

INDEFLOW
SOLUÇÕES

MANUAL DE OPERAÇÃO BLIT-NW

O manual do BLIT-NW fornece uma visão detalhada do produto. Ele explica as funções, variáveis e operações, facilitando a compreensão e manutenção do software.

Este equipamento não tem direito à proteção contra interferência prejudicial e não pode causar interferência em sistemas devidamente autorizados



ANATEL: 07415-24-17003



SUMÁRIO

Introdução ao BLIT-NW	4
Instalação.....	5
características do invólucro	5
Dimensões.....	6
Lista de peças de reposição BLIT-NW.....	10
Bateria ER14505M (3.6V, 2000mAh).....	11
Consumo típico de energia por operação.....	11
Antena LoRa Interna.....	13
Sensores Compatíveis.....	14
Diagrama elétrico	16
Montagem.....	18
Configurações Iniciais.....	20
Cadastro servidor de rede	20
Comportamento do LED ao Inserir a Bateria.....	20
Verificação na Plataforma.....	21
Periodicidade de Envio.....	22
Modos de Mensagem: Confirmed Uplink e Unconfirmed Uplink.....	24
Unconfirmed Uplink.....	24
Confirmed Uplink.....	24
Health Check Diário	25
Modos de Operação.....	27
Modo Pulso	27
Modo Analógico.....	27
Modo Modbus.....	28
Monitoramento de Bateria e Detecção de Fraude.....	30
Monitoramento de Bateria	30
Detecção de Fraude	30





Exemplo de aplicações.....	33
Funcionamento.....	35
Inicialização.....	35
Operação	37
Lista de comandos do BLIT-NW.....	39
Definição e exemplos de uso com a plataforma ChirpStack.....	39
Certificações.....	47
Anatel	47
EveryNet.....	48





INTRODUÇÃO AO BLIT-NW

O **BLIT-NW** é um dispositivo de telemetria LoRaWAN desenvolvido para coletar e transmitir dados de diversos sensores, como medidores de vazão, sensores de nível e outros dispositivos industriais. Utilizando comunicação LoRaWAN, ele se conecta a redes de longa distância, permitindo o envio de dados de forma segura e eficiente.

Principais funcionalidades incluem:

- Suporte à comunicação LoRaWAN e RS485.
- Monitoramento de parâmetros analógicos e digitais.
- Capacidade de operação em modos diferentes, como leitura de pulso e leitura analógica.
- Armazenamento de dados persistente utilizando memória FRAM.
- Modos de economia de energia utilizando o RTC e *watchdog*.





INSTALAÇÃO

CARACTERÍSTICAS DO INVÓLUCRO



1. **Proteção à Prova de Tempo**
 - O invólucro é resistente a intempéries e permite submersão temporária, garantindo proteção contra poeira e água.
2. **Fechamento com Parafusos**
 - Utiliza **4 parafusos auto atarraxantes** (2,8 x 9,5 mm) com anel de vedação contínuo em borracha nitrílica para garantir a vedação.
3. **Prensa Cabo PG7**
 - Equipado com um **prensa cabo PG7**, adequado para cabos com diâmetro de **3 a 7 mm**, garantindo um fechamento seguro e vedado.
4. **Fixação Interna do Circuito**
 - O circuito interno é fixado ao invólucro por **dois parafusos**, proporcionando estabilidade e segurança durante o manuseio.
5. **Fixação da Bateria**
 - A bateria é fixada por meio de **fita com ancoragem** na placa de circuito impresso, garantindo que ela permaneça no lugar mesmo em ambientes com vibração.
6. **Fixação da Antena**
 - A antena interna é **fixada por adesivo** ao invólucro, assegurando que a posição seja mantida para otimização da comunicação.
7. **Aba para Lacre Físico**
 - Possui uma **aba integrada para inserção de lacre físico**, aumentando a segurança contra manipulações não autorizadas.
8. **Fixação em Parede**





- O invólucro possui abas para **fixação em parede**, utilizando parafusos e buchas de **6 mm**, facilitando a instalação em superfícies verticais.
- 9. **Fixação em Poste ou Tubulação**
 - Inclui adaptador para fixação em **poste ou tubulação**, utilizando fitas de ancoragem, oferecendo versatilidade nas opções de instalação.

DIMENSÕES

A seguir, apresentamos o desenho técnico com as medições e detalhes do dispositivo, que fornecem uma visão clara das especificações físicas e opções de montagem.

O desenho inclui as medidas do invólucro, o posicionamento dos parafusos, a localização do prensa cabo e as abas para fixação em parede e em poste. Essas informações são essenciais para garantir uma instalação adequada e segura, considerando todos os requisitos de vedação e proteção.



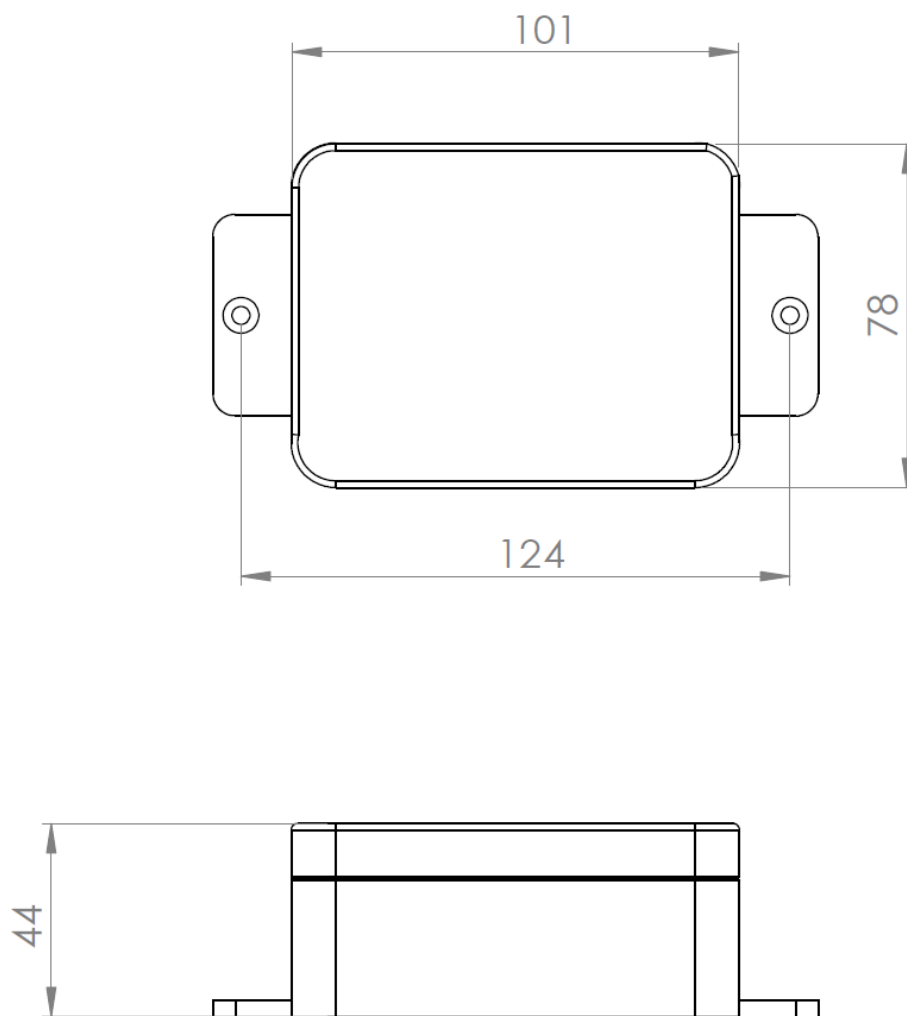


Figura 1. Dimensões do BLIT-NW

A seguir, apresentamos o desenho técnico do **BLIT-NW**, destacando os pontos de fechamento do invólucro. A imagem mostra a localização dos **4 parafusos auto atarraxantes** (2,8 x 9,5 mm) que garantem o fechamento seguro e vedado do dispositivo, com o anel de vedação em borracha nitrílica.

Esses pontos de fechamento são fundamentais para manter a integridade da vedação, garantindo a proteção contra poeira e água, além de permitir que o invólucro seja resistente a intempéries e submersão temporária.





Verifique a imagem abaixo para identificar os locais exatos onde os parafusos devem ser instalados para assegurar o fechamento correto do invólucro.

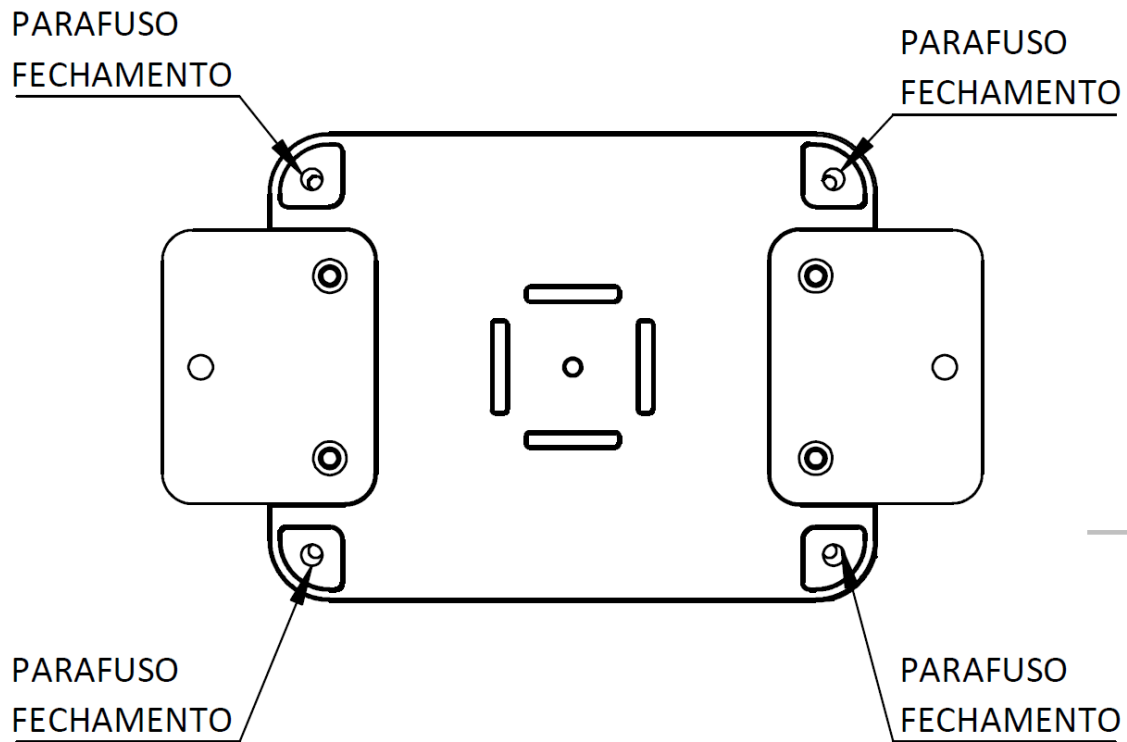


Figura 2. Pontos de instalação parafusos de fechamento.

A seguir, apresentamos uma **vista explodida** do BLIT-NW, que detalha todos os componentes do dispositivo e sua disposição interna. Esta ilustração mostra a montagem do invólucro, os pontos de fixação, a posição do circuito interno, a antena, a bateria e outros elementos.

A vista explodida fornece uma compreensão clara da estrutura do dispositivo, facilitando o processo de montagem e desmontagem, bem como a localização de cada componente para manutenção ou substituição. Utilize esta imagem como referência para identificar a sequência correta de montagem e os detalhes específicos de cada peça.



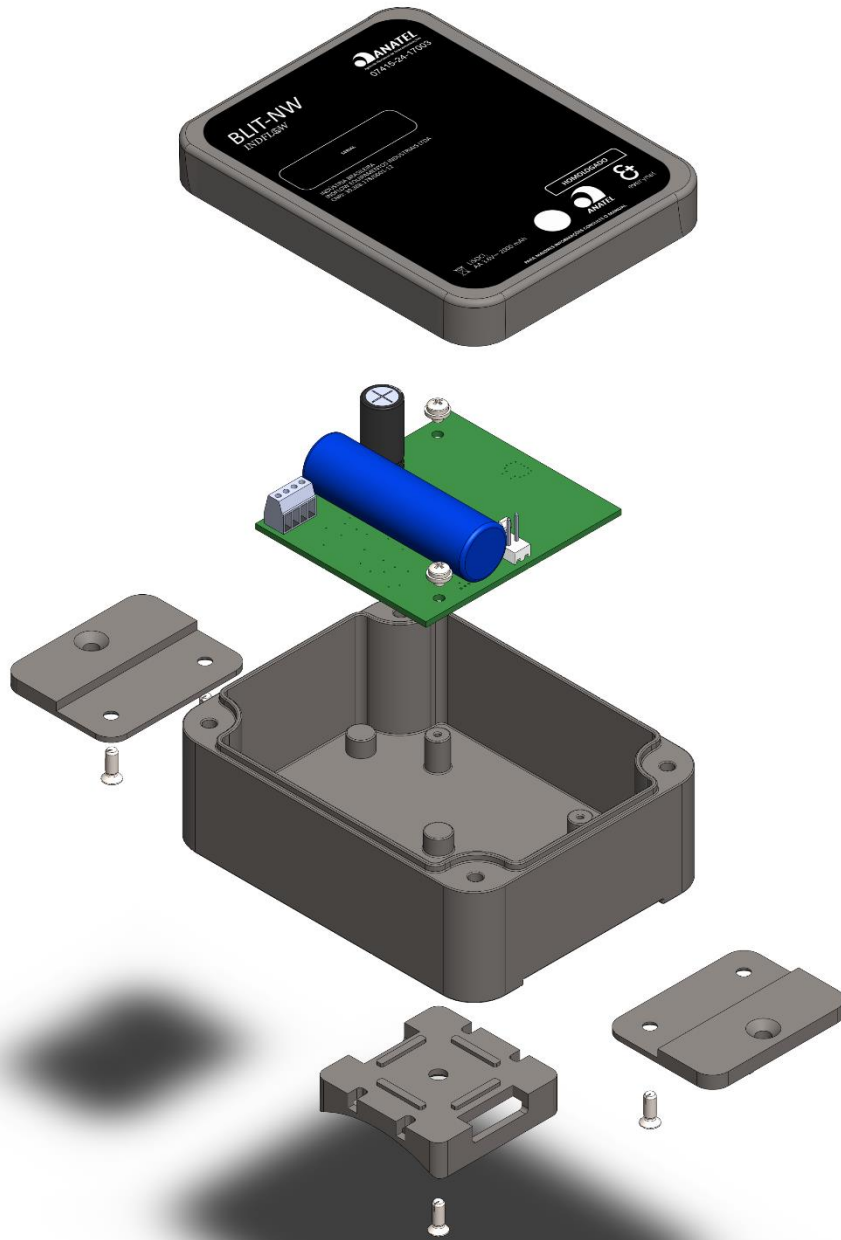


Figura 3: Vista explodida BLIT-NW





LISTA DE PEÇAS DE REPOSIÇÃO BLIT-NW

A seguir, apresentamos a **lista de peças** do BLIT-NW, conforme ilustrado na vista explodida. Esta lista identifica todos os componentes que compõem o dispositivo, fornecendo uma visão completa dos itens envolvidos na montagem.

<i>Item</i>	<i>Quantidade</i>
<i>Invólucro superior</i>	1
<i>Invólucro inferior</i>	1
<i>Fixador para parede</i>	2
<i>Fixador para poste</i>	1
<i>Parafuso 2,7x9,5 mm</i>	4
<i>Parafuso 2,7x6,5 mm</i>	5
<i>Parafuso 2,3x6,5 mm</i>	1
<i>Anel de vedação 2044</i>	1
<i>Prensa cabo PG7</i>	1
<i>Bateria ER14505M 3,6V</i>	1
<i>Antena fixação invólucro</i>	1
<i>Módulo eletrônico blit-nw</i>	1

Figura 4: lista de partes





BATERIA ER14505M (3.6V, 2000MAH)

O BLIT-NW é alimentado por uma bateria de lítio modelo ER14505M, com as seguintes características:

1. **Tensão nominal:** 3.6V.
 2. **Capacidade nominal:** 2000mAh.
 3. **Química:** Lítio-cloreto de tionila (Li-SOCl₂).
 4. **Temperatura de operação:** -55°C a 85°C.
- **Autonomia:** A autonomia da bateria pode variar dependendo da configuração do dispositivo, especialmente da frequência de envio de dados. Em configurações típicas, com envios de dados periódicos a cada 30 minutos, a bateria pode durar até 5 anos.
 - **Aplicações:** Essa bateria é ideal para dispositivos de baixa potência que exigem uma longa vida útil e operação confiável em ambientes extremos. É comumente utilizada em dispositivos de telemetria, como o BLIT-NW, devido à sua estabilidade de tensão e capacidade de manter o dispositivo operacional por longos períodos sem recarga.

Cuidados com a bateria:

1. Não deve ser recarregada, sendo uma bateria não recarregável.
2. Certifique-se de que o dispositivo esteja configurado para um consumo de energia eficiente, especialmente durante os modos de repouso.
3. Armazene em um ambiente fresco e seco quando não estiver em uso para prolongar sua vida útil.

CONSUMO TÍPICO DE ENERGIA POR OPERAÇÃO

1. Envio de dados (uplink)
 - a. Tempo gasto por envio: 4 segundos
 - b. Consumo por envio: 60 mC





- c. Frequência de envio: 4 vezes ao dia
 - d. Consumo diário: 0,0667 mAh
 - e. Consumo anual: 24,34 mAh
2. Stop-mode com watchdog
- a. Tempo em stop-mode: 20s por ciclo
 - b. Consumo: 400 µC por ciclo
 - c. Frequência: O ciclo ocorre 24h por dia, portanto 1576800 ciclos por ano
 - d. Consumo anual: 175,2 mAh
3. Limpar flag watchdog:
- a. O que é: Após o dispositivo acordar do stop-mode ele realiza uma operação de limpeza do flag para garantir a operação segura
 - b. Tempo gasto: 70 ms
 - c. Consumo por operação: 400 µC
 - d. Frequência: Uma vez a cada 20s, 1576800 ao ano
 - e. Consumo anual: 175,2 mAh
4. Contagem de pulsos
- a. Tempo de operação: 80ms por pulso
 - b. Consumo: 500 µC por pulso
 - c. Frequência: Aproximadamente 2000 eventos por mês (hidrômetro 10L/P com residência com consumo de 20 m³/mês)
 - d. Consumo anual: 3,33 mAh

Portanto, anualmente teríamos o seguinte consumo.

$$\text{Consumo}_{ANUAL} = \text{Uplink}_{ANUAL} + \text{STOP}_{ANUAL} + \text{WATCHDOG}_{ANUAL} + \text{IN}_{ANUAL}$$

$$\text{Consumo}_{ANUAL} = 24,3 + 175,2 + 175,2 + 3,3$$

$$\text{Consumo}_{ANUAL} = 378 \text{ mAh}$$

$$T_{esperado} = \frac{\text{CAPACIDADE}_{BATERIA}}{\text{CONSUMO}_{ANUAL}}$$

$$T_{esperado} = 5,3 \text{ anos}$$





ANTENA LORA INTERNA

O BLIT-NW utiliza uma antena interna de PCB para comunicação LoRa. As especificações técnicas desta antena garantem uma comunicação estável e eficiente em longas distâncias, mesmo em ambientes urbanos.



Figura 5: Antena LoRa interna fixada no invólucro

Especificações técnicas da antena:

1. **Frequência de operação:** 868/915 MHz (especificamente ajustada para operar nas faixas de frequência da rede LoRa).
2. **Ganho:** A antena tem um ganho típico de 0.8 dBi, proporcionando um equilíbrio entre alcance e eficiência de transmissão.
3. **Polarização:** Linear.
4. **Tipo de antena:** PCB (Printed Circuit Board) compacta, projetada para ser integrada diretamente ao dispositivo, economizando espaço e reduzindo a necessidade de antenas externas volumosas.





5. **Conector:** A antena já vem integrada, eliminando a necessidade de conectores externos, o que melhora a durabilidade em ambientes onde vibração e movimentos podem prejudicar conexões tradicionais.

Desempenho:

A antena PCB é projetada para garantir uma boa performance de comunicação em ambientes com obstáculos, como prédios e áreas urbanas densas. Ela suporta o envio e a recepção de sinais LoRa a longas distâncias, dependendo das condições do ambiente e da topologia da rede.

SENSORES COMPATÍVEIS

O BLIT-NW é um dispositivo versátil que suporta uma variedade de sensores para monitoramento de diferentes parâmetros. Aqui estão os tipos de sensores com os quais o dispositivo pode trabalhar:

Sensor Coletor Aberto (OCT):

- **Aplicação:** Normalmente utilizado para leitura de pulsos digitais, como medidores de vazão ou contadores de pulsos.
- **Funcionamento:** Detecta mudanças rápidas de estado (ligado/desligado) em circuitos isolados eletricamente.
- **Características:** Alta sensibilidade a pulsos rápidos e alta taxa de resposta, ideal para contagem precisa de eventos como pulsos em medidores de energia e medidores de vazão.

Sensor contato seco

- **Aplicação:** Utilizado para medição de sinais de baixa frequência, como medidores de vazão (hidrômetros).
- **Características:** Capacidade de capturar mudanças de estado, garantindo que nenhum evento seja perdido, mesmo em condições de baixa tensão (inferior a 3.6V).
- **Compatibilidade:** O BLIT-NW é capaz de processar sinais rápidos e armazenar essas contagens em sua memória





FRAM, garantindo que os dados não sejam perdidos em caso de interrupção de energia.

Sensores analógicos (mA):

- **Aplicação:** Usado para medição de parâmetros como nível, pressão e vazão em processos industriais.

Faixa de leitura:

- **4 a 20mA:** Padrão de corrente industrial para medir a variável analógica. Utilizado em sensores como transmissores de nível, pressão e temperatura.
- **0 a 20mA:** Oferece uma faixa estendida de leitura para sensores que operam com um sinal analógico de zero corrente.
- **Precisão:** O BLIT-NW garante uma leitura precisa dentro dessas faixas de corrente, com conversão para o valor de processo correspondente (ex: nível do tanque, pressão de linha).
- **Isolamento:** O dispositivo oferece isolamento adequado para garantir medições seguras e confiáveis, mesmo em ambientes industriais hostis.
- **Filtro:** O dispositivo possui um filtro passa baixa RC impedindo sinais de alta frequência.

ModBus RS485:

- **Aplicação:** Para leitura de sensores e dispositivos que utilizam o protocolo de comunicação Modbus. O BLIT-NW suporta a leitura de pacotes de dados Modbus, como em medidores de fluxo, sensores de temperatura e pressão industriais.
- **Funcionamento:** Utiliza o barramento RS485 para comunicação com dispositivos Modbus, permitindo a leitura de registradores de dados, totalizadores e outros parâmetros.
- **Vantagens:** O protocolo Modbus permite o monitoramento de múltiplos parâmetros de forma eficiente e em tempo real. O





BLIT-NW pode ser configurado para se comunicar com diversos dispositivos ao mesmo tempo, capturando os dados e enviando-os via LoRa para um sistema central.

DIAGRAMA ELÉTRICO

A seguir, apresentamos um **diagrama de conexão do sensor de contato seco** ao **BLIT-NW**. O diagrama ilustra como realizar a conexão correta para garantir o funcionamento adequado do dispositivo.

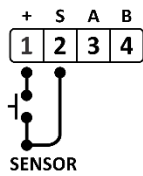
Antes de conectar o sensor, é importante ressaltar que os **jumpers internos do módulo devem estar configurados previamente**. Esta configuração é realizada na fábrica pela equipe de engenharia da **Indflow**, de acordo com o tipo de sensor informado no momento da compra. Portanto, o sensor a ser utilizado deve ser especificado previamente para que o dispositivo seja configurado corretamente e esteja pronto para a aplicação desejada.

O diagrama abaixo mostra os detalhes da conexão para garantir que o sensor funcione adequadamente com o dispositivo.

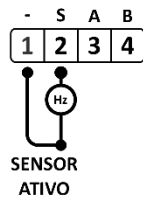




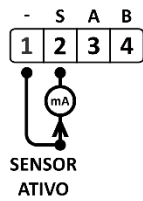
CONTATO SECO



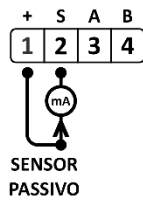
PULSO RÁPIDO



ENTRADA ANALÓGICA



ENTRADA ANALÓGICA



ENTRADA DIGITAL

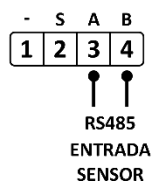


Figura 6: BLIT-NW Perspectiva aberto





MONTAGEM

O BLIT-NW oferece duas opções principais de montagem, garantindo flexibilidade na instalação em diferentes ambientes e superfícies:

1. Montagem em Parede

O dispositivo pode ser fixado diretamente em paredes utilizando parafusos e buchas de **6mm**, aproveitando as abas de montagem nas laterais do equipamento. Siga os passos abaixo para garantir uma instalação correta:

1. **Escolha do Local:** Selecione uma área adequada, preferencialmente protegida da exposição direta ao sol e à chuva. Certifique-se de que a superfície da parede seja sólida o suficiente para suportar o dispositivo.
2. **Furação:** Faça furos com uma broca de 6mm, compatível com as buchas utilizadas. A distância entre os furos deve coincidir com as abas de montagem do BLIT-NW.
3. **Fixação:** Insira as buchas e parafuse o dispositivo firmemente na parede, garantindo que ele esteja nivelado e seguro.
4. **Posição:** A antena deve estar na vertical e o prensa cabo apontando para baixo.

2. Montagem em Postes ou Tubulações

Se o local de instalação exigir a montagem em postes ou tubulações, o BLIT-NW pode ser fixado utilizando o suporte traseiro e uma fita de fixação. Este método é ideal para instalações ao ar livre ou em ambientes industriais. Veja como proceder:

1. **Posicionamento:** Posicione o dispositivo no poste ou na tubulação desejada. Certifique-se de que o dispositivo está na altura e no ângulo corretos para otimizar a recepção do sinal LoRa e a leitura dos sensores.
2. **Fixação com Fita:** Passe a fita de fixação pelos orifícios no suporte traseiro e ajuste-a ao redor do poste ou tubulação.





Aperte firmemente para garantir que o dispositivo não se mova ou balance com o vento ou vibrações.

3. Vedação e Montagem Final

Antes de fixar o BLIT-NW no local desejado, siga os passos abaixo para garantir uma montagem segura e vedada contra poeira e umidade:

1. **Parafusos da Tampa:** Utilize os 4 parafusos auto atarraxantes fornecidos para fixar a tampa do dispositivo. Aperte os parafusos de forma cruzada para garantir uma vedação uniforme e evitar deformações na tampa.
2. **Verificação das Vedações:**
 - Certifique-se de que as vedações internas estão em boas condições. Essas vedações são essenciais para proteger o dispositivo contra a entrada de água e poeira.
 - **O-Ring:** Verifique a presença e a integridade do anel de vedação (O-ring). O O-ring deve estar posicionado corretamente em sua cavidade para garantir uma vedação eficaz.
3. **Prensa Cabo:** O prensa cabo deve ser fechado corretamente para manter a integridade da vedação do dispositivo.
 - Utilize cabos com diâmetro entre **5 e 8mm**.
 - Certifique-se de que o prensa cabo está bem apertado para evitar a entrada de água ou umidade pelo ponto de entrada do cabo.
4. **Verificação de Selagem:** Após montar e vedar o dispositivo, faça uma inspeção final para garantir que todas as partes estão devidamente seladas. Isso é crucial para o funcionamento do BLIT-NW em ambientes externos ou expostos a intempéries.

Ao seguir esses passos, você garante que o BLIT-NW esteja corretamente fixado e protegido contra condições ambientais adversas, prolongando sua vida útil e garantindo a confiabilidade da comunicação e coleta de dados.





CONFIGURAÇÕES INICIAIS

CADASTRO SERVIDOR DE REDE

Antes de inserir a bateria no **BLIT-NW**, é fundamental garantir que o dispositivo esteja devidamente cadastrado em um servidor de rede (network server). Esse servidor pode ser:

- **Rede Neutra:** O dispositivo pode ser integrado a redes neutras de LoRaWAN, como a rede Everynet ou outras redes públicas disponíveis na região.
- **Nosso Network Server:** Se preferir, o dispositivo pode ser cadastrado diretamente em nossa plataforma de rede, onde será monitorado e gerido de forma centralizada.

O processo de registro envolve o uso de três elementos principais:

- **DevEUI:** O DevEUI (Device EUI) é um identificador único do dispositivo e está localizado no próprio BLIT-NW. Ele pode ser encontrado na etiqueta do dispositivo.
- **AppEUI e AppKey:** As chaves AppEUI e AppKey são necessárias para a autenticação do dispositivo na rede LoRaWAN. Essas chaves **devem ser solicitadas ao fornecedor** antes da instalação. Elas são fundamentais para garantir que o dispositivo se comunique corretamente com a rede.

É importante que essa verificação seja feita antes de inserir a bateria, para garantir que o dispositivo possa se conectar à rede de forma eficiente.

COMPORTAMENTO DO LED AO INSERIR A BATERIA

Após confirmar o cadastro do dispositivo na rede, siga as etapas abaixo para ligar e verificar a conexão:

- **Inserção da Bateria:**





Quando a bateria **ER14505M** for inserida no dispositivo, o **LED** de status do BLIT-NW deverá **piscar uma vez** rapidamente. Esse é um indicativo de que o dispositivo foi alimentado corretamente e está iniciando seu processo de conexão com a rede LoRa.

- **Verificação de Conexão:**
 - **Conexão bem-sucedida:** Aproximadamente 10 segundos após a inserção da bateria, se o BLIT-NW conseguir se conectar com sucesso ao servidor de rede, o **LED piscará três vezes rapidamente** (250ms cada piscada).
 - **Falha de Conexão:** Caso o dispositivo não consiga se conectar, ele indicará a falha com um **único piscar longo** de 1 segundo.

Ação em Caso de Falha de Conexão

Se o LED indicar uma falha de conexão (com um único piscar longo), siga os seguintes passos:

1. **Remover a Bateria:** Remova a bateria do dispositivo e aguarde cerca de **5 minutos** antes de tentar novamente.
2. **Reinsere a Bateria:** Após o tempo de espera, reinsira a bateria e verifique se o dispositivo se conecta corretamente à rede.
3. **Verificar a Área de Cobertura:** Se o problema persistir, pode ser que o local atual tenha baixa cobertura de sinal LoRa. Tente mover o dispositivo para uma área com melhor alcance de rede e repita o processo de inserção da bateria.

VERIFICAÇÃO NA PLATAFORMA

Além do feedback visual fornecido pelo LED, a conexão do dispositivo também pode ser verificada diretamente na plataforma de monitoramento à qual ele está vinculado. A plataforma permitirá a visualização do status de conexão, bem como eventuais falhas ou problemas de comunicação. Se o dispositivo não aparecer na





plataforma ou estiver fora do ar, é recomendável realizar as verificações sugeridas anteriormente.

PERIODICIDADE DE ENVIO

Por padrão, o **BLIT-NW** está configurado para enviar dados a cada **30 minutos**, o que é ideal para a maioria das aplicações de telemetria. Esse intervalo balanceia a frequência de atualizações com a economia de energia, garantindo uma longa vida útil da bateria.

Alteração da Periodicidade via Downlink

A periodicidade de envio pode ser ajustada remotamente utilizando o **downlink**, que é um mecanismo de comunicação onde o servidor de rede envia comandos ou dados para o dispositivo. No caso do BLIT-NW, esse processo permite que o administrador da rede altere remotamente o intervalo de envio dos dados sem a necessidade de interação física com o dispositivo.

Como funciona:

- Quando o dispositivo envia um **uplink** (dados para a rede), ele também está apto a receber um downlink do servidor de rede.
- O comando de alteração de periodicidade pode ser enviado pelo servidor através de um downlink, que modifica o tempo entre os próximos envios de dados.

Essa flexibilidade é importante para adaptar o comportamento do dispositivo conforme as necessidades da aplicação, como aumentar a frequência de envio em períodos críticos ou reduzi-la para economizar bateria.

Tempo para Receber o Comando

Após o envio de um uplink, pode levar até **3 ciclos de uplink** para que o dispositivo receba o pacote de downlink. Isso ocorre porque o dispositivo não está constantemente ouvindo a rede, economizando energia, e só abre uma janela para receber downlinks após o envio de





dados. Portanto, o ajuste da periodicidade pode demorar alguns minutos, dependendo da frequência atual de envio.





MODOS DE MENSAGEM: CONFIRMED UPLINK E UNCONFIRMED UPLINK

UPLINK

O BLIT-NW suporta dois modos principais de envio de mensagens: **Confirmed Uplink** e **Unconfirmed Uplink**. Esses modos definem como o dispositivo envia dados para a rede LoRaWAN e como ele lida com a confirmação de recebimento dos dados pelo servidor de rede.

UNCONFIRMED UPLINK

Por padrão, o BLIT-NW utiliza o modo **Unconfirmed Uplink**, onde as mensagens são enviadas sem a necessidade de uma confirmação do servidor. Esse modo é ideal para economizar energia, pois o dispositivo não precisa aguardar a confirmação de recebimento do pacote enviado. Esse tipo de comunicação é confiável o suficiente para muitas aplicações de telemetria, especialmente em cenários onde a perda ocasional de pacotes não afeta o desempenho global do sistema.

- **Vantagens:**
 - **Economia de Energia:** Não exige que o dispositivo aguarde a confirmação, preservando a bateria.
 - **Baixa Latência:** O envio de dados é mais rápido, já que não há necessidade de esperar pela resposta da rede.
- **Uso sugerido:** Monitoramento constante onde uma falha ocasional no envio de dados não comprometerá a operação geral.

CONFIRMED UPLINK

No modo **Confirmed Uplink**, o dispositivo envia uma mensagem e aguarda a confirmação do servidor de rede de que o dado foi recebido corretamente. Este processo pode ser repetido várias vezes até que a confirmação seja obtida ou até que o número máximo de tentativas seja atingido. No caso do BLIT-NW o dispositivo aceitará até três tentativas de confirmed uplink com falha antes de alterar a periodicidade para diária.





- **Vantagens:**
 - **Maior Confiabilidade:** O dispositivo tem a garantia de que a mensagem foi recebida pela rede.
- **Desvantagens:**
 - **Alto Consumo de Energia:** O dispositivo precisa aguardar a resposta e, em caso de falha, reenvia a mensagem, o que aumenta o consumo de energia. Deve ser utilizado com cautela, especialmente em aplicações que dependem da vida útil da bateria.
- **Uso sugerido:** Aplicações críticas onde a entrega de cada mensagem é fundamental, como alertas de segurança ou status de operação de máquinas.

Configuração Remota via Downlink

Ambos os modos de mensagem (**Confirmed** e **Unconfirmed Uplink**) podem ser configurados remotamente via **downlink**, sem a necessidade de acesso físico ao dispositivo. O administrador da rede pode enviar um comando para alterar o modo de operação de acordo com as necessidades da aplicação.

HEALTH CHECK DIÁRIO

Para garantir a confiabilidade do sistema, o BLIT-NW realiza um **Health Check diário** utilizando o **Confirmed Uplink**. Esse processo é implementado da seguinte forma:

1. **Envio com Confirmação:** Uma vez ao dia, o BLIT-NW envia uma mensagem utilizando o **Confirmed Uplink**, garantindo que os dados estão sendo recebidos pela rede corretamente.
2. **Tentativas de Confirmação:** Se a mensagem não for confirmada pelo servidor após a primeira tentativa, o dispositivo tenta reenviar a mensagem até **três vezes**.
3. **Ação em Caso de Falha:**
 - Se o dispositivo não conseguir confirmar a mensagem após três tentativas, ele **altera automaticamente a periodicidade de envio** para uma vez a cada **24 horas**. Isso





ajuda a preservar a bateria, diminuindo a frequência de tentativas de comunicação.

4. Restauração da Periodicidade Original:

- Assim que o dispositivo conseguir confirmar o envio de uma mensagem, ele **restaura a periodicidade** que estava configurada anteriormente, garantindo que o dispositivo volte a operar normalmente.

Exemplo de Configuração e Operação

Imagine que o BLIT-NW está configurado para enviar dados a cada 30 minutos em **Unconfirmed Uplink**, economizando bateria e enviando dados continuamente. No entanto, uma vez ao dia, o dispositivo realiza um **Health Check**, enviando uma mensagem com **Confirmed Uplink**.

1. **Dia 1: Health Check** — O BLIT-NW envia o uplink com confirmação, e a rede responde com sucesso. O dispositivo continua enviando dados a cada 30 minutos, como configurado.
2. **Dia 2: Health Check Falha** — Ao tentar realizar o Health Check, o dispositivo não recebe confirmação do servidor após três tentativas. Nesse ponto, o dispositivo ajusta automaticamente sua periodicidade para **1 vez a cada 24 horas** para poupar bateria.
3. **Dia 3: Conexão Restaurada** — No dia seguinte, o BLIT-NW realiza o Health Check e, dessa vez, a confirmação é recebida com sucesso. O dispositivo restaura a periodicidade para **30 minutos**, conforme configurado originalmente.

Esse processo garante que o BLIT-NW funcione de forma eficiente, economizando energia em caso de falhas e voltando ao comportamento padrão assim que a rede for restabelecida.





MODOS DE OPERAÇÃO

O **BLIT-NW** é um dispositivo versátil que suporta diferentes modos de operação para atender a diversas aplicações industriais. A seguir, descrevemos os modos de operação e como cada tipo de sensor pode ser configurado e utilizado.

MODO PULSO

O modo pulso é utilizado para monitoramento de sensores que emitem pulsos, como contadores de vazão ou medidores de energia. Existem três subcategorias de sensores de pulso que o BLIT-NW pode operar:

- **OCT (Open Collector Transistor):** Usado para sensores que emitem sinais digitais de baixa potência, como medidores de fluxo ou energia que operam em coletor aberto.
- **Contato Seco:** Sensores que funcionam com contatos mecânicos, como interruptores, que não necessitam de energia para transmitir o sinal.
- **Contato Rápido:** Sensores que enviam pulsos em alta frequência, normalmente utilizados em situações que exigem contagem rápida e precisa, como medições de fluxo de alta velocidade.

MODO ANALÓGICO

O BLIT-NW pode operar com sensores analógicos, permitindo a leitura de variáveis como nível, pressão e temperatura. Existem duas modalidades de operação para sensores analógicos:

- **Sensor Passivo:** Neste caso, o sensor não possui alimentação própria. O BLIT-NW pode excitar o sensor diretamente, fornecendo a tensão necessária para sua operação. O procedimento é o seguinte:
 - O dispositivo energiza o sensor por **3 segundos**.





- Após esse período, ele realiza a leitura da saída analógica do sensor, sem a necessidade de uma fonte externa adicional.

Esse modo é ideal para sensores que precisam ser alimentados temporariamente, reduzindo o consumo de energia quando o sensor não está em uso.

- **Sensor Ativo:** Sensores que possuem sua própria alimentação externa. Neste caso, o BLIT-NW simplesmente lê o sinal de saída analógico já gerado pelo sensor.

MODO MODBUS

O BLIT-NW também suporta comunicação via **Modbus** para leitura de dados de dispositivos Modbus industriais, como medidores de fluxo, pressão e temperatura. No entanto, a comunicação Modbus é **limitada aos dispositivos previamente cadastrados** no sistema. Caso seja necessário utilizar o BLIT-NW com novos dispositivos Modbus, é preciso consultar a **engenharia da Indflow** para verificar a viabilidade técnica e a possibilidade de integrar o novo dispositivo ao sistema.

Configuração dos Modos de Operação

Os modos de operação do BLIT-NW são configurados em **duas etapas**:

1. **Configuração Física via Jumpers:**
 - O dispositivo possui jumpers na placa que devem ser ajustados de acordo com o tipo de sensor que será utilizado (pulso, analógico ou Modbus).
 - Por essa razão, o tipo de sensor deve ser informado no **momento da compra**, para que o dispositivo seja configurado corretamente. A troca de sensor sem o ajuste dos jumpers pode comprometer a operação.
2. **Configuração Remota via Downlink:**
 - Além dos ajustes físicos, o modo de operação também pode ser alterado remotamente via **downlink**. Isso permite





flexibilidade para ajustar o comportamento do dispositivo sem a necessidade de intervenção física, mas é importante lembrar que a mudança via downlink só será totalmente eficaz se os jumpers também estiverem ajustados corretamente.

Exemplo de Operação

Se o BLIT-NW estiver configurado para operar em modo analógico com um sensor passivo:

1. O dispositivo excita o sensor ao fornecer a alimentação por 3 segundos.
2. Após esse período, ele realiza a leitura do valor analógico, como o nível de líquido em um tanque.
3. Se a periodicidade de envio for configurada para 30 minutos, ele armazenará o valor e enviará os dados para a rede LoRa de acordo com esse intervalo.





MONITORAMENTO DE BATERIA E DETECÇÃO DE FRAUDE

MONITORAMENTO DE BATERIA

O **BLIT-NW** possui uma função integrada para monitorar o nível de carga da bateria **ER14505M** e enviar essas informações junto com os dados de telemetria. Isso permite ao usuário monitorar remotamente a condição da bateria e tomar decisões sobre sua substituição com base nos dados fornecidos.

Importante sobre a ER14505M:

- A bateria **ER14505M** é uma bateria de lítio com características de descarga muito estáveis. Durante quase toda a sua vida útil, ela mantém uma **tensão constante**. Apenas quando está próxima do fim de sua vida útil, a tensão começa a cair de forma rápida.
- Por isso, é normal que o nível da bateria relatado pelo BLIT-NW permaneça estável por longos períodos. Quando o sistema indicar uma queda no nível de carga, significa que a bateria está próxima do fim de sua vida útil e deve ser substituída o quanto antes para evitar interrupções.

DETECÇÃO DE FRAUDE

O BLIT-NW também está equipado com um sistema de detecção de fraude. Este sistema é capaz de identificar possíveis tentativas de manipulação no dispositivo ou em sensores conectados a ele. A detecção de fraude pode ser integrada diretamente ao dispositivo por meio de um contato aberto dedicado.

Como funciona a detecção de fraude:

- Caso o dispositivo (como um hidrômetro) possua um **contato aberto** que seja utilizado para detectar fraudes, ele pode ser conectado ao **BORNE 3** do BLIT-NW (que atua como o ponto "A" no modo RS485).





- A função de detecção de fraude deve ser informada previamente à engenharia da Indflow, para garantir que a configuração correta seja realizada.

Quando o contato aberto for ativado (fechado) por uma condição de fraude, o BLIT-NW enviará um alerta para a rede de telemetria. O formato do dado enviado será o seguinte:

- **Alerta de fraude:** O dispositivo enviará o valor de **100 + o nível da bateria**.

Por exemplo:

- Se o nível da bateria for 98%, e uma fraude for detectada, o valor enviado será **198**.
- Se o nível da bateria for 100%, e uma fraude for detectada, o valor enviado será **200**.

Exemplo de Operação

Suponha que o BLIT-NW esteja monitorando um hidrômetro com um contato de fraude conectado ao BORNE 3. O sistema está funcionando corretamente, enviando os dados de fluxo e o nível da bateria a cada 30 minutos.

1. **Normal:** O dispositivo envia o nível da bateria (por exemplo, 98%) junto com os dados de telemetria. O valor enviado é apenas o nível da bateria.
2. **Detecção de Fraude:** Durante uma operação, o contato de fraude no hidrômetro é ativado (fechado), indicando uma possível tentativa de manipulação.
 - O BLIT-NW detecta o evento e envia o valor **198** (100 + 98% da bateria), informando à rede que uma fraude foi detectada e indicando também o estado da bateria.
3. **Ação Corretiva:** O administrador do sistema recebe o alerta e pode investigar a tentativa de fraude enquanto monitora a condição da bateria para garantir que o dispositivo continue operando corretamente.





Esse sistema garante que fraudes ou manipulações sejam detectadas e notificadas rapidamente, ao mesmo tempo em que mantém o monitoramento eficiente da condição da bateria.





EXEMPLO DE APLICAÇÕES

1. **Monitoramento de Nível em Tanques:** Utilizado para medir o nível de líquidos em tanques de armazenamento de água, combustível ou produtos químicos. Os dados são enviados para uma central, permitindo a gestão remota e otimização de reabastecimento.
2. **Medição de Fluxo de Água ou Gás:** Monitora o fluxo em tubulações de água ou gás, enviando dados de consumo, vazão e alertas de vazamentos, o que possibilita maior controle de redes de distribuição.
3. **Monitoramento de Variáveis Ambientais:** Mede temperatura, umidade, pressão e outros parâmetros em ambientes remotos, como reservas naturais, áreas industriais ou ambientes de difícil acesso.
4. **Telemetria em Irrigação Agrícola:** Monitora sensores de umidade do solo, sistemas de irrigação e condições climáticas, permitindo a gestão eficiente da água e energia em áreas agrícolas, otimizando o uso de recursos hídricos.
5. **Monitoramento de Estações de Tratamento de Água e Esgoto:** Integração com sensores de nível, fluxo, pressão e qualidade da água para monitorar e controlar remotamente o funcionamento de estações de tratamento e reservatórios.
6. **Monitoramento de Infraestrutura Elétrica:** Monitora correntes, tensões e outros parâmetros em redes elétricas, subestações e linhas de distribuição. Envia dados para centros de controle, auxiliando na detecção de falhas e manutenção preventiva.
7. **Monitoramento de Reservatórios em Barragens:** Integração com sensores de nível e pressão para monitorar o volume de água em barragens e reservatórios, enviando alertas preventivos em caso de anomalias ou riscos de enchentes.
8. **Medição de Consumo de Energia em Indústrias:** Monitora medidores de consumo de energia elétrica em grandes instalações industriais. Envia dados de consumo em tempo real para sistemas de gestão de energia, permitindo uma análise detalhada do uso e eficiência energética.





9. **Monitoramento de Tubulações de Óleo e Gás:** Utilizado para monitorar pressões, vazão e integridade em oleodutos e gasodutos. O BLIT-NW pode detectar vazamentos ou problemas operacionais e enviar alertas imediatos.
10. **Monitoramento de Climatização e Ventilação em Edifícios:** Integração com sensores de temperatura, umidade e CO2 para controlar sistemas HVAC (aquecimento, ventilação e ar-condicionado) em edifícios comerciais e industriais. Facilita o controle remoto de condições climáticas internas e otimiza o consumo de energia.

Esses exemplos demonstram a flexibilidade e integração do BLIT-NW em diferentes setores, proporcionando soluções de monitoramento remoto, economia de recursos e aumento de eficiência operacional.





FUNCIONAMENTO

INICIALIZAÇÃO

O diagrama apresentado ilustra o procedimento de setup do dispositivo BLIT-NW, descrevendo as etapas iniciais que o dispositivo segue ao ser ligado (power on). A sequência lógica representa as verificações e configurações realizadas automaticamente para garantir o funcionamento correto do dispositivo.

1. **Power on:** O processo começa com a ativação do dispositivo, quando ele é alimentado e inicializado.
2. **Verificação da Memória Externa:** O BLIT-NW checa se a memória externa está vazia. Caso esteja, são gravados os registros iniciais necessários para o funcionamento.
3. **Conexão LoRa:** O dispositivo verifica se está conectado à rede LoRa. Se não estiver, ele inicia o procedimento de Join para se conectar.
4. **Envio de Uplink:** Uma vez conectado, o dispositivo envia um uplink para o servidor, confirmando a conexão e transmitindo dados iniciais.
5. **Configuração do Relógio em Tempo Real (RTC):** O relógio em tempo real é habilitado para garantir a sincronização de eventos e o agendamento de tarefas.
6. **Configuração do Watchdog:** Um mecanismo de monitoramento (watchdog) é configurado para garantir que o dispositivo não trave ou fique em estado inoperante por longos períodos.
7. **Definição de Alarme e Avanço para o Main:** Finalmente, o alarme do watchdog é definido, e o dispositivo avança para a operação principal (main), pronto para executar suas funções de telemetria.





Setup procedure

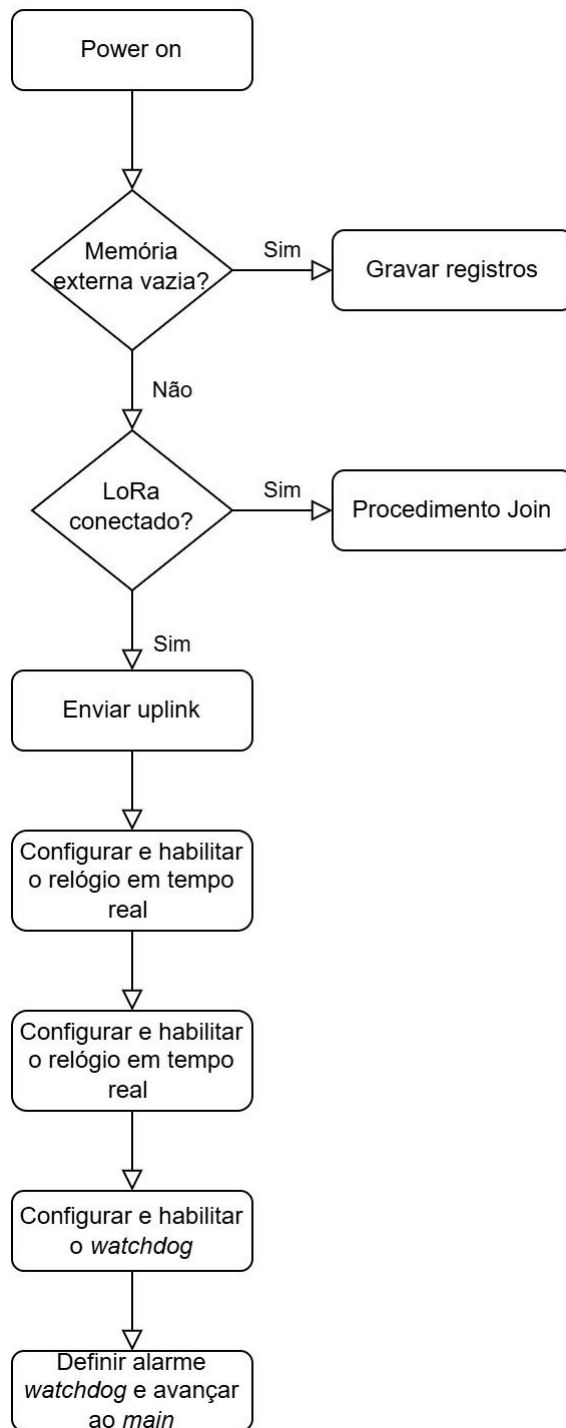


Figura 7. Procedimento de execução durante o setup





OPERAÇÃO

O diagrama apresentado descreve o **procedimento principal (Main procedure)** do BLIT-NW, destacando os passos seguidos durante a operação normal do dispositivo. Ele mostra como o dispositivo gerencia eventos, monitora o estado e responde a condições específicas durante a execução.

1. **Wake up:** O dispositivo é ativado a partir do modo de espera, iniciando o processo de verificação de eventos.
2. **Verificação de Alarme:** O sistema verifica se houve algum evento de alarme. Se um alarme foi acionado, o fluxo segue para o próximo passo. Caso contrário, o dispositivo verifica a ocorrência de uma interrupção.
3. **Keep Alive Trigger (1 vez/dia):** O dispositivo verifica se é hora de enviar um uplink de "keep alive" (teste de conectividade diária). Se sim, ele envia o uplink com confirmação; caso contrário, envia o uplink padrão.
4. **Envio de Uplink com Confirmação (se necessário):** O uplink é enviado com uma solicitação de confirmação. O dispositivo aguarda a confirmação de recebimento pelo servidor.
5. **Verificação de Mensagem Confirmada:**
 - o Se a confirmação for recebida, o dispositivo continua sua operação normal.
 - o Caso contrário, ele verifica se essa foi a terceira falha consecutiva na confirmação.
6. **Três Falhas Consecutivas?:** Se houver três falhas consecutivas na confirmação, o dispositivo executa o processo de "rejoin" e ajusta a periodicidade de envio para **1 vez a cada 24 horas** para economizar bateria.
7. **Entrada por Interrupção:** Se não houver alarme, o dispositivo verifica se houve uma interrupção externa (por exemplo, um sensor de pulso). Se houver uma interrupção, o totalizador é incrementado.
8. **Definir Alarme e Habilitar Interrupções:** Independentemente do resultado das verificações anteriores, o dispositivo redefine os alarmes e habilita as interrupções.





9. **Entrar em Stop Mode:** Após finalizar as verificações e configurações, o dispositivo entra em modo de baixo consumo (stop mode), aguardando o próximo evento para ativação. Esse fluxo garante que o dispositivo seja eficiente no consumo de energia, priorizando a comunicação segura e a detecção de eventos importantes.

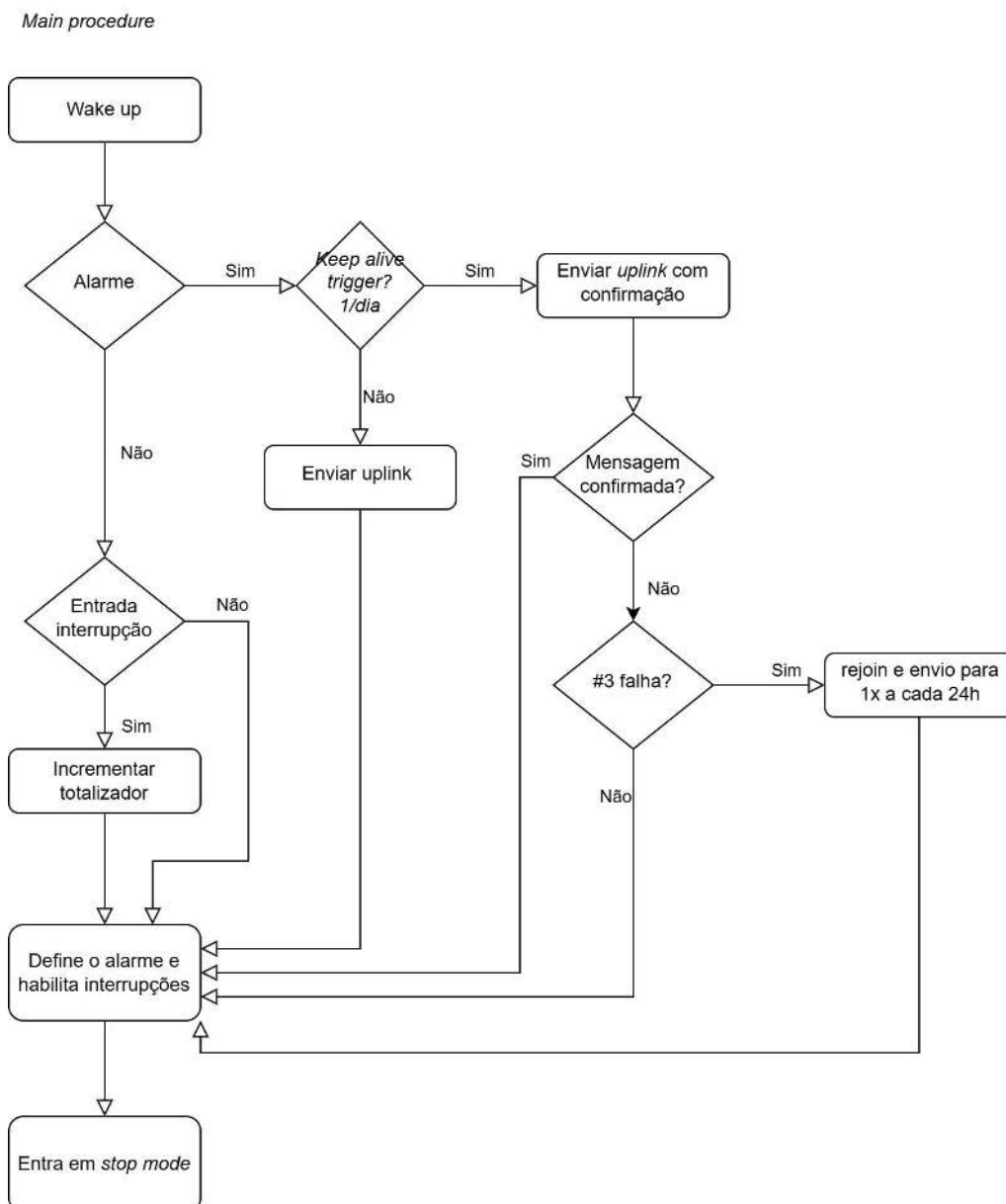


Figura 8: Procedimento de execução durante a operação





LISTA DE COMANDOS DO BLIT-NW

DEFINIÇÃO E EXEMPLOS DE USO COM A PLATAFORMA CHIRPSTACK

A lista de comandos do **BLIT-NW** está baseada na porta utilizada para o recebimento do **downlink** e o valor enviado. A seguir estão os comandos e suas funções:

Lista de Comandos e Funções

1. **Porta 40 – Configuração do Totalizador**
 - **Função:** Define o valor do totalizador.
 - **Uso:** Se o byte recebido for maior ou igual a 0, o valor é definido como o novo totalizador.

The screenshot shows the 'Queue' tab in the ChirpStack interface. Under the 'Enqueue' section, there is a 'Confirmed' checkbox which is checked, and an 'FPort' input field containing the value '40'. Below this, there are three tabs: 'HEX', 'BASE64', and 'JSON', with 'HEX' being the active tab. A text input field contains the value '10'. At the bottom of the form is a blue 'Enqueue' button.

Figura 9: Exemplo alterando o registro do totalizador para o valor 10 (decimal)

2. **Porta 41 – Modo de Confirmação**
 - **Função:** Ativa ou desativa o modo de confirmação de uplinks.
 - **Valores:**
 - 0: Desativa o modo de confirmação (**Unconfirmed Uplink**).
 - 1: Ativa o modo de confirmação (**Confirmed Uplink**).





Dashboard Configuration OTAA keys Activation Queue Events LoRaWAN frames

Enqueue

Confirmed: FPort:

HEX BASE64 JSON

Figura 10. Alterando a configuração para mensagem com confirmação





3. Porta 42 – Configuração do ADR (Adaptive Data Rate)

- Função: Ativa ou desativa o modo ADR.
- Valores:
 - 0: Desativa o modo ADR.
 - 1: Ativa o modo ADR.

Dashboard Configuration OTAA keys Activation **Queue** Events LoRaWAN frames

Enqueue

Confirmed: FPort:

HEX BASE64 JSON

Enqueue

Figura 11: Desativando o modo ADR





4. Porta 45 – Alteração da Periodicidade de Envio

- **Função:** Altera a periodicidade de envio de dados do dispositivo.
- **Uso:** O valor recebido define o intervalo mínimo de envio em minutos (por exemplo, 30 minutos).
- **Observação:** O período de verificação (Health Check Period) é recalculado com base no novo valor.

Dashboard Configuration OTAA keys Activation **Queue** Events LoRaWAN frames

Enqueue

Confirmed: FPort:

HEX BASE64 JSON

Enqueue

Figura 12: Alterando o intervalo de uplink para 5min (inserir sempre o valor em decimal)

Por exemplo, para alterar para um envio a cada 5min devemos enviar o comando 05 na porta 45. Caso deseje alterar para 60min devemos enviar o comando 60 na porta 45, caso opte por enviar uma mensagem a cada 2 dias, devemos enviar 2880 na porta 45.





5. Porta 46 – Mudança de Modo de Operação

- **Função:** Altera o modo de operação do dispositivo.
- **Valores Possíveis:**
 - **0: PULSE_MODE (Modo Pulso)]**
 1. Medidor com saída digital
 1. Contato seco
 2. Coletor aberto
 3. Pulso rápido
 - **1: ANALOG_MODE (Modo Analógico)**
 1. Medidor com saída analógica ativa
 - **2: ANALOG_LOOP (Modo Analógico com Loop)**
 1. Medidor com saída analógica passiva
 - **10: TURBINA KEK 9600 8NI (Modbus)**
 1. Leitura totalizador eterno
 - **11: TUF-2000 ULTRASONIC KEK 9600 8NI (Modbus)**
 1. Leitura totalizador eterno NET
 - **12: TECHMETER ELECTROMAGNETIC (Modbus)**
 1. Leitura totalizador eterno NET
 - **13: THERMAL (Modbus)**
 1. Leitura totalizador eterno NET
 - **14: VORTEX (Modbus)**
 1. Leitura totalizador eterno NET compensando
 - **15: BLIT-U (Modbus)**
 1. Leitura da coluna de fluido na unidade de trabalho





Dashboard Configuration OTAA keys Activation **Queue** Events LoRaWAN frames

Enqueue

Confirmed: FPort:

HEX BASE64 JSON

Enqueue

Figura 13: Alteração do modo de operação para leitura de sensor com saída analógica ativa.

A lista de medidores cadastrados é atualizada constantemente, para adicionar um novo medidor e possibilitar a leitura do pacote entre em contato com o departamento de engenharia da Indflow.





6. Porta 47 – Configuração Inicial

- **Função:** Reseta a configuração inicial do dispositivo e executa as configurações padrão.
- **Valores:**
 - 1: Executa a configuração inicial.

Dashboard Configuration OTAA keys Activation **Queue** Events LoRaWAN frames

Enqueue

Confirmed: FPort:

HEX BASE64 JSON

Enqueue

Figura 14: Retorna o BLIT-NW para as configurações de fábrica.

Os parâmetros iniciais do BLIT-NW são:

1. Variável principal: 0
2. Periodicidade de envio: 30 min
3. Modo de operação: 0 (entrada medidor de pulso)

Uma vez realizador o retorno para as configurações de fábrica toda a memória é limpa e não é possível recuperar os dados.





7. Porta 60 – Modo de Certificação

- **Função:** Coloca o módulo em modo de certificação.
- **Valores:**
 - 1: Ativa o modo de certificação.

Dashboard Configuration OTAA keys Activation **Queue** Events LoRaWAN frames

Enqueue

Confirmed: FPort:

HEX BASE64 JSON

Enqueue

Figura 15: Entrar no modo de certificação, aplicável apenas para testes operacionais com a rede.


Esses comandos fornecem controle sobre várias funcionalidades do **BLIT-NW**, permitindo ajustes e mudanças remotamente via downlink. Cada porta tem uma função específica que pode ser utilizada para configurar o dispositivo de acordo com as necessidades da aplicação.





CERTIFICAÇÕES

ANATEL



República Federativa do Brasil
Agência Nacional de Telecomunicações

Certificado de Homologação

(Intransferível)

Nº **07415-24-17003**

Validade: **Indeterminada**
Emissão: **17/07/2024**

Fabricante:
CNPJ: 30.388.178/0001-12
INDFLOW EQUIPAMENTO INDUSTRIAIS LTDA

Este documento homologa, nos termos da regulamentação de telecomunicações vigente, o Certificado de Conformidade nº 24CICP1102/00, emitido pelo **ASSOCIAÇÃO DE CERTIFICAÇÃO DE PRODUTO PARA TELECOMUNICAÇÕES, RADIODIFUSÃO, CINEMA, VÍDEO, E ÁUDIO-VISUAL**. Esta homologação é expedida em nome do fabricante aqui identificado e é válida somente para o produto a seguir discriminado, cuja utilização deve observar as condições estabelecidas na regulamentação de telecomunicações.

Tipo - Categoria:
Transceptor de Radiação Restrita - II

Modelo - Nome Comercial (s):
BLIT-NW

Características técnicas básicas:

Potência Máxima de Saída (W)	Tipo de Modulação	Faixa de Frequências Tx (MHz)	Tecnologias
0,07745	CSS	902,0 a 907,5	OUTRAS
0,07745	CSS	915,0 a 928,0	OUTRAS

O produto possui antena interna;
Ensaio de SAR não aplicável;
Na instalação do produto devem ser observadas as condições de uso conforme estabelecido no Regulamento sobre Equipamentos de Radiocomunicação de Radiação Restrita.

Constitui obrigação do fabricante do produto no Brasil providenciar a identificação do produto homologado, nos termos da regulamentação de telecomunicações, em todas as unidades comercializadas, antes de sua efetiva distribuição ao mercado, assim como observar e manter as características técnicas que fundamentaram a certificação original.

As informações constantes deste certificado de homologação podem ser confirmadas no SCH - Sistema de Gestão de Certificação e Homologação, disponível no portal da Anatel. (www.anatel.gov.br).

Davison Gonzaga da Silva
Gerente de Certificação e Numeração





EVERYNET

**Everynet
Qualified Product**

IndFlow Equipamentos Industriais LTDA. **BLIT – NW**
Company name Product name

BLIT – NW Módulo de Comunicação LoRaWAN **1.2**
Device model Device firmware version

LA 915-928A **1.4.0**
Band (s) Testing procedure

04 / 2026 
Valid until Signature

Lucas Melina (RG nº 1.244.491.201)



Of the IndFlow has successfully pass the Everynet Qualification Program

Number: 126-24



Contato

FALE CONOSCO

 (11) 5522-4655

 (11) 93457-8989

E-MAIL

 vendas@indflow.com.br

WEBSITE

 WWW.INDFLOW.COM.BR