-200.
- No menu lateral, localize e clique na opção **Device Profiles** ou **perfil do dispositivo**.
- Na seção de perfis, clique no botão **Add device profile** ou **adicionar perfil do dispositivo**.



Para adicionar um perfil do dispositivo, é obrigado configurar algumas informações, são elas:

- **Name:** Nome descritivo para o perfil do dispositivo.
- **Region:** Região geográfica onde o dispositivo opera. Define a banda de frequência que será usada. Para o Brasil, a opção AU915 é a faixa de frequência regulamentada pela ANATEL.
- **MAC version:** Versão do protocolo MAC (Medium Access Control) que o dispositivo utiliza. Esta informação é encontrada no manual do equipamento.
- **Regional parameters version:** Versão dos parâmetros regionais suportados pelo dispositivo. Esta informação é encontrada no manual do equipamento.
- **ADR algorithm:** Algoritmo utilizado para Adaptive Data Rate (ADR).
- **Expected uplink interval (secs):** Intervalo de tempo esperado entre uplinks (transmissões de dados do dispositivo para a rede).



Nota

Existem outras opções de configuração para o perfil do dispositivo (pode ser inserido um decoder para os dados, por exemplo). Essas outras configurações não são “obrigatórias” para a criação do perfil. A explicação de cada parâmetro pode ser encontrada na documentação oficial do ChirpStack.

Para o nosso exemplo, as informações serão preenchidas com:

- Name: DTL-200-Profile
- Region: AU915
- MAC version: LoRaWAN 1.0.3
- Regional parameters version: A
- ADR algorithm: Default ADR algorithm (LoRa only)
- Expected uplink interval (secs): 3600



Nota

As Informações de versão MAC e Parâmetros Regionais podem ser encontradas no manual do dispositivo. Para as demais configurações, utilize o padrão indicado.

The screenshot shows the 'General' configuration page for a device profile in ChirpStack. The form is filled with the following values:

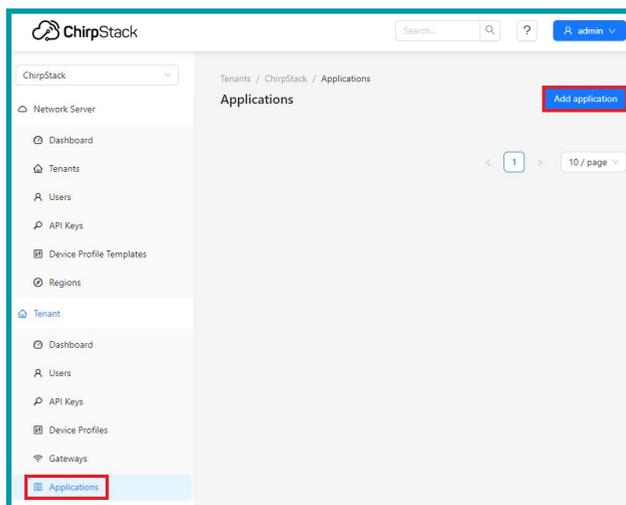
- Name: DTL-320
- Description: (empty)
- Region: AU915
- MAC version: LoRaWAN 1.0.3
- ADR algorithm: Default ADR algorithm (LoRa only)
- Expected uplink interval (secs): 3600

Other visible fields include 'Region configuration' (AU915 channels 0-7 + 64), 'Regional parameters revision' (A), and 'Device-status request frequency (req/day)' (1). A 'Submit' button is located at the bottom left of the form.

- Após configurar o perfil do dispositivo, clique no botão **"Submit"**.

2.2.5. Adicionando uma aplicação

- Após adicionar um perfil do usuário, é necessário adicionar uma aplicação;
- No menu lateral, localize e clique na opção **"Applications"**.
- Clique no botão **"Add application"**.



- Na nova tela que será exibida, é necessário fornecer um nome para a aplicação. Após isso, clique em **"Submit"**.

Tenants / ChirpStack / Applications / Add

Add application

* Name

Description

Submit

- Na nova interface que será exibida, é necessário fornecer um nome para a aplicação. Após isso, clique em **"Submit"**.
- Após, será exibida a interface da sua aplicação.

2.2.6. Adicionando um dispositivo

- Com a aplicação criada, é preciso adicionar um dispositivo.
- Na interface da aplicação que acaba de ser criada, clique em **"Add Device"**.

DTL-200-Application

application id: f9ebea94-60c0-4c39-a655-cf3e6235f00e

Delete application

DTL-200-Application / Applications /

Devices Multicast groups Relays Application configuration Integrations

Add device Selected devices

| <input type="checkbox"/> | Last seen | DevEUI | Name | Device profile | Battery |
|--|-----------|--------|------|----------------|---------|
|  No data | | | | | |

Será obrigado fornecer algumas informações para adicionar um dispositivo, são elas:

- **Name:** Nome descritivo e amigável para o dispositivo.
- **Device EUI:** Um identificador único de 64 bits (8 bytes) para o dispositivo. É um código hexadecimal que identifica exclusivamente cada dispositivo na rede LoRa.

- **JOIN EUI:** Também conhecido como AppEUI ou JoinEUI, é um identificador de 64 bits (8 bytes) usado para identificar a aplicação ou o serviço ao qual o dispositivo está tentando se conectar.
- **Device Profile:** Um conjunto de configurações que define o comportamento e as capacidades do dispositivo, como a frequência de transmissão, o tipo de mensagem e os parâmetros de comunicação. É o perfil do usuário que foi configurado anteriormente.



Nota

O Device EUI e o AppEUI são encontrados na etiqueta interna da caixa do dispositivo.

- Após configurar corretamente, clique em **"Submit"**.
- Um exemplo de configuração pode ser observado a seguir:

Tenants / ChirpStack / Applications / DTL-200-Application / Add device

Add device

Device Tags Variables

* Name
DTL-300-Device-Example

Description

* Device EUI (EUI64) A84841 MSB C [copy]

Join EUI (EUI64) A84841 MSB C [copy]

* Device profile
DTL-300

Device is disabled

Disable frame-counter validation

Submit

- Após clicar em submit, será necessário informar a **"Application Key"** do endpoint.
- A **"App key"** pode ser localizada na etiqueta interna da caixa do dispositivo, junto com as outras chaves do produto.
- Após inserir a **"App Key"**, clique em **"Submit"** novamente.

- Um exemplo de configuração pode ser observado a seguir:

Tenants / ChirpStack / Applications / DTL-200-Application / Devices / DTL-200-Device-Example

DTL-200-Device-Example device eui: a840410491887cc7 Delete device

Dashboard Configuration OTAA keys Activation Queue Events LoRaWAN frames

* Application key ⓘ

7F151DB65EB MSB ↕ ↻ 📄

Submit

- Feito esse procedimento, as chaves OTA para ativação do endpoint foram inseridas no servidor de rede.
- O equipamento irá automaticamente enviar a solicitação de adesão à rede (JOIN Request) assim que ele for ligado ou pressionado o botão principal durante 5 segundos.

2.3. Conteúdo do uplink

2.3.1. Status do dispositivo, FPORT=5

Inclui o status de configuração do dispositivo. Assim que o DTL-200 ingressa na rede, faz o uplink desta mensagem para o servidor.

Os usuários também podem usar o comando downlink (0x2601) para solicitar ao DTL-200 o reenvio deste uplink.

- | | | |
|---|-------------|--|
|  | Nota | <ul style="list-style-type: none">• No padrão de fábrica, o DTL-300 envia o uplink de status a cada 12 horas.• O uplink traz informações como: Versão do firmware, banda de frequência, sub banda e o nível de tensão da bateria. |
|---|-------------|--|

Device Status (FPORT=5)

| Tamanho (bytes) | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 |
|-----------------|---------------|--------------------|---------------------|----------|---------|
| Valor | Modelo sensor | Versão de firmware | Banda de frequência | Sub-band | Bateria |

- **Modelo do Sensor:** É um valor que representa o modelo. Para cada modelo de endpoint, terá um valor atribuído. Para o modelo DTL-200, é atribuído o valor **0x16**
- **Versão de firmware:** Indica a versão do firmware: 0x0100, significa versão **v1.0.0**
- **Banda de Frequência:** Indica a banda de frequência. Para cada banda, existe um número associado. A banda usada em nosso equipamento no Brasil(AU915) corresponde ao valor 0x04.
0x04: AU915
- **SUB-banda:** Indica a sub-banda utilizada. Para a banda AU915 (0x0 - 0x8).
- **Nível de bateria:** Indica a tensão da bateria com precisão de 3 casas:
 - Ex1: 0x0B45 = 2885 mV
 - Ex2: 0x0B49 = 2889 mV

2.3.2. Valor do sensor, FPORT=2

A carga útil do uplink inclui um total de 9 bytes.

| Tamanho (bytes) | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 |
|-----------------|-----|-----------------|--------------|--------------|--------------------------|
| Valor | BAT | Modelo da sonda | 0–0 mA valor | 0–30 V valor | IN1 & IN2 Interrupt flag |

2.3.3. Informações da bateria

Verifique a voltagem da bateria no DTL-200.

- Exemplo 1: 0x0B45 = 2885 mV
- Exemplo 2: 0x0B49 = 2889 mV

2.3.4. Modelo da sonda

DTL-200 pode ser conectado a diferentes tipos de sondas. A escala completa da faixa de medição é de 4–20 mA. Portanto, uma saída de 12 mA possui diferentes significados para cada sonda.

Exemplo:

| Tipo de sonda | Escala de 4–20 mA | Exemplo: 12 mA realmente significa para esta sonda |
|-------------------------------|-------------------|--|
| Eletrodos de combinação de PH | 0–14 pH | Valor do PH: 7 |
| Sensor de pressão de água | 0–5 metros | 2,5 metros de água pura |
| Sonda transmissora de pressão | 0–1 MPa | Pressão de ar/gás ou água de 0,5 MPa |

O usuário pode definir diferentes modelos de sonda para as sondas indicadas. Portanto, o servidor IoT é capaz de analisar de forma idêntica o valor do sensor de 4–20 mA ou 0–30 V e obter o valor correto.

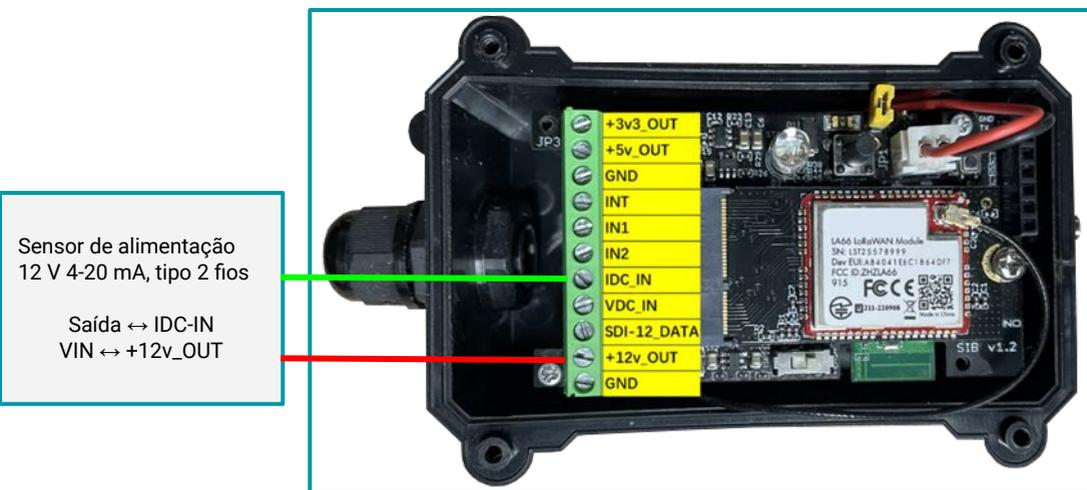
2.3.5. Valor 0–20 mA (pino IDC_IN)

Exemplo de carga útil:

$$27AE(H) = 10158 (D)/1000 = 10,158 \text{ mA.}$$

| Tipo de sensor 4–20 mA | Conexão com o DTL-200 |
|------------------------|--|
| 2 fios | 12 VCC ↔ Entrada +12 V Saída ↔ Entrada IDC |
| 3 fios | 12 VCC ↔ Entrada +12 V Saída ↔ Entrada IDC Aterramento ↔ GND |

Conectando o sensor de 2 fios (4–20 mA)



2.3.6. Valor 0–30 V (pino VDC_IN)

É necessário constatar o valor da tensão. A faixa vai de 0 V até 30 V.

Exemplo:

$$138E(H) = 5006(D)/1000 = 5,006 \text{ V}$$

2.3.7. Pino IN1&IN2&INT

IN1 e IN2 são usados como pinos de entrada digital.

Exemplo:

09 (H): (0x09 e 0x08)>>3=1 pino IN1 é de alto nível.

09 (H): (0x09&0x04)>>2=0 O pino IN2 está em nível baixo.

Este campo de dados mostra se este pacote é gerado pelo Interrupt Pin ou não.

Exemplo:

09 (H): (0x09&0x02)>>1=1 O nível do pino de interrupção.

09 (H): 0x09&0x01=1 0x00: Pacote de uplink normal.

0x01: Interrupção do pacote de uplink.

2.3.8. Decodificar o conteúdo do Uplink

A Khomp oferece decoders para diferentes servidores, de forma a facilitar a visualização dos dados enviados pelos nossos endpoints. Você pode verificar em nosso repositório no github os decoders de nossos dispositivos para diferentes servidores acessando o link a seguir.

Decodificador de payload DTL-200:

<https://github.com/support-khomp/iot-decoders/tree/main/Endpoints-Linha-DTL>

3. Configurações

3.1. Métodos para configuração

O DTL-200 permite controlar e ajustar o dispositivo de forma direta e eficiente utilizando comandos especiais. Esta abordagem oferece uma maneira robusta de acessar funcionalidades essenciais do dispositivo, como configurações de intervalo de uplink, definir o tempo de alimentação, entre outros.

O equipamento suporta configuração via downlink a partir de seu servidor LoRaWAN.

3.1.1. Comando via Downlink

Os endpoints da linha DTL da Khomp aceitam configurações através de comandos via downlink. Nesta seção, apresenta-se exemplos de comandos de configuração, especificando sua estrutura e as portas que devem ser utilizadas.

Para envio das mensagens de downlink, será preciso dos seguintes dados:

- **Porta:** A porta de recebimento de downlink é a porta 1.
- **Comando:** Um valor hexadecimal tabelado.

A seguir, em Comandos downlink, é possível ver a tabela indicando os comandos e seus respectivos valores hexadecimais para envio via downlink.

3.1.2. Intervalo de uplink

Define o intervalo de tempo de envio da leitura do sensor de temperatura. São 4 bytes de dados, sendo o primeiro byte o código do comando(0x01), e os 3 bytes restantes o tempo em segundos.

| Comando | Função |
|----------|---|
| 010004B0 | Define o intervalo para 1200 segundos (20 minutos, <i>Padrão de fábrica</i>) |
| 01001C20 | Define o intervalo para 7200 segundos (2 horas) |

3.1.3. Configurar o modo de interrupção

Configura o modo de interrupção. O código do comando é 0x06 (seguido de 3 bytes).

| Comando | Função |
|----------|--|
| 06000000 | Modo de interrupção desativado |
| 06000001 | Ativa a interrupção pela borda de descida e pela borda de subida |
| 06000002 | Ativa a interrupção pela borda de descida |
| 06000002 | Ativa a interrupção pela borda de subida |

3.1.4. Definir o modelo de sonda

Os usuários precisam configurar este parâmetro de acordo com o tipo de sonda externa. Desta forma, o servidor pode decodificar de acordo com este valor e converter o valor atual emitido pelo sensor em profundidade de água ou valor de pressão.

08aabb

- Quando **aa = 00**, é o modo de profundidade da água e a corrente é convertida no valor da profundidade da água.
- Ao ter **bb**, a sonda está a uma profundidade de vários metros.
- Quando **aa=01**, é o modo pressão, que converte a corrente em valor de pressão.
- **bb** representa que tipo de sensor de pressão é:

(A->01,B->02,C->03,D->04,E->05,F->06,G->07,H->08,I->09,J->0A ,K->0B,L->0C)

| Comando | Função |
|---------------|--|
| 080003 | Defina o modo do sensor de profundidade da água, tipo 3 m. |
| 08000A | Defina o modo do sensor de profundidade da água, tipo 10 m. |
| 080101 | Defina o modo dos transmissores de pressão, primeiro tipo (A). |
| 080000 | Estado inicial, sem configurações. |

3.1.5. Definir a duração da alimentação externa

Esse comando permite definir o tempo de duração dos pinos de alimentação externas(3V3, 5 V ou 12 V).

Antes de cada amostragem, o dispositivo irá:

- Primeiro, habilitar a saída de energia para o sensor externo.
- Manter a saída ativa conforme a duração, ler o valor do sensor e construir a carga útil de uplink.
- Por fim, desligar a saída de energia.

Configurando a saída de 3,3 V

| Comando | Função |
|----------|---|
| 07010000 | Fonte de alimentação 3V3 normalmente aberta. <i>Padrão</i> |
| 070101F4 | Fecha após um atraso de 500 milissegundos. |
| 0701FFFF | Fonte de alimentação 3V3 normalmente fechada. |

Configurando a saída de 5 V

| Comando | Função |
|----------|---|
| 07020000 | Fonte de alimentação 5 V normalmente aberta. |
| 070203E8 | Fecha após um atraso de 1000 milissegundos. |
| 0702FFFF | Fonte de alimentação 5 V normalmente fechada. |

Comando AT: AT+12VT

| Comando | Função |
|----------|---|
| 07020000 | Fonte de alimentação 12 V normalmente aberta. |
| 070301F4 | Fecha após um atraso de 500 milissegundos. |

3.1.6. Definir o modelo de sonda

Os usuários precisam configurar este parâmetro de acordo com o tipo de sonda externa. Desta forma, o servidor pode decodificar de acordo com este valor e converter o valor atual emitido pelo sensor em profundidade de água ou valor de pressão.

08aabb

- Quando **aa = 00**, é o modo de profundidade da água e a corrente é convertida no valor da profundidade da água.
- Ao ter **bb**, a sonda está a uma profundidade de vários metros.
- Quando **aa=01**, é o modo pressão, que converte a corrente em valor de pressão.
- **bb** representa que tipo de sensor de pressão é.

(A->01,B->02,C->03,D->04,E->05,F->06,G->07,H->08,I->09,J->0A ,K->0B,L->0C)

| Comando | Função |
|---------------|--|
| 080003 | Defina o modo do sensor de profundidade da água, tipo 3 m. |
| 08000A | Defina o modo do sensor de profundidade da água, tipo 10 m. |
| 080101 | Defina o modo dos transmissores de pressão, primeiro tipo (A). |
| 080000 | Estado inicial, sem configurações. |

4. Obter acesso à documentação adicional

Você encontra o manual e outros documentos em nosso site, www.khomp.com. Veja a seguir como se cadastrar e acessar nossa documentação:

Para usuários que não possuem cadastro:

1. No site da Khomp, acesse o menu "Suporte Técnico" → "Área restrita".
2. Clique em "Inscreva-se".
3. Escolha o perfil que melhor o descreve.
4. Cadastre seu endereço de e-mail. É necessário utilizar um e-mail corporativo.
5. Preencha o formulário que será enviado ao seu e-mail. Caso não tenha recebido em sua caixa de entrada, confira sua caixa de spam.
6. Siga os passos descritos a seguir para fazer login na área restrita.

Para usuários que possuem cadastro:

1. Acesse o menu "Suporte Técnico" → "Área restrita".
2. Faça login com seu endereço de e-mail e senha cadastrada.
3. Acesse a opção Documentos. Você será direcionado à Wiki da Khomp.

Você também pode entrar em contato com nosso suporte técnico através do e-mail suporte.iot@khomp.com, pelo telefone +55 (48) 37222930 ou WhatsApp +55 (48) 999825358.

"Incorpora produto homologado pela Anatel sob número 07517-22-03237"

- Este equipamento não tem direito a proteção contra interferência prejudicial e não pode causar interferências em sistemas devidamente autorizados.
- Este equipamento não é apropriado para uso em ambientes domésticos, pois poderá causar interferências eletromagnéticas que obrigam o usuário a tomar medidas para minimizar estas interferências.

Para informações do produto homologado, acesse o site: <https://sistemas.anatel.gov.br/sch>



Rua Joe Collaço, 253 - Florianópolis, SC
+55 (48) 3722.2930
+55 (48) 999825358 **WhatsApp**
suporte.iot@khomp.com