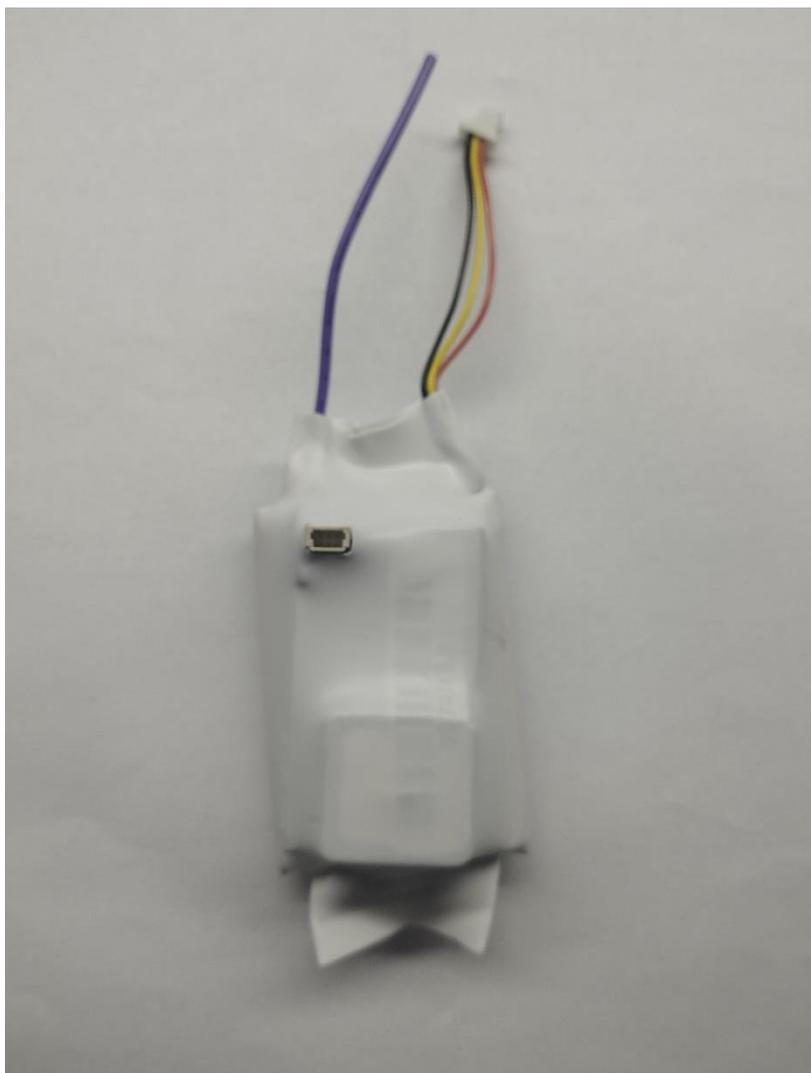


L21-A2

Especificação Técnica / Funcional

Com Nova Configuração de comando Wake 5



Histórico de Versão

Revisão	Data	Autor	Descrição
00	31/03/2023	Henrique Santos	Inicial
01	27/06/2023	Henrique Santos	Incluído subtítulo pré-evento 5 minutos

1. Introdução

O L21-A2 é um rastreador autônomo compacto com comunicação exclusiva por rádio LoRa (RF 915MHz), com baixo consumo de corrente, podendo ser utilizado desde motocicletas até caminhões. Possui dimensões reduzidas, encapsulado com espaguete termo retrátil (shrink) e é de fácil instalação, pois não necessita ligar nos fios de alimentação do veículo, permitindo uma melhor camuflagem e a garantia de que as características elétricas do veículo sejam mantidas como originais de fábrica.

Utiliza módulo LoRa com microcontrolador integrado e GPS/Glonass de alta sensibilidade com antena interna. A comunicação é híbrida, podendo ser feita tanto por LoRa (P2P) utilizando o protocolo da rede Sat Company ou em LoRaWAN utilizando-se de uma rede pública. Na configuração padrão a bateria pode durar no mínimo de 1 ano e 4 meses.

2. Tabela de Especificações

Tensão de Alimentação	3.6 a 6.0Vdc (4.2Vdc nominal)
Consumo de Corrente	- Stand by = 0,04 mA - Funcionamento normal = 50mA - Pico transmitindo = 160mA
Conexões	Bateria
Entradas físicas	Nenhuma
Saídas	Nenhuma
Modem	Não possui
GPS	GPS / GLONASS de alta sensibilidade com antena integrada
RF	915MHz com antena interna @ 100mW
Temperatura de Operação	-20 a +85°C
Dimensões	54mm x 26mm x 20mm
Peso	16g (sem bateria)
Características da Bateria	Ion-polímero (Li-Po) 3,7V 2500mAh recarregável Dimensão: 68x35x20mm Peso: 60 gramas Autonomia: 500 dias (12.000 horas) * *Operando no modo default

3. Funcionalidades

- Baixo consumo de energia;
- Comunicação periódica na rede Sat Company e/ou pública para rastreamento;
- Ativação do modo SOS através de comando;
- Posicionamento por GPS/GLONASS;

- Configuração de parâmetros através de aplicativo na rede P2P;
- Configuração de parâmetros por ar na rede LoraWAN;
- Modos de funcionamento P2P, LoRaWAN ou híbrido;

4. Arquitetura de Hardware

- 1) Processador: Microcontrolador STM de 8 Bits operando com frequência de clock de 32MHz.
- 2) GPS: módulo de alta performance com antena integrada e recepção de sinais GPS e Glonass. Especificações conforme tabela:

Tipo de Receptor	33 canais (navegação) / 99 canais (aquisição) GPS frequência L1, código C/A SBAS: WASS, EGNOS, MSAS, GAGAN
Frequência Receptor	GPS Banda L1 (1575,42 MHz) Glonass Banda L1 (1601,71MHz)
Sensibilidade	Navegação: -167dBm Reaquisição: - 161dBm Aquisição: -149dBm
Precisão horizontal máxima	Stand Alone <2.5m CEP
Time To First Fix – TTFF @ -130dB	Hot Start: < 1s Warm: < 30s Cold: < 35s
Consumo	Aquisição: 30mA @ 3,3V (GPS + GLONASS) Navegação: 26mA @ 3,3V (GPS + GLONASS)
Dimensões da Antena	18.4 x 18.4 x 4.0mm

- 3) Módulo RF: módulo LoRa de alta sensibilidade operando em modo *frequency hopping* na frequência central de 915MHz. Alcance de até 3Km em ambiente urbano. Especificações abaixo:

Frequências	902 a 928MHz operando em frequency hopping
Potência de Transmissão	Até 22dBm @ 120mW
Taxa de transmissão	Até 37,5Kbps
Sensibilidade de Recepção	Até -148dBm
Consumo	Transmissão @ +20dBm: 120mA Recepção: 12,1mA

5. Operação Modo Default

Esse é o modo mais recomendado de operação e é a programação padrão que sai configurada de fábrica, com um intervalo de 3 horas e meia de envio de mensagens de LoRawan e P2P. Assim que o produto é ligado, imediatamente uma mensagem de LoRawan é enviada para rede, e se caso o recebimento da mensagem for confirmado, o L21-A2 entra em sleep.

Se a mensagem de confirmação não for recebida, após 30 segundos é enviada uma outra mensagem e se mesmo assim não chegar a confirmação, o L21-A2 fica ligado por 35 segundos no modo P2P, onde são enviadas 6 mensagens para rede Sat Company com intervalo de 5 segundos, até entrar em sleep. Após contar as 3 horas e meia de sleep, o ciclo se reinicia.

Sempre que o dispositivo é ligado a primeira vez o LED na cor verde fica piscando até o produto entrar em sleep.

6. Operação Modo P2P

Quando operando em P2P, o L21-A2 utilizará a rede Sat Company para retransmitir suas mensagens até a central. Por utilizar o mesmo protocolo de rede, qualquer equipamento R12 ou H12 no raio de ação estará apto a receber as mensagens do L21-A2 por RF e retransmiti-las por modem GPRS para a Central.

Em modo P2P ele está apto a receber comandos por RF via dispositivo “caçador”. Os comandos disponíveis atualmente são os de ligar/desligar modo SOS e alteração de intervalo de mensagens RF (5s a 255s). Esses comandos são enviados exclusivamente via aplicativo dentro do raio de alcance do RF.

7. Operação Modo LoRaWan

Quando operando em modo LoRaWAN, o L21-A2 utilizará uma rede pública LoRaWAN para se comunicar diretamente com a Central Sat Company, portanto o equipamento dependerá de disponibilidade / cobertura da rede no local.

A rede LoRaWAN nos traz algumas vantagens em relação à P2P, como possibilidade de transmissão de mensagens maiores e confirmação de recebimento. Dessa forma, além das informações de localização, todas as mensagens transmitidas por WAN também enviam informações de versão de produto, posição, tensão de bateria e temperatura, além de mensagens específicas para cada tipo de evento.

Além dessas informações, em modo LoRaWAN o equipamento permite o recebimento de comandos e a configuração de diversos parâmetros via central Sat Company. Os comandos são enviados para os servidores da rede LoRaWAN, que os encaminham para o L21-A2.

Embora o meio de transporte utilizado para os dados é uma rede pública LoRaWAN, o protocolo é proprietário desenvolvido pela Sat Company. Dessa forma, o protocolo pode ser alterado ou customizado conforme necessidade, e os dados são totalmente criptografados, impedindo qualquer acesso de terceiros.

8. Posição via Gateways Lorawan

As mensagens encaminhadas para rede Lorawan são recebidas por um ou mais gateways. O servidor realiza um cálculo de localização aproximada utilizando todos os gateways que receberam a mensagem. A precisão da posição depende da localização dos gateways e a qualidade do sinal recebido. Esse recurso é disponível enquanto o GPS está desligado para economia de bateria.

9. Operação Modo Pré-Evento (Wake 5)

Nesse modo o L21-A2 reduz o intervalo de sleep para 5 minutos, mantendo mesmo funcionamento no envio das mensagens de Lorawan e P2P e com o GPS desligado. É possível sair desse modo, encaminhando comando via Siscon para voltar ao ciclo padrão de 3 horas e meia.

10. Operação Modo SOS

O modo SOS é habilitado por meio de comandos por meio do dispositivo caçador P2P, comando pela rede LoRaWan. Esse modo faz com que o dispositivo ligue o GPS e nunca entre em sleep, independente se estiver nos modos default, P2P e LoRaWan, ou seja, os ciclos de envio de mensagem sempre se repetem até o esgotamento da bateria.