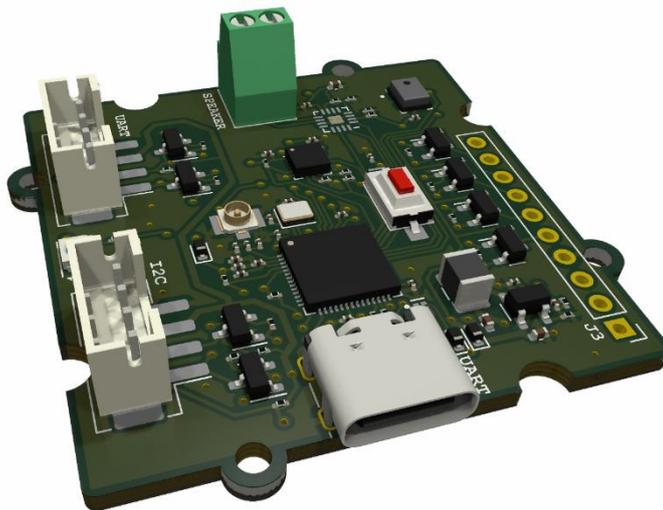


# AI-модуль: Голосовое управление роботом

Datasheet v1.21



- Для классификации слов применяются нейронные сети
- Автономное распознавание голосовых команд
- 11 команд на русском языке
- Управление голосом или кнопкой
- Низкое энергопотребление

| Версии |            |
|--------|------------|
| V1.21  | 30.09.2024 |

| Ссылки               |   |
|----------------------|---|
| Инструкция и примеры | <a href="https://github.com/AI-devices/arduino_voice_robot_mir">https://github.com/AI-devices/arduino_voice_robot_mir</a> |

| Описание     |   |
|--------------|---|
| Назначение   | AI-модуль для умных устройств.<br>Микроконтроллер, использующий нейросеть, которая распознаёт голосовые команды пользователя для управления роботом.  |
| Применение   | <ul style="list-style-type: none"><li>• DIY – создание умных роботов или других устройств любителями электроники</li><li>• Обучение технологиям искусственного интеллекта и машинного обучения</li></ul>  |
| Преимущества | <ul style="list-style-type: none"><li>• Экономия времени и ресурсов на этапе разработки, так как нет необходимости в:<ul style="list-style-type: none"><li>○ разработке нейросетей;</li><li>○ разметке и подготовке данных;</li><li>○ обучении модели в облаке.</li></ul></li><li>• Снижение затрат при использовании конечного решения, так как нет необходимости нести расходы на:<ul style="list-style-type: none"><li>○ передачу данных с целевого устройства на сервер;</li><li>○ хранение больших объемов данных;</li><li>○ инфраструктуру для обработки больших объёмов данных.</li></ul></li><li>• Возможность разработки <b>автономных</b> решений за счёт низкого энергопотребления и отсутствия необходимости передачи данных в облако.</li><li>• <b>Конфиденциальность</b> и безопасность гарантированы, поскольку нет необходимости передавать сигнал с целевого устройства на облачный сервер.</li><li>• Сверхнизкая задержка, т.к. данные обрабатываются на устройстве: возможность создавать приложения <b>реального времени</b>.</li></ul> |

| Спецификация                                 |   |
|--|---|
| <b>Микроконтроллер</b>                       | ESP32-S3FH4R2, Espressif Systems<br>Xtensa® Dual-core 32-bit LX7 Microprocessor<br>Cores: 2; Clock frequency: up to 240 MHz;  |
| <b>Память</b>                                | 384 KB ROM<br>512 KB SRAM   |
| <b>Доступные интерфейсы</b>                  | UART, SPI, I2C  |
| <b>Микрофон</b>                              | MEMS-микрофон MP34DT06JTR   |
| <b>Светодиод</b>                             | RGB LED – SK6805  |
| <b>Кнопка</b>                                | Кнопка  |
| <b>Аудио</b>                                 | Class D i2s amplifier MAX98357A <ul style="list-style-type: none"> <li>• Output Power: 3.2W at 4Ω, 10% THD, 1.8W at 8Ω, 10% THD, with 5V supply.</li> <li>• 77dB PSRR at 1kHz.</li> <li>• I2S sample rates from 8kHz to 96kHz.</li> <li>• No MCLK required.</li> <li>• Click + Pop reduction.</li> <li>• Five pin-selectable gains: 3dB, 6dB, 9dB, 12dB, 15dB.</li> </ul> |
| <b>Wi-Fi</b>                                 | 802.11 b/g/n<br>Bit rate: 802.11n up to 150 Mbps<br>A-MPDU and A-MSDU aggregation<br>0.4 μs guard interval support<br>Center frequency range of operating channel:<br>2412 ~ 2484 MHz   |
| <b>Bluetooth</b>                             | Bluetooth LE: Bluetooth 5, Bluetooth mesh<br>Speed: 125 Kbps, 500 Kbps, 1 Mbps, 2 Mbps  |
| <b>Напряжение внешнего источника питания</b> | Кабель USB Type-C с адаптером для смартфона или USB-разъёмом компьютера. 5 В, 500 мА (мин).   |
| <b>Средняя потребляемая мощность</b>         | 30 мА   |

| Программное обеспечение |  |
|-------------------------|--|
| Назначение ПО           | Распознавание предустановленных голосовых команд, управление роботом   |
| Язык                    | Русский  |
| Краткое описание работы | <p>Находясь в активном режиме, модуль прослушивает команды пользователя.</p> <p>Если система распознала команду из списка, она произносит её через внешний динамик и отправляет сигнал на робот.</p> |

| Список голосовых команд пользователя |                              |                                 |
|--------------------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| Голосовая команда                    | Код команды на выходе модуля | Значение команды                |
| Робот                                | «10 робот»                   | Вывод модуля из спящего режима. |
| Спать                                | «10 спать»                   | Перевод в спящий режим.         |
| Старт                                | «10 старт»                   | Начать движение.                |
| Стоп                                 | «8 стоп»                     | Прекратить движение.            |
| Вправо                               | «12 вправо»                  | Повернуть направо.              |
| Влево                                | «10 влево»                   | Повернуть налево.               |
| Вперёд                               | «12 вперёд»                  | Двигаться вперёд.               |
| Назад                                | «10 назад»                   | Двигаться назад.                |
| Домой                                | «10 домой»                   | Вернуться на исходную позицию.  |
| Медленно                             | «16 медленно»                | Двигаться медленно.             |
| Быстро                               | «12 быстро»                  | Двигаться быстро.               |

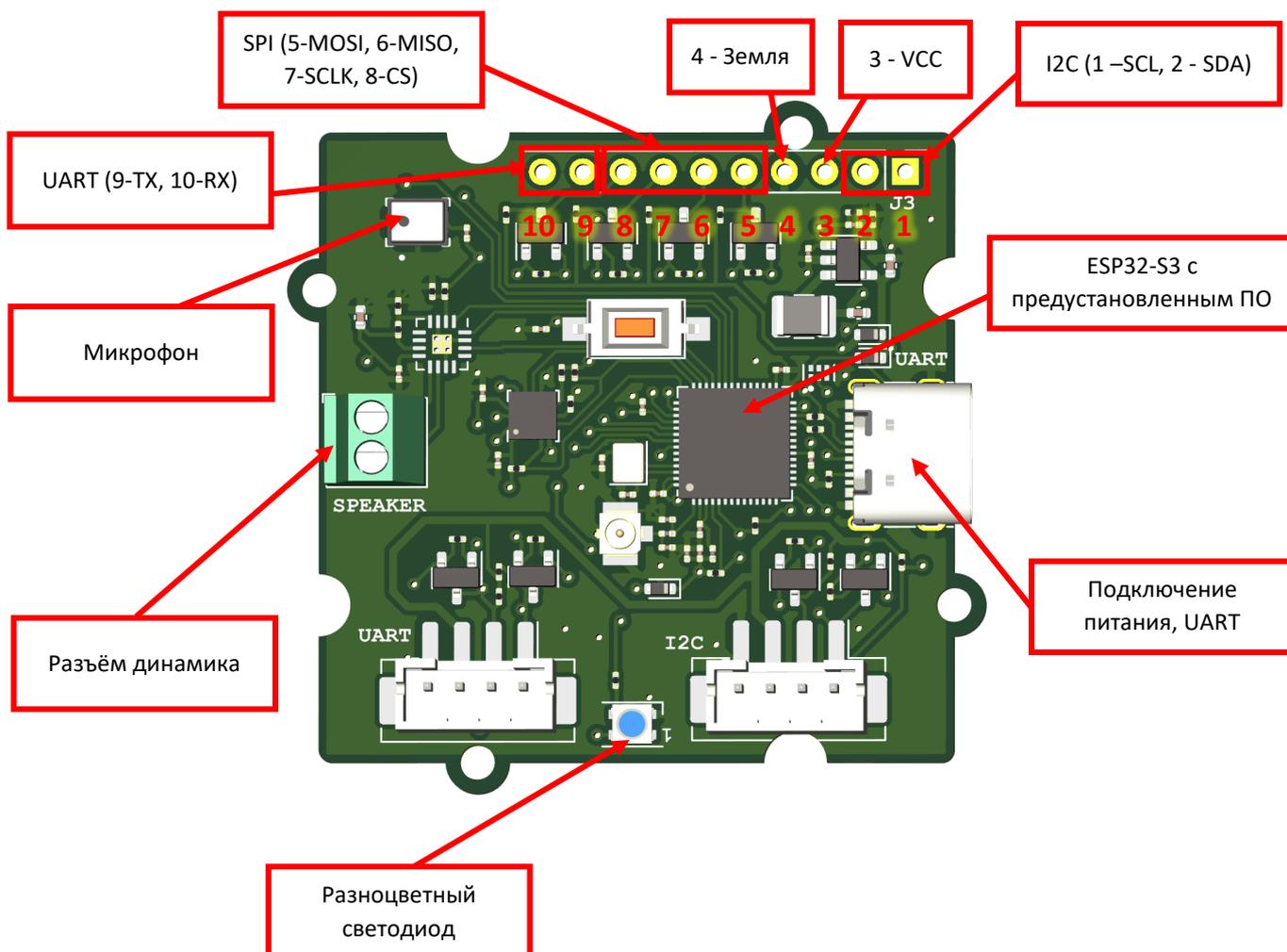
### Голосовые сообщения модуля

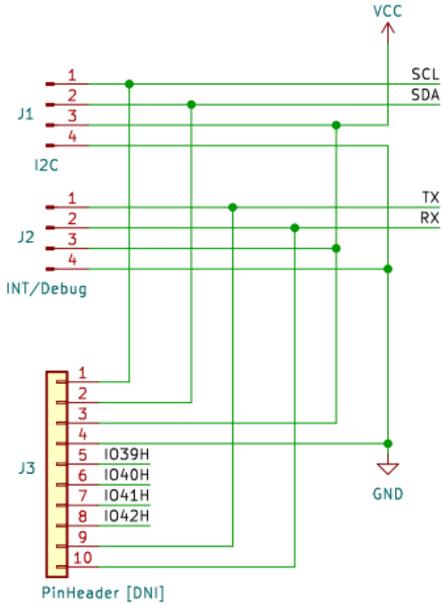
|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| Привет! Это нейросеть голосового управления роботом. Скажи команду. | Приветствие при включении.           |
| Не понял.   | При неудачном распознавании команды. |
| Уснул.  | При переходе в спящий режим.         |
| Слушаю.   | При выходе из спящего режима.        |

### Значения цвета светодиода

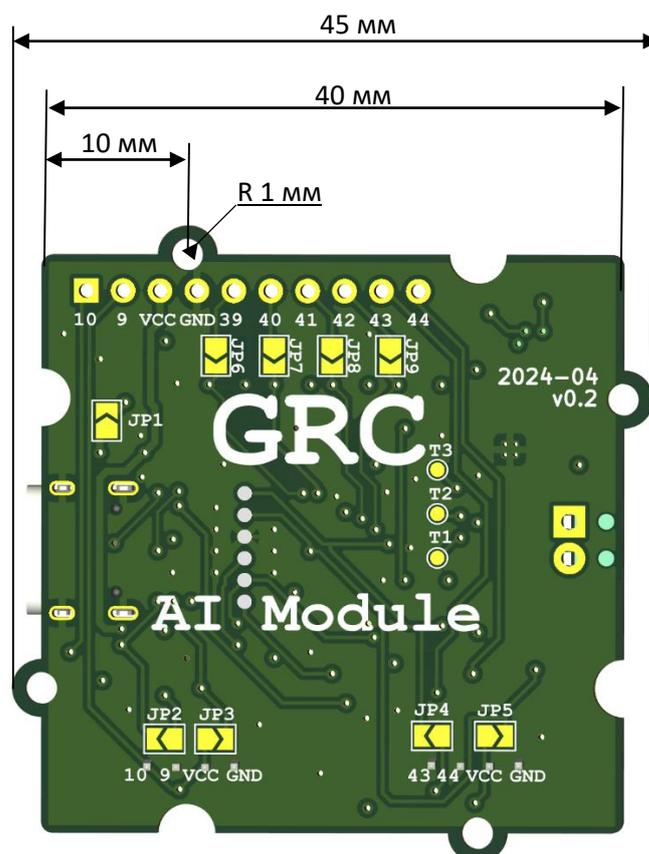
|         |                                 |
|---------|---------------------------------|
| Синий   | Микрофон модуля ждёт команды.   |
| Жёлтый  | Модуль выполняет распознавание. |
| Красный | Модуль не распознал команду.    |
| Голубой | Модуль в спящем режиме.         |

### Интерфейсы и компоненты модуля



| Интерфейсы           |  |
|----------------------|--|
| <b>UART</b>          | <p>Отправка данных в лог через USB-разъём (Type-C), а также на контакты 9 и 10 (см. рис. выше)</p> <p>Передаётся длина в байтах и само слово русскими символами через пробел.</p>  |
| <b>SPI</b>           | <p>Используются контакты (см. рис. выше)</p> <p>5 - MOSI,<br/>6 - MISO,<br/>7 - SCLK,<br/>8 - CS</p> <p>Передаётся длина в байтах и само слово русскими символами двумя транзакциями (длина - цифра, слово - массив).</p>  |
| <b>I2C</b>           | <p>Используются конаткты (см. рис. выше)</p> <p>1 - SCL<br/>2 - SDA</p> <p>Длина в байтах и само слово русскими символами двумя транзакциями (длина - цифра, слово - массив).</p>  |
| <b>Схема выводов</b> |  <p>The diagram shows a 10-pin header (J3) with the following connections:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pin 1: SCL</li> <li>Pin 2: SDA</li> <li>Pin 3: TX</li> <li>Pin 4: RX</li> <li>Pin 5: I039H</li> <li>Pin 6: I040H</li> <li>Pin 7: I041H</li> <li>Pin 8: I042H</li> <li>Pin 9: INT/Debug</li> <li>Pin 10: GND</li> </ul> <p>Other components shown include J1 (I2C), J2 (TX, RX), and VCC/GND connections.</p> |

| Размеры |       |
|---------|-------|
| Длина   | 45 мм |
| Ширина  | 45 мм |



| Дополнительные ресурсы |  |
|------------------------|--|
| Сайт                   | <a href="http://www.mir.dev">www.mir.dev</a> |
| E-mail                 | <a href="mailto:hi@mir.dev">hi@mir.dev</a>   |