

# Module fibre numérique 40km

## Manuel d'utilisation



---

## Contenu

1. Présentation du produit .....	3
2. Émetteur-récepteur SE — Unité TX (Côté aérien).....	5
3. RX intégré (Côté sol) .....	6
4. Connexion côté sol.....	7
5. Installation et configuration .....	8
6. Dépannage .....	10
7. Sécurité et conformité .....	12
8. Notes techniques .....	13
Contacts : .....	13

## 1. Présentation du produit



Fig.1. Émetteur-récepteur pour module fibre optique SE 40km



Fig.2. Récepteur pour module fibre numérique

Le système Pilotix Optic Fiber Module SE 40km est une solution professionnelle de transmission vidéo et de contrôle par fibre optique avec câble physique pour les opérations UAV. Le système complet comprend deux composants :

- Émetteur-récepteur SE (TX) — le module côté aérien, monté sur le drone. Il capture la vidéo HD depuis sa caméra 4K intégrée, l'encode en H.264 ou H.265 et la transmet via une fibre optique

monomode. Il transporte simultanément des données de contrôle bidirectionnelles (TTL/SBUS) et la télémétrie OSD. Un emplacement pour carte TF embarqué assure un enregistrement vidéo indépendant.fibre. Il transporte simultanément des données de contrôle bidirectionnelles (TTL/SBUS) et la télémétrie OSD. Un emplacement pour carte TF embarqué assure un enregistrement vidéo indépendant.

- Fiber Roll SE V2 avec RX intégré (Unité sol, SKU 6579) — l'unité côté sol. Le rouleau héberge jusqu'à 30 km de fibre monomode. Le module RX intégré (intégré dans le boîtier du rouleau) décode le signal optique entrant et fournit une vidéo analogique (NTSC/PAL/SECAM) et des données de contrôle TTL/SBUS bidirectionnelles via des connecteurs SH1.0.

Le système remplace les liaisons vidéo et de contrôle basées sur RF par un câble à fibre optique physiquement sécurisé et immunisé contre l'EMI — idéal pour l'inspection, la surveillance et les opérations nécessitant le silence radiofréquence ou un lien physique garanti.

## 2. Émetteur-récepteur SE — Unité TX (Côté aérien)

L'unité TX SE intègre une caméra 4K, un encodeur H.264/H.265, un émetteur/récepteur à fibre optique, un enregistreur de carte TF et un port USB. C'est une unité aérienne autonome nécessitant uniquement l'alimentation du drone, une connexion au contrôleur de vol et le câble du rouleau de fibre.

### Description des ports

- SH1.0 (Port caméra) — se connecte à la caméra 4K intégrée via le câble fourni
- SH1.0 (Interface FC) — liaison de données TTL/SBUS bidirectionnelle vers le contrôleur de vol du drone
- Entrée alimentation — DC 7,4–50 V ; compatible avec les batteries LiPo 2S–12S ou toute source BEC/XT60 adaptée
- Port fibre FC — sortie fibre monomode avec connecteur FC ; se connecte à l'extrémité libre du câble du rouleau de fibre
- Emplacement carte TF — accepte une carte microSD (non incluse) pour l'enregistrement vidéo embarqué
- Port USB — mises à jour firmware et extension optionnelle de module sans fil
- Port d'extension — réservé aux accessoires futurs (caméra infrarouge, module sans fil ; actuellement non fonctionnel)

### Montage

- Quatre trous taraudés M3 avec pas de 30,5 mm — compatible avec tous les châssis à pile FC standard
- La caméra utilise un support universel de 19 mm avec vis M2 ; régler l'angle d'inclinaison avant le vol
- Diriger le câble du port de fibre FC vers l'arrière ou le bas du châssis ; laisser une boucle de service de ~10 cm pour absorber les vibrations sans contraindre le connecteur FC
- Maintenir la fibre éloignée des arcs des hélices et des câbles moteur ESC
- Assurer la circulation d'air autour de l'unité TX (consommation : 3,2 W)

Remarque : Sécuriser tous les connecteurs avant chaque vol. Un connecteur de fibre FC desserré provoquera une perte totale immédiate du signal.

### 3. RX intégré (Côté sol)

Le Fiber Roll SE V2 (SKU 6579) est l'unité côté sol. Il héberge jusqu'à 30 km de fibre optique monomode sur une bobine, avec le module RX intégré (Unité sol) intégré dans le boîtier du rouleau. Le rouleau est placé au point de lancement du drone et reste stationnaire pendant l'opération. La fibre se déroule librement à mesure que le drone se déplace.

Le RX intégré décode le signal optique reçu et fournit une vidéo analogique (NTSC/PAL/SECAM) et des données de contrôle TTL/SBUS bidirectionnelles via des connecteurs SH1.0.

#### Description des ports

- Entrée fibre FC — reçoit le signal optique de l'unité TX via la fibre interne du rouleau ; ce port se trouve à l'extrémité connecteur du rouleau
- Sortie vidéo analogique — vidéo décodée au format NTSC/PAL/SECAM ; connecter à un moniteur FPV, récepteur vidéo analogique ou lunettes FPV analogiques
- Interface données SH1.0 — données de contrôle TTL/SBUS bidirectionnelles ; se connecte à un récepteur RC ou dispositif relais de contrôle au sol
- Entrée alimentation — DC 5,5–26 V ; connecter une alimentation au sol dédiée (batterie ou adaptateur)

#### Indicateurs LED

Référence indicateurs LED RX

Catégorie	Élément	Spécification
LED	Indicateur d'alimentation	Allumé — module RX sous tension normalement
LED	Lien fibre optique	Allumé — connexion fibre active et signal verrouillé sur TX
LED	Indicateur signal image	Actif — flux vidéo analogique en cours de décodage
LED	Indicateur signal données	Actif — données de contrôle TTL/SBUS en transit

## 4. Connexion côté sol

### Connexion sol sans fil (Standard)

Dans la configuration sol sans fil standard, les sorties de l'unité sol se connectent à un récepteur RC standard et un moniteur FPV analogique. Cela permet au pilote de recevoir la vidéo en direct tout en conservant le contrôle RC SBUS/TTL complet du drone.

Catégorie	Élément	Spécification
Vidéo	Sortie vidéo analogique	Connecter au moniteur FPV, récepteur vidéo analogique ou lunettes FPV analogiques (entrée NTSC/PAL)
Contrôle	Câble données SH1.0	Connecter au récepteur RC (entrée SBUS) ou émetteur carte / relais contrôle sol
Alimentation	Alimentation unité sol	Connecter alimentation DC 5,5–26V (pack batterie lithium ou adaptateur secteur)
Fibre	Connecteur fibre FC	Connecter l'extrémité libre du rouleau au port fibre FC TX sur le drone

### Connexion avec émetteur carte / relais image

Pour les configurations de contrôle au sol à longue portée, la sortie données SH1.0 de l'unité sol peut être connectée à un émetteur carte ou une unité relais image, qui distribue ensuite les signaux vidéo et SBUS sans fil à une station opérateur distante. Connecter le câble SH1.0 de l'unité sol au récepteur et à l'émetteur carte comme indiqué dans le schéma de connexion du système.

Remarque : Lors de l'utilisation d'un relais émetteur carte, s'assurer que la polarité du signal SBUS correspond aux exigences d'entrée du dispositif relais. Certains appareils nécessitent un SBUS inversé — vérifier la compatibilité avant le vol.

## 5. Installation et configuration

### Liste de vérification pré-vol

- Vérifier le type de fibre : monomode (SMF), connecteur FC sur TX et extrémité du rouleau
- Inspecter les deux ferrules FC pour poussière ou contamination ; nettoyer avec des lingettes de grade optique
- Charger l'alimentation de l'unité sol (batterie lithium ou confirmer la sortie de l'adaptateur : DC 5,5–26 V)
- Insérer une carte microSD (Class 10 / U3,  $\geq 30$  MB/s) dans le slot TF TX si l'enregistrement embarqué est requis
- Connecter le moniteur FPV analogique ou le récepteur vidéo à la sortie vidéo analogique de l'unité sol
- Connecter le câble données SH1.0 de l'unité sol au récepteur RC ou dispositif relais

### Configuration étape par étape

#### *Étape 1 — Monter et câbler le TX sur le drone*

- Monter le TX sur la pile du drone aux trous M3 de 30,5 mm ; monter la caméra sur le support universel M2 de 19 mm
- Connecter le câble caméra SH1.0 au port caméra TX
- Connecter le câble FC SH1.0 de l'interface FC TX au port UART/SBUS du contrôleur de vol
- Connecter le câble d'alimentation batterie drone à l'entrée alimentation TX (DC 7,4–50 V)

#### *Étape 2 — Configurer le contrôleur de vol*

- Assigner l'UART connecté au port FC SH1.0 TX au mode récepteur SBUS/TTL dans Betaflight / INAV / ArduPilot
- Activer MSP OSD sur le même UART si une superposition de télémétrie de vol est requise

#### *Étape 3 — Installer le rouleau de fibre au sol*

- Placer le rouleau sur terrain stable au point de lancement
- Connecter l'alimentation DC (5,5–26 V) à l'entrée alimentation de l'unité sol sur le rouleau
- Connecter la sortie vidéo analogique de l'unité sol au moniteur FPV ou récepteur vidéo
- Connecter le câble données SH1.0 de l'unité sol au récepteur RC ou émetteur carte

#### *Étape 4 — Connecter la fibre*

- Prendre le connecteur FC de l'extrémité libre du rouleau et le diriger vers le drone
- Le brancher dans le port fibre FC TX sur le drone
- S'assurer que le connecteur FC est complètement inséré et verrouillé — une connexion partielle entraîne une perte de signal

Remarque : Toujours connecter/déconnecter les connecteurs de fibre FC avec TX et unité sol TOUS LES DEUX hors tension.

**Étape 5 — Insérer la carte TF (optionnel)**

- Insérer une carte microSD (Class 10 / U3) dans le slot TF de l'unité TX
- Insérer uniquement avec le TX hors tension

Remarque : Utiliser une carte microSD Class 10 / U3 avec une vitesse d'écriture continue  $\geq 30$  MB/s pour un enregistrement 4K fiable.

**Étape 6 — Mise sous tension**

- Allumer d'abord l'unité sol (connecter DC 5,5–26 V à l'entrée alimentation du rouleau)
- Allumer le drone — TX s'initialise automatiquement ; les LEDs d'alimentation et de statut s'allument
- La LED de lien fibre sur l'unité sol devrait s'allumer en quelques secondes
- Si la LED de lien fibre ne s'allume pas, vérifier que les deux connecteurs FC sont complètement insérés

**Étape 7 — Vérifier vidéo et contrôle**

- La vidéo analogique devrait apparaître sur le moniteur FPV connecté en quelques secondes
- Confirmer que les données OSD (altitude, vitesse, batterie) sont visibles si MSP OSD est configuré
- Vérifier que la LED signal données sur l'unité sol est active, confirmant que le contrôle SBUS/TTL est actif
- Effectuer un bref test au sol : arm/disarm via le contrôleur RC pour confirmer le passage des commandes

**Étape 8 — Démarrer l'enregistrement embarqué (optionnel)**

- Appuyer brièvement sur le bouton d'enregistrement de l'unité TX pour commencer l'enregistrement sur la carte TF
- Appuyer à nouveau pour mettre en pause ; la LED de statut indique l'état d'enregistrement

Remarque : L'enregistrement TF embarqué est indépendant du lien fibre — l'enregistrement continue même si le signal est brièvement interrompu.

**Procédure après mission**

- Atterrir et désarmer le drone ; éteindre le TX (déconnecter la batterie) avant de rentrer la fibre
- Éteindre l'unité sol et déconnecter le moniteur, le récepteur RC et l'alimentation
- Enrouler la fibre sur le rouleau à un rythme régulier — sans nœuds ni enchevêtrements
- Couvrir les deux connecteurs FC avec des capuchons anti-poussière
- Retirer la carte microSD si les images enregistrées sont nécessaires

## 6. Dépannage

### Guide de dépannage

Catégorie	Élément	Spécification
Pas de vidéo sur le moniteur	Fibre FC non connectée / non insérée	Vérifier les connecteurs FC sur TX et unité sol ; s'assurer que les deux sont complètement verrouillés
Pas de vidéo sur le moniteur	TX hors tension	Vérifier que la batterie drone est connectée ; la LED d'alimentation TX doit être allumée
Pas de vidéo sur le moniteur	Unité sol hors tension	Vérifier l'alimentation DC 5,5–26V au rouleau ; vérifier que la LED d'alimentation de l'unité sol est allumée
Pas de vidéo sur le moniteur	Incompatibilité entrée moniteur	S'assurer que le moniteur accepte une entrée analogique NTSC/PAL/SECAM ; vérifier la connexion du câble
LED lien fibre éteinte	Fibre FC endommagée ou sale	Inspecter les ferrules FC pour contamination ; nettoyer avec une lingette optique
LED lien fibre éteinte	Fibre pliée / trop courbée	Redresser la fibre ; le rayon de courbure minimum est ~30 mm
Vidéo bruitée / instable	Débit trop élevé pour la qualité du lien	Réduire le débit dans la configuration OSD ; 1080p@90fps à 10–15 Mbps recommandé
Pas de superposition OSD	MSP OSD non activé sur FC	Activer MSP OSD sur l'UART assigné à l'interface FC TX
Pas de signal de contrôle	Câble FC SH1.0 non connecté	Vérifier le câble SH1.0 sur TX et contrôleur de vol ; vérifier SBUS sur le bon UART
TX ne s'allume pas	Tension d'alimentation hors plage	Vérifier DC 7,4–50 V à l'entrée alimentation TX ; vérifier batterie LiPo et connecteur
Unité sol ne s'allume pas	Tension d'alimentation hors plage	Vérifier DC 5,5–26 V à l'entrée alimentation de l'unité sol

Enregistrement ne démarre pas	Pas de carte TF / carte incompatible	Insérer une microSD Class 10 / U3 ; reformater en exFAT si non reconnue
Interférence image	EMI sur le rail d'alimentation drone	Ajouter une ferrite sur les câbles d'alimentation TX ; diriger la fibre loin des câbles ESC
Signal perdu en vol	Fibre complètement déroulée du rouleau	Le drone a dépassé la longueur de fibre du rouleau ; retourner vers le point de lancement pour rétablir le mou
Signal perdu en vol	Fibre accrochée sur un obstacle	Atterrir immédiatement ; inspecter et redresser la fibre avant de reprendre

## 7. Sécurité et conformité

- Ne pas faire fonctionner le TX avec le port de fibre FC non protégé — l'émetteur laser (1310 nm) est invisible et peut causer des dommages oculaires permanents
- Ne jamais regarder directement dans une extrémité de connecteur de fibre FC lorsque le TX ou l'unité sol est sous tension
- S'assurer que l'unité TX est mécaniquement sécurisée sur le drone avant chaque vol — inspecter tous les vis M3
- Sécuriser le rouleau de fibre contre le renversement ou l'entraînement par la tension du câble pendant le vol
- Inspecter la longueur complète de la fibre avant chaque mission — une fibre compromise qui échoue en vol entraîne une perte totale de la vidéo et du contrôle
- Toujours respecter les réglementations aéronautiques locales pour les opérations UAV, y compris les règles spécifiques pour les vols UAV avec câble physique
- Le port d'extension sur le TX N'EST PAS fonctionnel ; ne connecter aucun appareil à celui-ci

## 8. Notes techniques

### *Sortie vidéo — Format analogique*

L'unité sol (RX dans le rouleau de fibre) fournit une vidéo analogique au format NTSC, PAL ou SECAM. S'assurer que le moniteur FPV, le récepteur vidéo analogique ou les lunettes FPV connectés acceptent une entrée vidéo composite analogique. Le TX encode numériquement en H.264/H.265 ; la conversion de la sortie analogique est gérée par le module RX à l'intérieur du rouleau. La sortie HDMI numérique n'est pas disponible côté unité sol.

### *Données de contrôle — TTL/SBUS*

Le lien de contrôle utilise le protocole TTL/SBUS avec un débit de données de 0–1 Mbps. Côté drone, connecter l'interface FC SH1.0 TX à un UART configuré pour l'entrée SBUS sur le contrôleur de vol. Côté sol, connecter le câble données SH1.0 du rouleau à l'entrée SBUS ou TTL du récepteur RC ou du relais émetteur carte.

### *Connecteur fibre — Type FC*

L'unité TX et l'unité sol (RX dans le rouleau) utilisent des connecteurs de fibre de type FC (Ferrule Connector). Les connecteurs FC utilisent un mécanisme d'accouplement fileté qui offre une connexion sécurisée et résistante aux vibrations — important pour les applications drone. Pour nettoyer les connecteurs FC, utiliser un nettoyeur de fibre optique à bobine ou des lingettes optiques sans peluche ; ne jamais utiliser des cotons-tiges standard.

### *Compatibilité d'alimentation*

Tension d'entrée TX : DC 7,4–50,4 V (2S–12S LiPo). Tension d'entrée unité sol : DC 5,5–26 V. Ce sont des domaines d'alimentation indépendants — le TX est alimenté par la batterie du drone et l'unité sol nécessite sa propre source d'alimentation côté sol. Ne pas alimenter l'unité sol depuis la batterie du drone via le lien fibre.

### *Portée fibre — Rouleau SE V2 vs. Maximum TX*

Le Fiber Roll SE V2 est pré-chargé avec jusqu'à 30 km de fibre monomode. L'unité TX SE prend en charge une longueur maximale de fibre de 40 km. Pour les missions jusqu'à 30 km, le rouleau SE V2 est suffisant. Pour les distances entre 30 km et 40 km, un rouleau plus long avec des connecteurs FC et de la fibre SMF monomode (ITU-T G.652D ou équivalent) peut être utilisé à la place du rouleau SE V2.

## Contacts :

WhatsApp: +420 777 054 888

E-mail : [support@pilotix.eu](mailto:support@pilotix.eu)

Telegram : [https://t.me/PilotixSupport\\_bot](https://t.me/PilotixSupport_bot)