

CYNDAR[®]

Лазерный сканер зоны безопасности



Руководство по эксплуатации XD-TOF-05D

Больше защиты / меньше забот

Содержание

1. Инструкция по технике безопасности
 - 1.1 Общие меры предосторожности
 - 1.2 Сервисное обслуживание
 - 1.3 Доступ к электрическим сетям
2. Характеристики устройства
3. Принцип работы
 - 3.1 Принцип ранжирования
 - 3.2 Радарное предупреждение
4. Тестирование оборудования
 - 4.1 Компоненты радара
 - 4.2 Подключение к компьютеру
5. Установка радара
 - 5.1 Механические размеры
 - 5.2 Крепление радара
 - 5.3 Оптическое окружение
 - 5.4 Способ установки
6. Электрическое подключение
 - 6.1 Подключение NPN
 - 6.1.1 Порт терминала

- 6.1.2Стандартные подключения NPN
- 6.1.3NPN нормально открыт / нормально закрыт
- 6.2Подключение PNP
- 6.2.1Порт терминала
- 6.2.2PNP нормально открыт / нормально закрыт
- 6.3Вход/выход
- 7.Области и областные группы
- 7.1Область
- 7.2Областная группа
- 8.Эксплуатация оборудования
- 8.1Образец работы
- 8.2Самообучение
- 8.3Рабочий параметр
- 8.3.1Изменяемые параметры
- 8.3.2Параметры оборудования
- 9.Стандартные случаи
- 9.1Управление доступом и контроль доступа
- 9.2Обнаружение проекции
- 9.3Областная защита
- 10.Осмотр и техническое обслуживание оборудования
- 10.1Проверка перед использованием
- 10.2Ежедневный осмотр

История ревизий

Версия	Содержание
1.0.0	Размещен впервые
1.0.1	1. Увеличена поддержка регулируемой скорости вращения двигателя 2. Увеличена поддержка размера защитного экрана
1.0.3	Обновлен параметр времени отклика
1.0.4	1. Проблема мигания облака точек в процессе самообучения 2. Поддержка запуска самообучения с помощью программного обеспечения 3. После включения радара область подает сигнал тревоги, то есть радар находится в состоянии тревоги до того, как выход не работает нормально 4. Уровень выходного сигнала тревоги можно согласовать
1.0.5	1. Добавьте функциональность ведения журнала 2. Увеличение защиты флэш-памяти от записи 3. Решена проблему неправильного верхнего положения компьютера во время процесса идентификации устройства последовательного порта 4. Решена проблему ненормальной работы верхнего компьютера, вызванную сбоями питания во время работы программы
1.1.0	1. Повышение выходного уровня функции настройки
1.1.1	1. Подробно описана работа линии опорного напряжения PNP

1.1.2	1. Изменение ошибки COM + и COM-маркировки в файле
1.1.3	1. Регулировка механических размеров радара

1. Инструкция по технике безопасности

1.1 Общие меры предосторожности

Профиль безопасности

Пожалуйста, внимательно ознакомьтесь со следующими мерами предосторожности, чтобы избежать повреждения данного изделия или других устройств, подключенных к данному изделию.

Категорически запрещается открывать прибор и крышку без разрешения:

Без разрешения компании CYNDAR, а также при работающем оборудовании вскрывать изделие категорически запрещается.

Строго запрещено царапать оптическое покрытие

Соскабливание инородных тел может привести к появлению царапин на оптическом покрытии, поверхностные царапины могут повлиять на расстояние измерения или вызвать повышенные шумы в данных.

Эксплуатация строго запрещена при подозрении на неисправность изделия:

Если вы подозреваете, что устройство неисправно, пожалуйста, свяжитесь с CYNDAR для тестирования. Любое техническое обслуживание, регулировка или замена деталей должны выполняться компанией CYNDAR.

Непосредственное рассматривание на протяжении долгого времени запрещено

Оборудование работает с непрерывным излучением инфракрасного лазера, который соответствует стандарту безопасности лазеров класса I. В целях безопасности не следует долго смотреть прямо на светящуюся поверхность.

1.2 Сервисное обслуживание

Запрещается эксплуатация в коррозионной среде:

Во избежание повреждения оборудования коррозией категорически запрещается использовать или размещать оборудование в среде, легко подверженной коррозии;

Запрещается эксплуатация в легковоспламеняющейся и взрывоопасной среде:

Во избежание повреждения оборудования и обеспечения личной безопасности категорически запрещается эксплуатировать или размещать приборы в легковоспламеняющейся и взрывоопасной среде.

Поддерживайте чистоту оптической поверхности изделия:

Чтобы пыль не влияла на работу дальномера, следите за чистой оптической поверхностью.

Обеспечение хорошего теплоотвода:

Пожалуйста, устанавливайте оборудование на металлическую поверхность с радиатором для обеспечения хорошего теплоотвода.

Избегайте эксплуатации в условиях пара, дыма и пыли.

Видимые частицы в паре, дыме и пыли, а также других видах воздушной среды будут оказывать неблагоприятное воздействие на пропускание лазера, что может привести к ошибке датчика и неточному определению дальности.

1.3 Доступ к электрическим сетям

Ознакомьтесь с документацией изделия перед подключением:

Чтобы избежать воздействия чрезмерного тока, проверьте номинальную мощность в инструкции или по маркировке на изделии, а также обратитесь к руководству по эксплуатации для получения подробной информации о номинальной мощности перед тем как подключить изделие;

Используйте указанный кабель питания:

Допускается использование только одобренных в стране кабелей питания.

Обязательно используйте соответствующую защиту от избыточного давления:

Убедитесь, что к устройству отсутствует доступ при перенапряжении.

Заземлите это изделие:

Заземлите провод кабеля питания данного изделия. Во избежание поражения электрическим током убедитесь, что заземляемый конец кабеля питания изделия надежно соединен с защитным заземлением перед подключением любого входного или выходного конца изделия.

Обеспечьте антистатическую защиту:

Электростатическое электричество может привести к повреждению прибора, и его следует проверять, по возможности, в антистатических зонах или при исправном заземлении.

2. Характеристики устройства

Параметры устройства	
Источник лазерного излучения	905 нм (Класс I)
Сканирование углового диапазона	270°
Частота сканирования	15 Гц/30 Гц
Угловое разрешение	0.1°/0.3°
Рабочее пространство	0,05м ~ 5 м
Расстояние защиты, отражательная способность 10%	2,5м
Функция самообучения	Окружающая среда сканируется автоматически, для генерации областей
Механические / электронные параметры	
Электрическое соединение	DB15 / Разветвленный кабель линии терминала с разъемом Male 12P + источник питания 2P
Рабочее напряжение	9 В ~ 28 В DC
Рассеиваемая мощность	Макс. 2 Вт
Привод переключателя	30 В DC, МАКС. 50 мА
Цвет корпуса	Синий
Степень защиты	IP65

Вес	150 г, без учета кабеля
Размеры (длина * ширина * высота)	50 мм * 50 мм * 76 мм
Функции	
Идентифицируемые формы объекта	Почти любые формы
Погрешность измерения	±30 мм
Количество областных групп	Шестнадцать областных групп, каждая из которых включает три области
Соединительные контакты	
USB	micro-USB
Конечный цифровой вход	GND/NC x 4
Переключатель выхода	NPN (или PNP) x 3, индикация рабочего состояния устройства x 1
Время удержания выходного сигнала	10 мс ~ 10 000 мс (настраивается) стандартное значение 330 мс
Время отклика	15 Гц: 67 мс ~ 29,949 мс (настраивается) стандартное значение 134 мс 30 Гц: 33 мс ~ 29,997 мс (настраивается) стандартное значение 66 мс
Световой индикатор состояния	Индикация источника питания x 1, а индикация группы области x 4
Параметры окружающей среды	
Защита от вибрации	10-55 Гц, амплитуда 0,75 мм, трехосевой XYZ, 2 часа на ось; 50-200 Гц, 196 м/с ² (20G), скорость сканирования 2 мин/цикл, Трехосевой XYZ, 2 часа на ось
Рабочая температура окружающей среды	-10 °C ~ +55 °C
Диапазон температуры хранения	-30 °C ~ +75 °C
Светозащитная способность	< 15 000 Люкс

3. Принцип работы

3.1 Принцип ранжирования

05D представляет собой TOF радар, и его основные компоненты включают оптические, механические, схемотехнические и программные компоненты. При работе лазер испускает лазерный свет, который отражается при попадании в объект, а приемник обнаруживает отраженный световой сигнал и затем, с помощью временного анализа, модуль измеряет разницу во времени между отраженным и испускаемым светом и, умножив это время на скорость света, получает расстояние до объекта.

Расположение которого, как показано на рисунке:

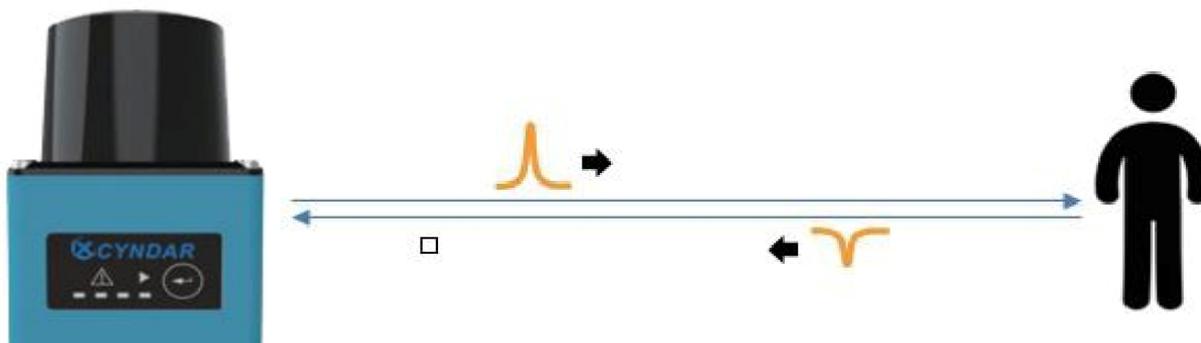


Рисунок 3.1: Схема лидарного принципа измерения дальности

Принцип расчета размера объекта показан на рисунке ниже:

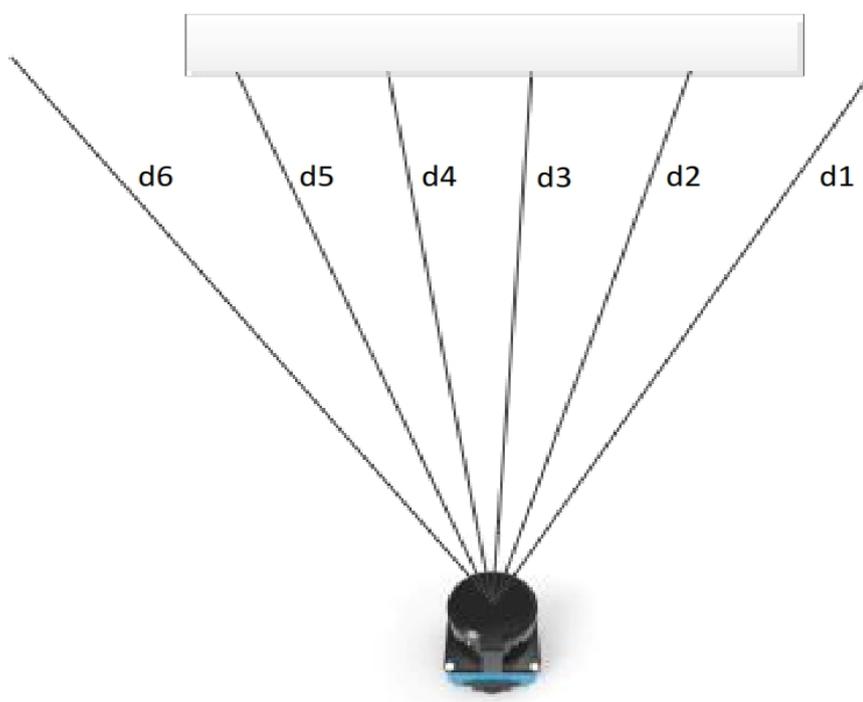


Рисунок 3.2: Метод измерения объекта

d1, d2, d3, d4, d5, d6: указывают расстояние между объектом и лидаром, а угловая разница между ними является угловым разрешением радара.

Формула расчета размера объекта такова:

$$W = (d2 + d3 + d4 + d5) * \theta$$

$$\theta = (2/360) \text{ угловое разрешение}$$

Угловое разрешение связано со скоростью вращения, которая задается заказчиком через программное обеспечение.

3.2 Радарное предупреждение

Область тревоги задается пользователем. После того как лазерный радар обнаружит, что объект вторгся в область тревоги, выводится сигнал тревоги и обрабатывается системой с помощью радара для достижения цели: обход препятствия.

Стандартный сценарий срабатывания сигнализации выглядит следующим образом:

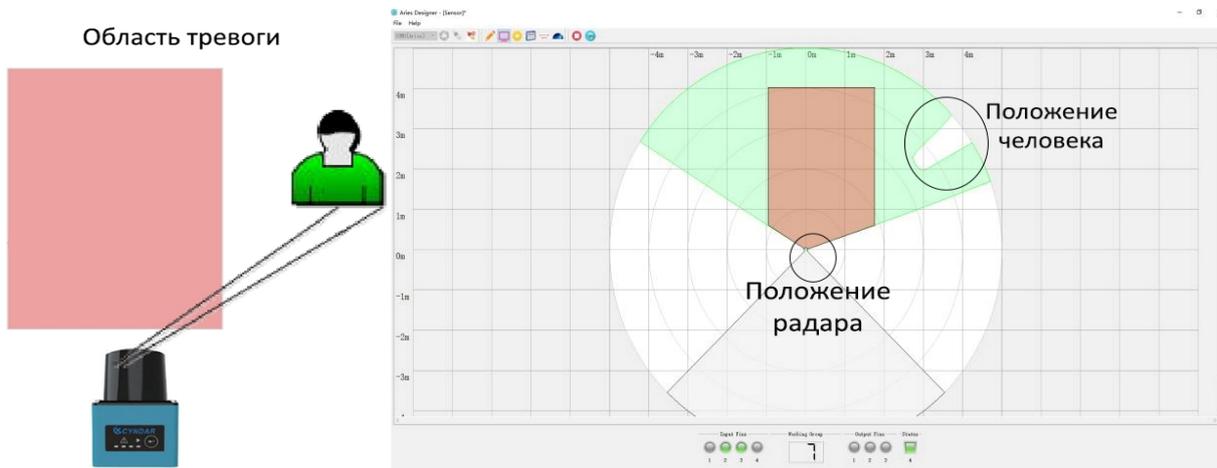


Рисунок 3.3 Вторжение без обнаружения объекта

В этом сценарии кто-то входит в диапазон обнаружения радара, и радар его обнаруживает. Персонал не вошел в область тревоги, и радар не запустил сигнал тревоги.

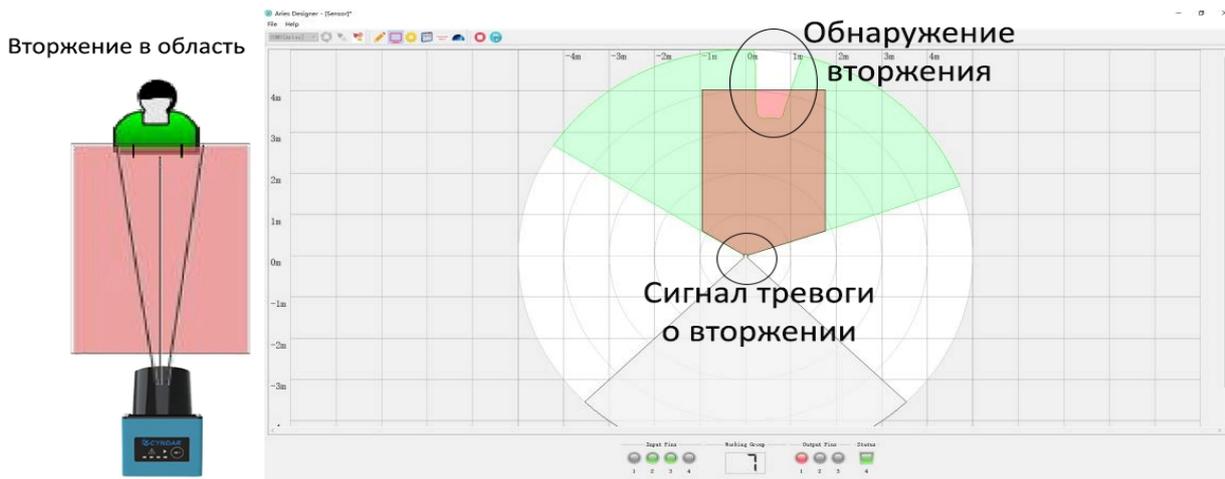


Рисунок 3.4 Обнаружение объекта и сигнал о вторжении

В подобных сценариях люди входят в область тревоги. Радар фиксирует вторжение человека в заданную пользователем область. Здесь сигнальная линия посылает сигнал тревоги в систему управления и отображает сигнал тревоги на главном программном обеспечении компьютера.

4. Тестирование оборудования

4.1 Компоненты радара

Внешний вид радара показан на рисунке:



Рисунок 4.1 Внешний вид радара 1

Примечание:

1. Оптическая крышка: оптическая крышка изготовлена из пластика. Имейте в виду, что острые предметы могут поцарапать крышку, что повлияет на ее оптические характеристики.
2. Светодиодный индикатор: индикатор выполняет две функции.
А) Когда радар работает, если объекты вторгаются в рабочую область, сигнал тревоги подается с помощью светодиодного индикатора.
Б) Укажите, что радар работает надлежащим образом.
3. Кнопка самообучения: радар имеет функцию самообучения для создания областей и групп путем сканирования окружающей среды.



Рисунок 4.2 Внешний вид радара 2

Примечание:

Интерфейс USB: Радар подключается к верхней плоскости через micro USB.

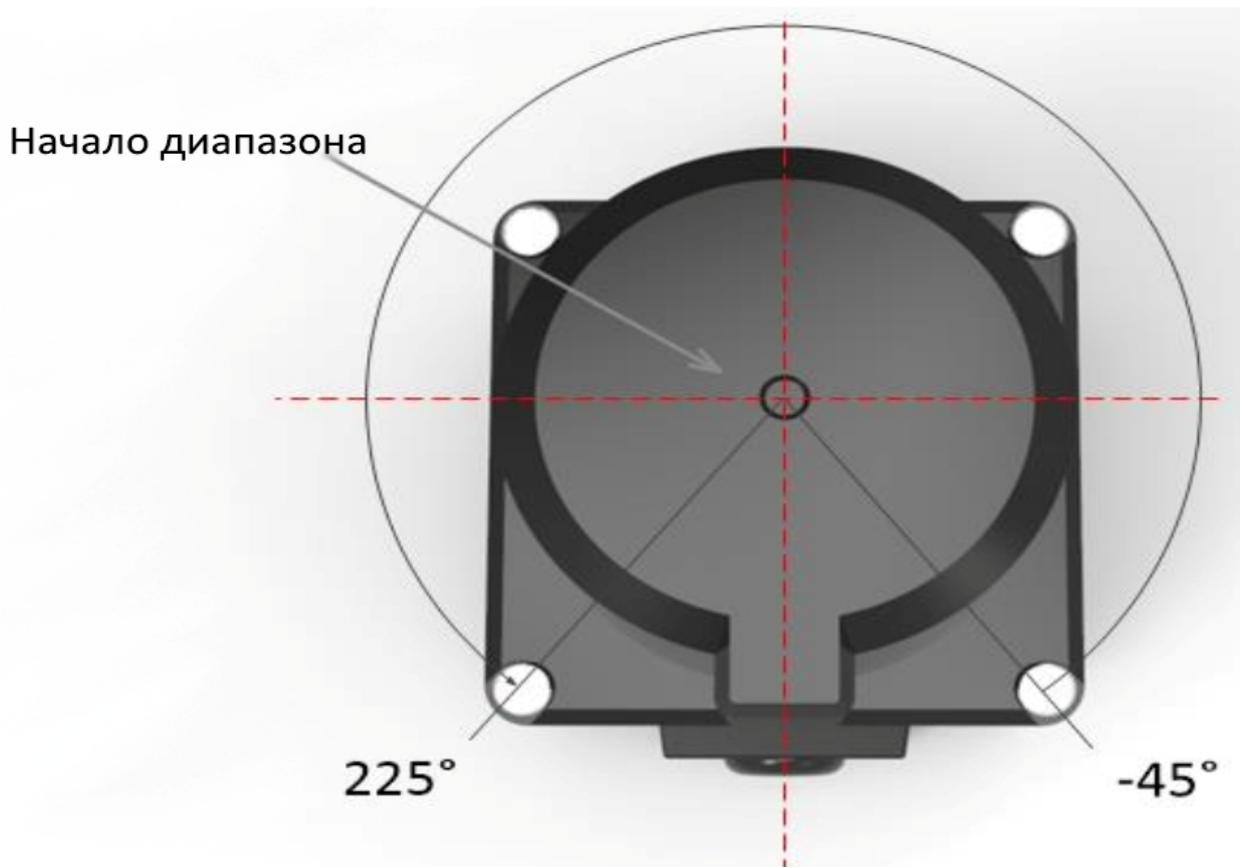


Рисунок 4.3 Угол сканирования

Примечание:

Радар имеет диапазон углового сканирования 270°, в диапазоне от -45° до 225°.

Из-за ограничений углового разрешения фактический угловой диапазон изменяется при различных скоростях двигателя: частота скорости вращения двигателя 15 Гц (угловое разрешение 0,1°): фактический угловой диапазон, минимальный -45°, максимальный 224,9°.

Частота скорости вращения двигателя 30 Гц (угловое разрешение 0,3°): фактический угловой диапазон, минимальный: -45°, максимальный 224,7°.

4.2 Подключение к компьютеру

При приобретении радара вы должны получить следующие аксессуары:

1. Один радарный блок.
2. Один разъем мини-USB.

Процесс подключения осуществляется следующим образом:

1. Пожалуйста, следуйте инструкциям по подключению к источнику питания (см. раздел "Электрические подключения").
2. Подключите радар к компьютеру через мини-USB.
3. Запустите программное обеспечение чтобы подключиться к радару.
4. Проверьте выходные данные точки из облака с помощью программного обеспечения и отладьте функцию сигнализации.
5. Настройте группу рабочей области и загрузите ее на радар.
6. Подготовьтесь к установке радара.

5. Установка радара

5.1 Механические размеры

Единица измерения: мм

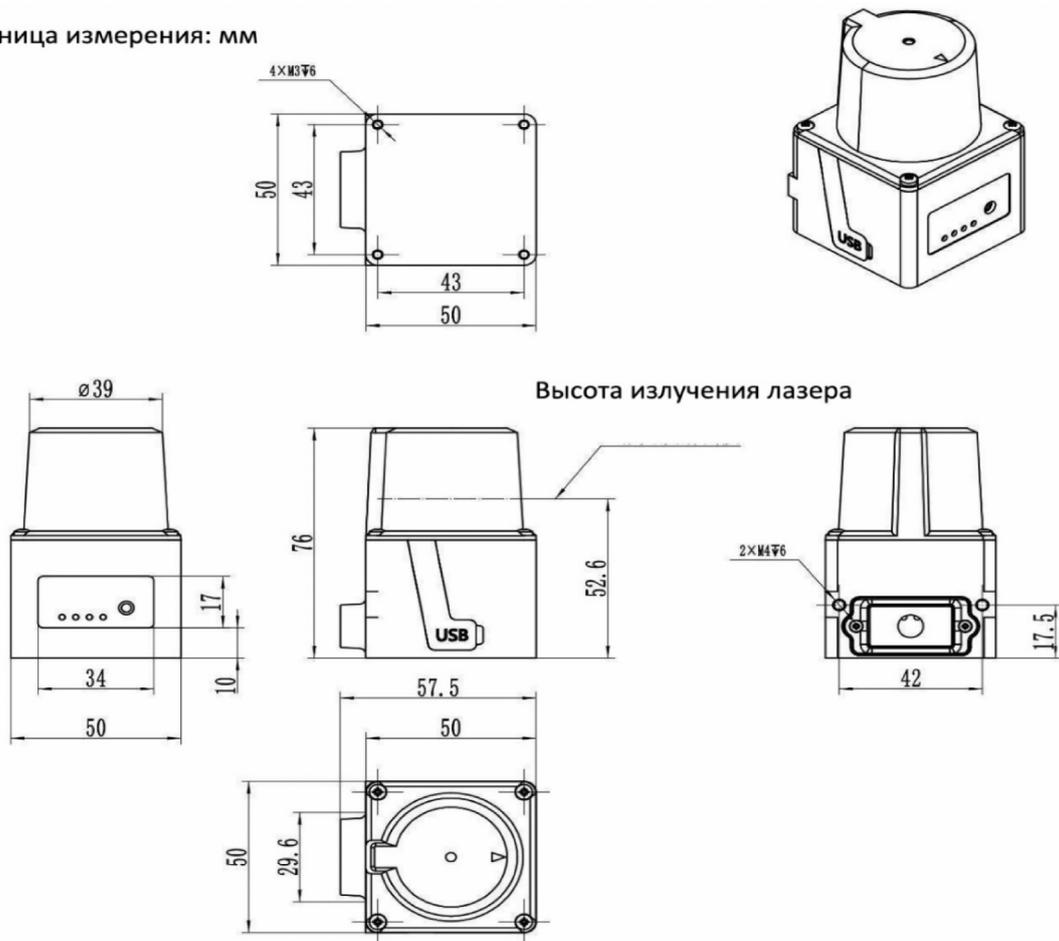


Рисунок 5.1 Механические размеры радара

5.2 Крепление радара

В нижней и боковой частях радара имеются отверстия для крепежных винтов, и пользователь может закрепить радар с помощью стандартных винтов, как показано на рисунке:



Рисунок 5.2 Базовая установка радара

5.3 Оптическое окружение

Радар использует лазерные импульсы для обнаружения окружающих объектов. Если в рабочей области есть источник интерференционного света, то это повлияет на способность радара к обнаружению и может даже привести к ложной тревоге.

Если пользователь не может устранить источник интерференционного света в рабочей области, то поместите источник света как минимум за пределы диапазона радара $\pm 3^\circ$.

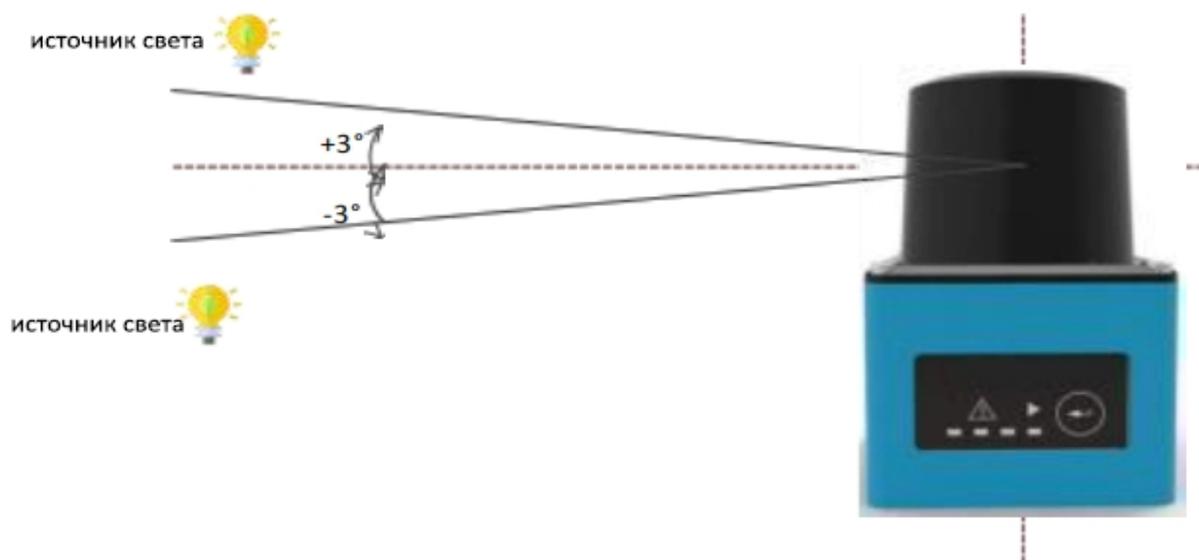


Рисунок 5.3 Помехи

5.4 Способ установки

Если два или более лидара работают вместе, они могут создавать помехи друг другу. На рисунке ниже приведены способы установки, позволяющие избежать подобных помех.

1. Вертикальная установка

Взаимодействия можно избежать, изменив высоту установки радара таким образом, чтобы плоскость развертки лазерного излучения радара находилась на разных высотах.

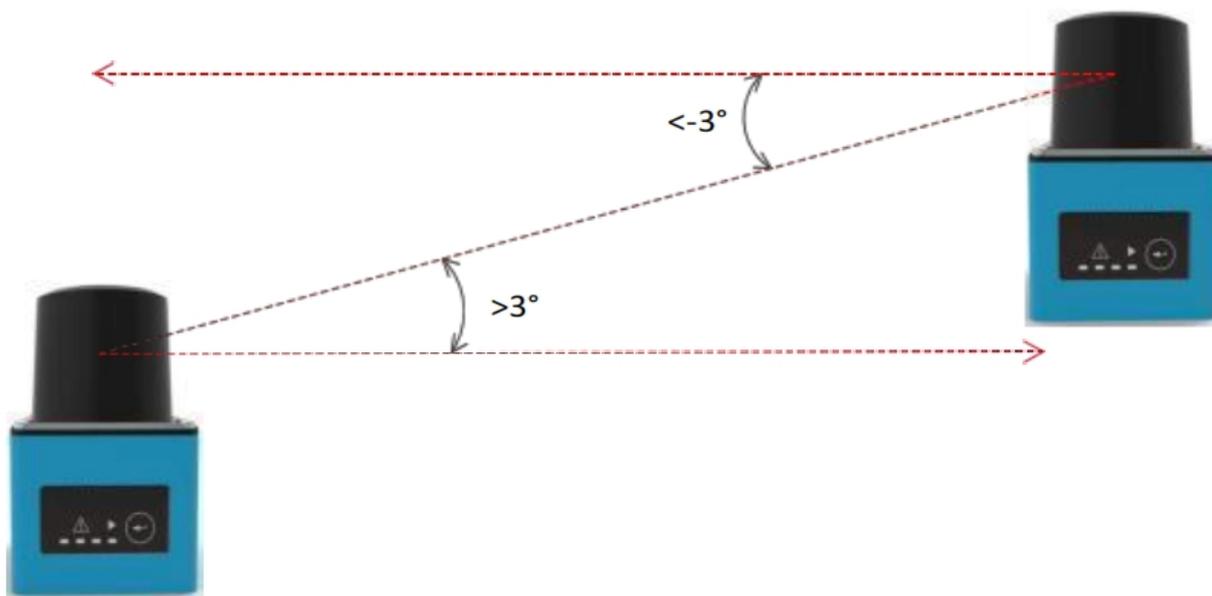


Рисунок 5.4 Вертикальная установка

2. Параллельная установка

Слегка наклоните радар во время установки, чтобы избежать взаимных помех.

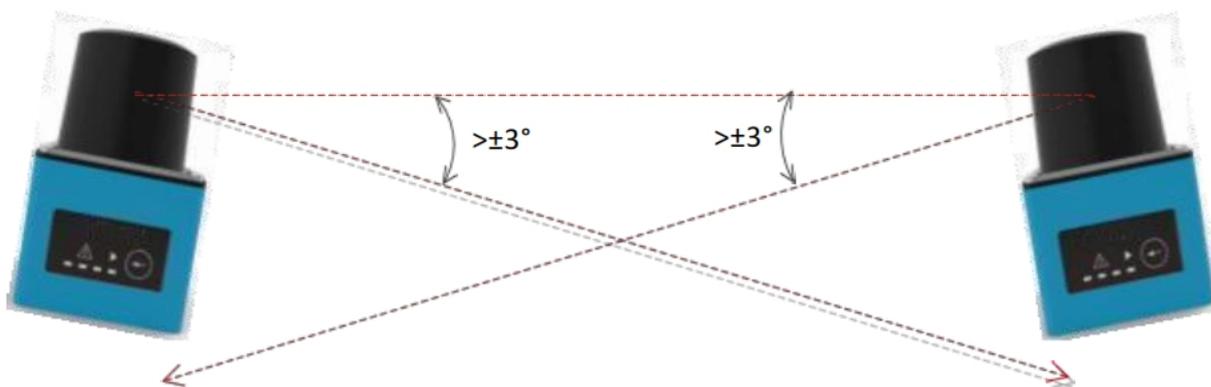
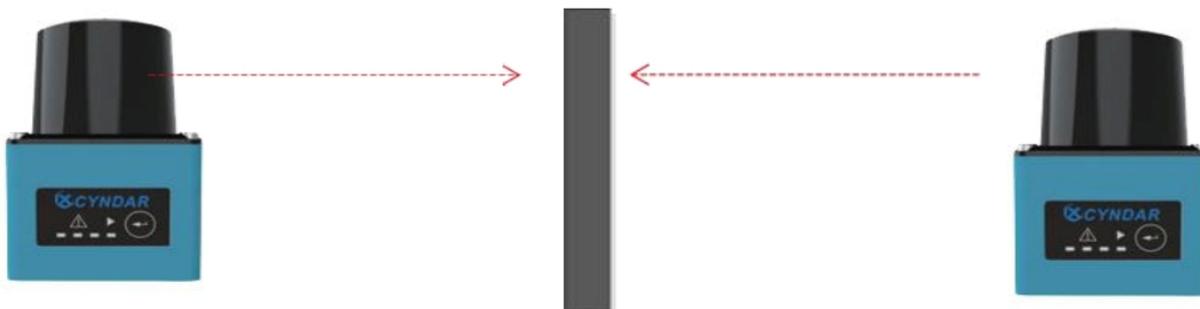


Рисунок 5.5 Параллельная установка

3. Изоляция и установка

Добавляя перекрытия между радаром лазерные импульсы не будут приниматься другими радаром, что позволит избежать помех.



6. Электрическое подключение

Существует два типа радаров, которые соответствуют методам подключения NPN и PNP. Пожалуйста, выбирайте модели, совместимые с целевой системой, в соответствии с потребностями.

Маркировка модели радара и оборудования, где правила присвоения имен следующие:

1. Тип NPN: Название радара заканчивается на "DN", например: XD-TOF-05DN.
2. Тип PNP, название радара заканчивается на "DP", например: XD-TOF-05DP.

6.1 Подключение NPN

6.1.1 Порт терминала

Радар (NPN) обеспечивает два электрических соединения: 15-контактный с разъемом D-Sub и 14-контактный 1,25 мм (стандартная конфигурация), кабель диаметром 6 мм и длиной 2 м. Обозначение соединительной линии показано на рисунке:

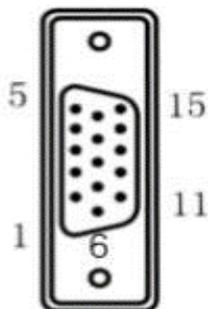


Рисунок 6.1 15-контактный интерфейс D-Sub (NPN)

Описание DB15 (NPN)		
1	9-28 В DC	КРАСНЫЙ КРАСНЫЙ И БЕЛЫЙ
2	N.C.	N.C.
3	N.C.	N.C.
4	OUT4/ERROR_OUT	ЖЕЛТЫЙ
5	GND	ЧЕРНЫЙ СИНИЙ И БЕЛЫЙ
6	OUTPUT_COM-	РОЗОВЫЙ
7	INPUT5/STANDBY	КОРИЧНЕВЫЙ И БЕЛЫЙ
8	INPUT1	ЗЕЛЕНый
9	INPUT2	БЕЛЫЙ
10	INPUT3	СИНИЙ
11	INPUT4	ОРАНЖЕВЫЙ
12	OUTPUT1	ФИОЛЕТОВЫЙ
13	OUTPUT2	СЕРЫЙ
14	OUTPUT3	СВЕТЛО-ЗЕЛЕНый
15	N.C.	N.C.

Рисунок 6.2 Описание подключения 15-контактного разъема D-Sub (NPN)

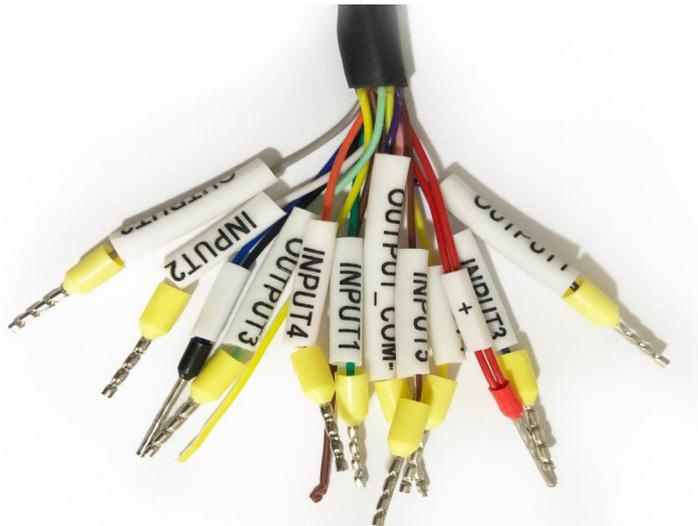


Рисунок 6.3 12-контактный интерфейс 1,25 мм (NPN) + 2-контактный (положительный и отрицательный источника питания)

Описание 12-контактного разъема 1,25 мм (NPN)		
1	INPUT5/STANDBY	КОРИЧНЕВЫЙ И БЕЛЫЙ
2	SHIELD	ЖЕЛТЫЙ И БЕЛЫЙ
3	OUTPUT_COM-	РОЗОВЫЙ
4	OUTPUT1	ФИОЛЕТОВЫЙ
5	OUTPUT2	СЕРЫЙ
6	OUTPUT3	СВЕТЛО-ЗЕЛЕНый
7	OUT4/ERROR_OUT	ЖЕЛТЫЙ
8	N.C.	N.C.
9	INPUT4	ОРАНЖЕВЫЙ
10	INPUT3	СИНИЙ
11	INPUT2	БЕЛЫЙ
12	INPUT1	ЗЕЛЕНый

Рисунок 6.4 Описание 12-контактного подключения (NPN)

Обратите внимание на:

1. Входной сигнал должен быть с высоким сопротивлением (Hi-Z) или в заземленном состоянии.
2. Максимальная проводимость выходного сигнала составляет 30 В DC 50 мА.

6.1.2 Стандартные подключения NPN

Стандартное подключение, приведенное здесь, используется только в качестве ориентира и может не подходить для всех ситуаций.

Пожалуйста, создайте его в соответствии с фактическим приложением.

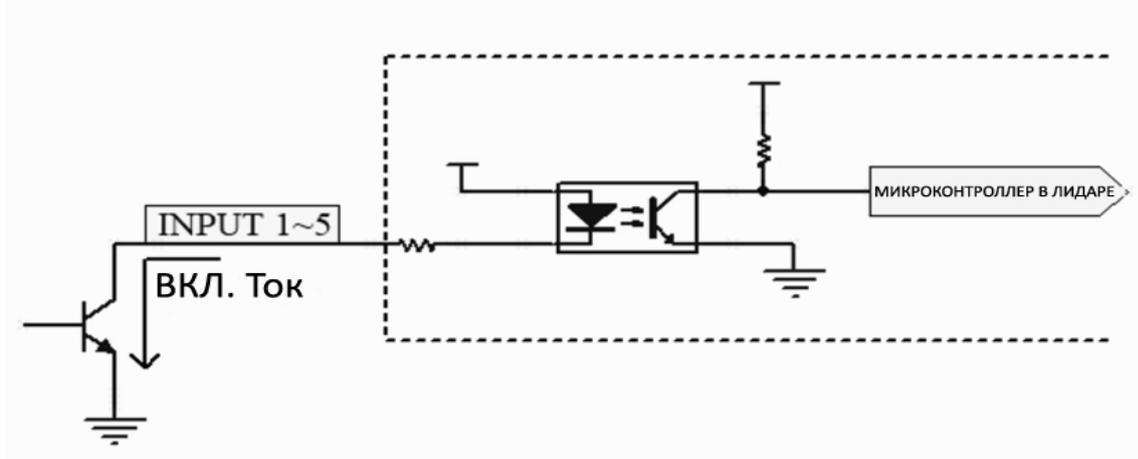


Рис. 6.5 Стандартное подключение входного сигнала (NPN)

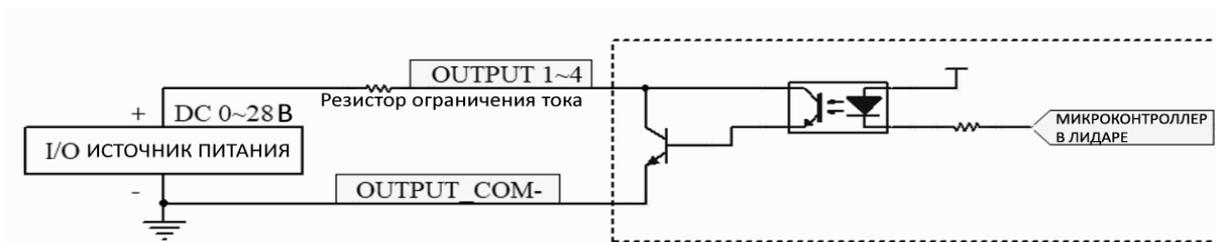


Рисунок 6.6 Стандартное подключение выходного сигнала (NPN)

6.1.3 NPN нормально открыт / нормально закрыт

Существуют два типа выходного сигнала NPN (OUT1 ~OUT4):

1. NPN часто открыт: то есть, когда нет выходного сигнала тревоги, NPN отключен от OUT_COM-state, когда есть выход сигнала тревоги, то происходит тоже самое для OUTPUT_COM - level.
2. NPN часто закрыт: то есть, когда нет выходного сигнала тревоги, NPN и OUT_COM-remain остаются на том же уровне, когда есть выход сигнала тревоги, он отключен от OUTPUT_COM-.

6.2 Подключение PNP

Радар (PNP) обеспечивает два режима электрического подключения: 15-контактный D-Sub и 1,25-мм 12-контактный + 2-контактный (питание контактного терминала), с кабелем диаметром 6 мм и длиной 1,8 м.

6.2.1 Порт терминала

Радар имеет два электрических разъема: 15-контактный разъем D-Sub и 14-контактный разъем контактного терминала 1,25 мм (**стандартная конфигурация**), кабель диаметром 6 мм и длиной 1,8 м.

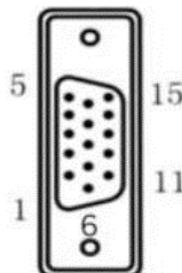


Рисунок 6.7 Стандартное подключение выходного сигнала (PNP)

Описание DB15 (PNP)		
1	9-28 В DC	КРАСНЫЙ КРАСНЫЙ И БЕЛЫЙ
2	N.C.	N.C.
3	N.C.	N.C.
4	OUT4/ERROR_OUT	ЖЕЛТЫЙ
5	GND	ЧЕРНЫЙ СИНИЙ И БЕЛЫЙ
6	OUTPUT_COM-	РОЗОВЫЙ
7	INPUT5/STANDBY	КОРИЧНЕВЫЙ И БЕЛЫЙ
8	INPUT1	ЗЕЛЕНЫЙ
9	INPUT2	БЕЛЫЙ
10	INPUT3	СИНИЙ
11	INPUT4	ОРАНЖЕВЫЙ
12	OUTPUT1	ФИОЛЕТОВЫЙ
13	OUTPUT2	СЕРЫЙ
14	OUTPUT3	СВЕТЛО-ЗЕЛЕНЫЙ
15	N.C.	N.C.

Рисунок 6.8 Описание подключения 15-контактного разъема D-Sub (PNP)

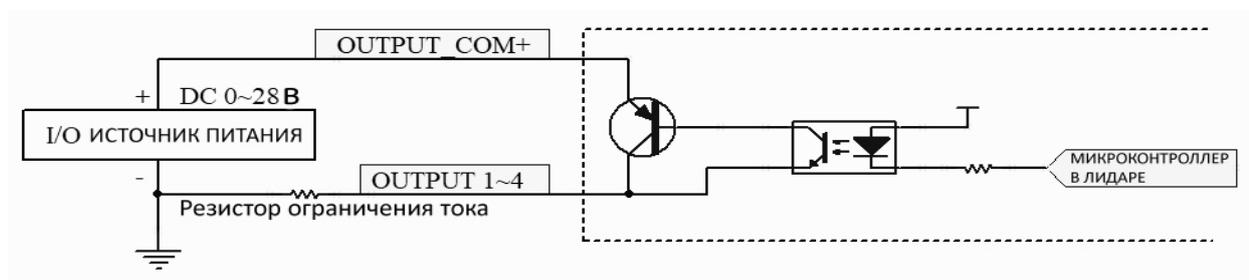


Рисунок 6.12 Стандартное подключение выходного сигнала (PNP)

Обратите внимание на:

1. Входной сигнал должен быть с высоким сопротивлением (Hi-Z) или в заземленном состоянии.
2. Максимальная проводимость выходного сигнала составляет 30 В DC 50 мА.

6.2.3 PNP нормально открыт / нормально закрыт

Существуют два типа выходного сигнала PNP (OUT1~OUT4):

1. PNP часто открыт: то есть, когда нет выхода сигнала тревоги, PNP остается отключенным от OUTPUT_COM+, а когда есть выход сигнала тревоги, это тоже, что и OUTPUT_COM + уровень.
2. PNP часто закрыт: т.е. когда нет выхода сигнала тревоги, PNP и OUTPUT_COM+ остаются на равном уровне, а когда есть выход сигнала тревоги они отключаются от OUTPUT_COM +.

6.3 Вход/выход

Чтобы уклониться от препятствий:

1. Система выбирает текущую группу рабочей области радара с помощью входного сигнала.
2. Радар уведомляет систему о текущем состоянии сигнала тревоги с помощью выходного сигнала.
3. Система переводит радар в режим ожидания с помощью сигнала STANDBY.
4. OUTPUT_COM- обеспечивает опорное напряжение для выходного сигнала радара типа NPN.
5. OUTPUT_COM + обеспечивает опорное напряжение для выходного сигнала радара типа PNP.

Пользователи могут использовать программное обеспечение для изменения уровня выходного сигнала радара, чтобы изменить его характеристики:

1. Измените выходной уровень радара типа NPN, чтобы поднять его эффективность с низкого до высокого уровня.
2. Измените выходной уровень радара типа PNP, чтобы изменить его эффективность с высокого на низкий уровень.

Как показано на рисунке:

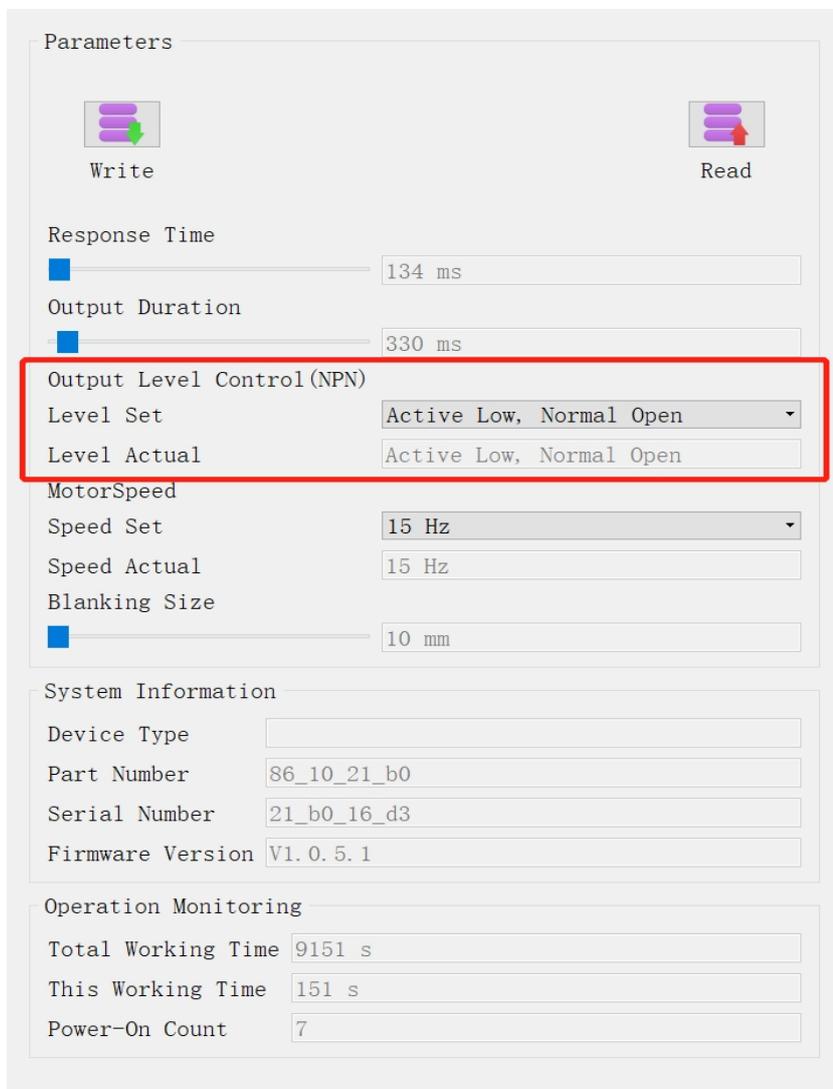


Рисунок 6.13 Изменение выходного уровня радара

Таблица 6.1 Описание функции радиолокационного сигнала

Название интерфейса	Функция	Описание
VCC	Источник	9 ~ 28 В DC
GND	Источник	Заземление
INPUT1	Вход	Область выбирает вход bit 1
INPUT2	Вход	Область выбирает вход bit 2
INPUT3	Вход	Область выбирает вход bit 3
INPUT4	Вход	Область выбирает вход bit 4
INPUT5/STANDBY	Вход	Переводит устройство в режим ожидания

OUTPUT1	Выход	При обнаружении препятствия в области 1: Этот контакт замыкается на OUTPUT_COM- (NPN нормально открыт) Этот контакт отключен от OUTPUT_COM- (NPN нормально закрыт) Этот контакт замыкается на OUTPUT_COM+ (PNP нормально открыт) Этот контакт отключен от OUTPUT_COM+ (PNP нормально закрыт)
OUTPUT2	Выход	При обнаружении препятствия в области 2: Этот контакт замыкается на OUTPUT_COM- (NPN нормально открыт) Этот контакт отключен от OUTPUT_COM- (NPN нормально закрыт) Этот контакт замыкается на OUTPUT_COM+ (PNP нормально открыт) Этот контакт отключен от OUTPUT_COM+ (PNP нормально закрыт)
OUTPUT3	Выход	При обнаружении препятствия в области 3: Этот контакт замыкается на OUTPUT_COM- (NPN нормально открыт) Этот контакт отключен от OUTPUT_COM- (NPN нормально закрыт) Этот контакт замыкается на OUTPUT_COM+ (PNP нормально открыт) Этот контакт отключен от OUTPUT_COM+ (PNP нормально закрыт)
OUT4/ERROR_OUT	Выход/Индикация ошибки	При функциональном сбое внутри устройства: Этот контакт замыкается на OUTPUT_COM- (NPN нормально открытый) Этот контакт отключен от OUTPUT_COM- (NPN нормально закрытый) Этот контакт замыкается на OUTPUT_COM+ (PNP нормально открытый) Этот контакт отключен от OUTPUT_COM+ (PNP нормально закрытый)
SHIELD	Защита	Защита проводника и оболочки от короткого замыкания
OUTPUT_COM-	Общий конец выходного сигнала (отрицательный)	Общий выходной сигнал, обеспечивающий опорное напряжение (для изделия NPN)
OUTPUT_COM+	Общий конец выходного сигнала (положительный)	Общий выходной сигнал, обеспечивающий опорное напряжение (для изделия PNP)

Радар может установить в общей сложности 16 областных групп, обозначаемых как "группа областей 1,2 ...16"; каждая областная группа содержит в себе 3 области. Комбинация входных сигналов используется чтобы выбрать текущую рабочую областную группу, а соответствие между входным сигналом и выбором рабочей областной группы показано в следующей таблице:

Примечание:

1. Входной сигнал оставлен плавающим для включения, значение равно "1".
2. Заземление входа не включено, значение равно "0".

Таблица 6.2 Выбор входного сигнала и областной группы

Серийный номер областной группы	Вход 4/Ввод 4	Вход 3/Ввод 3	Вход 2/Ввод 2	Вход 1/Ввод 1
Областная группа 1	0	0	0	0
Областная группа 2	0	0	0	1
Областная группа 3	0	0	1	0
Областная группа 4	0	0	1	1
Областная группа 5	0	1	0	0
Областная группа 6	0	1	0	1
Областная группа 7	0	1	1	0
Областная группа 8	0	1	1	1
Областная группа 9	1	0	0	0
Областная группа 10	1	0	0	1
Областная группа 11	1	0	1	0
Областная группа 12	1	0	1	1
Областная группа 13	1	1	0	0
Областная группа 14	1	1	0	1
Областная группа 15	1	1	1	0
Областная группа 16	1	1	1	1

Когда объект вторгается в определенную область, срабатывает соответствующий выходной сигнал. При вторжении в несколько областей сработает несколько входных сигналов. Например, когда объект вторгается в область 3, срабатывает выход 3; если объект продолжает приближаться к радару и входит в область 2, то срабатывает выход 2; когда объект входит в область 1, также срабатывает выход 1.

В то время как радар сигнализирует о вторжении через линию выходного сигнала, светодиодный индикатор на устройстве также подает соответствующий сигнал тревоги. Например, когда объект вторгается в область 3, загорается индикатор Светодиод 3; если объект продолжает приближаться к радару и входит в область 2, загорается индикатор Светодиод 2; когда объект входит в область 1, загорается индикатор Светодиод 1.

Взаимосвязь между выходным сигналом, светодиодным индикатором и проникновением в область показана в следующей таблице:

Таблица 6.3 Выходные сигналы и вторжение в область

Обнаружение вторжения			Выходной сигнал			Светодиодный индикатор		
Область 1	Область 2	Область 3	Выход 1	Выход 2	Выход 3	Светодиод 1	Светодиод 2	Светодиод 3
0	0	0	0	0	0	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ
1	0	0	1	0	0	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ
0	1	0	0	1	0	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ
1	1	0	1	1	0	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ
0	0	1	0	0	1	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ
1	0	1	1	0	1	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ
0	1	1	0	1	1	ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ
1	1	1	1	1	1	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ

Примечания:

1. Когда область равна "1", то это указывает на вторжение объекта в данную область; Значение "0" указывает на отсутствие вторжения.
2. На выходе значение "1" означает, что выходной сигнал определяет вторжение объекта; Значение "0" указывает на отсутствие вторжения.
3. Включенный светодиодный индикатор горит и указывает на то, что в соответствующей области обнаружено вторжение.

7. Области и областные группы

Определение и настройка областей и областных групп осуществляются с помощью программного обеспечения CYNDAR, пожалуйста, обратитесь к документу "Руководство по эксплуатации", предоставленному компанией.

Обратитесь к "Электрические соединения => Выход" раздела "Электрические соединения => Вход/ выход" данного документа.

7.1 Область

Радар отслеживает заданный пользователем диапазон, и когда объект попадает в этот диапазон, радар подает сигнал тревоги системе, и этот определенный диапазон становится "областью".

В зависимости от геометрии области и ее взаимосвязи с другими областями, все они делятся на следующие типы:

1. Многоугольная область

Точки, установленные пользователем, и начало координат соединяются, образуя многоугольную область.

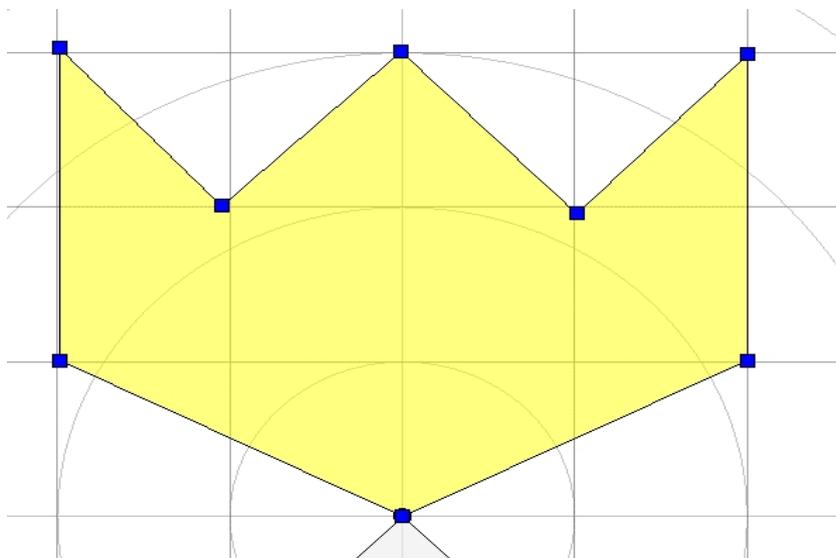


Рисунок 7.1 Многоугольная область

2. Прямоугольная область

Установленные пользователем 2 точки (верхняя левая и нижняя правая) и начало координат соединяются, образуя прямоугольную область.

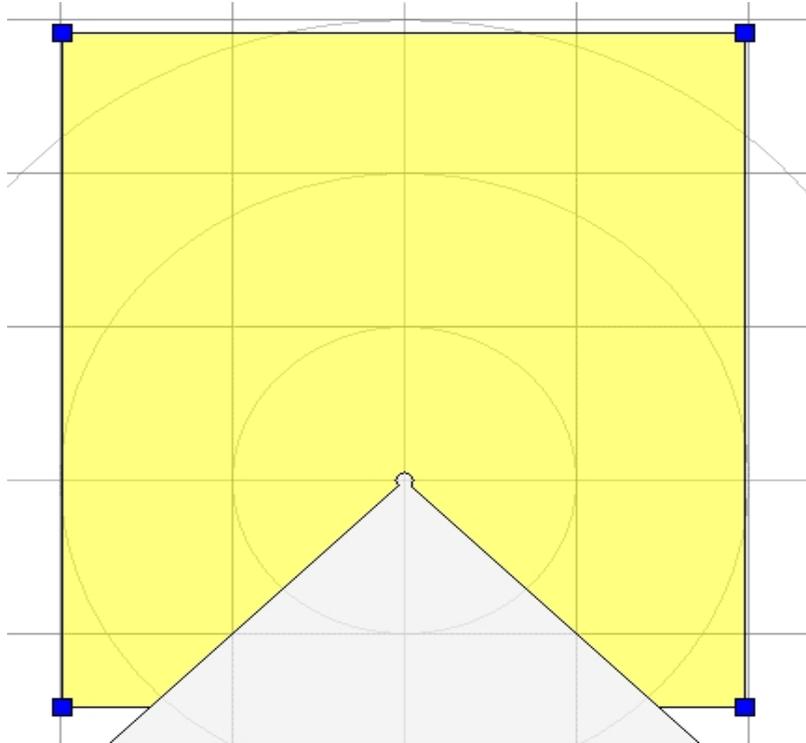


Рисунок 7.2 Прямоугольная область

3. Дуговая область

Она соединяет 2 точки и начало координат, образуя дуговую область.

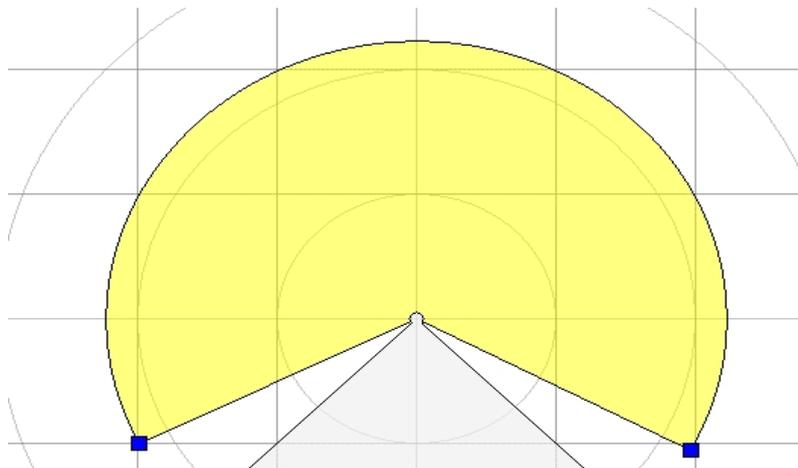


Рисунок 7.3 Дуговая область

4. Линейно-масштабная область

Внешняя область служит опорой и местом, где линия и внешняя область пересекаются.

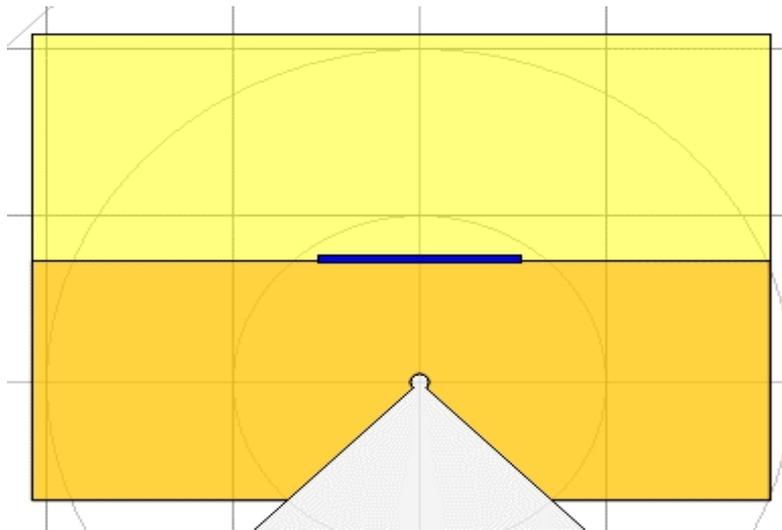


Рисунок 7.4 Линейно масштабная область

5. Веерообразная масштабная область

Внешняя область служит опорой, а область, образованная дугой, и внешняя область пересекаются.

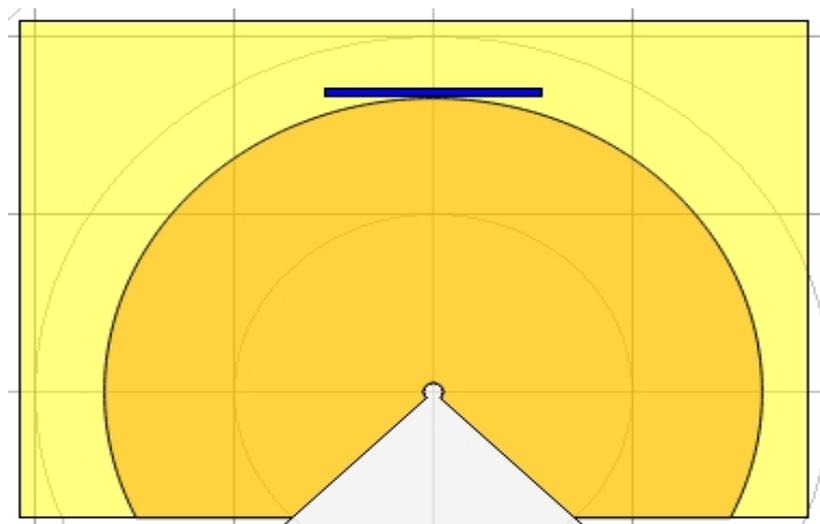


Рисунок 7.5 Секторальная масштабная область

6. Полная пропорциональная область

Внешняя область служит опорой, и дуга формируется пропорционально внутренней области.

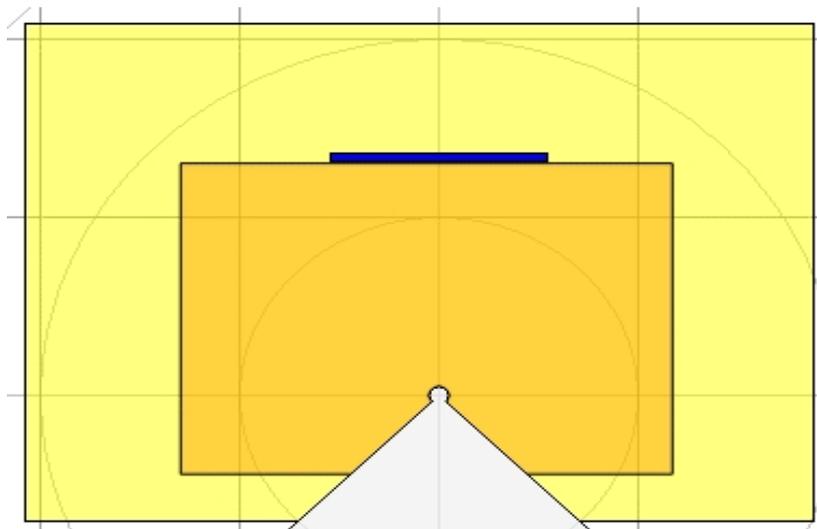


Рисунок 7.6 Полная пропорциональная область

При определении области:

- определяет многоугольник, прямоугольник и точки дуги, которые должны находиться в пределах от -5 до 5 м (диапазон действия радара).
- Не все области определены в диапазоне от -225° до -45°.
- Область масштабирования расположена в области верхнего слоя.

7.2 Областная группа

Областная группа состоит из трех областей, а именно области 1 (красная), области 2 (оранжевая) и области 3 (желтая). Области внутри группы могут быть независимыми или связанными друг с другом, и пользователь может настроить их согласно потребностям, как показано на рисунке:

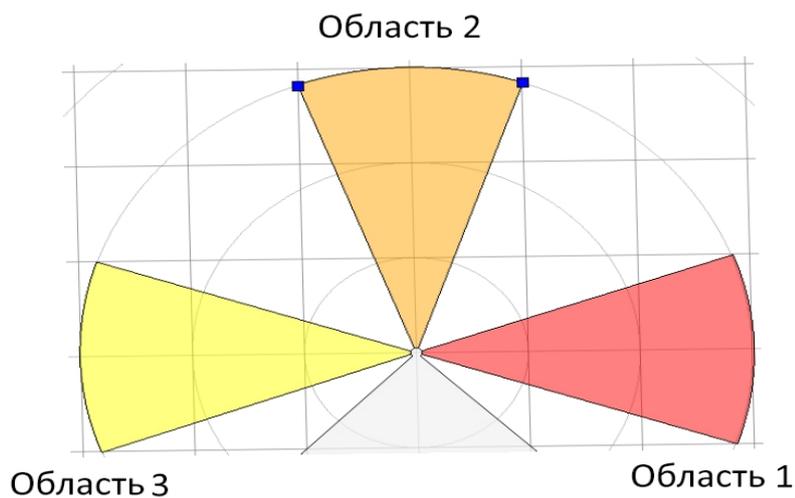


Рисунок 7.7 Областная группа - Независимая область

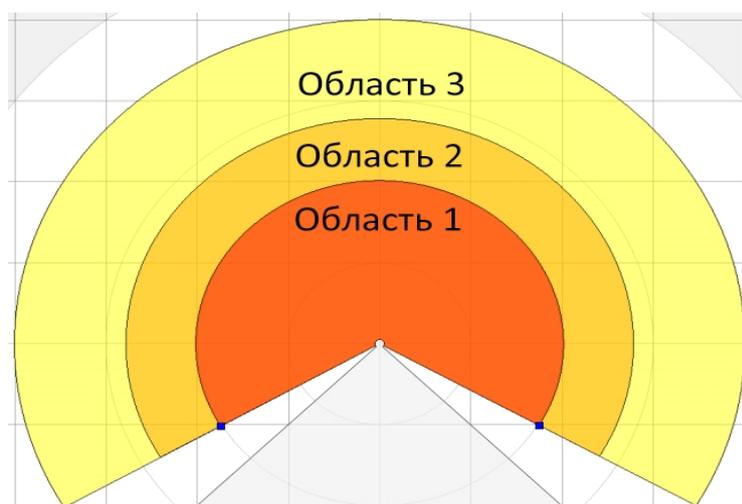


Рисунок 7.8 Областная группа - Связанная область

Когда объект вторгается в определенную область, загорается соответствующий ему светодиод, и также срабатывает соответствующий выходной сигнал.

8. Эксплуатация оборудования

8.1 Образец работы

Радар имеет четыре режима работы:

1. Режим мониторинга

Этот режим является стандартным режимом работы радара. Когда объект вторгается, радар подает сигнал тревоги с помощью светодиода и соответствующего выходного сигнала.

Когда радар включен, он автоматически переходит в режим мониторинга.

2. Режим правки

Этот режим является рабочим режимом, когда пользователь редактирует рабочую областную группу радара. Пользователь использует программное обеспечение для редактирования областей и областных групп, чтобы перевести радар в режим правки.

3. Режим самообучения

Пользователи сканируют окружающую среду с помощью радара для создания групп рабочих областей.

Длительное нажатие "кнопки самообучения" на корпусе радара позволяет перевести радар в режим самообучения, рисунок:



Рисунок 8.1 Кнопка самообучения

4. Режим ожидания

Когда радар находится в режиме ожидания, его работа приостанавливается. Основными характеристиками являются:

- (1) Остановка вращения двигателя.
- (2) Облако точек прекращает закачку.
- (3) Областная группа для стандартной закачки и загрузки.

Пользователь переводит радар в режим ожидания, вводя сигнал.

8.2 Самообучение

Пользователи могут настроить рабочую область с помощью программного обеспечения. Однако для некоторых практических сценариев работы составляются карты области, которые требуют точные измерения пользователя.

Радар имеет функцию самообучения. Пользователь нажимает кнопку «самообучение» в течение 3 секунд, и радар переходит в режим самообучения. В режиме самообучения радар автоматически сканирует окружающую среду, где контур окружающей среды является границей области.

Радар показывает текущее рабочее состояние радара с помощью светодиодного индикатора, а остальные подробные сведения приведены в следующей таблице:

Таблица 8.1 Светодиодный индикатор и рабочее состояние радара

Светодиод	Режим мониторинга	Режим правки	Режим самообучения	Режим ожидания
Светодиод 4	Индикатор неисправности: всегда горит, когда все нормально, и мигает раз в 1 секунду, когда все ненормально.	Индикатор неисправности: всегда горит, когда все нормально, и мигает раз в 1 секунду, когда все ненормально.	Индикатор неисправности: всегда горит в нормальном состоянии, мигает раз в 1 секунду в ненормальном состоянии.	Мигает 1 раз в секунду
Светодиод 3	Обозначение вторжения в область 3, такое же, как у выхода 3 (желтая область)	Всегда горит	Всегда выключен	Всегда горит
Светодиод 2	Обозначение вторжения в область 2, такое же, как у выхода 2 (оранжевая область)	Всегда горит	Всегда выключен	Всегда горит

Светодиод 1	Обозначение вторжения в область 1 такое же, как у выхода 1 (красная область)	Всегда горит	Войдите в режим самообучения: нажмите кнопку, и светодиод начнет мигать раз в 1 секунду; Состояние быстрой вспышки (1 раз в 0,25 с, кнопку не отпускать), оно означает, что вы можете перейти в режим самообучения (отпустите кнопку, чтобы войти в режим самообучение); Режим самообучения: 60 секунд (Цикл 60*15) всегда включен; Конечный этап самообучения: быстрое мигание (1 раз в течение 0,25 с) указывает на завершение самообучения и стадию сохранения данных самообучения	Всегда горит
----------------	--	--------------	---	--------------

8.3 Рабочий параметр

8.3.1 Изменяемые параметры

Скорость двигателя

Существует два значения для управления частотой вращения двигателя лазерного передатчика:

15 Гц и 30 Гц. При изменении скорости меняется и угловое разрешение устройства. Конкретное значение равно:

15 Гц: с угловым разрешением 0,1°

30 Гц: с угловым разрешением 0,3°

Размер блока

Если объект вторжения меньше этого размера, радар не подает сигнал тревоги.

Диапазон значений: 10 мм~1000 мм, значение по умолчанию: 10 мм.

Время отклика

Через какое время после того, как радар обнаружит вторгающийся объект, сработает сигнал тревоги. В зависимости от углового разрешения (т.е. скорости).

При частоте 15 Гц: Диапазон значений: 67 мс~29 949мс (30 секунд), при значении по умолчанию 134 мс (двигатель совершает два оборота).

При частоте 30 Гц: Диапазон значений: 33 мс~29 997мс (30 секунд), при значении по умолчанию 66 мс (два оборота двигателя).

Время удержания

Время, в течение которого выходной сигнал находится в тревожном состоянии, пока нарушитель покидает область защиты.

Диапазон значений: 10 мс~10 000 мс (10 секунд), при значении по умолчанию 330 мс.

8.3.2 Параметры оборудования

Здесь перечислены только параметры, относящиеся к расчету расстояния, см. Приложение.

Угловое разрешение

Угловая разница между двумя соседними лазерными импульсами, угловое разрешение частоты вращения двигателя 15 Гц составляет $0,1^\circ$, а при частоте вращения двигателя 30 Гц составит $0,3^\circ$.

Сканирование углового диапазона

Минимальный и максимальный угловой диапазон лазерного импульса.

При частоте 15 Гц: угловой диапазон составляет от -45° до $224,9^\circ$.

При частоте 30 Гц: угловой диапазон составляет от -45° до $224,7^\circ$.

Скорость траффика

Между радаром и верхней плоскостью использовалась связь через последовательный порт USB со скоростью передачи 2 941 176 бит/с.

Количество подключений к электричеству

Общее количество раз, когда радар был заряжен.

Рабочее время

Общая продолжительность работы радара с момента запуска питания.

Чистое время цикла

Радар начал работу с первого электрического заряда, общая продолжительность работы составила несколько часов.

9. Стандартные случаи

В этой главе будет перечислено несколько стандартных случаев применения радара, которые пользователи могут взять в качестве ориентира, изменять и комбинировать согласно своим собственным запросам. Перед формальным назначением схемы обычно рассматриваются следующие вопросы:

1. Какова цель программы.
2. Где находится подходящее место установки радара.
3. Как настроена локаль и сколько необходимо областных групп.
4. Как переключается областная группа во время работы системы.
5. Как обработать сигнал тревоги при срабатывании радара.

9.1 Управление доступом и контроль доступа

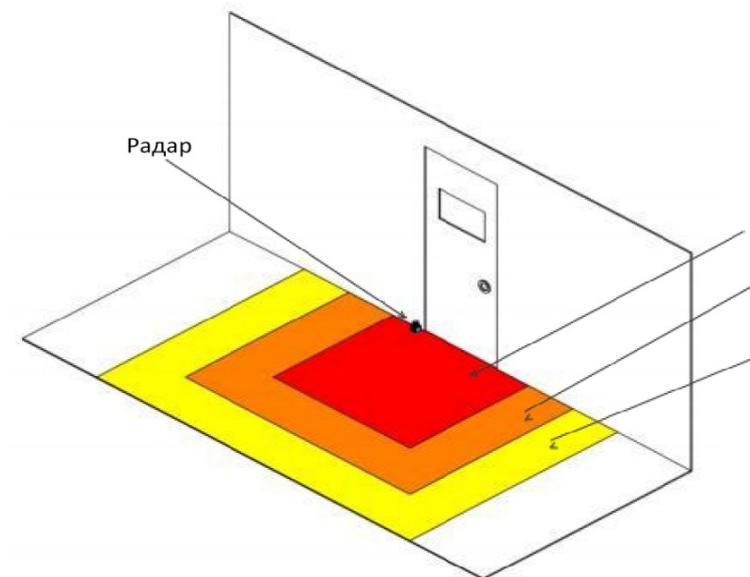


Рисунок 9.1 Контроль доступа

В этом случае зона защиты от областей 3 до областей 1 в группе рабочих областей постепенно уменьшалась, и ключевыми моментами ее стратегии защиты могут быть следующие:

1. Когда объект или человек вторгается в область 3, система предупреждает о вторжении.
2. При вторжении в область 2, дается более строгое предупреждение.
3. При вторжении в область 1 подается звуковой сигнал тревоги, а также отправляется сигнал системному менеджеру. Место установки и высоту радара можно соответствующим образом отрегулировать согласно требованиям пользователя. Также внесите изменения в форму и тип области в зависимости от среды контроля доступа.

9.2 Обнаружение проекции

В этом случае радар был установлен на полках для выявления вторжения груза на плоскости обнаружения и предотвратить его падение.

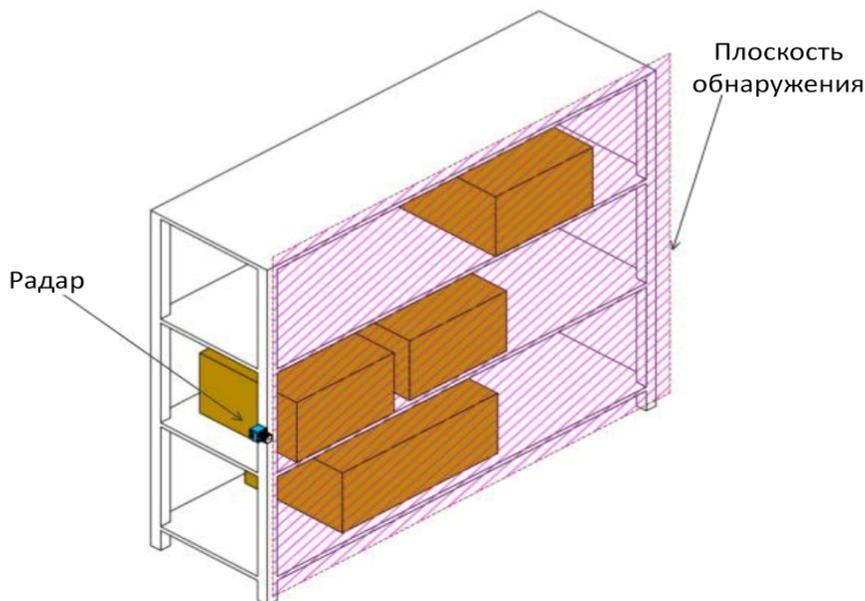


Рисунок 9.2 Процесс обнаружения

Аналогичным образом, радар можно использовать для обнаружения горизонтальных проекций. Пользователи могут настраивать его по мере необходимости.

9.3 Областная защита

Областная защита широко применяется для защиты передвижных систем, одной из которых является AGV или система уклонения от препятствий транспортными средствами.

Радар установлен на тележке AGA. Машина AGV движется по фиксированной линии. Когда объект въезжает в область 3, машина начинает замедляться, продолжает движение при въезде в область 2, а при въезде в область 1 прекращает движение.

По пути движения машине AGV необходимо изменить границы своей области защиты, то есть изменить форму области из-за различий окружающей среды. Пользователь может загрузить предустановленную областную группу в радар и заменить рабочую областную группу, когда тележка движется к определенным узлам на пути, чтобы приспособиться к различным условиям окружающей среды.

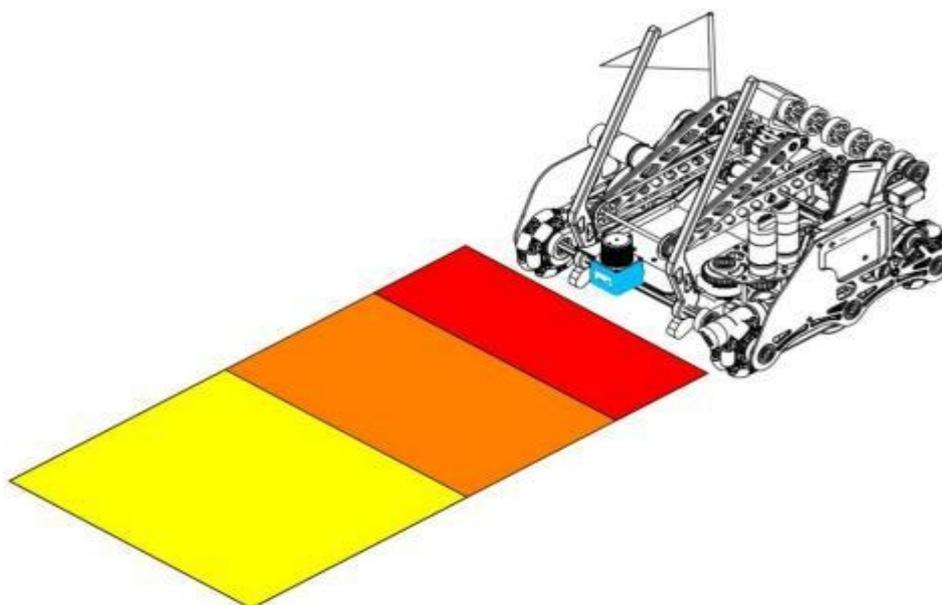


Рисунок 9.3 Машина для уклонения от препятствий

10. Осмотр и техническое обслуживание оборудования

Осмотр и техническое обслуживание оборудования важны для его безопасного использования. Пользователи должны проверять и обслуживать оборудование по мере необходимости.

10.1 Проверка перед использованием

После установки и настройки необходимо проверить следующее, чтобы использовать оборудование.

Номер	Осмотр оборудования	Оценка проверки	Примечания
1	Оборудование надежно и правильно установлено в указанном месте		
2	Все сигнальные линии подключены должным образом		
3	Когда тестовое препятствие попадает в заданную область, срабатывает соответствующая сигнальная линия и загорается соответствующий светодиод		
4	Когда тестовое препятствие покидает обозначенную область, соответствующая сигнальная линия отключается и соответствующий светодиод гаснет.		
5	Также изменения происходят в соответствующей рабочей области при изменении входного сигнала		

10.2 Ежедневный осмотр

Номер	Осмотр оборудования	Оценка проверки	Примечания
1	Оборудование надежно и правильно установлено в указанном месте		
2	Все сигнальные линии подключены должным образом		
3	Когда тестовое препятствие попадает в заданную область, срабатывает соответствующая сигнальная линия и загорается соответствующий светодиод		
4	Когда тестовое препятствие покидает обозначенную область, соответствующая сигнальная линия отключается и соответствующий светодиод гаснет.		
5	Также изменения происходят в соответствующей рабочей области при изменении входного сигнала		
6	Система, в которой установлено оборудование, работает должным образом		

10.2 Нерегулярный осмотр

Номер	Осмотр оборудования	Оценка проверки	Примечания
1	Оборудование надежно и правильно установлено в указанном месте		
2	Устройство по-прежнему находится в исходном положении установки и не перемещалось		
3	Оптическое покрытие оборудования не содержит пыли и царапин		

4	Кабель оборудования подключен правильно		
5	Также происходят изменения в соответствующей рабочей области при изменении входного сигнала		
6	Система, в которой установлено оборудование, работает должным образом		
7	Когда тестовое препятствие попадает в заданную область, срабатывает соответствующая сигнальная линия и загорается соответствующий светодиод		
8	Когда тестовое препятствие покидает обозначенную область, соответствующая сигнальная линия отключается и соответствующий светодиод гаснет		
9	Также происходят изменения в соответствующей рабочей области при изменении входного сигнала		
10	Система, в которой установлено оборудование, работает должным образом		

Если оптическая крышка покрыта пылью или маслом, это может повлиять на возможности обнаружения радара. Пользователь должен его очистить правильным способом:

- Протрите чистой хлопчатобумажной тканью
- Используйте мягкую щетку для чистки
- Используйте фен , чтобы сдуть пыль
- Используйте нейтральное моющее средство для удаления масла с поверхности.