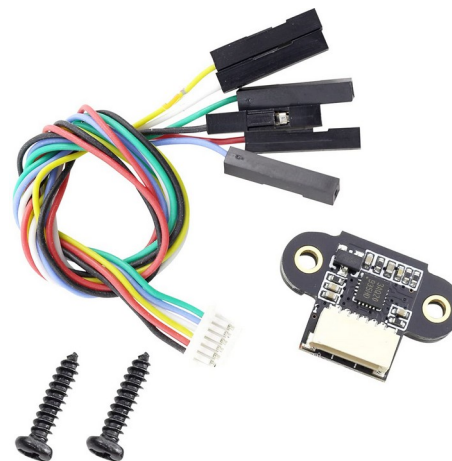


TOF10120

Технічний опис модуля лазерного вимірювання відстані

Коротко про модуль

- Компактний ToF-модуль для вимірювання відстані на основі інфрачервоного лазера 940 нм.
- Підтримує два інтерфейси: UART TTL та I2C.
- Живлення 3-5 В, типовий струм близько 35 мА.
- Номінальний діапазон вимірювання: 100-1800 мм.
- Підходить для робототехніки, автоматичної, детекції перешкод і присутності.



Зовнішній вигляд комплекту TOF10120

Живлення
3-5 В

Інтерфейс
UART / I2C

Діапазон
100-1800 мм

Примітка: це узагальнений технічний опис, підготовлений за відкритими джерелами. Первинним джерелом параметрів є даташит TOF10120.

1. Загальний опис

TOF10120 - це компактний модуль лазерного вимірювання відстані, який працює за принципом *Time-of-Flight (ToF)*. Датчик випромінює інфрачервоний імпульс і вимірює час його проходження до об'єкта та назад, після чого обчислює відстань.

За даташитом модуль орієнтований на застосування у високошвидкісному автофокусі, виявленні перешкод, детекції присутності користувача та побутовій автоматичі. Оскільки вимірювання базується на часі польоту імпульсу, результат менше залежить від кольору або контрасту поверхні, ніж у простих відбивних ІЧ-датчиків.

Ключові особливості

- лазер 940 нм, Class 1 згідно з IEC 60825-1:2014;
- живлення від одного джерела 3-5 В;
- підтримка UART TTL та I2C;
- типовий робочий струм близько 35 мА;
- компактний корпус приблизно 20 x 13 x 2 мм;
- типовий час вимірювання близько 30 мс.



Фронтальний вигляд модуля TOF10120

2. Основні технічні характеристики

Параметр	Значення
Принцип роботи	Лазерний далекомір Time-of-Flight
Живлення VDD	3-5 В
Робочий струм	близько 35 мА
Інтерфейси	UART TTL, I2C
UART за замовчуванням	9600 бод, 8 біт, без парності, 1 стоп-біт, без flow control
Номінальний діапазон	100-1800 мм
Мінімальна дистанція за таблицею характеристик	10 см
Швидкість вимірювання	до 33 мс
Робоча температура	-20 ... +70 °C
Температура зберігання	-40 ... +85 °C
Довжина хвилі лазера	940 нм
Лазерна безпека	Class 1, IEC 60825-1:2014
Габарити	приблизно 20 x 13 x 2 мм
Маса	близько 1.0 г

Зауваження щодо реальної дальності: у даташиті наведені окремі умови для білої та сірої цілі, а також для приміщення й зовнішнього освітлення. Тому фактична дальність залежить від відбивної здатності об'єкта та рівня зовнішнього ІЧ-підсвічування.

3. Дальність та точність за умовами даташита

Нижче наведені характерні значення, які прямо впливають з таблиці Ranging Characteristics. Вони корисні для оцінки реальної робочої дальності під різні типи цілі.

Умова	Ціль	Макс. дальність	Похибка
Приміщення	Біла карта 88%	120-180 см	до $\pm 4\%$
Приміщення	Сіра карта 17%	70-80 см	до $\pm 7\%$
Назовні ~5 клк	Біла карта 88%	60 см	до $\pm 7\%$
Назовні ~5 клк	Сіра карта 17%	40 см	до $\pm 12\%$
Мінімальна дистанція	Біла карта 88%	10 см	до $\pm 5\%$

4. Виводи та підключення

Модуль має 6 контактів і може працювати або через UART TTL, або через I2C. Призначення виводів наведено нижче.

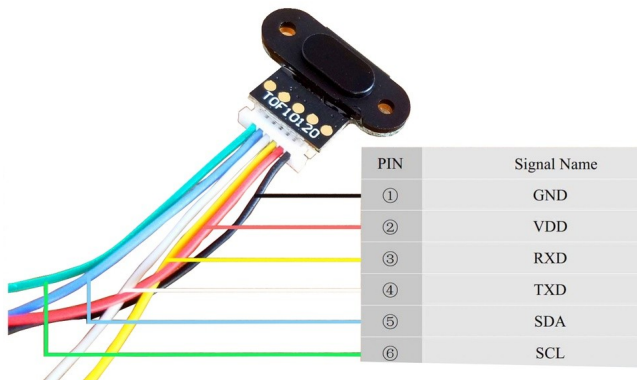


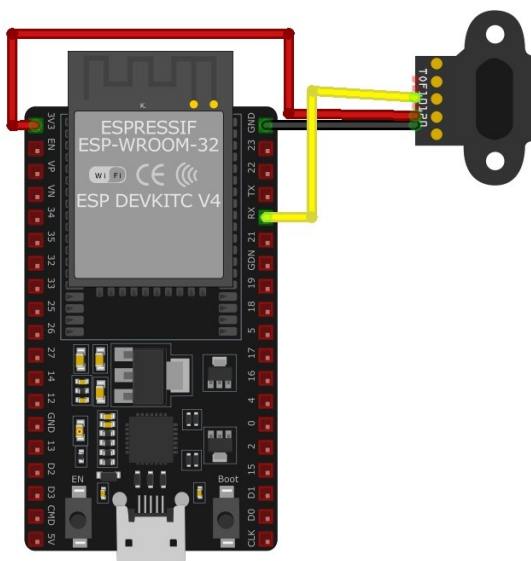
Схема розпіновки модуля

Pin	Назва	Призначення
1	GND	Земля живлення
2	VDD	Живлення 3-5 В
3	RXD	Вхід UART
4	TXD	Вихід UART
5	SDA	Лінія даних I2C
6	SCL	Лінія тактування I2C

UART-підключення: TXD модуля підключається до RX мікроконтролера, RXD модуля - до TX мікроконтролера. Обов'язково спільна земля.

I2C-підключення: SDA до SDA, SCL до SCL. У прикладних проєктах для бібліотек мікроконтролерів зазвичай використовується 7-бітна адреса 0x52; у даташиті значення за замовчуванням наведене як 0xA4, тобто 8-бітний формат адреси.

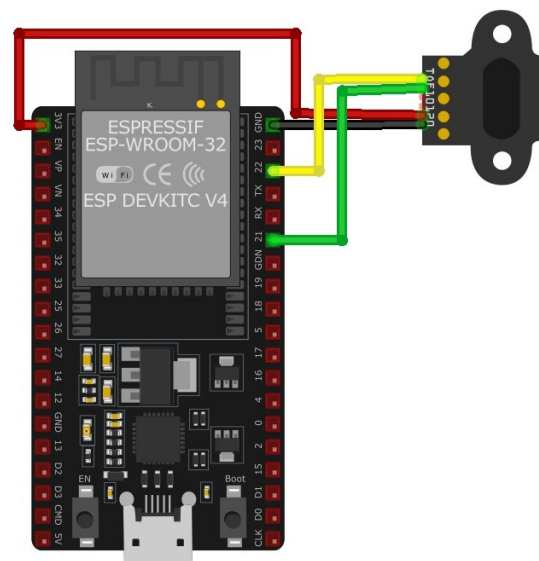
UART



fritzing

Приклад UART-підключення до ESP32

I2C

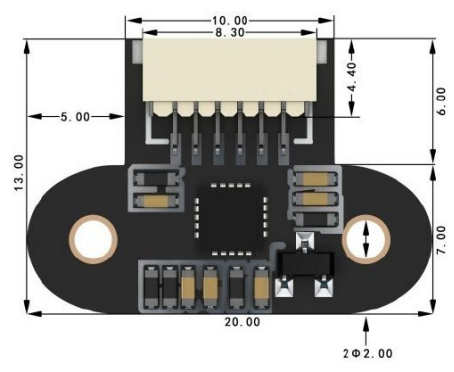
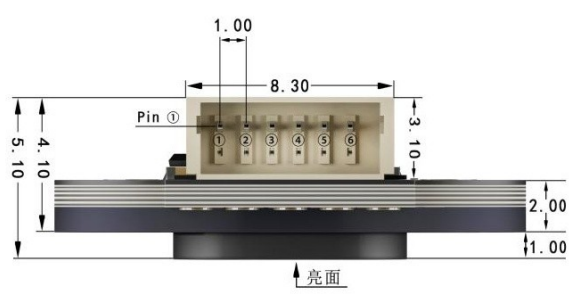
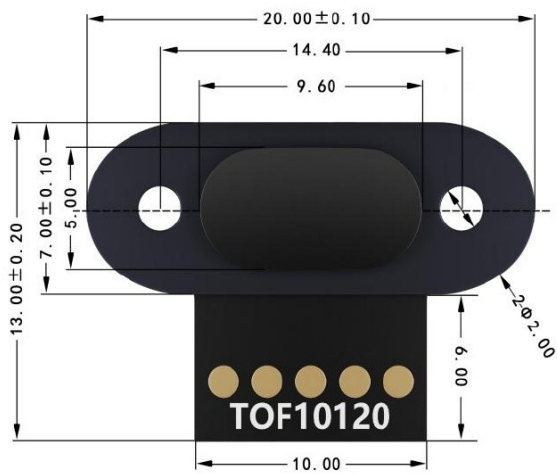


fritzing

Приклад I2C-підключення до ESP32

5. Габаритні розміри

На ілюстрації нижче наведені габарити модуля та розташування роз'єму згідно з кресленням у даташиті. Одиниці вимірювання - міліметри.



PIN	Signal Name	Signal Name
1	GND	GND
2	VDD	VDD
3	RXD	RXD
4	TxD	TxD
5	SDA	SDA
6	SCL	SCL

Unit:mm

Product weight: about 1.0 grams

Product mass: Approx. 1.0g

Габаритне креслення TOF10120 (за даташитом)

6. Інтерфейс обміну та корисні команди

У модулі документовано два способи обміну: активне UART-надсилання даних та пасивне зчитування через UART/I2C. Нижче - найпрактичніші параметри та команди з даташита.

Параметр UART	Значення
Baud rate	9600 бод
Data bits	8
Parity	None
Stop bits	1
Flow control	None

Команда	Призначення	Примітка
r6#	Зчитати дистанцію	Повертає L=xxxx; працює в пасивному режимі
s5-0#	Увімкнути активне надсилання	UART сам періодично надсилає відстань
s5-1#	Увімкнути пасивний режим	Зчитування за запитом через UART/I2C
r5#	Прочитати режим надсилання	0 - active, 1 - passive
s2-xxxx#	Задати інтервал UART	10-9999 мс, типовий за замовчуванням 100 мс
r2#	Прочитати інтервал	Повертає T=xxxx
r7#	Прочитати I2C ID	За даташитом значення за замовчуванням 0xA4 (8-біт)
s4-xxxx#	Обмежити максимальну дистанцію	Діапазон 100-2000 мм; 0 - без обмеження

7. Практичні зауваження

- Не варто опитувати датчик надто часто; для I2C-прикладів зазвичай рекомендують інтервал не менше близько 30 мс.
- Реальна дальність сильно залежить від відбивної здатності об'єкта: на сірій поверхні вона менша, ніж на білій.
- На відкритому сонячному світлі корисна дальність зменшується.
- Якщо на одній шині потрібно кілька однакових модулів, слід врахувати однакову адресу за замовчуванням і, за потреби, використовувати мультиплексор або перенаштування адреси.
- Для стабільніших показів у прикладних системах доцільно застосовувати усереднення або медіанну фільтрацію.

Джерела: TOF10120 Time-of-Flight ranging Sensor - datasheet PDF; Circuit Designer; ESPBoards; MakerGuides.