1. Можно использовать Wi-Fi модуль (источник: <https://docs.px4.io/en/telemetry/telemetry_wifi.html>)

1.1. ESP8266

ESP8266 — это высокоинтегрированный, микроконтроллер с интерфейсами WiFi, SPI, UART и GPIO, производства китайской компании Espressif.\

В данное время на этом чипе реализовано несколько модификаций плат (ESP01 — ESP12) различающихся только формой, количеством выведенных GPIO и вариантами антенн.

* поддержка WiFi протоколов 802.11 b/g/n
* Wi-Fi Direct (P2P), soft-AP
* встроенный стек TCP/IP
* встроенный TR переключатель, balun, LNA, усилитель мощности и соответствие сети
* встроенный PLL, регуляторы, и система управления питанием
* выходная мощность +20.5 дБм в режиме 802.11b
* ток утечки в выключенном состоянии до 10 мкА
* SDIO 2.0, SPI, UART
* STBC, 1×1 MIMO, 2×1 MIMO
* пробуждение и отправка пакетов за время до 22 мс
* потребление в режиме Standby до 1.0 мВт (DTIM3)

1) Про виды и различия можно посмотреть тут: <https://istarik.ru/blog/esp8266/28.html>

2) характеристика каждого <http://ultran.ru/catalog/wi-fi-resheniya-kompanii-ai-thinker>

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Название | **ESP-01** | **ESP-07** | **ESP-12E** |
| Готовность к сертификации: | FCC/CE/TELEC/SRRC | FCC/CE/TELEC/SRRC | FCC/CE/TELEC/SRRC |
| Протоколы | 802.11 b/g/n/e/i | 802.11 b/g/n/e/i | 802.11 b/g/n/e/i |
| Диапазон частот | 2.4ГГц ～ 2.5ГГц (2400MГц ～2483.5МГц) | 2.4ГГц ～ 2.5ГГц (2400MГц ～2483.5МГц) | 2.4ГГц ～ 2.5ГГц (2400MГц ～2483.5МГц) |
| Мощность передатчика | 802.11 b: +20  дБм  802.11 g: +17 дБм  802.11 n: +14 дБм | 802.11 b: +20  дБм  802.11 g: +17 дБм  802.11 n: +14 дБм | 802.11 b: +20  дБм  802.11 g: +17 дБм  802.11 n: +14 дБм |
| Чувствительность приемника | 802.11 b: -91 дБм (11 Мбит/с)  802.11 g: -75 дБм (54 Мбит/с)  802.11 n: -72 дБм (MCS7) | 802.11 b: -91 дБм (11 Мбит/с)  802.11 g: -75 дБм (54 Мбит/с)  802.11 n: -72 дБм (MCS7) | 802.11 b: -91 дБм (11 Мбит/с)  802.11 g: -75 дБм (54 Мбит/с)  802.11 n: -72 дБм (MCS7) |
| Варианты антенны: | PCB (дорожка на плате) | встроенная керамическая или коннектор U.Fl | PCB-антенна (дорожка на плате) |
| Процессорное ядро: | Tensilica L106 32 разряда | Tensilica L106 32 разряда | Tensilica L106 32 разряда |
| Периферийные интерфейсы: | UART | UART | UART  SPI |
| Диапазон напряжений питания | 2.5В ~ 3.6В | 2.5В ~ 3.6В | 2.5В ~ 3.6В |
| Потребление тока | Среднее значение: 80 мA | 80 мA | 80 мA |
| Рабочий диапазон температур: | -40°C ~ 125°C | -40°C ~ 125°C | -40°C ~ 125°C |
| диапазон температур при хранении: | -40°C ~ 125°C | -40°C ~ 125°C | -40°C ~ 125°C |
| Корпус | 14.3x24.8x3 мм с 8-выводным штырьковым разъемом | 16x21.2x3 мм с 16 краевыми контактами и сквозными монтажными отверстиями у всех контактов | 16x24x3 мм с 22 краевыми контактами и сквозными монтажными отверстиями у основных контактов |
| Внешние интерфейсы | 4 x GPIO: GPIO0, GPIO2, Reset и Chip enable | 9 GPIO: GPIO0, GPIO2, GPIO4, GPIO5, GPIO12-GPIO16  Chip enable (CH\_PD)  Reset  ADC | 17 GPIO  Chip enable (CH\_PD)  Reset  ADC |
| Дальность действия | до 400м на открытом пространстве. |  |  |

2. Радиомодули (<https://docs.px4.io/en/telemetry/sik_radio.html>)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Название | **Holybro Radio V3** | **FPV Radio telemetry set** | **HKPilot Transceiver Telemetry Radio Set V2** |
| Ссылки | 1) <https://hobbyking.com/de_de/holybro-telemetry-radio-v3-100mw-915mhz.html?___store=de_de>  2) <http://www.holybro.com/product/57> | 1) <http://www.holybro.com/product/15> | 1) <https://hobbyking.com/en_us/hkpilot-transceiver-telemetry-radio-set-v2-433mhz.html?___store=en_us> |
| Ток передачи: | 100 мА при 20 дБм | 500 мА при 27 dBm | 100 мА при 20 дБм |
| Ток приема: | 25 мА | 25 мА | 25 мА |
| Последовательный интерфейс: | 3.3 V UART | 3.3 V UART | 3.3 V UART |
| Максимальная выходная мощность | 100 мВт (регулируемая) | 500 мВт (регулируема) | 100 мВт (регулируема) |
| Чувствительность приемника | -117 дБм | -117 дБм | -177 дБм |
| Настраивается | Mission Planner & APM Planner | Mission Planner & APM Planner | Mission Planner & APM Planner |
| Напряжение питания | 5 VDC (from USB or JST-GH) | 3.7-6 VDC (from USB or Molex connector) | 3.7-6 V DC (from USB or DF13 connector) |
| Размер | 26х53х10,7 мм (без антенны) |  | 25.5x53x11мм (без антенны) |
| Вес |  |  | 11,5 г (без антенны) |
| Частота | 915 МГц/433МГц (вы должны приобрести модель, которая подходит для вашей страны / региона) | 915 МГц/433МГц (вы должны приобрести модель, которая подходит для вашей страны / региона) | 915 МГц/433МГц (вы должны приобрести модель, которая подходит для вашей страны / региона) |