



СМАРТ-ПРОГРАМ

ДАТЧИК КОНЦЕНТРАЦИИ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА
БЕСПРОВОДНОЙ
SmartCO2V2-WFMB
(Wi-Fi & Modbus-RTU)

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И ПАСПОРТ
ТФСП.413311.001РЭ



ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации и паспорт относятся к датчику концентрации углекислого газа SmartCO2V2-WFMB (далее — датчик).

Перед установкой датчика необходимо внимательно ознакомиться с настоящим руководством.

При покупке датчика необходимо проверить:

- комплектность;
- отсутствие механических повреждений корпуса датчика и разъемов, целостность провода питания;
- наличие идентификационных данных, подписей и штампа на странице «Свидетельство о приемке» в настоящем руководстве и паспорте.

1. НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

Датчик предназначен для измерения концентрации углекислого газа (CO₂) в промышленном помещении, теплице. Датчик обеспечивает высокую точность и скорость измерений.

Интерфейсы передачи данных:

- беспроводный канал связи Wi-Fi 2.4 ГГц (протокол MQTT, с авторизацией), 802.11b, g, n;
- интерфейс RS-485 Modbus-RTU.

Параметры датчика, в том числе параметры сети и MQTT, устанавливаются через браузер.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Технические характеристики

Таблица 2.1 – Технические характеристики

№	Параметр	Значение	Примечание
1	Диапазон измерения концентрации углекислого газа, ppm: - исполнение 2 - исполнение 5	2000 5000	
2	Разрешение измерения концентрации углекислого газа, ppm	1	
3	Погрешность измерения концентрации углекислого газа, ppm	±(50ppm + 5%)	Измерения проводятся после выдержки прибора во включенном состоянии в течении 30 минут Возможна калибровка пользователем



СМАРТ-ПРОГРАМ

4	Время установления, не более, с	40	
5	Напряжение питания, В	10-26	Имеется встроенная защита от перенапряжения
6	Ток потребления (пиковый), не более, мА - при питании 24В - при питании 12В	60 мА 100 мА	
7	Интерфейс	Wi-Fi, 2.4ГГц	802.11b, g, n
8	Мощность Wi-Fi передатчика, не более, dBm	20	
9	Чувствительность Wi-Fi приемника, не менее, dBm	-90	
10	Скорость передачи по интерфейсу Modbus-RTU, бод	9600	

2.2 Конструктивные характеристики

Габаритные размеры корпуса: 145x140x55мм

Для крепления предусмотрены ушки и 4 отверстия М4.

Материал корпуса – ABS пластик.

Датчик поставляется с кабелем питания 2x0.75мм. Длина кабеля – стандартно 3м, по запросу – до 20 м.

Масса датчика -не более 500 г для датчика с кабелем длиной 5м.

3. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Датчик предназначен для эксплуатации в следующих условиях:

- закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов;
- температура окружающего воздуха от -10 до +50 °С;
- относительная влажность воздуха от 0 до 100%, без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

4. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 По способу защиты от поражения электрическим током прибор соответствует классу защиты III по ГОСТ 12.2.007.0.

4.2 Во время эксплуатации, технического обслуживания и поверки следует соблюдать требования следующих документов:

- ГОСТ 12.3.019;
- «Правила эксплуатации электроустановок потребителей»;
- «Правила охраны труда при эксплуатации электроустановок».

4.3 Не допускается попадание влаги на контакты разъемов датчика.

4.4 Датчик запрещено использовать в агрессивных средах с содержанием в атмосфере кислот, щелочей, масел и т. п.

4.5 Любые подключения к прибору и работы по его техническому обслуживанию следует производить только при отключенном питании.



5. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

5.1 Измерение концентрации углекислого газа осуществляется с использованием метода недиспергирующего инфракрасного анализа (NDIR).

Цифровой сигнал с сенсорного элемента поступает на встроенный микроконтроллер, который в зависимости от настройки и подключения передает данные по интерфейсу Modbus-RTU и/или Wi-Fi.

5.2 Конструкция датчика показана на рисунке 5.1. Конструктивно датчик состоит из основного блока преобразователя и измерительного зонда. Зонд встроен в корпус датчика.

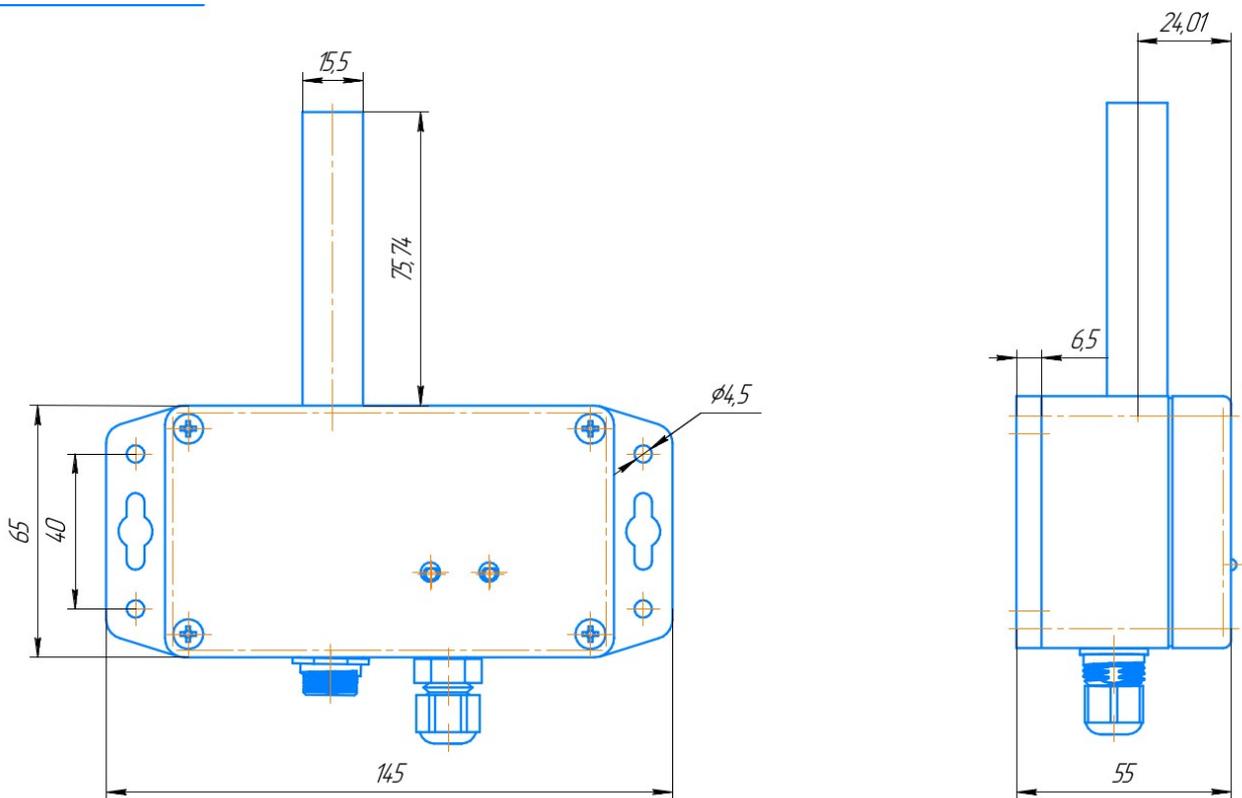


Рисунок 5.1 — Конструкция датчика

5.3 Подключение датчика к питанию осуществляется посредством двухжильного кабеля сечением 0.75 мм в соответствии с таблицей 5.1.

Таблица 5.1 Распиновка кабеля питания

Цвет проводника	Назначение
Белый или коричневый	+Упит
Голубой	0 (Земля)



5.4 Для подключения датчика по протоколу Modbus-RTU датчик подключается к дифференциальной линии RS-485, в соответствии с распиновкой в таблице 5.2.

Тип разъема: OL1312/S4.

Таблица 5.2 Распиновка разъема RS-485

Вывод разъема	Обозначение	Функция
1	GND	Земля
2	DLp	Линия А интерфейса Modbus-RTU
3	DLn	Линия В интерфейса Modbus-RTU

5.5 По запросу в комплекте с датчиком может быть поставлен кабель SP-RS485-OL1310-xx (где xx — длина кабеля в м) с ответным разъемом с одной стороны и оголенными выводами с другой.

6. ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

6.1 Извлечь датчик из упаковочной тары. Если датчик внесен в теплое помещение из холодного, необходимо перед включением дать датчику прогреться в течении не менее 2-х часов.

6.2 Подключить датчик к источнику питания.

7. РЕЖИМЫ РАБОТЫ И НАСТРОЙКА ПРИБОРА

7.1 Режимы работы

Датчик поддерживает 2 интерфейса передачи данных:

- 1) беспроводный Wi-Fi интерфейс, протокол передачи MQTT
- 2) проводной интерфейс RS-485, протокол передачи Modbus-RTU.

7.2 Регистры настройки датчика

Полный список регистров датчика приведен в таблице 7.1.

Таблица 7.1 — Параметры настройки датчика

#	Параметр	Описание	Значение по умолчанию	Доступ		Редактирование пользователем
				Wi-Fi	Modbus	
1	SSID внешней Wi-Fi сети	количество символов 40 (char)	unknown	Да	Нет	Да
2	Пароль внешней Wi-Fi сети	количество символов 40 (char)	unknown	Да	Нет	Да
3	Бит блокировки интерфейса Wi-Fi	Установка запрещает включение Wi-Fi приемопередатчика (как точки доступа, так и станции)	0 (Wi-Fi активен)	Да	Да	Да



4	Адрес MQTT-сервера	Адрес MQTT-сервера, количество символов 40 (char)	www.sqtt.ru	Да	Нет	Да
5	MQTT-порт	Номер порта MQTT-брокера	1883	Да	Нет	Да
6	MQTT_USER	Наименование MQTT-брокера, количество символов 40 (char)	SP_Broker	Да	Нет	Да
7	MQTT_PASSWORD	Пароль доступа MQTT-брокера, количество символов 40 (char)	xiY57b&rilRT3	Да	Нет	Да
8	MQTT_CLIENT_NAME	Наименование устройства для идентификации в MQTT-сервере, количество символов 40 (char)	SCO2WFMB	Да	Нет	Да
9	mqttTopicSys	Передается значение времени работы датчика, количество символов 240 (char)	SCO2WFMB/ sys	Да	Нет	Да
10	mqttTopicCO2CONC	Значение концентрации CO2 датчика CO2, количество символов 240 (char)	SCO2WFMB/ CO2CONC	Да	Нет	Да
11	mqttTopicCO2TEMP	Значение температуры датчика CO2, количество символов 240 (char)	SCO2WFMB/ CO2TEMP	Да	Нет	Да
12	Serial_Number	Серийный номер, устанавливается при прошивке на предприятии	0000000000	Да	Да	Нет
13	resend_time	Период опроса и передачи показаний датчиков, в секундах	60	Да	Нет	Да
14	CO2_Firmware_Revision	Версия прошивки датчика CO2		Да	Нет	Нет
15	CO2_range	Диапазон измерения датчика CO2 (читается из прошивки)	2000	Да	Да	Нет
16	CO2_CAL_Enable	Включение режима калибровки датчика концентрации CO2	0 (выключен)	Да	Да	Да
17	CO2_CONC	Значение концентрации CO2 датчика концентрации CO2	0	Да	Да	Нет
18	CO2_TEMP	Значение температуры датчика концентрации CO2	0	Да	Да	Нет
19	CO2C_OFFSET	Линейная поправка для датчика концентрации CO2, ppm (float)	0	Да	Да	Нет
20	CO2C_GAIN	Множитель для концентрации CO2 (float)	1	Да	Да	Нет



Полный список настроек доступен только при настройке по Wi-Fi.

7.3 Обмен по протоколу Modbus-RTU

Параметры интерфейса:

- скорость: 9600 бод;
- посылка 8 бит;
- количество стоповых битов: 1;
- контроль четности: нет
- адрес устройства: по умолчанию 1, программируется пользователем

Функция чтения - 3

Доступные по интерфейсу Modbus-RTU регистры приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 — Регистры Modbus-RTU датчика

Адрес	Параметр	Тип данных	Доступ
0	Бит блокировки интерфейса Wi-Fi	Boolean	чтение/запись
1	Включение калибровки датчика	Boolean	чтение/запись
2-3	Смещение концентрации CO ₂	Float	чтение/запись
4-5	Множитель для концентрации CO ₂	Float	чтение/запись
6-7	Данные температуры датчика CO ₂	Float	чтение
8-9	Данные концентрации CO ₂	Float	чтение
10	Адрес датчика в сети Modbus (Slave-ID)	Byte	чтение/запись
11-21	Серийный номер датчика	String	чтение
22	Версия прошивки датчика	uint16	чтение
23	Время передачи данных	uint16	чтение
24-28	Диапазон измерения датчика	String	чтение

Для настройки датчика по интерфейсу Modbus-RTU возможно использовать программное обеспечение SensModbus (предоставляется по запросу).

7.4 Настройка датчика

Подключите датчик к питанию. Включите компьютер или смартфон.

Датчик включится и в течении 5-10с активирует точку доступа. На компьютере или смартфоне найдите точку доступа с названием вида: SCO2V2xxxxxxxxxxxx (где xxxxxxxxxxxxxx — MAC-адрес датчика). Подключитесь к данной точке доступа, пароль: Smart2022.



После подключения откройте браузер и перейдите на IP-адрес 192.168.5.1. Далее на странице приветствия, рисунок 7.1, введите логин и пароль для доступа к странице настройки.

192.168.5.1

Вы не авторизованы!

Логин:

Пароль:

Войти

Рисунок 7.1 — Страница приветствия датчика

По умолчанию логин/пароль доступа к странице настройки: admin/Smart2023.

После авторизации пользователь попадает на главную страницу, рисунок 7.2. С левой стороны страницы — меню и текущие показания, справа — настройки.

Страниц настроек — 4:

- Системные настройки;
- Настройки MQTT;
- Настройка датчика;
- Обновление прошивки.

На вкладке «Системные настройки», рисунок 7.2, задается SSID и пароль сети Wi-Fi, через которую датчик передает показания в облачный сервер. Также на этой вкладке можно задать адрес датчика в сети Modbus-RTU.

После ввода параметров необходимо нажать кнопку «Сохранить» и после нажать кнопку «Перезагрузить».

Также на данной странице отображается MAC-адрес, серийный номер и версия прошивки датчика.

Датчик концентрации углекислого газа SCO2V2WFMB SENSOR

[Системные настройки](#)
[Настройки MQTT](#)
[Настройка датчика](#)
[Обновление прошивки](#)

Концентрация CO₂, ppm: 1019.00
Температура, оС: 18.75

Sensor MAC:84:F7:03:1B:AA:3C

Имя Wi-Fi сети

Пароль W-Fi сети

Серийный номер датчика:SCO2V2WFMB-2023.01
Версия прошивки: SCO2V2_20230225r1

Modbus ID

Сохранить Перезагрузить

Смарт-Програм 2023

Рисунок 7.2 — Страница системных настроек датчика



SMART-ПРОГРАМ

На странице «Настройки MQTT» рисунок 7.3 настраиваются параметры доступа к MQTT брокеру и наименования передаваемых топиков.

Датчик концентрации углекислого газа

[Системные настройки](#)
[Настройки MQTT](#)
[Настройка датчика](#)
[Обновление прошивки](#)

Концентрация CO₂, ppm: 1014.00

Температура, оС: 18.74

Параметры MQTT брокера:

MQTT Сервер

MQTT порт

MQTT User

Пароль к MQTT серверу

Имя клиента на MQTT сервере

MQTT топики сенсора:

MQTT топик системных параметров

MQTT топик данных концентрации CO₂

MQTT топик данных температуры

Рисунок 7.3 — Меню настройки параметров MQTT датчика

Для настройки доступны следующие параметры:

Поле «MQTT Сервер» - IP-адрес MQTT-сервера (брокера), через который будет работать датчик;

Поле «MQTT порт» - номер порта MQTT-сервера;

Поле «MQTT User» - имя пользователя на MQTT-сервере;

Поле «Пароль к MQTT серверу» - пароль для доступа на MQTT-сервер;

Поле «Имя клиента на MQTT сервере» - имя клиента для MQTT-сервера;

Поле «MQTT топик системных параметров» - название топика на MQTT-сервере для отображения времени активности датчика после включения, например, «greenhouse1/sys»;

Поле «MQTT топик данных концентрации CO₂» - название топика для данных концентрации CO₂ на MQTT-сервере, например, «greenhouse1/CO2»;



Поле «MQTT топик данных температуры» - название топика для данных температуры на MQTT-сервере, например, «greenhouse1/TСO2». Данное значение справочное, нельзя использовать его для управления климатом.

Кроме указанных выше датчик передает ненастраиваемый топик присутствия для идентификации в облачной системе Смарт-Програм:

DevicesID/SCO2V2WFMBxxxxxxxxxxxxxx

На вкладке «Настройка датчика» настраиваются основные параметры датчика, рисунок 7.4.

Датчик концентрации углекислого газа

[Системные настройки](#)
[Настройки MQTT](#)
[Настройка датчика](#)
[Обновление прошивки](#)

Концентрация CO₂, ppm: 1018.00

Температура, оС: 18.76

Диапазон измерения: 2000

Background Concentration: 918

Температура калибровки: 33

ABS статус: ON

Концентрация CO₂
1538.00

Температура
18.70

Поправка концентрации CO₂

Масштабирующий коэффициент

Включить калибровку

Период чтения и отправки данных, мсек

Рисунок 7.4 — Меню настройки параметров датчика

Поле «Поправка для концентрации CO₂» служит для введения поправочного коэффициента по концентрации и заполняется при заводской настройке.

! Не меняйте данное значение без необходимости, точностные параметры в случае изменения не гарантируются.

Поле «Масштабирующий коэффициент» служит для введения поправочного масштабирующего коэффициента и заполняется при заводской настройке.

! Не меняйте данное значение без необходимости, точностные параметры в случае изменения не гарантируются.



SMART-ПРОГРАМ

Чек-бок «Включение калибровки» активирует встроенный алгоритм калибровки. При установке данного чекбокса текущее значение концентрации приравнивается равным 400 ppm. Калибровку проводят на открытом воздухе.

После калибровки снимите чекбокс, нажмите сохранить и потом перезагрузить.

Поле «Длительность цикла опроса датчика, мс» - введите требуемое время, через которое датчик будет передавать данные. Время вводится в мс (10000 соответствует 10 секундам).

Вкладка «Обновление прошивки» предназначено для обновления прошивки датчика.

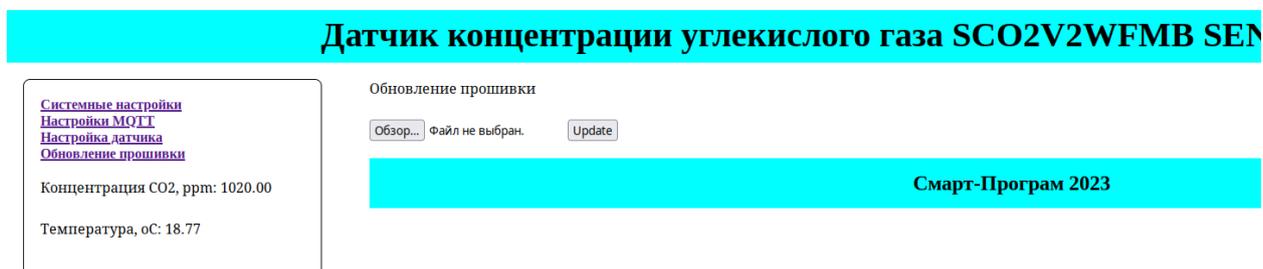


Рисунок 7.5 — Меню обновления прошивки датчика

Для обновления прошивки выберите файл прошивки (в формате bin) на своем компьютере и нажмите update. После обновления прошивки датчика автоматически перезагрузится. Проверить запись актуальной версии прошивки можно во вкладке системных настроек.

Для проверки правильности настройки можно использовать бесплатную программу MQTT Explorer <http://mqtt-explorer.com/>

При правильной настройке вы должны увидеть соответствующие топики и данные в программе, рисунок 7.6.

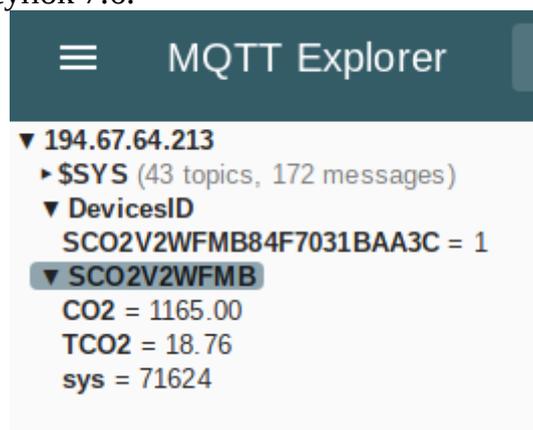


Рисунок 7.6 — Топики в MQTT Explorer при правильной настройке

Далее произведите настройку клиентского программного обеспечения.

В качестве примера рассмотрим программу для смартфона IoTMQTTPanel.

Установите программу. Введите данные вашего MQTT-сервера.

После откройте вкладку сервера, создайте новые панели для температуры и влажности датчика нажав на символ «+» экрана. Выберите тип «Line Graph». Введите



SMART-ПРОГРАМ

настройки топка для данных в соответствии с теми, что были сделаны при настройке датчика, сохраните панель. Примеры настройки панелей показаны на рисунке 7.7.

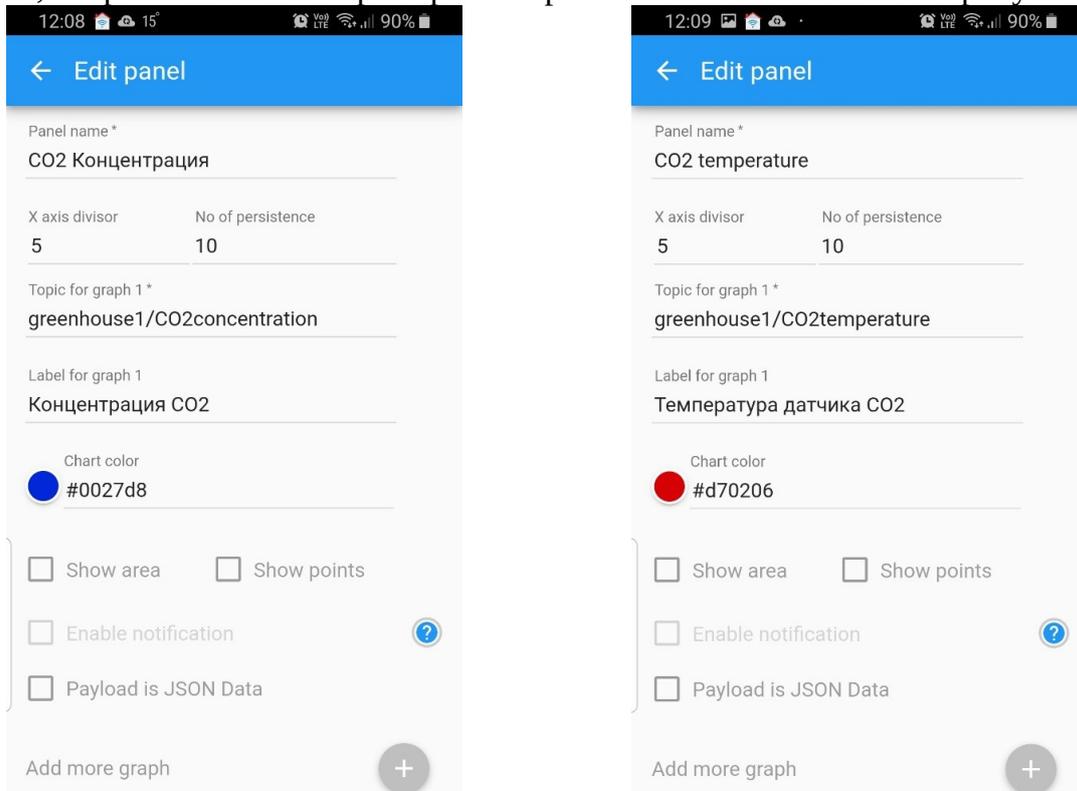


Рисунок 7.7 – Настройка датчика в программе IoTMQTTPanel

После настройки ваш смартфон будет отображать изменение концентрации углекислого газа от времени, рисунок 7.8.



Рисунок 7.8– Отображение данных после настройки



SMART-ПРОГРАМ

Количество клиентов, подключаемых к датчику, ограничено только MQTT-брокером.

Датчик может использоваться внутри систем автоматизации, поддерживающих протокол MQTT.



8. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Возможные неисправности датчика приведены в таблице 6.1.

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
Датчик не отвечает по интерфейсу Modbus-RTU	Проблема соединения или некорректный адрес датчика	Проверьте физическое соединение с датчиком Установить корректный адрес через через страницу настройки
Нет точки доступа	Установлен бит блокировки интерфейса Wi-Fi	Проверьте состояние и сбросьте бит блокировки интерфейса Wi-Fi
Не передаются данные на MQTT-брокер	1. Нет соединения с внешней точкой доступа 2. Некорректные аутентификационные данные брокера	1. Проверьте корректность введенных SSID и пароля сети 2. Проверьте корректность IP-адреса и аутентификационных данных брокера

9. МАРКИРОВКА

8.1 На передней панели прибора нанесена следующая информация:

- наименование датчика
- наименование и логотип предприятия-изготовителя
- заводской номер
- надпись «Сделано в России»

8.2 На задней или боковой поверхности датчика указываются:

- MAC-адрес датчика;
- наименование точки доступа;
- логин/пароль входа на страницу настройки

10. УПАКОВКА

Датчик упаковывается в упаковочную тару — упаковывается в полиэтиленовый пакет и помещается в картонную коробку.

11. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

10.1 Условия хранения в таре на складе изготовителя и потребителя должны соответствовать условиям 1 по ГОСТ 15150. В воздухе не должны присутствовать агрессивные примеси.

10.2 Транспортирование допускается всеми видами транспорта в закрытых транспортных средствах, обеспечивающих сохранность упаковки при температуре окружающего воздуха от минус 25 до плюс 55 °С с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.



СМАРТ-ПРОГРАМ

12. КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность поставки датчика приведена в таблицу 12.1

Таблица 12.1

Наименование	Количество	Примечание
Датчик	1 шт	
Руководство по эксплуатации и паспорт	1 шт	
Кабель SP-RS485-OL1310-xx	1 шт	Для модификации -RS485-yy
Вилка OL1310/P4	1 шт	Для модификации -OL1310

13. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

12.1 Изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям ТУ при соблюдении потребителем условий эксплуатации, монтажа, хранения и транспортирования

12.2 Гарантийный срок эксплуатации – 24 месяца со дня продажи.

12.3 В случае выхода прибора из строя в течение гарантийного срока при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа предприятие-изготовитель обязуется осуществить его бесплатный ремонт или замену.

12.4 В случае проведения гарантийного ремонта гарантия на прибор продлевается на время ремонта, которое отмечается в листе данных о ремонте прибора.

12.5 Доставка прибора изготовителю осуществляется за счет потребителя.

Доставка осуществляется по адресу:

124536, город Москва, г Зеленоград, ул Юности, д. 8, этаж 10 помещ./часть ком. XII/15, ООО «Смарт-Програм».

12.6 Гарантия изготовителя не распространяется и бесплатный ремонт не осуществляется:

- в случае внешних и/или внутренних повреждений датчика, сенсора, разъема, кабеля;
- при наличии следов несанкционированного вскрытия и/или изменения конструкции;
- в случае загрязнения корпуса датчика и сенсора;
- в случае выхода из строя прибора или датчиков в результате работы в недопустимо агрессивной среде.

12.7 Изготовитель осуществляет платный послегарантийный ремонт датчика.

12.8 Адрес электронной почты для приемки претензий и вопросов по качеству: support@smart-program.ru



SMART-ПРОГРАМ

14. УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ ДАТЧИКА ПРИ ЗАКАЗЕ

Обозначение для заказа	Описание
SmartCO2V2-WFMB-Lxx	Датчик базовой модификации Где Lxx — длина кабеля питания в метрах
SmartCO2V2-WFMB-Lxx-OL1310	Дополнительно комплектуется розеткой на кабель
SmartCO2V2-WFMB-Lxx-RS485-yy	Дополнительно комплектуется кабелем для интерфейса RS-485 длиной yy в метрах
SP-RS485-OL1310-xx	Кабель интерфейса RS485 длиной xx



SMART-ПРОГРАМ

15. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

13.1 Датчик SmartCO2V2-WFMB _____ зав.№ _____,
MAC адрес: _____ изготовлен в соответствии с ТУ и
комплект конструкторской документации ТФС.П.413311.001 и признан годным для
эксплуатации.

Версия прошивки: _____

Дата выпуска _____

Представитель ОТК _____

Представитель изготовителя _____

М.П.

ООО «Смарт-Програм»

ИНН/КПП: 7735191058/773501001

Адрес: 124536, город Москва, г Зеленоград, ул Юности, д. 8, этаж 10 помещ./часть ком.

XII/15

e-mail: info@smart-program.ru



СМАРТ-ПРОГРАМ

16. ДАННЫЕ О РЕМОНТЕ ПРИБОРА

Дата поступления	Неисправность	Выполненные работы	Дата ремонта