

PandarXT - LiDAR de 32 Canais

Catálogo Técnico

1. Princípio de funcionamento

Medição de Distância: Time of Flight (ToF)

- Um diodo laser emite um feixe de pulsos ultracurtos de laser no objeto alvo.
- Os pulsos de laser são refletidos após atingir o objeto alvo. O feixe de retorno é detectado por um sensor óptico.
- A distância até o objeto pode ser medida com precisão calculando o tempo entre a emissão e a recepção do laser.

$$d = \frac{ct}{2}$$

- d: distância
- c: velocidade da luz
- t: tempo de viagem do feixe de laser

Figura 1. Medição de distância usando tempo de viagem

2. Estrutura do LiDAR

Os emissores e receptores de laser são acoplados a um motor que gira horizontalmente.



Figura 2. Diagrama transversal parcial.

■ Conector lateral

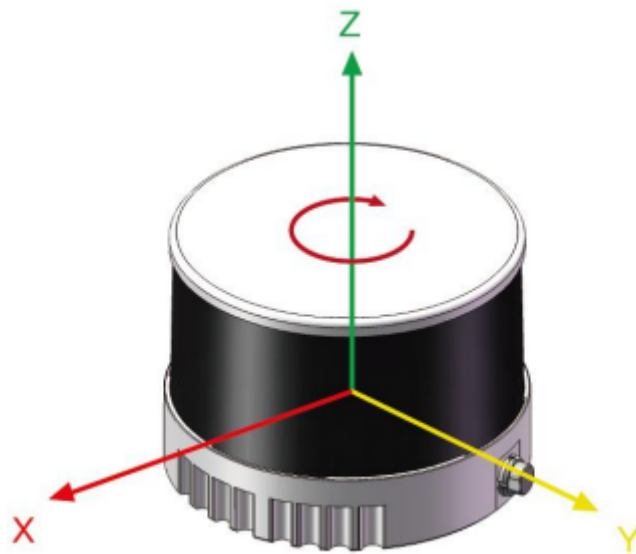


Figura 3. Sistema de coordenadas (visualização isométrica).

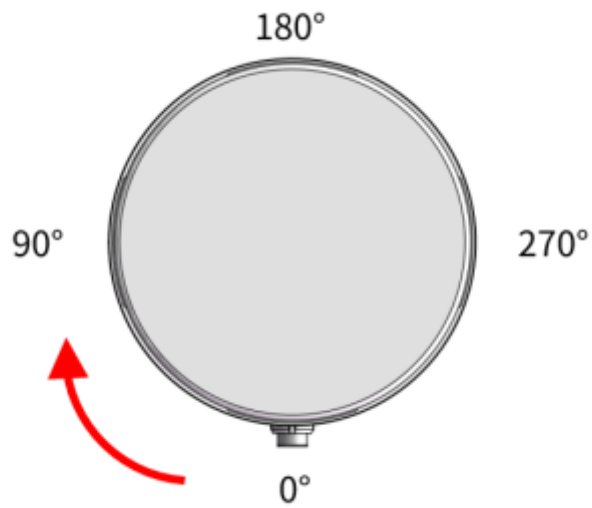


Figura 4. Direção da rotação (vista superior).

■ Conector inferior

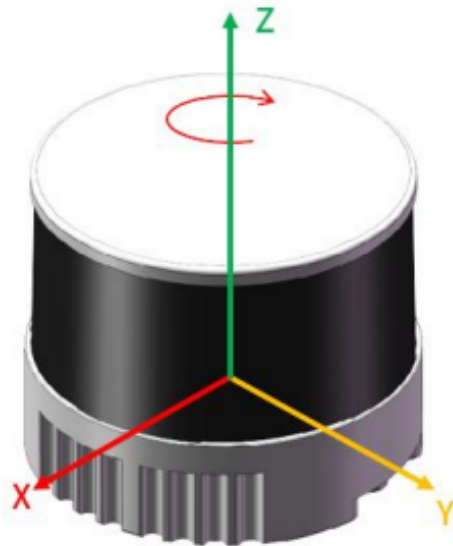


Figura 5. Sistema de coordenadas (visualização isométrica).

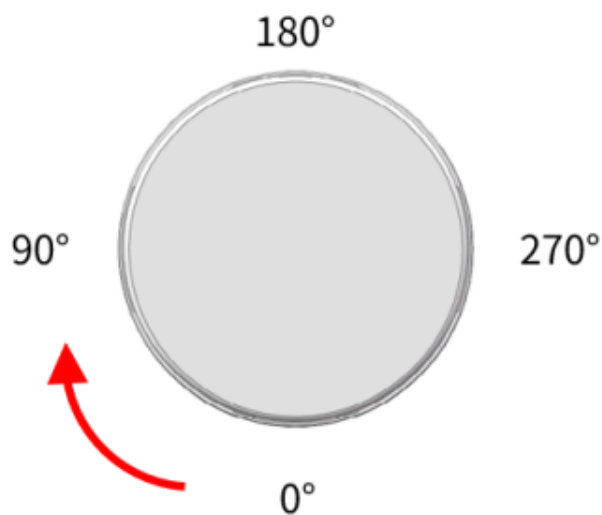


Figura 6. Direção de rotação (vista superior).

O sistema de coordenadas do LiDAR é ilustrado na Figura 3. O eixo Z é o eixo de rotação.

A origem é mostrada como um ponto vermelho nas Figuras 7 a 10. Todas as medições são relativas à origem.

A posição azimutal do LiDAR é definida na Figura 4. O eixo Y corresponde a 0°.

Por exemplo, quando todos os canais passam pela posição de 90°:

- O LiDAR está na posição de 90°;
- O campo Azimuth no bloco de dados correspondente no Pacote de Dados da Nuvem de Pontos será 90°.

3 Distribuição dos canais

A resolução vertical é de 1° em todo o campo de visão vertical (FOV), conforme mostrado nas Figuras 7 e 9.

■ Conector lateral

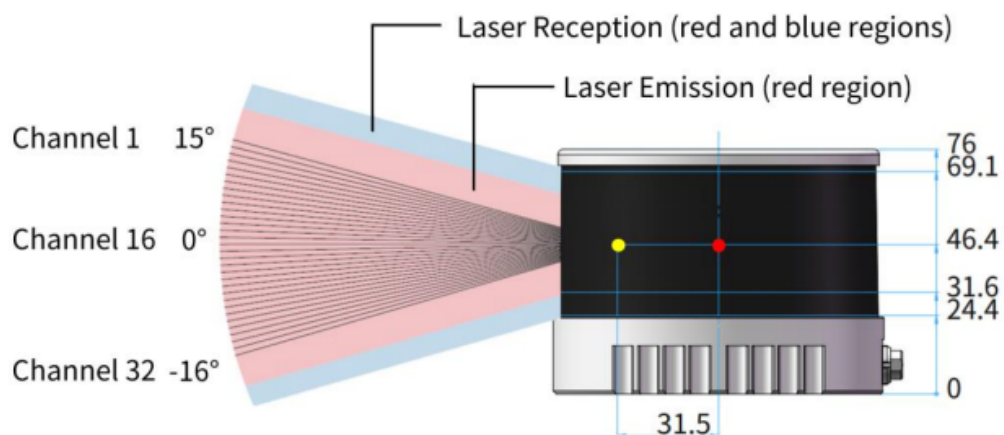


Figura 7. Distribuição vertical do canal.

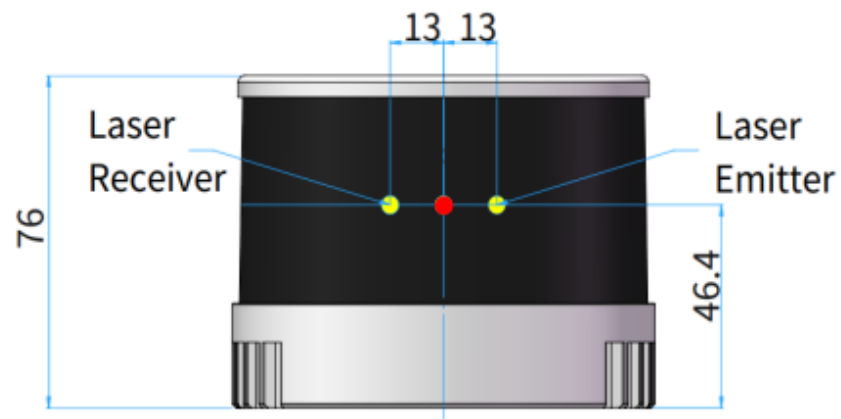


Figura 8. Posição do emissor/receptor do laser (unidade: mm).

■ Conector inferior

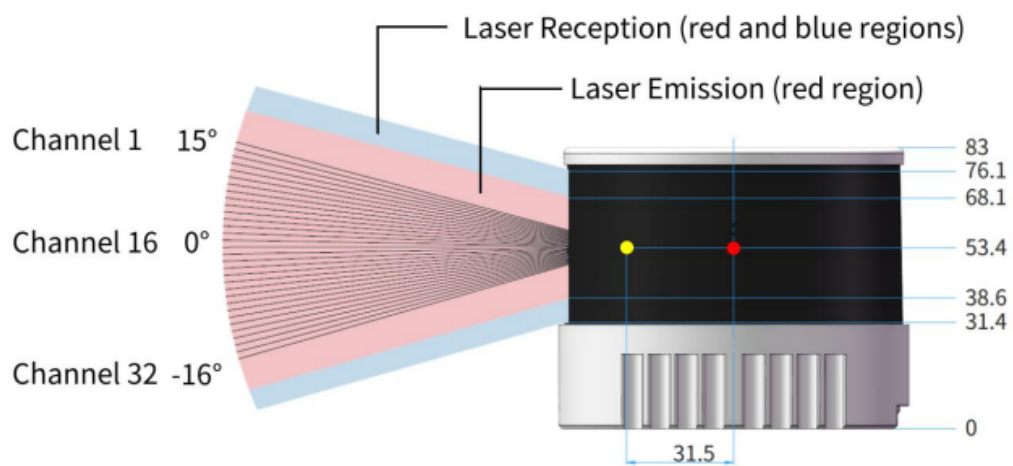


Figura 9. Distribuição vertical do canal.

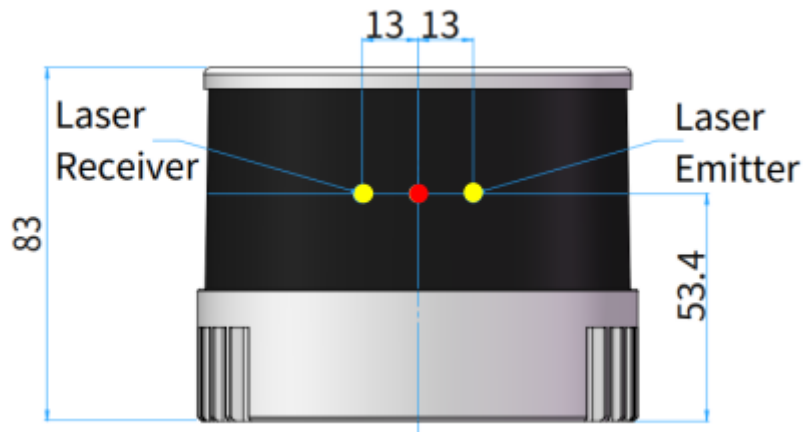


Figura 10. Posição do emissor/receptor do laser (unidade: mm).

Cada canal possui um deslocamento angular vertical intrínseco. Os ângulos deslocados são registrados no arquivo de correção de ângulo desta unidade LiDAR, que é fornecido ao enviar a unidade.

Caso precise obter o arquivo novamente:

- Envie o comando PTC 0x05, conforme descrito no Protocolo da API TCP da Hesai;
- Ou exporte o arquivo usando o PandarView 2 (consulte o manual do usuário do PandarView 2).

4. Especificações

SENSOR

Método de varredura	Rotação mecânica
Número de canais	32
Alcance instrumentado	0,05 a 120 m
Capacidade de alcance ①	80 m a 10% de refletividade (Canais 9 a 24), 50 m a 10% (Canais 1 a 8, 25 a 32)

Acurácia de alcance ②	±1 cm (típico), ±2 cm (padrão)
Precisão de alcance ②	0,5 cm (típico, 1σ), 2 cm (padrão)
Campo de visão (Horizontal)	360°
Resolução (Horizontal)	0,09° (5 Hz), 0,18° (10 Hz), 0,36° (20 Hz)
Campo de visão (Vertical)	31° (-16° a +15°)
Resolução (Vertical)	1°
Taxa de quadros (frequência)	5 Hz, 10 Hz, 20 Hz
Modos de retorno	Retorno único (Último, Mais forte, Primeiro), Retorno duplo

MECÂNICO/ELÉTRICO/OPERACIONAL

Comprimento de onda	905 nm
Classe do laser	Classe 1 seguro para os olhos
Proteção contra ingresso	IP6K7
Dimensões	Altura: 76,0 mm (Conector Lateral), 83,0 mm (Conector Inferior) Diâmetro Superior/Inferior: 100,0/103,0 mm
Faixa de tensão nominal	9 a 36 V DC
Consumo de energia	10 W
Temperatura de operação	-20°C a 65°C
Temperatura de armazenamento	-40°C a 85°C
Peso	0,8 kg (Conector Lateral), 0,9 kg (Conector Inferior)

ENTRADAS/SAÍDA DE DADOS

Transmissão de dados	Ethernet 1000BASE-TX, Modo Escravo
Medições	Distância, Ângulo de Azimute, Intensidade
Pontos de dados gerados	Retorno único: 640.000 pts/seg Retorno duplo: 1.280.000 pts/seg
Taxa de dados da nuvem de pontos	Retorno único: 22,44 Mbps Retorno duplo: 44,88 Mbps
Fonte do relógio	GPS / PTP
Precisão do relógio PTP④	$\leq 1 \mu s$
Deriva do relógio PTP④⑤	$\leq 1 \mu s/s$

As especificações estão sujeitas a alterações. Por favor, consulte a mais recente versão.

Notas sobre especificações:

① Capacidade de alcance: valor típico

- Condições de teste: 100 klx de iluminância ambiente, PoD (probabilidade de detecção) > 90%
- A capacidade de alcance de cada canal está listada no Apêndice I (Dados de Distribuição dos Canais).

② Precisão e precisão de alcance:

- Podem variar com alcance, temperatura e refletividade do alvo.
- Valores típicos: média entre os Canais 9 a 24, medidos ao ar livre dentro de 0,5 a 70 m, sob temperatura ambiente de 30°C, e com refletividade do alvo de 50%.
- Valores padrão: média entre todos os canais, medidos em ambientes internos a 3/7/15/25 m, sob temperatura ambiente, e com refletividade do alvo entre 5% e 65%.

③ Consumo de energia: valor típico

- Condições de teste: temperatura ambiente, 12 V (tensão de entrada do LiDAR), 600 rpm (taxa de rotação)
- Não incluindo acessórios como a caixa de conexão.
- A fonte de alimentação externa deve ser capaz de fornecer pelo menos 30 W.

④ Precisão do relógio PTP e deriva do relógio: valor típico

- Condições de teste: temperatura ambiente

⑤ Deriva do relógio PTP

- Definida como a deriva a uma temperatura constante após o LiDAR (relógio escravo) perder conexão com o mestre PTP.