СПЕЦИФИКАЦИЯ

Наименование продукта: Счетчик аэрозольных частиц

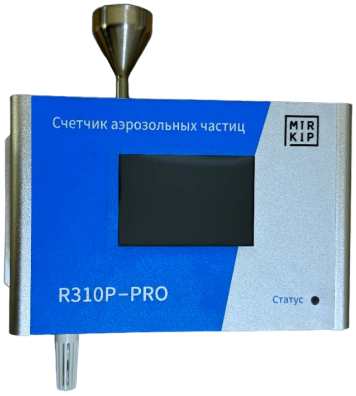
R310P-PRO

Версия: V0.1

Ревизия

№.	Версия	Содержание	Дата
1	V0.1		2024-01-22

Счетчик частиц R310P-PRO



Применение

- Производство аккумуляторов
- Производство микросхем
- Медицинское и фармацевтическое производство
- Прецизионная механическая обработка

Описание

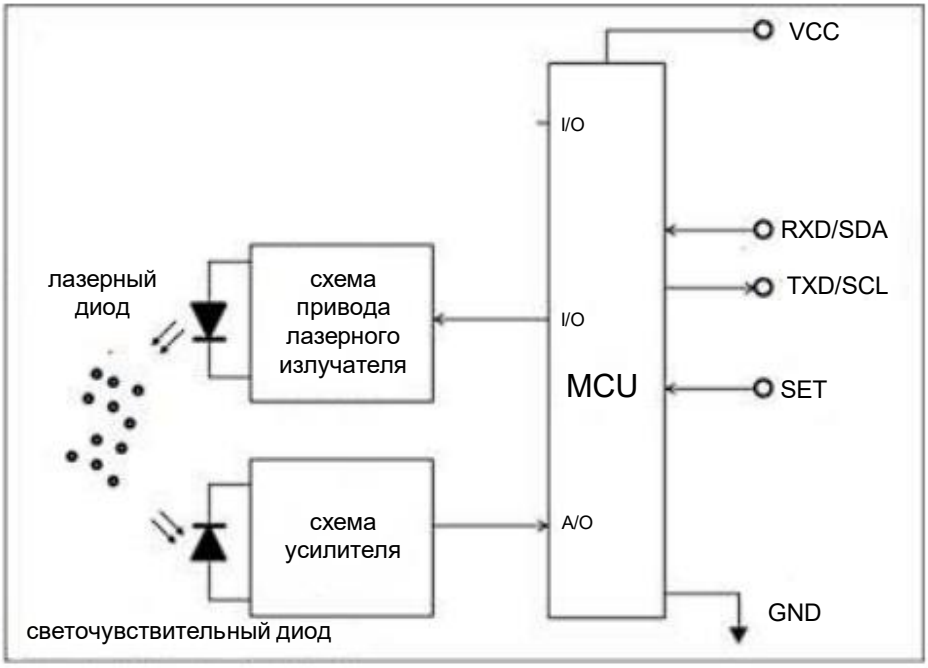
В дистанционном режиме управления счетчике частиц R310P-PRO используется принцип оптического рассеяния, который позволяет точно определять и подсчитывать количество взвешенных частиц различных размеров в воздухе на единицу объема. Он может выводить количество частиц по 5 каналам 0,3 мкм, 0,5 мкм, 1,0 мкм, 5,0 мкм и 10 мкм одновременно (единица измерения по умолчанию - частицы/28,3 л, можно переключить единицу измерения на частицы/м³)

Характеристики

- В режиме реального времени выводятся количества частиц 0,3 мкм, 0,5 мкм, 1,0 мкм, 5,0 мкм, 10 мкм в частицы/28,3 л или частицы/м³.
- Звуковая и световая сигнализация при превышении количества частиц установленного порога.
- Доступны протоколы связи ModBus и MQTT.
- Возможна корректировка коэффициента калибровки по стандартному оборудованию.
- Отображение в реальном времени уровня чистоты помещения по стандарту ISO 14644-1.
- Единицы измерения выходного сигнала переключаются между частицы/28,3 л и частицы/м³.
- Система отбора проб газа с постоянным расходом для обеспечения стабильного отбора проб.
- Лазер промышленного класса для обеспечения высокой надежности.

Принцип работы

Отбор проб воздуха осуществляется вентилятором. При прохождении частиц в отбираемом газе через источник света (лазер) и другие лучи происходит рассеяние света, рассеянный свет преобразуется в электрический сигнал (импульс) через фотоэлектрический преобразователь, и чем крупнее частица, тем больше импульсный сигнал, чем больше значение волны (пиковое значение волны), тем большее количество частиц с различными размерами можно получить через пиковое значение волны и количество импульсов в это время. Согласно блок-схеме справа, часть источника света R310P-PRO состоит из лазерной трубки, излучающей свет для обнаружения частиц, и схемы привода, часть обнаружения состоит из фоточувствительного элемента, принимающего отраженный свет, и схемы усилителя, а обработка данных и вывод информации осуществляются микропроцессором. Для обнаружения частиц в R310P-PRO используется поток газа, создаваемый работой вентилятора, и частицы проходят через камеру обнаружения. Свет от лазерной трубки рассеивается частицами и преобразуется фоточувствительным устройством в электрический сигнал. После обработки электрического сигнала усилительной схемой, фильтрацией и MCU он преобразуется в цифровой сигнал на выходе.

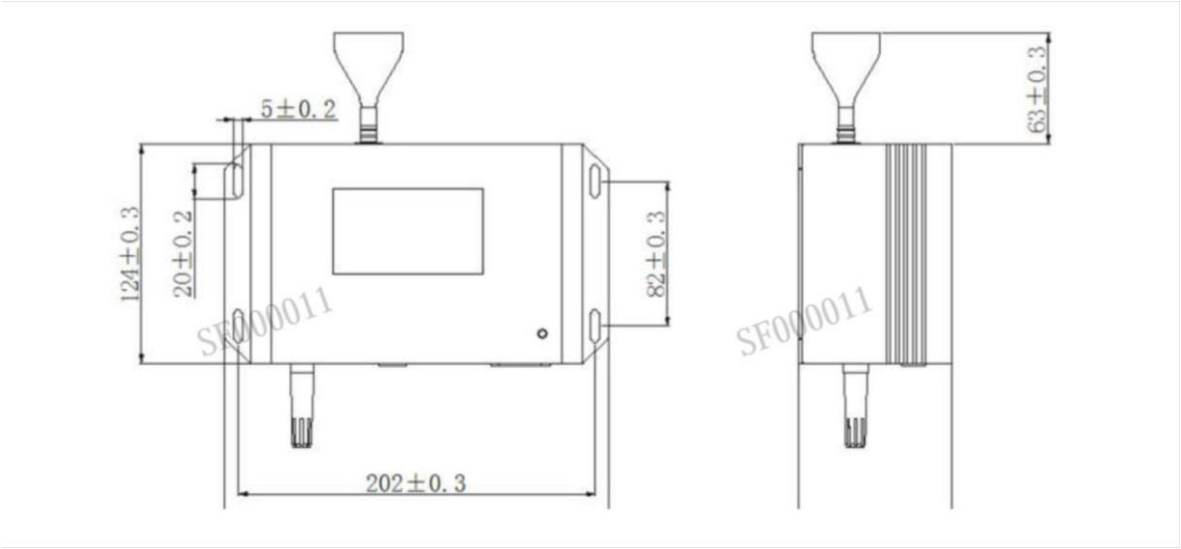

VCC
I/O
RXD/SDA
TXD/SCL
лазерный диод
схема привода лазерного излучателя
I/O
MCU
SET
схема усилителя
A/O
GND
светочувствительный диод

Спецификация

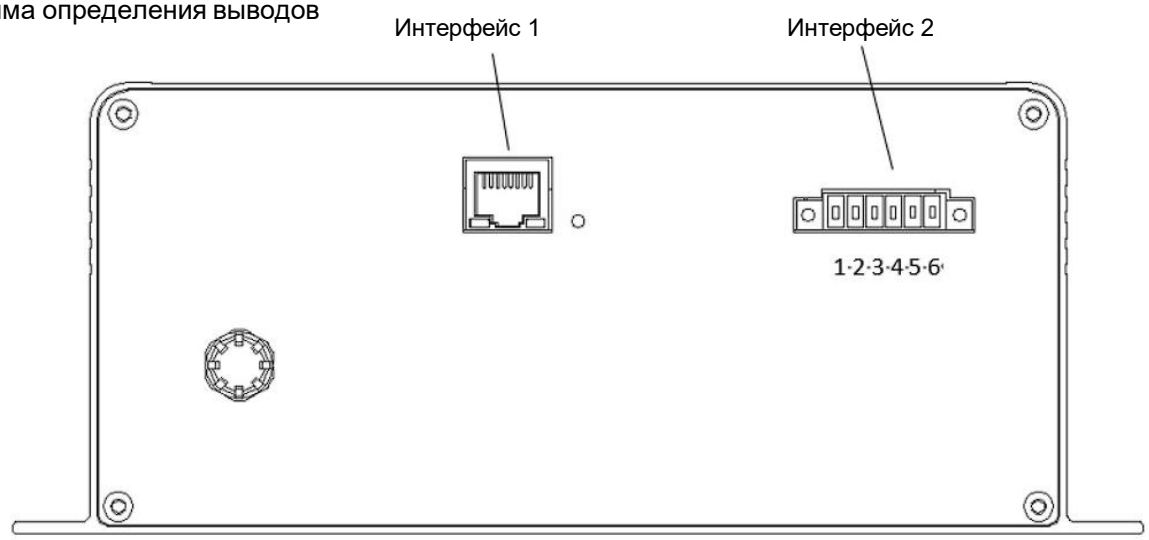
Принцип	Рассеивание света
Количество каналов	5 каналов (>0,3 мкм, >0,5 мкм, >1,0 мкм, >5,0 мкм, >10 мкм)
Эффективность расчетов	50%@0.3мкм 100%@≥0,5 мкм (условия окружающей среды 25±2℃, 50±10%RH)
Диапазон определения	0~1 000 000 частицы / 28,3 л
Время стабилизации при включении питания	<8 сек
Скорость обновления данных	1 сек
Условия работы	0℃～45℃; 0～95%RH (без конденсации влаги)
Условия хранения	-20~60℃, 0~95%RH (без конденсации влаги)
Рабочее напряжение	DC 24V±15%
Средний рабочий ток	<3A
Интерфейс связи	Интерфейс RS485 (стандарт) RJ45 (стандарт)
Срок службы	>3 лет (непрерывной работы)
Поток отбора проб	28,3 л/мин
Пробоотборник	Изокинетический пробоотборный зонд
Внешняя пробоотборная трубка	Внутренний диаметр: ф10мм Длина: <3м
Режим эксплуатации	Регулируемый (по умолчанию: работа 2 мин/ ожидание 28 мин)
Дисплей	Цветной экран с диагональю 3,5 дюйма
Калибровка	JJF 1190-2008

Внешний вид изделия и функция определения выводов

1. Размеры изделия (единицы измерения: мм, допуск: ±2 мм)



2. Диаграмма определения выводов

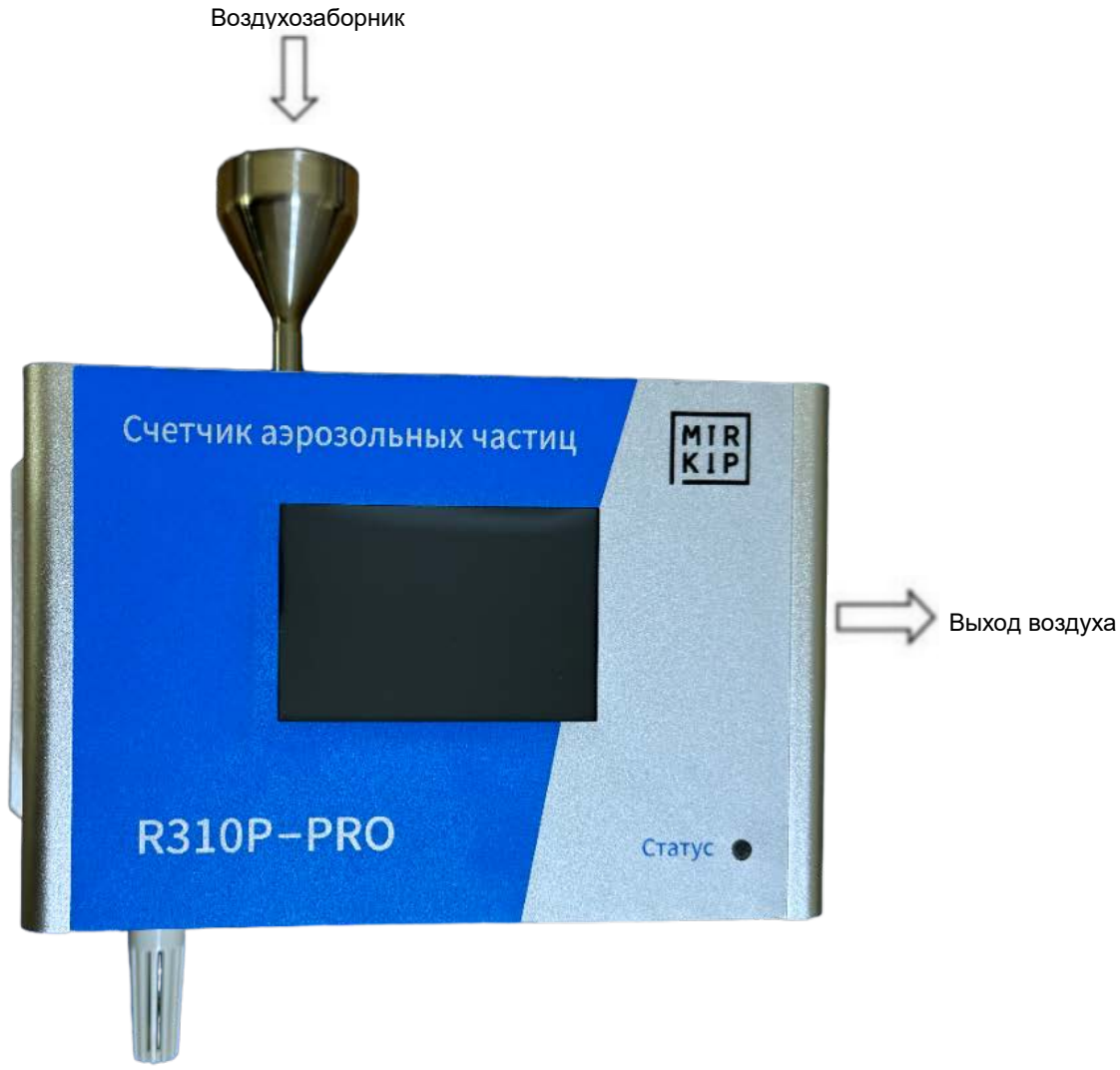


Интерфейс 1	№	PIN	Описание	Коннектор: KF2EDGRM-3.81-6P-14-изогнутая игла Ввод: KF2EDGKM-3.81-6P-14
	1	VCC	Клемма питания (+24 В постоянного тока)	
	2	GND	Клемма питания (GND)	
	3	TB	Интерфейс связи (RS485_TB)	
	4	TA	Интерфейс связи (RS485_TA)	
	5	A2	выход исходного сигнала	
	6	A3	выход исходного сигнала	

Интерфейс 2	**RJ45**	Коннектор: HR911105A (Fusida)

Инструкция по установке

При установке и использовании данного изделия в системе необходимо обеспечить беспрепятственный поток воздуха на входе и выходе; во избежание осаждения пыли на поверхности чувствительного устройства в процессе эксплуатации, что повлияет на точность тестирования датчика, рекомендуется устанавливать датчик следующим образом. Рекомендуемый способ установки:



Меры предосторожности при использовании

- Запрещается использовать прибор в среде с высокой концентрацией пыли, в среде, содержащей влагу, масло и агрессивные вещества, а также в среде с высокими температурами, превышающими допустимые.
- Не блокируйте вход и выход воздуха во избежание повреждения воздушного насоса.
- Изделие является составной частью, во избежание необратимых повреждений запрещается его разборка.
- Не допускайте сильной вибрации изделия, чтобы не нарушить внутреннюю герметичность.
- Устройство не может работать непрерывно, это приведет к сокращению срока службы изделия.

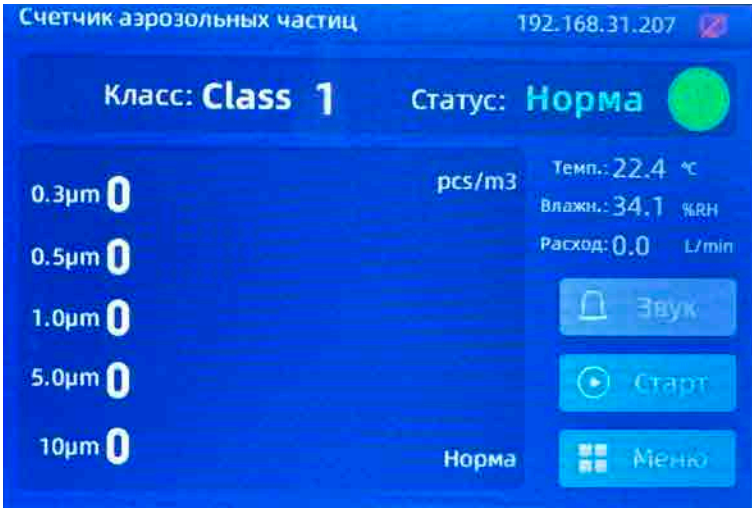
Данное устройство содержит лазерные изделия класса IIIB, которые содержат лазерное излучение, избегайте прямого воздействия на глаза. Не снимайте корпус или крышку. Предупреждающие знаки приведены ниже:



Примечание по интерфейсу

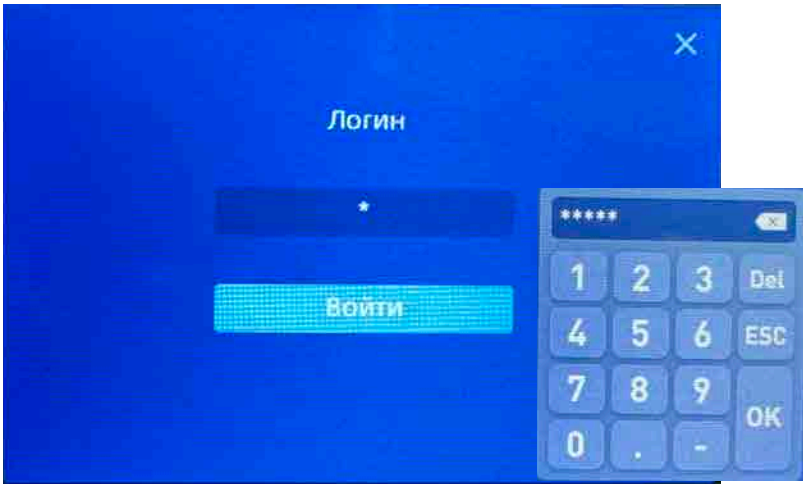
Сенсорный интерфейс поддерживает индикацию подсчета частиц в пяти каналах 0,3 мкм, 0,5 мкм, 1,0 мкм,5,0 мкм и 10 мкм, а также определение класса окружающей среды.

Кроме того, при превышении пороговых значений сигнализации выдается звуковой сигнал и отображается статус. Поддержка синхронной загрузки данных на сервер по протоколу MQTT



Главный интерфейс:

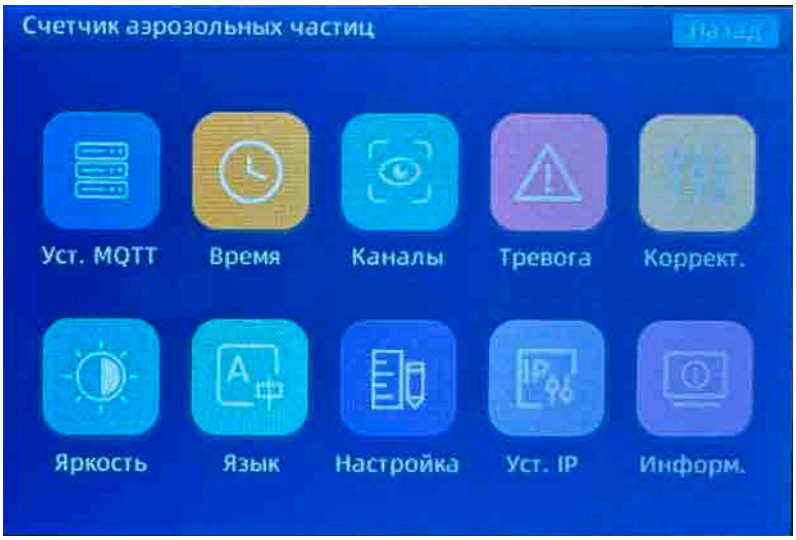
- Отображение класса чистоты, в соответствии с ISO14644-1
- Отображение состояния сигнализации (нормальное состояние - зеленый цвет; ненормальное состояние - красный мигающий цвет)
- Отображение состояния подключения к Интернету
- Отображение количества частиц 0.3мкм,0.5мкм, 1.0мкм, 5.0мкм, 10мкм
- Отображение температуры окружающей среды, влажность, расход пробы.



Интерфейс подключения:

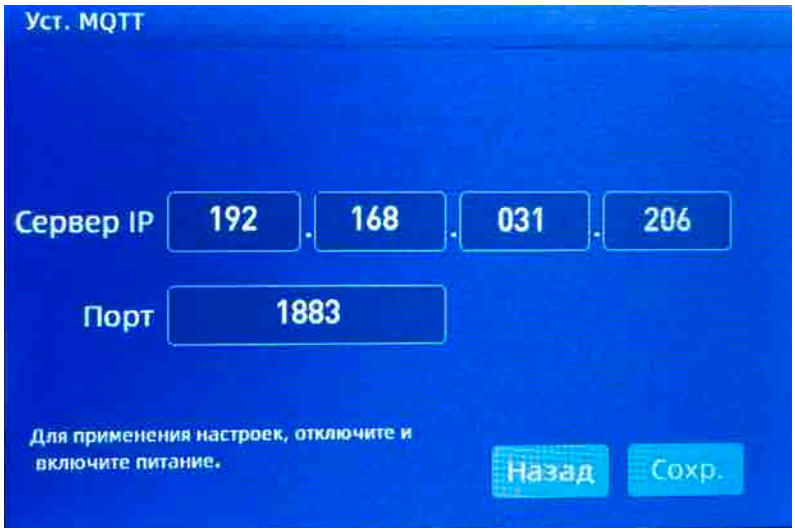
Ввод стандартного пароля Пользователя для входа в интерфейс настройки:

1



Интерфейс настроек:
В меню имеется 9 подфункций :

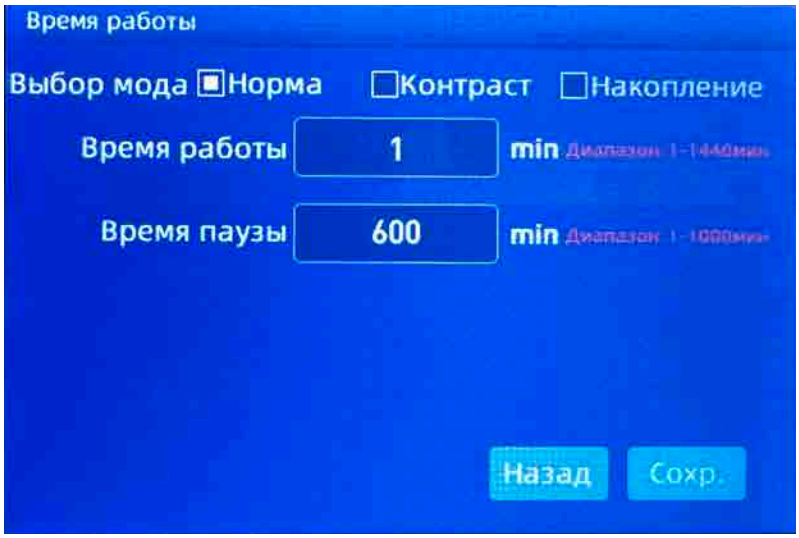
- Настройка MQTT
- Время работы
- Отображение каналов
- Пороговые значения тревоги
- Коэффициент коррекции
- Яркость экрана
- Настройка языка
- Настройка единиц измерения
- Установка IP
- Информация об устройстве



Интерфейс MQTT:

На этой странице пользователь может задать IP-адрес и номер порта подключаемого сервера

- Настройка IP-адреса сервера.
- Настройки портов.



Интерфейс времени работы:

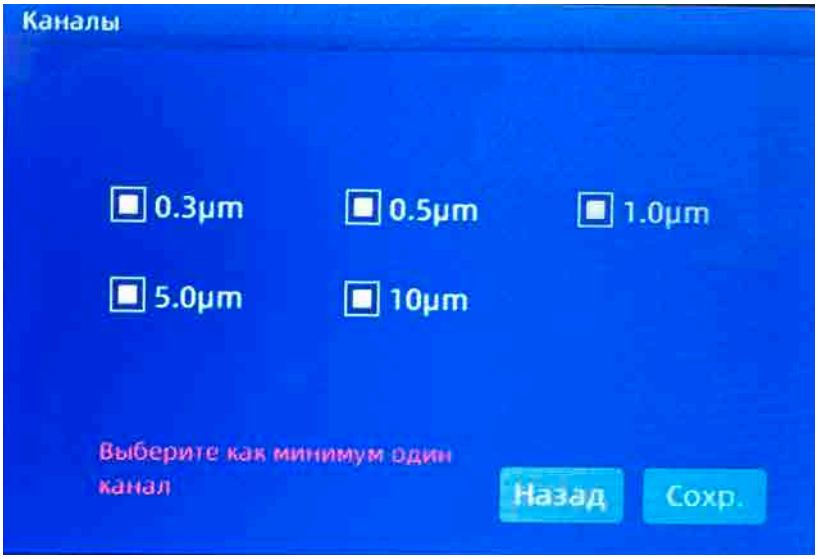
- Время работы устройства,

По умолчанию устройство работает в течение 2 мин, а останавливается в течение 28 мин.

Ограничение составляет 2-10 минут.

- Время остановки устройства,

Значение варьируется в диапазоне 2-1000 минут



Интерфейс отображения каналов:

- Через этот интерфейс можно настроить отображаемый канал частиц



Интерфейс пороговых значений тревоги:

• Порог срабатывания сигнализации по умолчанию установлен на основе CLASS 4, клиент может установить его в соответствии с реальными потребностями

Стратегия сигнализации:

1.В основной интерфейс будет добавлена кнопка "Закрыть тревогу "1.

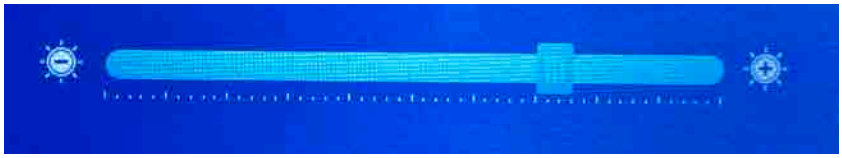
2.Когда концентрация частиц превысит установленное значение сигнала тревоги, индикатор состояния будет отображать аномальное значение и мигать красным светом, зуммер будет подавать сигнал тревоги, пока концентрация не станет ниже клапана тревоги в течение 2 минут, индикатор состояния тревоги и зуммер будут выключены, индикатор будет отображаться нормально, а свет будет оставаться постоянным зеленым.

3.При включении функции "Закрыть тревогу" зуммер прекращает сигнализацию в течение 5 минут, индикатор состояния остается в нормальном состоянии и мигает красным светом, если концентрация по-прежнему превышает допустимую.



Интерфейс поправочного коэффициента:

- Поправочный коэффициент используется для калибровки и настройки параметров канала частиц на объекте заказчика в соответствии со стандартной комплектацией.



Другие настройки:
Интерфейс яркости экрана:

- Используется для настройки яркости дисплея в соответствии с условиями окружающей среды



Настройка языка интерфейса:

- Поддержка китайского и английского языка при переключения дисплея



Интерфейс настройки блока:

- Поддержка единиц измерения частицы/м3 и частицы/28,3 л



Интерфейс информации об устройстве:

Из этого интерфейса можно получить информацию:

Версия программного обеспечения, номер продукта, информация о производителе и контактная информация



Интерфейс установки IP:

Из этого интерфейса можно настроить IP-адрес, маску подсети и шлюз устройства

Протокол передачи данных RS485

1. Описание протокола

1.1 Протокол последовательной связи RS485

1) Все данные этого протокола являются шестнадцатеричными. Например, "46" - это [70] в десятичной системе.
2) [xx] - однобайтовые данные (беззнаковые, 0-255); двухбайтовые данные - старший байт впереди, младший - позади.
3) Скорость передачи данных: 9600 бит/с; биты данных: 8 бит; стоп-биты: 1 бит; бит четности: нет.

2. Формат протокола связи

Устройство использует протокол связи Modbus RTU, и требования к нему следующие:

1) Устройство выступает в роли ведомого;
2) Код функции Modbus 03 (Read Holding Registers) может использоваться для чтения состояния и данных устройства; код функции Modbus 06 (Preset Single Register) может использоваться для установки состояния устройства.
3) Если код функции в отправленном сообщении не соответствует требованиям, устройство ответит кодом ошибки 01 (ILLEGAL FUNCTION) через сообщение 81; если адрес запроса в отправленном сообщении не соответствует требованиям, устройство сообщит код функции 81. В ответ на текстовый ответ придет сообщение с кодом ошибки 02 (ILLEGAL DATA ADDRESS).

3. Заводские настройки по умолчанию

1) По умолчанию заводской адрес 01.
2) По умолчанию установлен прерывистый режим работы (работа 2 мин/ожидание 28 мин).
3) По умолчанию все пользовательские коэффициенты равны 1,0000.
4) Заводская настройка расхода воздуха по умолчанию составляет 28,3 л/мин (не может быть изменена по желанию пользователя).

4. Код проверки

CRC-16 (Modbus), старший байт первый, младший - второй.

5. Таблица адресов реестров

Описание ограничений

1) Не допускается перекрытие регистров, доступных только для чтения, и регистров, доступных для чтения и записи.
2) Реализована только функция записи одного регистра, запись нескольких регистров недоступна.
3) Общее количество регистров ограничено, в настоящее время поддерживается 32 регистра ввода и 32 регистра удержания.
4) В текущей версии не поддерживается передача файлов с большим объемом данных.
5) Сведения о регистрах приведены в табл. 1 и табл. 2. Все регистры представляют собой 16-битные слова, адрес регистра - register number-1.

Таблица 1: Входные регистры

Данные №.	Адрес	Определение	Пояснение
IR1	00H		Версия № (Увеличить 100)
IR2	01H		Резервный
IR3	02H		Резервный
IR4	03H	Количество частиц >0,3 мкм	>Количество частиц 0,3 мкм старший байт
IR5	04H	Количество частиц >0,3 мкм	>Количество частиц 0,3 мкм младший байт
IR6	05H	Количество частиц >0,5 мкм	>Количество частиц 0,5 мкм старший байт
IR7	06H	Количество частиц >0,5 мкм	>Количество частиц 0,5 мкм младший байт
IR8	07H	Количество частиц >1,0 мкм	>Количество частиц 1,0 мкм старший байт
IR9	08H	Количество частиц >1,0 мкм	>Количество частиц 1,0 мкм младший байт
IR10	09H		Резервный
IR11	0AH		Резервный
IR12	0BH	Количество частиц >5,0 мкм	>Количество частиц 5,0 мкм старший байт
IR13	0CH	Количество частиц >5,0 мкм	>Количество частиц 5,0 мкм младший байт
IR14	0DH	Количество частиц >10,0 мкм	>Количество частиц 10,0 мкм старший байт
IR15	0EH	Количество частиц >10,0 мкм	>Количество частиц 10,0 мкм младший байт
IR16	0FH		Резервный
IR17	10H		Резервный
IR18	11H		Резервный
IR19	12H		Резервный
IR20	13H		Резервный
IR21	14H		Резервный
IR22	15H		Резервный
IR23	16H		Резервный
IR24	17H	Значение расхода газа	Фактическое значение расхода газа умноженное на 100
IR25	18H	Значение температуры	Фактическое значение температуры, умноженное на 10
IR26	19H	Значение влажности	Фактическое значение влажности, умноженное на 100
IR27	1AH		Резервный
IR28	1BH		Резервный
IR29	1CH		Резервный
IR30	1DH		Резервный
IR31	1EH		Резервный
IR32	1FH		Резервный

Таблица 2: Регистры удержания

Данные №.	Адрес	Определение	Пояснение
IR1	00H		Резервный
IR2	01H		Резервный
IR3	02H	Регистр настройки адреса	Адрес ведомого устройства (1-247)
IR4	03H		Резервный
IR5	04H		Резервный
IR6	05H		Резервный
IR7	06H		Резервный
IR8	07H		Резервный
IR9	08H		Резервный
IR10	09H		Резервный
IR11	0AH		Резервный
IR12	0BH		Резервный
IR13	0CH		Резервный
IR14	0DH	Время прерывистой остановки устройства	Установка времени прерывистого останова устройства (мин)
IR15	0EH	Величина трафика управления устройством	Фактическое значение установленного расхода газа, умноженное на 100
IR16	0FH	Прерывистое время работы устройства	Установить время прерывистой работы оборудования (мин)
IR17	10H		Резервный
IR18	11H		Резервный
IR19	12H		Резервный
IR20	13H		Резервный
IR21	14H		Резервный
IR22	15H		Резервный
IR23	16H		Резервный
IR24	17H		Резервный
IR25	18H		Резервный
IR26	19H		Резервный
IR27	1AH		Резервный
IR28	1BH		Резервный
IR29	1CH		Резервный
IR30	1DH		Резервный
IR31	1EH		Резервный
IR32	1FH		Резервный

6. Формат протокола обмена данными с хостом

Описание функционального кода

R310P-PRO поддерживает следующие коды

функций: 0x03: чтение регистра удержания

0x04: чтение входного регистра

0x06: запись отдельного регистра

7. Пример команд

Условия применения

1) Предполагается, что датчик один.
2) Все данные являются шестнадцатеричными, при вычислении данных DFX необходимо перевести в десятичную систему.
3) Описание символов:

① IP - это адрес устройства.

② CRC16 - двухбайтовая проверка MODBUSCRC16, старший байт находится впереди, младший - сзади.

③ CS - 0-ADD8 и проверка, младший байт предыдущих данных и результат +CS равен 0x00.

④ DF1 DF2 DF3 DF4 представляют собой неопределенные данные.

7.1. Считывание >0,3мкм, >0,5мкм, >1,0мкм, >5,0мкм, >10мкм частиц в каждом канале

7.1.1 Считывание количества частиц >0,3 мкм：

Отправить: IP 04 00 03 00 02 CRC16

Ответ: IP 04 04 DF1 DF2 DF3 DF4 CRC16

Описание: Количество частиц >0,3 мкм = DF1*256^3+DF2*256^2+DF3*256+DF4 (частицы/28,3 л)

7.1.2 Считывание количества частиц >0,5 мкм：

Отправить: IP 04 00 05 00 02 CRC16

Ответ: IP 04 04 DF1 DF2 DF3 DF4 CRC16

Описание: Количество частиц >0,5 мкм = DF1*256^3+DF2*256^2+DF3*256+DF4 (частицы/28,3 л)

7.1.3 Считывание количества частиц >1,0 мкм：

Отправить: IP 04 00 07 00 02 CRC16

Ответ: IP 04 04 DF1 DF2 DF3 DF4 CRC16

Описание: Количество частиц >1,0 мкм = DF1*256^3+DF2*256^2+DF3*256+DF4 (частицы/28,3 л)

7.1.4 Считывание количества частиц >5,0 мкм：

Отправить: IP 04 00 0B 00 02 CRC16

Ответ: IP 04 04 DF1 DF2 DF3 DF4 CRC16

Описание: Количество частиц >5,0 мкм = DF1*256^3+DF2*256^2+DF3*256+DF4 (частицы/28,3 л)

7.1.5 Считывание количества частиц >10,0 мкм：

IP 04 00 0D 00 02 CRC16

Ответ: IP 04 04 DF1 DF2 DF3 DF4 CRC16

Описание: Количество частиц >10 мкм = DF1*256^3+DF2*256^2+DF3*256+DF4 (частицы/28,3 л)

7.2. Считывание значения расхода газа в реальном времени

Отправить: IP 04 00 17 00 01 CRC16

Ответ: IP 04 02 DF1 DF2 CRC16

Описание: Значение расхода газа в реальном времени = (DF1*256+DF2)/100（л/мин）

7.3. Считывание значения температуры в реальном времени

Отправить: IP 04 00 18 00 01 CRC16

Ответ: IP 04 02 DF1 DF2 CRC16

Описание: Значение температуры в реальном времени = (DF1*256+DF2)/100(℃)

7.4. Считывание значения влажности в реальном времени

Отправить: IP 04 00 19 00 01 CRC16

Ответ: IP 04 02 DF1 DF2 CRC16

Описание: значение влажности в реальном времени = (DF1*256+DF2)/100(%)

7.5. Непрерывное чтение данных входного регистра

Отправить: IP 04 00 03 00 17 CRC16

Ответ: IP 04 2E DF1~DF46 CRC16

Описание:

Количество частиц >0,3 мкм = DF1*256^3+DF2*256^2+DF3*256+DF4 (частицы/28,3 л)

Количество частиц > 0,5 мкм = DF5*256^3+DF6*256^2+DF7*256+DF8 (частицы/28,3 л)

Количество частиц > 1,0 мкм = DF9*256^3+DF10*256^2+DF11*256+DF12 (частицы/28,3 л)

Количество частиц > 5,0 мкм = DF17*256^3+DF18*256^2+DF19*256+DF20 (частицы/28,3 л)

Количество частиц > 10 мкм = DF21*256^3+DF22*256^2+DF23*256+DF24 (частицы/28,3 л)

Значение расхода газа в реальном времени = (DF41*256+DF42)/100 (л/мин)

Значение температуры в реальном времени = (DF43*256+DF44)/100 (℃)

Значение влажности в реальном времени = (DF45*256+DF46)/100 (%)

7.6. Считывание адреса устройства

Отправить: IP 03 00 02 00 01 CRC16

Ответ: IP 03 02 00 DF1 CRC16

Описание: Адрес устройства - DF1

7.7. Считывание времени остановки прерывистого режима работы устройства

Отправить: IP 03 00 0D 00 01 CRC16

Ответ: IP 03 02 DF1 DF2 CRC16

Описание: Время прерывистой остановки оборудования = DF1*256+DF2 (мин)

7.8. Считать время прерывистой работы устройства

Отправить: IP 03 00 0F 00 01 CRC16

Ответ: IP 03 02 DF1 DF2CRC16

Описание: Время прерывистой работы оборудования = DF1*256+DF2 (мин)

7.9. Считывание устройства, задающего величину расхода

Отправить: IP 03 00 0E 00 01 CRC16

Ответ: IP 03 02 DF1 DF2 CRC16

Описание: Установочный расход устройства=(DF1*256+DF2)/100 (л/мин)

7.10. Изменение адреса устройства (диапазон устанавливаемых адресов - 1-254)

Отправить: IP 06 00 02 00 DF1 CRC16 (IP - адрес устройства до модификации)

Ответ: IP 06 00 02 00 DF1 CRC16 (IP - измененный адрес устройства)

Описание: DF1 - адрес устройства, который необходимо модифицировать

7.11. Изменение времени остановки работы оборудования (диапазон устанавливаемого времени - 0-10000)

Отправить: IP 06 00 0D DF1 DF2 CRC16

Ответ: IP 06 00 0D DF1 DF2 CRC16

Описание:

1. Время остановки устройства = DF1*256+DF2 (мин)
2. Если время прерывистой остановки установлено на 0, устройство продолжает работать;

7.12. Изменение времени работы оборудования (диапазон времени, которое можно установить, составляет 1-10000)

Отправить: IP 06 00 0FDF1 DF2CRC16

Ответ: IP 06 00 0F DF1 DF2CRC16

Описание: Время работы оборудования = DF1*256+DF2 (мин), если время прерывистой остановки установлено на 0, то оборудование будет продолжать работать, значение настройки времени работы недействительно, оборудование будет продолжать работать, значение настройки рабочего времени недействительно.

7.13. Изменение расхода, установленного устройством управления (расход может быть установлен в диапазоне 15,0 л/мин - 35 л/мин)

Отправить: IP 06 00 0E DF1 DF2 CRC16

Ответ: IP 06 00 0E DF1 DF2 CRC16

Описание: Модифицированный расход=(DF1*256+DF2)/100 (л/мин)

7.14. Запрос адреса устройства

Отправить: 11 02 55 FF CS

Ответ: 16 02 55 DF1 CS

Описание: В рабочем режиме адрес устройства запроса равен DF1

7.15. Запрос номера версии программного обеспечения

Отправить: 11 02 1E IP CS

Ответ: 16 11 1E IP DF1 DF2 DF3 DF4 DF5 DF6 DF7 DF8 DF9 DF10 DF11 DF12 DF13 DF14 DF15 CS

Описание: Номер версии DF1-DF15, строка ASCII - номер версии программного обеспечения.

7.16. Запрос IP-адреса и номера порта MQTT-сервера

Отправить: 11 01 67 CS

Ответ: 16 07 67 DF1 DF2 DF3 DF4 DF5 DF6 CS

Описание: Формат IP и номера порта MQTT-сервера:[IP1]:[IP2]:[IP3]:[IP4]:[PORT]

IP1=DF1,IP2=DF2, IP3=DF3, IP4=DF4, PORT=DF5*256+DF6

7.17. Изменение IP-адреса и номера порта сервера MQTT

Отправить: 11 07 66 DF1 DF2 DF3 DF4 DF5 DF6 CS

Ответ: 16 01 66 83

Описание: Формат IP-адреса и номера порта MQTT-сервера: [IP1]:[IP2]:[IP3]:[IP4]:[PORT]

IP1=DF1,IP2=DF2, IP3=DF3, IP4=DF4, PORT=DF5*256+DF6

Протокол связи MQTT

1. Обзор протокола

- Данное устройство поддерживает протокол DHCP, может получать IP-адрес автоматически.
- Поддерживается версия протокола MQTT: MQTT V3.1.1.
- Использование формата данных JSON.
- Поддержка инструкции по калибровке устройства.

2. Перечень тем

Направление	Раздел	Описание
Сервер->MCU	/product ID/device ID/function/invoke	Сервер посылает мгновенную команду (CMD-1~CMD-10)
MCU->Сервер	/product ID/device ID/function/invoke/reply	Ответ на команду отправки сервера (ACK) : уведомляет сервер о полученном номереВ соответствии с (CMD-999)
MCU->Сервер	/product ID/device ID/properties/report	Устройство периодически сообщает данные, цикл - прерывистый цикл работы (настраивается)(CMD-168)Ответ на данные, отправленные сервером(CMD-101 ~ CMD-110)

3. Определение аутентификации

ID продукта: r310p-pro

Идентификатор устройства: Заводской номер устройства

безопасный идентификатор: sifangguangdian

Ключ безопасности: 123456

клиент= ID устройства (SN устройства)

имя пользователя = secure+"|"+device ID; // Конкатенация пароля пользователя

пароль = md5(username+"|"+secure Key); // Использование md5 для генерации аннотации

4. Правило сообщений

4.1. Сообщения доставляются в едином формате, где объект inputs является содержимым сообщения. Все содержимое инструкций отправки будет находиться в inputs.

Значение ключа	Виды	Описание
cmd	Строка	Номер команды
inputs	Объект	Содержание нисходящего сообщения
desired	Объект	Содержание сообщения восходящей линии
messageId	Отринг	Идентификатор сообщения

Примечание: Все нисходящие инструкции должны содержать поля "messageId" и "inputs", причем поле "inputs" должно начинаться с поля cmd. начинаться с поля cmd.messageId ACK восходящей линии связи = messageId ACK нисходящей линии связи

4.2. Список команд

MCU->Сервер (нисходящий канал)

Команда	Описание
CMD-1	Считывание количества частиц
CMD-2	Считывание значения расхода газа в реальном времен
CMD-3	Считывание значений температуры и влажности в реальном времени
CMD-4	Считывание коэффициента количества частиц
CMD-5	Считывание порога срабатывания сигнала тревоги
CMD-6	Считывание времени остановки прерывистого режима работы устройства
CMD-7	Запрос SN-кода и версии микропрограммы
CMD-8	Изменение параметров устройства

MCU->Сервер (восходящий канал)

Команда	Описание
CMD-101	Загрузка данных о количестве частиц
CMD-102	Загрузка значения расхода газа в реальном времени
CMD-103	Загрузка значений температуры и влажности в реальном времени
CMD-104	Загрузка коэффициента количества частиц
CMD-105	Загрузка порога срабатывания сигнализации
CMD-106	Загрузка порога срабатывания сигнала тревоги
CMD-107	Загрузка SN-кода и версии микропрограммы
CMD-108	Изменение реакции параметров прибора
CMD-168	Периодическое представление данных в автоматическом режиме
CMD-999	Uplink ACK (сообщение о подтверждении приема инструкции, информирующее сервер о том, что инструкция была получена)

5. Технические характеристики инструкции

5.1 Считывание количества частиц CMD-1

Описание: Считывание >0.3мкм, >0.5мкм, >1.0мкм, >5.0мкм, >10мкм количества частиц в каждом канале

Команда нисходящего канала：

Параметр	Тип	Описание
–	–	–

Пример ：

Раздел: /prodcutID/deviceID/function/invoke

```
{
"messageId":"1574326733176995841",
"deviceId" :"173072083110001",
"timestamp":1664183717422,
"functionId":"CMD1",
"messageType":"INVOKE_FUNCTION",
"inputs":[{"cmd":"CMD-1"}]
}
```

Uplink ACK (сообщение о подтверждении получения инструкции, которое информирует сервер о том, что инструкция получена) ：

Раздел ： /prodcutID/deviceID/function/invoke/reply

```
{
"messageId":"1574326733176995841",
"cmd": "CMD-999",
"output":"success"
}
```

Команда восходящего канала：

Параметр	Тип	Описание
particles_0.3um	Число	Количество частиц >0,3 мкм
particles_0.5um	Число	Количество частиц >0,5 мкм
particles_1.0um	Число	Количество частиц >1,0 мкм
particles_5.0um	Число	Количество частиц >5,0 мкм
particles_10.0um	Число	Количество частиц >10,0 мкм
Unit	Строка	Единица измерения (частицы/м3 или частицы/28,3 л)

Раздел : /prodcutID/deviceID/properties/report

```
{
"cmd": "CMD-101",
"desired":{
;"particles_0.3um" : 123,
"particles_0.5um" : 123,
"particles_1.0um" : 123,
"particles_5.0um" : 123,
"particles_10um" : 123,
"unit":"pcs/28.3L "
  }
}
```

5.2 Считывание значения расхода газа в реальном времени CMD-2

Описание: Считывание значения расхода газа в реальном времени, единица измерения - (л/мин).

Команда нисходящего канала：

Параметр	Тип	Описание
-	**-**	–

Раздел : /prodcutID/deviceID/function/invoke

```
{
"messageId":"1574326733176995841",
"deviceId":"173072083110001",
"timestamp":1664183717422,
"functionId":"CMD2",
"messageType":"INVOKE_FUNCTION",
"inputs":[{"cmd":"CMD-2"}]
}
```

Uplink ACK (сообщение о подтверждении приема инструкции, информирующее сервер о том, что инструкция была получена)：

Раздел ：/prodcutID/deviceID/function/invoke/reply

```
{
"messageId":"1574326733176995841",
"cmd": "CMD-999",
"output":"success"
}
```

Команда восходящего канала：

Параметр	Тип	Описание
gas_flow	Число (значение с плавающей точкой)	значение расхода газа в реальном времени (Единицы измерения: л/мин)

Раздел :/prodcutID/deviceID/properties/report

```
{
"cmd":"CMD-102",
"desired":{
"gas_flow" : 28.3
}
}
```

5.3 Считывание в реальном времени значений температуры и влажности CMD-3

Описание: Считывание температуры и влажности в реальном времени. Температура делится на температуру окружающей среды и температуру полости.

Команда нисходящего канала:

Параметр	Тип	Описание
-	-	-

Раздел : /prodcutID/deviceID/function/invoke

```
{
"messageId":"1574326733176995841",
"deviceId":"173072083110001",
"timestamp":1664183717422,
"functionId":"CMD3",
"messageType":"INVOKE_FUNCTION",
"inputs":[{"cmd":"CMD-3"}]
}
```

Uplink ACK (сообщение о подтверждении приема инструкции, информирующее сервер о том, что инструкция была получена):

РАЗДЕЛ : /prodcutID/deviceID/function/invoke/reply

```
{ "messageId":"1574326733176995841",
"cmd": "CMD-999",
"output":"success"
}
```

Команда восходящего канала :

Параметр	Тип	Описание
temperature	Число - значение с плавающей точкой	температура окружающего воздуха / ℃
humidity	Число - значение с плавающей точкой	влажность окружающего воздуха / RH%

Раздел : /prodcutID/deviceID/properties/report

```
{
"cmd": "CMD-103",
"desired":{
"temperature": 25.6,
"humidity": 45.7,
}
}
```

5.4 Чтение коэффициента количества частиц CMD-4

Описание: Считывание коэффициента количества частиц

Команда нисходящего канала:

Параметр	Тип	Описание
-	-	-

Раздел : /prodcutID/deviceID/function/invoke

```
{
"messageId":"1574326733176995841",
"deviceId":"173072083110001",
"timestamp":1664183717422,
"functionId":"CMD4",
"messageType":"INVOKE_FUNCTION",
"inputs":[{"cmd":"CMD-4"}]
}
```

Uplink ACK (сообщение о подтверждении получения инструкции, которое информирует сервер о том, что инструкция получена) :

РАЗДЕЛ : /prodcutID/deviceID/function/invoke/reply

```
{
"messageId":"1574326733176995841",
"cmd": "CMD-999",
"output":"success"
}
```

Команда восходящего канала :

Параметр	Тип	Описание
particles_coef_0.3um	Число-целое число	Количество частиц >0,3 мкм эффективный, в 10000 раз больше
particles_coef_0.5um	Число-целое число	Количество частиц >0,5 мкм эффективный, в 10000 раз больше
particles_coef_1.0um	Число-целое число	Количество частиц >1,0 мкм эффективный, в 10000 раз больше
particles_coef_5.0um	Число-целое число	Количество частиц >5,0 мкм эффективный, в 10000 раз больше
particles_coef_10um	Число-целое число	Количество частиц >10,0 мкм эффективный, в 10000 раз больше

Раздел : /prodcutID/deviceID/properties/report

```
{
" cmd": "CMD-104",
"desired":{
"particles_coef_0.3um" : 123,
"particles_coef_0.5um" : 123,
"particles_coef_1.0um" : 123,
"particles_coef_5.0um" : 123,
 "particles_coef_10um" : 123
        }
}
```

5.5 Считывание порогового значения сигнала тревоги CMD-5

Описание: Считывание порогового значения сигнала тревоги

Команда нисходящего канала:

Параметр	Тип	Описание
–	–	–

Раздел : /prodcutID/deviceID/function/invoke

```
{ "messageId":"1574326733176995841",
"deviceId":"173072083110001",
"timestamp":1664183717422,
"functionId":"CMD5",
"messageType":"INVOKE_FUNCTION",
"inputs":[{"cmd":"CMD-5"}]
}
```

Uplink ACK (сообщение о подтверждении получения инструкции, которое информирует сервер о том, что инструкция получена) :

РАЗДЕЛ : /prodcutID/deviceID/function/invoke/reply

```
{
"messageId":"1574326733176995841",
"cmd": "CMD-999",
"output":"success"
}
```

Команда восходящего канала :

Параметр	Тип	Описание
alarm_threshold_0.3um	Число	Пороговое значение тревоги по частицам >0,3 мкм
alarm_threshold_0.5um	Число	Пороговое значение тревоги по частицам >0,3 мкм
alarm_threshold_1.0um	Число	Пороговое значение тревоги по частицам >0,3 мкм
alarm_threshold_5.0um	Число	Пороговое значение тревоги по частицам >0,3 мкм
alarm_threshold_10um	Число	Пороговое значение тревоги по частицам >0,3 мкм
Unit	Строка	Единица измерения (частицы/м3 или частицы/28,3 л)

раздел : /prodcutID/deviceID/properties/report

```
{
"cmd": "CMD-105",
"desired":{
```

```
"alarm_threshold_0.3um":123,
"alarm_threshold_0.5um":123,
"alarm_threshold_0.3um":123,
"alarm_threshold_0.5um":123,
"alarm_threshold_0.3um":123,
"Unit":"pcs/m3"
            }
}
```

5.6 Считывание времени остановки прерывистого режима работы устройства CMD-6

Описание: Считывание времени остановки прерывистого режима работы устройства
Команда нисходящего канала:

Параметр	Тип	Описание
–	–	–

Раздел : /prodcutID/deviceID/function/invoke

```
{
"messageId":"1574326733176995841",
"deviceId":"173072083110001",
"timestamp":1664183717422,
"functionId":"CMD6",
"messageType":"INVOKE_FUNCTION",
"inputs":[{"cmd":"CMD-6"}]
}
```

Uplink ACK (сообщение о подтверждении приема инструкции, информирующее сервер о том, что инструкция была получена)
РАЗДЕЛ : /prodcutID/deviceID/function/invoke/reply

```
{
"messageId":"1574326733176995841",
"cmd": "CMD-999",
"output":"success"
}
```

Команда восходящего канала :

Параметр	Тип	Описание
work_stop_time	Число-форма-число	Время остановки устройства /мин не может быть равно 0, иначе значение настройки будет недействительным.
Work_run_time	Число-форма-число	Время прерывистой работы устройства /minc не может быть равно 0, иначе значение настройки недействительно.Активная загрузка данных MQTT по окончании времени работы

Раздел : /prodcutID/deviceID/properties/report

```
{
"cmd": "CMD-106",
"desired":{
"work_stop_time" : 10,
"work_run_time" : 2
}
}
```

5.7 Запрос кода SN и версии встроенного ПО CMD-7

Описание: Запрос кода SN и версии микропрограммы
Команда нисходящей канала:

Параметр	Тип	Описание
–	–	–

Раздел: /prodcutID/deviceID/function/invoke

```
{
"messageId":"1574326733176995841",
"deviceId":"173072083110001",
"timestamp":1664183717422,
"functionId":"CMD7",
```

```
"messageType":"INVOKE_FUNCTION",
"inputs":[{"cmd":"CMD-7"}]
}
```

Uplink ACK (сообщение о подтверждении получения инструкции, которое информирует сервер о том, что инструкция получена):

```
РАЗДЕЛ: /prodcutID/devicelD/function/invoke/reply
{
"messageId":"1574326733176995841",
"cmd": "CMD-999",
"output":"success"
}
```

Команда восходящего канала

Параметр	Тип	Описание
sn	Строка	Прибор sn
sw_version	Строка	sw-версия

```
Раздел: /prodcutID/deviceID/properties/report
{
      "cmd": "CMD-107",
      "desired":{
"sn"    : "123456789",
"sw_version"    : "xxx"
}
}
```

5.8 Изменение параметров прибора CMD-8

Описание: Изменение параметров устройства

Команда нисходящего канала

Параметр	Тип	Описание
particles_coef_0.3um	Число	Пользовательский коэффициент количества частиц >0,3 мкм, диапазон1000~65000, в 10000 раз больше, фактический коэффициент 0,1~6,5
particles_coef_0.5um	Число	Пользовательский коэффициент количества частиц >0,5 мкм, диапазон1000~65000, в 10000 раз больше, фактический коэффициент 0,1~6,5
particles_coef_1.0um	Число	Пользовательский коэффициент количества частиц >1,0 мкм, диапазон1000~65000, в 10000 раз больше, фактический коэффициент 0,1~6,5
particles_coef_5.0um	Число	Пользовательский коэффициент количества частиц >5,0 мкм, диапазон1000~65000, в 10000 раз больше, фактический коэффициент 0,1~6,5
particles_coef_10um	Число	Пользовательский коэффициент количества частиц >10,0 мкм, диапазон1000~65000, в 10000 раз больше, фактический коэффициент 0,1~6,5
work_stop_time	Число	Время остановки прибора
work_run_time	Число	Время работы устройства
alarm_threshold_0.3um	Число	Пороговое значение тревоги по частицам >0,3 мкм
alarm_threshold_0.5um	Число	Пороговое значение тревоги по частицам >0,3 мкм
alarm_threshold_1.0um	Число	Пороговое значение тревоги по частицам >0,3 мкм
alarm_threshold_5.0um	Число	Пороговое значение тревоги по частицам >0,3 мкм
alarm_threshold_10um	Число	Пороговое значение тревоги по частицам >0,3 мкм

Примечание：

1. Перед изменением параметра alarm_threshold_** необходимо очистить единицу измерения текущего числа частиц прибора. Пороговое значение тревоги, получаемое устройством, устанавливается на основе единицы текущего числа частиц.

```
Раздел : /prodcutID/deviceID/function/invoke
{
"messageId":"1574326733176995841",
"deviceId":"173072083110001",
"timestamp":1664183717422,
"functionId":"CMD8",
"messageType":"INVOKE_FUNCTION",
"inputs":[
{"cmd":"CMD-8"},
{"particles_coef_1.0um":12345},
```

```
{"work_run_time": 45}
]
  }
```

Uplink ACK (сообщение о подтверждении получения инструкции, которое информирует сервер о том, что инструкция получена):

```
РАЗДЕЛ: /prodcutID/devicelD/function/invoke/reply
{
"messageId":"1574326733176995841",
"cmd": "CMD-999",
"output":"success"
}
```

Команда восходящего канала

Параметр	Тип	Описание
result	Строка	успех или провал

```
Раздел : /prodcutID/deviceID/properties/report
{
"sn" : "123456789",
"cmd": "CMD-108",
"desired":{
"result" : "success"
}
}
```

5.9 Автоматическое периодическое представление данных CMD-168

Устройство будет автоматически периодически сообщать данные без отправки сервером пакетов данных запроса.

Период автоматического отчета - это период прерывистой работы (устанавливается с помощью CMD-8). После завершения одного рабочего периода автоматический отчет загружается один раз

Список данных восходящего канала

Параметр	Тип	Описание
particles_0.3um	Число	Количество частиц >0,3 мкм
particles_0.5um	Число	Количество частиц >0,5 мкм
particles_1.0um	Число	Количество частиц >1,0 мкм
particles_5.0um	Число	Количество частиц >5,0 мкм
particles_10um	Число	Количество частиц >10,0 мкм
Unit	Строка	Единица измерения (частицы/м3 или частицы/28,3 л)
temperature	Число - значение с плавающей точкой	Температура окружающей среды / ℃
humidity	Число - значение с плавающей точкой	Влажность окружающей среды / RH%

```
Раздел :
/prodcutID/deviceID/properties/report
{
"cmd": "CMD-168",
      "desired":{

            "particles_0.3um" : 123,
            "particles_0.5um" : 123,
            "particles_1.0um" : 123,
            "particles_5.0um" : 123,
"particles_10um" : 123,

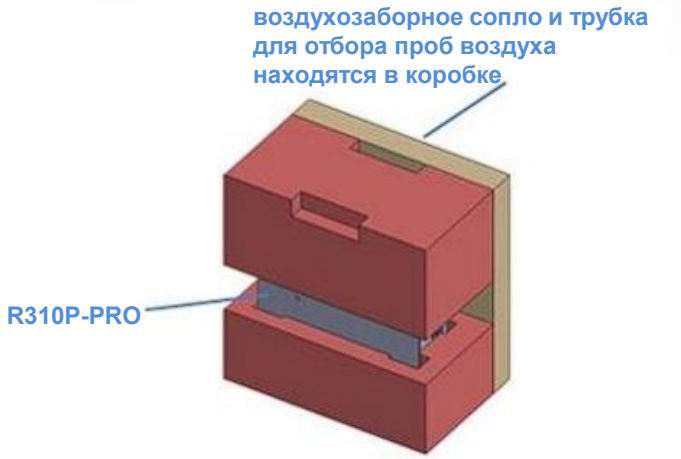
"unit": "pcs/m3",
            "temperature"    : 25.6,
            "humidity"        : 45.7,
       }
}
```

Информация по упаковке

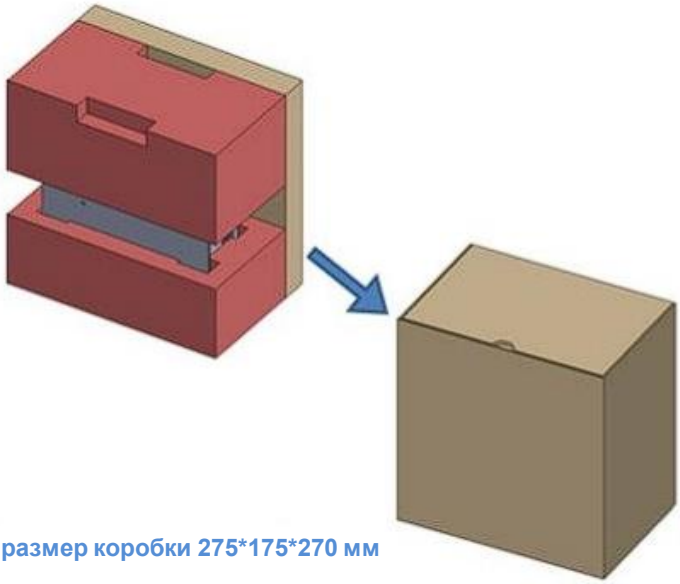
(1) Компоненты в упаковке



(2) Принципиальная схема внутренней упаковки

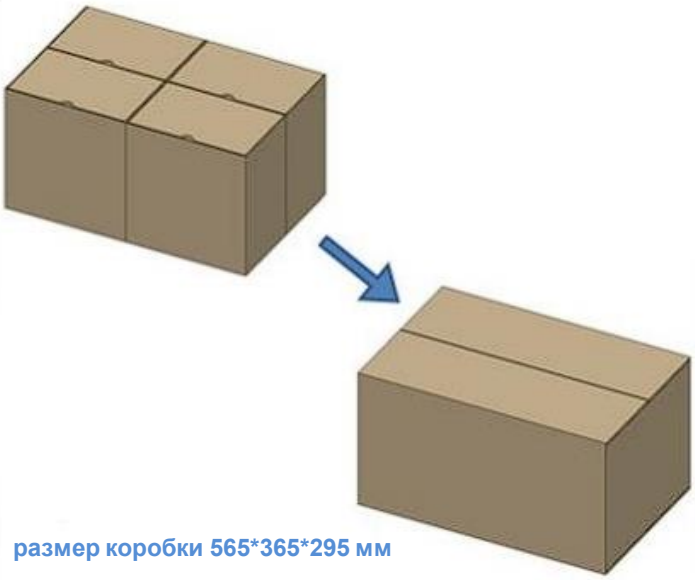


(3) Принципиальная схема одиночной упаковки



размер коробки 275*175*270 мм

(4) Принципиальная схема вторичной упаковки



размер коробки 565*365*295 мм