

Módulo de fibra digital 80km

Manual de usuario



Contenido

1. Descripción del producto.....	3
2. Transceptor — Unidad TX (Lado aéreo)	5
3. Receptor — Unidad RX (Lado terrestre).....	6
4. Instalación y configuración	7
5. Resolución de problemas	9
6. Seguridad y cumplimiento normativo.....	10
7. Notas técnicas	11
Contactos:	11

1. Descripción del producto



Fig.1. Transceptor para módulo de fibra óptica digital (80km)



Fig.2. Receptor para módulo de fibra digital (80km)

El Pilotix Fiber Module Digital 80km es una solución profesional de transmisión de video por fibra óptica para aplicaciones UAV / dron. El kit consta de dos unidades:

- Transceptor (TX) — montado en el dron (lado aéreo). Captura video de la cámara 4K, lo codifica y transmite a través de una única fibra óptica, transmitiendo simultáneamente datos de control de vuelo (CRSF/SBUS) y OSD.
- Receptor (RX) — operado en la estación terrestre. Recibe la señal de fibra, la decodifica y emite video HD por HDMI a un monitor o gafas FPV, y reenvía señales de control a un controlador remoto o controlador de vuelo.

Juntos reemplazan tres sistemas de transmisión separados (video, control y datos) con un único cable de fibra, eliminando totalmente la interferencia electromagnética (EMI) y soportando distancias de transmisión de hasta 80 km.

2. Transceptor — Unidad TX (Lado aéreo)

La unidad TX es un módulo compacto y liviano diseñado para instalación en drones multirrotor, aeronaves de ala fija u otras plataformas UAV. Integra una cámara 4K de alta resolución y gestiona toda la codificación, compresión y transmisión de fibra.

Descripción de puertos

- SH1.0 6P (Cámara) — se conecta a la cámara 4K integrada mediante el cable suministrado
- Interfaz FC — enlace de datos de protocolo CRSF al controlador de vuelo (bidireccional)
- Entrada de alimentación — DC 7,4–50 V; compatible con rieles de batería de dron o fuente XT60
- Puerto Fibra LC/SC — salida de fibra monomodo; conectar al puerto correspondiente de la unidad RX
- Puerto de expansión — reservado para accesorios futuros: cámara infrarroja, módulo de imagen inalámbrico (en desarrollo)

Montaje

- Paso estándar de 30,5 mm (orificios roscados M3 × 4) — compatible con la mayoría de stacks FC y marcos de dron
- Soporte de cámara: soporte universal de 19 mm, orificios de fijación M2
- Instalación recomendada: fijar la unidad TX al dron con los cuatro tornillos M3; pasar el cable de cámara libre del flujo de los hélices
- Asegurar flujo de aire adecuado alrededor de la unidad para la disipación de calor (consumo de energía: 3,2 W)

3. Receptor — Unidad RX (Lado terrestre)

La unidad RX es el decodificador de la estación terrestre. Recibe el video codificado y los datos de control de la fibra óptica, decodifica el flujo de video y lo emite por HDMI a un monitor o gafas FPV. Una ranura para tarjeta TF integrada permite la grabación directa del video recibido. La unidad es alimentada por dos baterías NP-F de intercambio en caliente que proporcionan hasta 20 horas de operación continua, o por una fuente XT60 externa.

Descripción de puertos

- Puerto Fibra LC/SC — se conecta a la unidad TX mediante cable de fibra monomodo
- Salida HDMI — salida de video de resolución completa a monitor, gafas FPV o tarjeta de captura
- Ranura tarjeta TF — insertar tarjeta microSD (no incluida) para grabación de video a bordo; presionar brevemente el botón de grabación para iniciar/pausar
- Puerto USB — para ampliar módulos inalámbricos o actualizaciones de firmware
- Interfaz batería NP-F × 2 — intercambio en caliente; dos baterías NP-F990 (7,4 V / 6000 mAh) compatibles simultáneamente
- Entrada de alimentación XT60 — fuente de alimentación DC externa (7,4–50,4 V); también admite alimentación del transmisor
- Puerto RJ45 — interfaz personalizada: paso CRSF/SBUS, alimentación externa (modo de carga 3)
- Interfaz FC — se conecta a un controlador de vuelo de estación terrestre o unidad de relé
- Interruptor de alimentación — interruptor basculante; presionar para encender/apagar
- Botón de grabación — presión breve: iniciar/pausar grabación en tarjeta TF

Indicadores LED

Referencia de indicadores LED RX

Category	Item	Specification
LED	Alimentación	Verde fijo — unidad encendida normalmente
LED	Enlace de fibra	Verde fijo — conexión de fibra activa y bloqueada
LED	Video	Parpadeando — flujo de video recibido y decodificado
LED	Señal de control	Verde fijo — datos de control CRSF/SBUS siendo recibidos

4. Instalación y configuración

Configuración paso a paso

Paso 1 — Preparar la fibra óptica

- Obtener un cable de fibra monomodo (conectores LC/SC) de la longitud requerida para su misión
- Inspeccionar ambas ferrulas de conector en busca de polvo o daños; limpiar con toallitas de grado óptico si es necesario
- No doblar la fibra por debajo de su radio mínimo de curvatura (~30 mm para fibra SM estándar)

Paso 2 — Montar la unidad TX en el dron

- Alinear los cuatro orificios de montaje M3 con el patrón de stack de 30,5 mm en el marco del dron
- Asegurar con tornillos M3; no apretar en exceso.
- Montar la cámara 4K usando el soporte universal de 19 mm y tornillos M2; ajustar el ángulo de inclinación según sea necesario
- Conectar el cable de cámara (SH1.0 6P) al puerto de cámara TX

Paso 3 — Conectar el controlador de vuelo

- Conectar el cable FC GH1.25 8P desde la interfaz FC TX al puerto UART del controlador de vuelo
- En la configuración del controlador de vuelo (Betaflight / INAV / ArduPilot), habilitar CRSF en el UART asignado
- Habilitar MSP OSD si se requiere superposición de telemetría de vuelo

Paso 4 — Conectar la fibra

- Conectar un extremo de la fibra óptica al puerto TX Fibra LC/SC y el otro extremo al puerto RX Fibra LC/SC
- Asegurarse de que los conectores estén completamente insertados; un conector parcialmente insertado causará una señal débil o ausente

Nota: Siempre insertar/extraer conectores de fibra con la alimentación APAGADA en ambas unidades.

Paso 5 — Encender la unidad TX

- Conectar la batería del dron o fuente de alimentación externa a la entrada de alimentación TX (DC 7,4–50,4 V)
- La unidad TX se inicializará automáticamente; los LEDs de alimentación y estado se iluminarán

Paso 6 — Encender la unidad RX

- Insertar baterías NP-F en ambas ranuras de batería, o conectar una fuente XT60
- Presionar el interruptor de alimentación para encender la unidad RX

- El LED de enlace de fibra debería iluminarse en verde en unos segundos si la fibra está correctamente conectada

Paso 7 — Conectar la pantalla y verificar

- Conectar el cable HDMI desde la salida HDMI RX a su monitor o gafas FPV
- El video en vivo debería aparecer en la pantalla; el LED de video parpadeará
- Verificar que los datos OSD (altitud, velocidad, batería, etc.) estén superpuestos en la imagen si está configurado
- Comprobar que el LED de señal de control esté en verde fijo, confirmando que CRSF/SBUS está activo

Grabación de video

- Insertar una tarjeta microSD (TF) en la ranura TF del RX antes de encender
- Una vez encendido, presionar brevemente el botón de grabación para comenzar a grabar; presionar de nuevo para pausar
- El video se guarda en el codec seleccionado durante la configuración (H.264 o H.265)

Nota: Usar una tarjeta microSD Class 10 / U3 con velocidades de escritura continua ≥ 30 MB/s para grabación 4K confiable.

5. Resolución de problemas

Guía de resolución de problemas

Category	Item	Specification
Sin video en pantalla	Fibra no conectada	Verificar el cable de fibra en ambos puertos LC/SC; asegurarse de que los conectores estén completamente insertados
Sin video en pantalla	TX sin alimentación	Verificar que la batería del dron esté conectada y el LED de alimentación TX esté encendido
Sin video en pantalla	Fallo en cable HDMI	Probar con un cable HDMI diferente o un puerto diferente en el monitor
LED de enlace de fibra apagado	Fibra dañada o sucia	Inspeccionar la fibra en busca de dobleces, grietas o conectores sucios; limpiar con toallita óptica
Alta latencia / tartamudeo	Tasa de bits demasiado alta	Reducir la tasa de bits de video en la configuración; se recomienda 1080p@90fps a 10–15 Mbps
Sin superposición OSD	MSP no habilitado en FC	Habilitar MSP OSD en el UART conectado a la interfaz FC TX
Sin señal de control	Cable FC no conectado	Verificar cable GH1.25 8P; comprobar que CRSF esté habilitado en el FC UART correcto
RX no enciende	Baterías agotadas	Reemplazar o recargar baterías NP-F; o conectar fuente externa XT60
Grabación no inicia	Sin tarjeta TF / incompatible	Insertar tarjeta microSD Class 10 / U3; reformatear a exFAT si es necesario
Ruido / artefactos en imagen	EMI en el raíl de alimentación del dron	Añadir núcleo de ferrita en los cables de alimentación TX; mantener la fibra alejada de los cables ESC

6. Seguridad y cumplimiento normativo

- No operar la unidad TX con el puerto de fibra descubierto — el emisor láser (1310/1550 nm) puede causar daños oculares permanentes
- Nunca mirar directamente al extremo del conector del cable de fibra mientras el TX está encendido
- Asegurarse de que la unidad TX esté correctamente asegurada a la aeronave antes del vuelo; una unidad suelta puede desprenderse y causar lesiones o daños materiales
- La unidad terrestre RX genera calor durante el funcionamiento; asegurar ventilación adecuada
- Desechar las baterías de litio NP-F según las regulaciones de reciclaje locales
- La interfaz del puerto de expansión NO es funcional en la revisión de hardware actual (v1.2); no intentar conectar dispositivos externos

7. Notas técnicas

Codec de video y resolución

El sistema admite codificación tanto H.264 como H.265, configurable mediante el OSD o la aplicación complementaria. H.265 proporciona aproximadamente un 40% mejor compresión con calidad equivalente, permitiendo tiempos de grabación más largos y tasas de bits más bajas sobre la fibra. Para aplicaciones críticas de latencia, usar H.264 con la tasa de bits mínima que satisfaga los requisitos de calidad de imagen.

Selección de fibra

Siempre usar fibra monomodo (SMF, ITU-T G.652D o equivalente). La fibra multimodo (MMF) no es compatible. Para distancias de misión inferiores a 20 km, los conectores LC/APC o LC/UPC pulidos con PC estándar son aceptables. Para distancias de 40–80 km, usar conectores pulidos APC (angulados) para minimizar la retroreflexión.

Presupuesto de energía

Consumo total de energía del sistema en condiciones operativas típicas: TX 3,2 W + RX \leq 4,2 W = \leq 7,4 W. Si se alimenta el TX desde el raíl de batería del dron, tener en cuenta este consumo en el cálculo de resistencia de vuelo.

Actualizaciones de firmware

Las actualizaciones de firmware para las unidades TX y RX se distribuyen a través de la interfaz USB de la unidad RX. Seguir el procedimiento de actualización en la aplicación de software complementaria. No interrumpir la alimentación durante una actualización de firmware.

Contactos:

WhatsApp: +420 777 054 888

Email: support@pilotix.eu

Telegram: https://t.me/PilotixSupport_bot