

Manual do usuário DTN-200 Sonda de Nível



ENABLING TECHNOLOGY



Khomp - Todos os direitos reservados

Índice

1	. Introdução	página 3
	1.1. O que é o DTN-200 Sonda de Nível?	página 3
	1.2. Recursos	página 3
	1.3. Especificações	página 4
	1.4. Modelos disponíveis	página 5
	1.5. Especificações técnicas	página 5
	1.6. Cabo de saída	página 6
	1.7. Mensurar a coluna de líquido (altura)	página 7
	1.8. Instalação em água parada (poços profundos, piscinas, entre outros)	página 8
	1.9. Instalação em líquidos com movimento (rios, lagos, entre outros)	página 9
	1.10. Modo de suspensão e modo de trabalho	página 11
	1.11. LEDs e botões	página 12
	1.12. Conexões internas	página 13
	1.13. Dimensões	página 14
2	. Conectar na rede NB-IoT	página 16
	2.1. Instalar o SIM card	página 16
	2.2.1. Chaves de segurança	página 18
3	Configurar o DTN-200	página 20
	3.1. Configuração geral do DTN-200 via app Konfig	página 20
	3.2. Configurações Específicas para o DTN-200 via app Konfig	página 21
	3.3. Conectar na Rede NB-IoT	página 22
4	. Protocolo de Envio e Formato de Dados	página 23
	4.1. Formato Json	página 24
	4.2. Formato HEX	página 25
5	. Conectar na NB-IoT	página 27
	5.1. Como funciona	página 27
	5.2. Conectando a rede NB-IoT	página 27
6	. Conectando a diferentes servidores	página 28
	6.1. Configurando para MQTT	página 28
	6.2. Configurando para UDP	página 28
	6.3. Configurando para TCP	página 28
	6.4. Comando de Downlink	página 28
	6.4.1. Comando de Downlink via MQTT	página 28
	6.4.1.1. Formato Hexadecimal	página 28
	6.4.1.2. Formato Json	página 29
	6.4.2. Comando de Downlink via UDP	página 29
	6.4.3. Comando de Downlink via TCP	página 29
7	. Comandos AT	página 30
	7.1. Data Logger	página 32
	7.2. Consultar os dados salvos	página 32
	7.3. Comandos MQTT	página 33
8	. Obter acesso à documentação adicional	página 34

1. Introdução

1.1. O que é o DTN-200 Sonda de Nível?

Nesta versão, o DTN-200 Sonda de Nível desenvolvido para integração em redes mobile (NB-IoT), permitindo detectar com exatidão a coluna de líquido em um reservatório, caixa d'água, lago, tanque, poço, entre outros locais. O design compacto e o baixo consumo de energia permitem que o equipamento seja facilmente implementado em uma ampla variedade de setores, incluindo agricultura, automação predial, e gerenciamento de infraestrutura.

Com tecnologia NB-IoT, o DTN-200 oferece suporte para vários métodos de uplink, incluindo MQTT, UDP e TCP, adaptando-se a diferentes necessidades de aplicação e servidores IoT. A tecnologia sem fio utilizada no DTN-200 permite que o dispositivo envie dados e atinja distâncias extremamente longas com baixas taxas de transmissão.

Para simplificar a configuração, o DTN-200 oferece suporte ao Bluetooth Low Energy (BLE), permitindo que seja configurado com comandos AT via BLE por meio de um aplicativo celular.



1.2. Recursos

- Medição de nível de líquidos.
- 4 opções de comprimento do cabo (2, 5, 10 e 20 metros).
- Sonda nível em Inox, com excelente precisão.
- Uplink via MQTT, TCP ou UDP.
- Múltiplas amostragens em único uplink.
- Downlink para alterar a configuração.
- Suporte para configuração remota via BLE.
- Transmissão periódica.
- Slot para cartão Nano SIM NB-loT.
- Bateria Li/SOCI2 de 8500 mA.
- Grau de proteção waterproof IP65.

1.3. Especificações

Características comuns de DC

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

Suporte para bandas NB-loT

- B1 @H-FDD: 2100 MHz.
- B2 @H-FDD: 1900 MHz.
- B3 @H-FDD: 1800 MHz.
- B4 @H-FDD: 2100 MHz.
- B5 @H-FDD: 860 MHz.
- B8 @H-FDD: 900 MHz.
- B12 @H-FDD: 720 MHz.
- B13 @H-FDD: 740 MHz.
- B17 @H-FDD: 730 MHz.
- B18 @H-FDD: 870 MHz.
- B19 @H-FDD: 870 MHz.
- B20 @H-FDD: 790 MHz.
- B25 @H-FDD: 1900 MHz.
- B28 @H-FDD: 750 MHz.
- B66 @H-FDD: 2000 MHz.
- B70 @H-FDD: 2000 MHz.
- B85 @H-FDD: 700 MHz.

Bateria

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

Consumo de energia

- Modo de suspensão: 10 µA @ 3,3 v.
- Modo de transmissão: 350 mA @ 3,3 v.

Sensor de nível

- Faixa de medidas*: 0-2 m, 0-5 m, 0-10 m e 0-20 m.
- Temperatura de operação: -20 °C a +85 °C.
- Temperatura de armazenamento: -40 °C a +125 °C.
- Sobrepressão: 200% FS a 300% FS.
- Vibração mecânica: 20 g (20-5000 Hz).
- Impacto: 100 g (11 ms).
- Precisão: 0,5% FS.
- Estabilidade a longo prazo: ±0,2% FS/ano.
- Grau de proteção: IP68 (somente na sonda de nível).
- Material:
 - Sonda de nível de aço inoxidável.
- Cabo com fio de poliuretano.

Garantias e certificações

- Garantia total (legal + garantia Khomp): 1 ano
 - Garantia legal: 90 dias
 - Garantia Khomp: 9 meses
- Certificação Anatel
- Indústria certificada ISO 9001

1.4. Modelos disponíveis

Configuração	Descrição
DTN-200-FPS0- LS02M	Sonda com cabo de 2 metros.
DTN-200-FPS0- LS05M	Sonda com cabo de 5 metros.
DTN-200-FPS0- LS10M	Sonda com cabo de 10 metros.
DTN-200-FPS0- LS20M	Sonda com cabo de 20 metros.

1.5. Especificações técnicas

Parâmetros	Medidas
Faixa de medidas para cada modelo	0–2 m (LS02M), 0–5 m (LS05M), 0–10 m (LS10M) e 0–20 m (LS20M)
Fonte de energia	Alimentação: 12–36 V Saída: 4–20 mA
Temperatura de operação	-20 °C a +85 °C
Temperatura de armazenamento	-40 °C a +125 °C
Temperatura de coeficiente zero	±1,5%FS (dentro da temperatura compensada)
Temperatura de período coeficiente	±1,5%FS (dentro da temperatura compensada)
Sobrepressão	200% FS a 300% FS
Vibração mecânica	20 g (20-5000 Hz)
Impacto	100 g (11 ms)
Precisão	0,5%FS
Isolamento	200 MΩ / 250 VDC
Tempo de resposta	≤ 1 ms (até 90%FS placa de circuito analógico)
Estabilidade a longo prazo	±0,2% FS/ano
Grau de proteção	IP68 (somente na sonda de nível)
Material	Aço inoxidável para sonda de nível
	Fio de poliuretano para cabo

1.6. Cabo de saída



1.7. Mensurar a coluna de líquido (altura)

As fórmulas para calcular a coluna de líquido (altura) para os modelos de sondas de nível,, são observadas a seguir:

LS02M \rightarrow Range 0–2 m (cabo de 2 m): Nível = (0,125 * corrente_em_mA) - 0,5

Exemplos: (0,125 * 4 mA) - 0,5 = 0 m (0,125 * 12 mA) - 0,5 = 1 m (0,125 * 20 mA) - 0,5 = 2 m

LS05M→ Range 0-5 m (cabo de 5 m): Nível = (0,3125 * corrente_em_mA) - 1,25 Exemplos: (0,3125 * 4 mA) - 1,25 = 0 m (0,3125 * 12 mA) - 1,25 = 2,5 m (0,3125 * 20 mA) - 1,25 = 5 m

LS10M → Range 0-10 m (cabo de 10 m): Nível = (0,625 * corrente_em_mA) - 2,5 Exemplos: (0,625 * 4 mA) - 2,5 = 0 m (0,625 * 12 mA) - 2,5 = 5 m (0,625 * 20 mA) - 2,5 = 10 m

LS20M → Range 0-20 m (cabo de 20 m): Nível = (1,25 * corrente_em_mA) - 5 Exemplos: (1,25 * 4 mA) - 5 = 0 m(1,25 * 12 mA) - 5 = 10 m(1,25 * 20 mA) - 5 = 20 m 1.8. Instalação em água parada (poços profundos, piscinas, entre outros)



Dicas para instalação:

1. Para medir o nível de fluido estacionário em um recipiente aberto, coloque a sonda de nível verticalmente no fundo do recipiente e prenda o cabo que conecta a sonda à caixa de junção (na abertura do recipiente).

2. Quando a viscosidade média é relativamente grande (como é observado na piscina de esgoto), a caixa ou o suporte podem ser instalados para garantir que a sonda possa ser colocada no fundo do recipiente.

1.9. Instalação em líquidos com movimento (rios, lagos, entre outros)

Quando o líquido possui turbulência:



Quando possui turbulência ou o sedimento é grande:



Dicas para instalação:

1. Ao medir o nível de água em água corrente, quando o meio possui turbulência (rio agitado), um tubo de aço pode ser inserido no canal de água com diâmetro interno de 5 cm. Vários furos devem ser feitos no tubo, com $\Phi 5$ de diâmetro, no lado do tubo imerso e oposto à direção do fluxo (para permitir que a água entre no tubo e fixe o cabo e a caixa de junção na saída do tubo).

2. Quando o meio do canal de água possui turbulência ou o sedimento é grande, um dispositivo de amortecimento pode ser instalado para filtrar o sedimento, eliminando os efeitos adversos da pressão dinâmica e da onda, garantindo a precisão da medição.

Seleção do comprimento do cabo:

O cabo é disponibilizado nos tamanhos: 2 m, 5 m, 10 m e 20 m.

1.10. Modo de suspensão e modo de trabalho

- **Modo de Hibernação Profunda** (Deep Sleep Mode): O sensor não possui nenhuma ativação NB-IoT. Esse modo é usado para armazenamento e transporte, visando economizar a vida útil da bateria.
- Modo de Operação (Working Mode): Nesse modo, o sensor funciona como um sensor NB-IoT, conectando-se à rede NB-IoT e enviando dados do sensor para o servidor. Entre cada amostragem, transmissão ou recepção, o sensor entra periodicamente no modo "IDLE" (inativo). No modo "IDLE," o sensor consome a mesma quantidade de energia que no modo de hibernação profunda.

1.11. LEDs e botões



Ações no botão ACT	Funções	Ações
Pressionar o botão durante 3 segundos	Enviar um uplink	Apenas se o sensor estiver conectado à rede NB-loT, o sensor enviará um pacote de uplink. O modo BLE será ativado. O LED pisca azul uma vez (esta ação pode levar alguns segundos).
Pressionar o botão por mais de 5 segundos	Reiniciar dispositivo	O LED pisca verde rapidamente 5 vezes. Em seguida, começará o processo para se conectar a rede NB-IoT O LED acende verde continuamente por 5 segundos após entrar na rede. Assim que o DTN 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.
Pressionar e soltar o botão principal rapidamente 5 vezes	Desativar o dispositivo	O LED ficará aceso na cor vermelho por 5 segundos. Significa que o dispositivo está no modo de sono profundo.

1.12. Conexões internas



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

Interface	Funções			
IDC_IN	Pino de entrada de corrente de 4–20 mA. Pino 7			
+12v_0UT	Saída controlável de 12 V. Pino 10			

1.13. Dimensões



Legenda: Dimensões na parte frontal do DTN-200.



Legenda: Dimensões na parte lateral do DTN-200.



Legenda: Dimensões na parte traseira do DTN-200.

2. Conectar na rede NB-IoT

2.1. Instalar o SIM card

Um exemplo de como fazer a instalação do SIM card, é observado a seguir. Lembrando que o SIM card deve ser compatível com a rede NB-IoT.

- É necessário ter um SIM card NB-IoT de um provedor de serviços.
- Remova o Jumper de Ligação (Power Jumper).
- Remova o parafuso do módulo.
- Retire o módulo mobile do DTN-200 Sonda de Nível.
- Insira o SIM card (modelo nano) no slot do modem mobile.
- Reposicione o módulo no slot da placa principal.
- Adicione o parafuso no módulo para fixar o mesmo na placa principal.
- Coloque o Jumper de ligação novamente

As imagens observadas a seguir indicam detalhes dos procedimentos descritos.

1. Desligue o DTN-200 para adicionar o SIM card corretamente.

2. Abra o DTN-200 e desparafuse o modem mobile. Remova-o da placa principal, puxando o modem do slot.



3. Na parte de trás do modem, insira o SIM card como indica a imagem a seguir.



4. Após ter adicionado o SIM card no modem, instale o modem na placa principal do DTN-200 e prenda o modem com o parafuso de fixação.



2.2.1. Chaves de segurança

Como mencionado anteriormente, o dispositivo possui um conjunto único de chaves para registro no servidor. Para ingressar o dispositivo na rede mobile, é necessário inserir as chaves no servidor e, após isso, ligar o dispositivo para que ele inicie o processo de JOIN (adesão à rede) automaticamente.

As chaves de segurança estão localizadas em uma etiqueta dentro da caixa do produto. Além das chaves, a etiqueta também contém outras chaves privadas do dispositivo, utilizadas para diferentes processos.



- Guarde bem as chaves de cada equipamento.
- Somente as chaves podem adicionar o endpoint na rede mobile.
- 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 DTN-200 sonda de temperatura é observado a seguir:



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



Alguns números foram ocultados por questões de privacidade e segurança.

3. Configurar o DTN-200

O DTN-200 suporta a conexão via BLE (Bluetooth) com outros dispositivos. Com isso, a Khomp disponibiliza o aplicativo **KONFIG** para realizar a configuração dos parâmetros do endpoint.

Os endpoints da linha DTN são configurados através de comandos AT. Portanto, aceitam comandos do tipo:

AT + comando = valor_do_parâmetro

Para facilitar aos usuários que possuem endpoints da linha DTN, o aplicativo Konfig possui uma série de botões predefinidos onde visam economizar tempo na configuração e deixá-la mais dinâmica e simples. O aplicativo está disponível para as plataformas Android e iOS e pode ser baixado através dos links:

- Android: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.khomp.konfig&pli=1
- iOS: https://apps.apple.com/us/app/konfig/id6739005051

3.1. Configuração geral do DTN-200 via app Konfig

Os endpoints da linha DTN possuem a mesma base de configuração inicial. Essas configurações podem facilmente serem feitas através do aplicativo Konfig, com os botões predefinidos.

Disponibilizamos um manual a parte para este tipo de configuração, onde será encontrado a maneira correta de usar os comandos e exemplos para auxiliar no processo. A documentação para a configuração geral pode ser obtida através do endereço observado a seguir:

https://docs.google.com/presentation/d/1WNFs9TNmAUDxLEtKSFsrdZ6zkKZD0yjAikiBBoTqcol/edit#slide=id.g2d6c81bd0a1_1_0

3.2. Configurações Específicas para o DTN-200 via app Konfig

Como informado anteriormente, a configuração dos parâmetros nos endpoints da linha DTN é feita através de comandos AT.

O aplicativo Konfig, possui um botão onde o usuário pode informar os comandos AT de configurações específicas e também os seus valores.

A imagem a seguir possui indicações para enviar comandos AT.

-	Con	figuraçã	o AT	-
Cor sele Sen	nplete o vali cionado. nore apaque	or dos com	andos do bo erior antes d	tão
inse	nir um coma	ando difere	nte.	
[364	18]Signal S 48]Signal S	trength:99 trength:99		
[396	78 Signal S	trength:99		
413	08]Signal S	trength:99		
[445	68]Signal S	trength:99		
[461	98]Signal S	trength:99		
[402	27JPasswo	ra Correct		
_				_
			8	2
Role	oara baixo*			
\square	Senha C	omandos a	vançados	
	Exib	ir configura	ções	
_			_	

Legenda:

- 1. Botão Senha | Comandos Avançados: Botão para habilitar o local de envio dos comandos específicos.
- 2. Campo de input: Local para ser inserido o comando AT.
- 3. Botão Enviar: Botão para enviar o comando AT.

Portanto, sempre que for enviado um comando específico para o DTN-200, deverão ser aplicados os procedimentos descritos a seguir:

- a. Clicar no botão "Senhas | Comandos avançados".
- b. Inserir o comando AT corretamente no "Campo de input".
- c. Clicar no botão "Enviar".

3.3. Conectar na Rede NB-IoT

Após inserir o SIM card (como mostrado no subtítulo "Instalar o SIM card"), pressione o botão frontal do DTN-200 por mais de 5 segundos (até que o LED comece a piscar). O sistema abrirá o canal BLE por 60 segundos para configuração (como foi observado na etapa anterior).

Utilize o botão "Inserir APN" para configurar a APN do SIM card no equipamento.

Exemplo:

Comunicação: [7110]NB module is initializing [8749]NBIOT has responded.
if.bd 8
Role para baixo para ver mais comandos Intervalo de uplink (s)
Inserir APN Fechar Enviar 3

Ou use o campo de "Comandos avançados" para enviar o comando:

AT+APN=<APN da operadora>

Exemplo: AT+APN=zap.vivo.com.br

Para otimizar o tempo de conexão, é importante selecionar a banda de frequência adequada, considerando fatores como a região, operadora, rede disponível e a distância. Utilize o botão Filtro de Banda mostrado no tópico 2.1. Configuração via BLE para configurar a banda ou use o campo de comandos avançados e envie o comando:



4. Protocolo de Envio e Formato de Dados

Para atender aos diferentes servidores, o DTN-200 oferece suporte para vários formatos de carga útil (payload) e protocolo de envío. Os formatos de carga útil são:

FORMATO 5 - JSON (Tipo = 5) FORMATO 0 - HEX (Tipo = 0)

E o usuário pode usar os seguintes protocolos de envio:



O protocolo de envio e o formato da carga útil devem ser configurados através do botão Protocolo de Transporte e Formato ou do comando avançado AT+PRO. A estrutura da configuração através do botão é a mesma do comando AT+PRO, sendo ela:

\rightarrow AT+PRO=2,0	// Conexão UDP e payload HEX
\rightarrow AT+PR0=2,5	// Conexão UDP e payload JSON
\rightarrow AT+PRO=3,0	// Conexão MQTT e payload HEX
\rightarrow AT+PRO=3,5	// Conexão MQTT e payload JSON
\rightarrow AT+PRO=4,0	// Conexão TCP e payload HEX
\rightarrow AT+PRO=4,5	// Conexão TCP e payload JSON

No aplicativo, as mesmas configurações mostradas anteriormente, podem ser aplicadas da seguinte forma:

[60718]Opened the MQTT client network successfully [64276]Successfully connected to the server [67870]Upload data successfully [71409]Subscribe to topic successfully [74954[Close the port successfully [75993]Send complete
3,5 📀 2
Role para baixo para ver mais comandos Protocolo de transporte e formato
Endereço e porta do servidor MQTT Fechar Enviar



O aplicativo é utilizado apenas para configurar o dispositivo.

4.1. Formato Json

O DTN-200 suporta o formato JSON (JavaScript Object Notation), uma estrutura de dados leve, ideal para armazenar e transmitir informações de forma organizada e legível.

Utilizando pares "chave: valor" e listas ordenadas, o formato JSON facilita o intercâmbio de dados entre sistemas e é amplamente usado em APIs e aplicações Web pela sua simplicidade e compatibilidade com várias linguagens de programação.

O formato JSON Geral é observado a seguir:

```
"IMEI": "863663062798914",
"Model": "D23-NB",
"temperature1":31.1,
"temperature2":28.5,
"temperature3":12.3,
"interrupt":0,
"interrupt_level":0,
"battery":3.24,
"signal":14,
"time":"2024/11/20 06:04:29",
"1":[204.8,0.0,-409.5,"2024/11/20 05:29:33"],
"2":[204.8,0.0,-409.5,"2024/11/20 05:14:33"],
"3":[204.8,0.0,-409.5,"2024/11/20 04:59:33"],
"4":[204.8,0.0,-409.5,"2024/11/20 04:44:33"],
"5":[204.8,0.0,-409.5,"2024/11/20 04:29:33"],
"6":[204.8,0.0,-409.5,"2024/11/20 04:14:33"],
"7":[24.9,60.8,-409.5,"2024/11/20 02:03:04"],
"8":[24.8,71.2,-409.5,"2024/11/14 10:00:21"]
```

4.2. Formato HEX

No formato HEX, os dados são codificados em hexadecimal, representando cada byte em dois caracteres hexadecimais. Esse formato é eficiente para transmissões compactas de dados, sendo adequado para sistemas com restrições de largura de banda e processamento.Os oitos primeiros Bytes representam o IMEI do equipamento. Após isso cada par de caracteres representa um valor de byte em formato binário simplificado, facilitando a transmissão e o armazenamento com menor ocupação de espaço comparado ao formato de texto.

Um exemplo do formato HEX é observado a seguir:

f866207053462705 0165 0dde 13 0003 00000000 0fae 0000 64e2d74f 10b2 0000 64e2d69b 0fae 0000 64e2d5e7 10b2 0000 64e2d47f 0fae 0000 64e2d3cb 0fae 0000 64e2d263 0fae 0000 64e2d1af 011a 01e8 64d494ed 0118 01e8 64d4943d

f866207053462705	0165	0dde	13	0003	00000000
f+IMEI	Versão	Bateria	Sinal	Tamanho da sonda	Reservado
8 Bytes	2 Bytes	2 Bytes	1 Byte	4 Byte	4 Byte

Ofae	0000	64e2d5e7	10b2 0000 64e2d69b
4~20mA	Reservado	Timestamp	4~20mA 0~30V Timestamp
2 Bytes	2 Bytes	4 Bytes	8 Bytes

0fae 0000 64e2d5e7	10b2 0000 64e2d47f	0fae 0000 64e2d3cb
segunda medição mais recente	terceira medição mais recente	quarta medição mais recente
8 Bytes	8 Bytes	8 Bytes

Ofae 0000 64e2d263	0fae 0000 64e2d1af	011a 01e8 64d494ed	0118 01e8 64d4943d
quinta medição mais recente	sexta medição mais recente	sétima medição	oitava medição
8 Bytes	8 Bytes	8 Bytes	8 Bytes

Versão

Esses bytes incluem informações sobre a versão de hardware e software.

- Byte mais significativo : Especifica o modelo do sensor. Exemplo: 0x01 para DTN-200.
- Byte menos significativo: Especifica a versão do software. Exemplo: 0x65 = 101, o que indica versão de firmware 1.0.1.

BAT (informação da bateria)

• Exemplo: 0x0CC6 = 3270 mV

Intensidade do Sinal

Intensidade do sinal na rede NB-IoT.

- Exemplo: 0x18 = 24
- Valores:
 - 0 -113 dBm ou menos
 - 1 -111 dBm
 - 2-30 -109 dBm a -53 dBm
 - 31 -51 dBm ou maior
 - 99 Desconhecido ou indetectável

Tamanho da sonda

Indica o tamanho da sonda em metros. Esse parâmetro serve para facilitar o cálculo do decoder. Já sai de fábrica com o tamanho da sonda adquirida.

4 a 20 mA

Indica o valor da corrente, em mA, lido da sonda de nível.

• Exemplo: 27AE(H) = 10158 (D)/1000 = 10.158mA.

TimeStamp

- Exemplo de TimeStamp: 64d49439(H) = 1691653177(D)
- Insira o valor decimal em [epochconverter.com](https://www.epochconverter.com) para obter o horário exato.

5. Conectar na NB-IoT

5.1. Como funciona

O DTN-200 é equipado com um módulo NB-IoT, e o firmware pré-carregado no DTN-200 coleta dados ambientais dos sensores e envia esses valores para a rede NB-IoT local por meio do módulo NB-IoT. A rede NB-IoT encaminhará esses valores para o servidor IoT através do protocolo definido pelo DTN-200.

No exemplo observado a seguir, está ilustrada a estrutura da rede:



5.2. Conectando a rede NB-IoT

Com o chip já inserido no módulo, vamos remover e colocar o Jumper de Power novamente. O dispositivo deixará o Bluetooth ativo durante 60 segundos para a configuração via BLE, como vimos na etapa anterior.

Paras a configuração da rede, deve-se realizar o seguintes comandos:

"AT+APN=<APN da operadora>"

Exemplo: AT+APN=zap.vivo.com.br

Para otimizar o tempo de conexão, é importante selecionar a banda de frequência mais adequada para o funcionamento do equipamento, considerando fatores como a região e a rede disponível. "AT+QBAND=2,3,28".

Após a conexão ser bem-sucedida, o usuário pode usar AT+QENG=0 para verificar qual banda está realmente em uso.



6. Conectando a diferentes servidores

6.1. Configurando para MQTT

AT+PRO=3,0 // Define o uso o	do protocolo MQTT para uplink e o formato do uplink para hexadecimal.
AT+SERVADDR=120.26.8.126,1883	// Define o endereço do servidor MQTT e a porta (neste caso, 1883).
AT+CLIENT= <identificador unico=""></identificador>	// Configura o identificador de CLIENTE (Client ID) do MQTT.
AT+UNAME= <usuario></usuario>	// Configura o nome de usuário do MQTT para autenticação.
AT+PWD= <senha></senha>	// Define a senha do MQTT para autenticação.
AT+PWD= <senha> AT+PUBTOPIC=<topico uplink=""> AT+SUBTOPIC=<topico dowlink=""></topico></topico></senha>	 // Define a senha do MQI I para autenticação. // Define o tópico de publicação (envio) para o MQTT. // Define o tópico de assinatura (recepção) para o MQTT.

()	Nota	O tópico de publicação deve ser diferente do tópico de assinatura.	
-----------	------	--	--

6.2. Configurando para UDP

AT+PRO=2,0// Define o uso do protocolo MQTT para uplink e o formato do uplink para hexadecimal.AT+SERVADDR=120.24.4.116,5601// Define o endereço do servidor UDP e a porta (neste caso, 5601).

6.3. Configurando para TCP

AT+PRO=4,1 // Define o uso do protocolo TCP para uplink, com formato de carga JSON. AT+SERVADDR=120.24.4.116,5600 // Define o endereço do servidor TCP e a porta (neste caso, 5600).

6.4. Comando de Downlink

Para realizar comandos via downlink ao DTN-200 é preciso levar em consideração a janela de recepção que o dispositivo irá ficar disponível para receber o downlink. Para esse modelo, ao realizar um uplink, a janela de recepção de dados fica aberta durante 3 segundos.

6.4.1. Comando de Downlink via MQTT

6.4.1.1. Formato Hexadecimal

No formato hexadecimal do MQTT, somente alguns comandos são compatíveis, pois muitos comandos exigem suporte a strings. Os comandos disponíveis para o formato hexadecimal no MQTT seguem o mesmo padrão dos comandos em hexadecimal usados no NB-IoT. Veja o "apêndice" de comandos Downlink ao final do manual

6.4.1.2. Formato Json

No modo MQTT com formato JSON, é preciso configurar todos os comandos para garantir o funcionamento correto. Se precisar ajustar alguma configuração específica, siga o modelo fornecido abaixo para realizar as modificações necessárias.

{ "AT+SERVADDR":"119.91.62.30,1882", "AT+CLIENT":"JwcXKjQBNhQ2JykDDAA5Ahs", "AT+UNAME":"usuariokhomp", "AT+PWD":"senhakhomp", "AT+PUBTOPIC":"teste/uplink", "AT+SUBTOPIC":"teste/downlink", "AT+TDC":"7200",	
}	

6.4.2. Comando de Downlink via UDP

O comando de downlink segue o mesmo formato dos comandos AT, porém deve ser envolvido por chaves { } para ser aceito. Por exemplo, para definir o tempo de transmissão para 300 segundos, use o comando observado a seguir:

{AT+TDC=300}

6.4.3. Comando de Downlink via TCP

O comando de downlink segue o mesmo formato dos comandos AT, porém deve ser envolvido por chaves { } para ser aceito. Por exemplo, para definir o tempo de transmissão para 300 segundos, use o comando observado a seguir:

{AT+TDC=300}

7. Comandos AT

DESCRIÇÃO DO COMANDO	EXEMPLO DO COMANDO	EXEMPLO DE RESPOSTA
Exibir as configurações gerais.	AT+CFG	Será exibido uma lista com as configurações do endpoint, por exemplo: AT+MODEL=PS-NB,v1.2.4 AT+CFGMOD=1 AT+DEUI=863663062782884 AT+PWORD=****** AT+SERVADDR=NULL AT+CLIENT=863663062782884 AT+UNAME=NULL AT+CLIENT=863663062782884 AT+UNAME=NULL AT+CLIENT=863663062782884 AT+UNAME=NULL AT+PWD=NULL AT+PWD=NULL AT+PWD=NULL AT+PUBTOPIC=NULL AT+PUBTOPIC=NULL AT+SUBTOPIC=NULL AT+SUBTOPIC=NULL AT+APN=If.br AT+APN=If.br AT+PRO=3,5 OK
Configurar ou exibir o endereço do servidor.	AT+SERVADDR	ОК

DESCRIÇÃO DO COMANDO	EXEMPLO DO COMANDO	EXEMPLO DE RESPOSTA
Reinicia o dispositivo.	AT+ATZ	
Obter o intervalo atual de uplink. Observação: O intervalo é dado em milisegundos, ou seja, 10000 = 10000 / 1000 = 10 s.	AT+TDC=?	30000 OK
Define o intervalo de uplink do endpoint. Observação 1: O intervalo deverá ser definido em milissegundos. Observação 2: O menor valor possível é 6000 = 6 s.	AT+TDC=60000 Observação: 60000 = 60 s	ОК
Configura os diferentes requisitos de servidor. Mais informações no subtítulo 4	AT+PRO	ОК
Exibe ou configura o servidor DNS	AT+DNSCFG	ОК

7.1. Data Logger

DESCRIÇÃO DO COMANDO	EXEMPLO DO COMANDO	EXEMPLO DE RESPOSTA
a . 0 ou 1 habilita ou desabilita	AT+CLOCKLOG=a,b,c,d	
b . Especifica o tempo das amostras em segundos.	AT+CLOCKLOG=1,65535,15,8	
c . Especifique o intervalo de tempo para a realização das medições do sensor.		ОК
d . Quantidade de medições que serão enviada junto ao Uplink.		

()	Nota	 "AT+CLOCKLOG=1,65535,0,0" → Desativa a gravação dos dados. Se o parâmetro 'b' estiver definido como 65535, o dispositivo iniciará a gravação dos dados após o acesso ao servidor.
------------	------	--

7.2. Consultar os dados salvos

DESCRIÇÃO DO COMANDO	EXEMPLO DO COMANDO	EXEMPLO DE RESPOSTA
Exibe o histórico salvo,	AT+CDP	ОК
dados.	AT+CDP=0	ОК

7.3. Comandos MQTT

DESCRIÇÃO DO COMANDO	EXEMPLO DO COMANDO	EXEMPLO DE RESPOSTA
Configura ou exibe o nome em que o dispositivo aparecerá no broker.	AT+CLIENT	ОК
Configura ou exibe o usuário que irá acessar o broker.	AT+UNAME	ок
Configura ou exibe a senha que o dispositivo irá acessar o servidor.	AT+PWD	ОК
Configura ou exibe o tópico de publicação MQTT.	AT+PUBTOPIC	ок
Configura ou exibe o inscrição MQTT.	AT+SUBTOPIC	ОК

8. 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" \rightarrow "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" \rightarrow "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.

- 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