

ПРОТОКОЛЫ FPV ДРОНА

Протоколы и модули связи: ELRS, TBS, FRISKY

Протокол – язык, на котором общаются устройства между собой.

Разные компоненты используют разные протоколы, поэтому некоторые компоненты, такие как приемник и контроллер полета, должны быть двуязычными – они «слушают» на одном языке (ввод) и «говорят» на другом языке (выход).

Протоколы в FPV можно разделить на 3 группы:

Протоколы TX – протокол передачи данных. Связь между радиопередатчиком (TX) и радиоприемником (RX);

Протоколы RX - связь между радиоприемником (RX) и контроллером полета (FC);

Протоколы ESC – связь между FC и ESC;

Связь между радиостанциями и приемником беспроводная.

У большинства производителей радиостанций есть свои собственные протоколы TX, если только это не радиосистема с открытым исходным кодом, такая как ExpressLRS.



Протоколы передачи данных (TX-RX):

ACCST и ACCESS (FrSky)

Компания FrSky давно находится на рынке радиоуправляемых моделей и представлена обширным ассортиментом приёмников и передатчиков.

Сегодня радиолюбители больше предпочитают использовать системы ELRS и TBS.

Frsky имеет два протокола передачи – ACCST и ACCESS. Для ACCST существует старая версия V1 и более новая версия V2, и они несовместимы.

Имеются, как внешние передатчики (для JR модулей), так и внутренние.

ACCST:

D16: для приемников серии X, например. X4R-SB, R-XSR, XM+

D8: для приемников серий D и V, т.е. D4R-II, D8R-II+, V8FR-II, VD5M и т.д.

LR12: для приемника дальнего действия L9R

ACCESS: последний эфирный протокол Frsky.



Достоинства:

- Огромное количество комплектующих. Благодаря этому продукция компании имеет невысокую цену, особенно на вторичном рынке;
- Низкая задержка сигнала, особенно для протокола ACCESS;



Недостатки:

- Редкие обновления прошивки и работа с неисправностями. Одни и те же ошибки кочуют от обновления к обновлению.



ELRS. ELRS (он же ExpressLRS - Express Long Range System) – система с открытым исходным кодом, которую поддерживает всё сообщество. Есть версия на 900 МГц и 2,4 ГГц. Бывают, как внешние передатчики (устанавливаются во внешний JR модуль на аппаратуре), так и внутренние. Работает на протоколе CRSF (Crossfire).



Достоинства:

- Хорошее соотношение «цена – качество»;
- Высокая дальность (при соблюдении некоторых условий) передачи сигнала;
- Минимальная задержка передачи данных, поскольку можно выбрать частоту отправки пакетов вплоть до 500 Гц (за счёт уменьшения дальности);
- Обширная и подробная документация;
- Частые обновления прошивок с нововведениями и улучшениями;



Недостатки:

- Высокий порог входа. Требуются хорошие знания по прошивке модулей и настройке копитера.



TBS. TBS Crossfire – дальнбойная система, работающая на частоте 900 МГц. Бывают как внешние передатчики (JR-модуль), так и внутренние (Например, встроен в аппаратуру TBS Tango 2).



Достоинства:

- Хорошее программное обеспечение «из коробки». Достал, установил и полетел;



Недостатки:

- Закрытая система. Если какой-то элемент работает не правильно – самостоятельно исправить его не получится, придётся ждать прошивки от производителя;
- Оборудование дороже в сравнении с аналогами;
- Корректно работает только на частоте отправки пакетов в 50 Гц. При выборе 150 Гц нередко теряет связь уже в 100 метрах.

TBS Tracer – «Crossfire для гонок». Работает на 2,4 ГГц. Не такой быстрый как ELRS, не такой дальнбойный как Crossfire. Встречается в виде отдельного модуля и в качестве встроенного передатчика аппаратуры TBS Mambo. Имеет преимущества и недостатки TBS Crossfire.