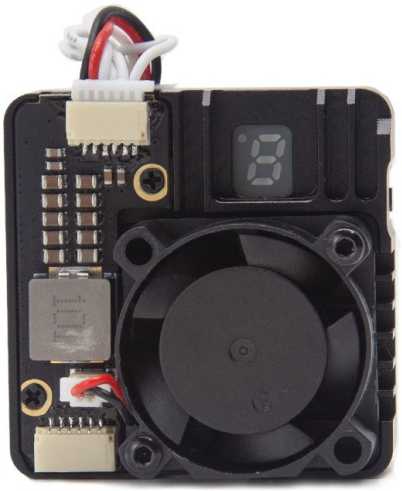
TX2501 CNC

Skyzone · analogový vysílač obrazu (VTX) 5,8 GHz
Návod k obsluze



Vysílač umí pracovat i mimo povolená pásma a s výkonem až 2500 mW. V ČR je bez zvláštního oprávnění povolen jen provoz v pásmu 5725–5875 MHz s výkonem nejvýše 25 mW e.i.r.p. Přečtěte si kapitolu 3.

Rotorama, s.r.o. · www.rotorama.cz

Obsah

1. Bezpečnostní pokyny

1.1 Než začnete

1.2 Anténa a vysokofrekvenční záření

1.3 Teplo a chlazení

1.4 Napájení a zapojení

2. Popis výrobku

2.1 Určení výrobku

2.2 Obsah balení

2.3 Popis částí

2.4 Technické údaje

3. Právní podmínky provozu

3.1 Rozhodné je právo země, ve které vysílač provozujete

3.2 Kmitočty a vysílací výkon v ČR

3.3 Kmitočtová pásma a výkon výrobku

4. Instalace

4.1 Montáž

4.2 Zapojení

4.3 Anténa

5. Nastavení

5.1 Režim tlačítka a režim IRC

5.2 Displej a indikace výkonu

5.3 Nastavení přes řídicí jednotku (FC)

5.4 Tabulka kanálů

5.5 Výkon v pásmu X

6. Provoz

6.1 Před letem

6.2 Během letu a po něm

7. Údržba a řešení potíží

7.1 Údržba a skladování

7.2 Řešení potíží

8. Informace pro trh EU a České republiky

9. Záruka a práva z vadného plnění

1. Bezpečnostní pokyny

1.1 Než začnete

Před instalací a prvním zapnutím si přečtěte celý návod. Vysílač obrazu (VTX) je výkonné rádiové zařízení určené k zabudování do dronu, letadla nebo jiného modelu. Instalace vyžaduje základní znalosti elektroniky a pájení.

- Výrobek není hračka. Uchovávejte jej mimo dosah dětí.
- Výrobek používejte jen k přenosu obrazu z modelů a podobných zařízení pro civilní a rekreační účely. Neupravujte jej – škody vzniklé neodborným zásahem nejsou vadou výrobku.
- Dodržujte předpisy země provozu – zejména povolená pásma a maximální vysílací výkon (kapitola 3).

1.2 Anténa a vysokofrekvenční záření

Vysílač nikdy nezapínejte bez připojené antény. Vysílání bez antény může koncový stupeň vysílače trvale poškodit.

- Anténu připojte vždy před připojením napájení a odpojujte ji až po odpojení napájení.
- Při vyšších výkonech se nezdržujte trvale v těsné blízkosti antény a nemiřte jí na osoby v bezprostřední blízkosti.

1.3 Teplo a chlazení

Vysílač s výkonem až 2500 mW vytváří značné teplo. Je proto vybaven kovovým pouzdrem CNC s žebrováním a ventilátorem. Výrobce výslovně upozorňuje, že při provozu musí být zajištěno dostatečné proudění vzduchu, jinak hrozí poškození přehřátím.

- Nezakrývejte ventilátor ani žebrování a nemontujte vysílač do uzavřeného prostoru bez proudění vzduchu.
- Při zkouškách na stole bez proudění vzduchu používejte nejnižší výkon a vysílač nenechávejte zapnutý déle, než je nutné.
- Pouzdro může být za provozu i po vypnutí horké. Nedotýkejte se jej, dokud nevychladne.

1.4 Napájení a zapojení

- Před prvním zapnutím zkontrolujte zapojení a polaritu napájení. Záměna vodičů nebo zkrat mohou vysílač zničit. Při pájení mějte model odpojený od akumulátoru.
- Nepřekračujte povolený rozsah napájecího napětí (kapitola 2.4).

2. Popis výrobku

2.1 Určení výrobku

Skyzone TX2501 CNC je analogový vysílač obrazu (VTX) s nastavitelným výkonem 25, 800, 1600 a 2500 mW. Kromě obvyklých pásem A, B, E, F a R podporuje i pásmo L (Low Band) a pásmo X (5 GHz) – celkem 56 kanálů v rozsahu 4990–5945 MHz. Pouzdro CNC s ventilátorem rychle odvádí teplo, jednomístný LED displej usnadňuje nastavení a kontrolu pásma, kanálu a výkonu.

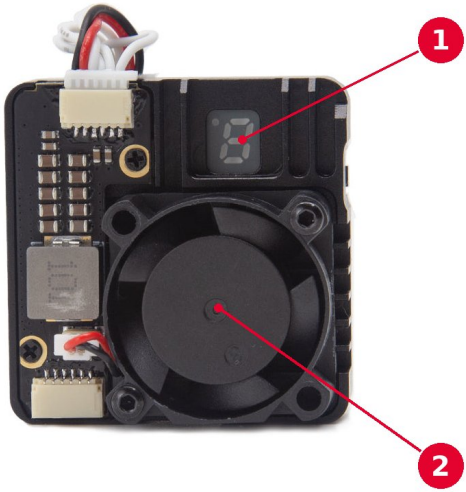
Vysílač se nastavuje tlačítkem nebo přes řídicí jednotku (FC) protokolem IRC Tramp. Díky větším rozměrům je vhodný především do větších freestylových a long-range dronů a do FPV letadel.

2.2 Obsah balení

- 1× vysílač obrazu Skyzone TX2501 CNC
- 1× propojovací kabel
- 1× kabel (pigtail) MMCX – SMA
- 1× sada šroubů

※ Anténa, kamera ani řídicí jednotka nejsou součástí balení.

2.3 Popis částí



Pohled shora

① LED displej – zobrazuje pásmo, kanál a výkon (v režimu IRC kmitočet a výkon).

② Ventilátor chlazení na pouzdru CNC.

2.4 Technické údaje

Parametr	Hodnota
Model	Skyzone TX2501 CNC (5,8G)
Kmitočtový rozsah	4990–5945 MHz
Pásma a kanály	A, B, E, F, R, L, X – 7 × 8 = 56 kanálů
Vlastní kmitočet	nastavitelný po 1 MHz v rozsahu 4990–5945 MHz
Výstupní výkon	25 / 800 / 1600 / 2500 mW
Napájecí napětí	7–26 V podle textu výrobce; schéma zapojení výrobce uvádí 9–26 V
Výstup napájení	5 V (vývod 5V OUT)
Ovládání a indikace	tlačítko SET nebo IRC Tramp přes řídicí jednotku; jednomístný LED displej
Konektor antény	MMCX
Montážní rozteč	30,5 × 30,5 mm, šrouby M3
Rozměry	38,8 × 38,6 × 22,5 mm
Hmotnost	27,5 g

- Výrobce uvádí, že skutečný maximální výkon může dosáhnout **3,0–3,5 W**.
- V pásmu X je skutečný výkon nižší a závisí na kmitočtu (kapitola 5.5).
- Rozsah napájecího napětí uvádí výrobce rozdílně. Doporučujeme napájet vysílač napětím **9–26 V**, které vyhovuje oběma údajům – například přímo z akumulátoru 3S až 6S Li-Po.

Plně nabitý akumulátor 6S LiHV (4,35 V/článek = 26,1 V) překračuje horní mez 26 V. Vysílač z něj přímo nenapájejte.

3. Právní podmínky provozu

3.1 Rozhodné je právo země, ve které vysílač provozujete

Kmitočtová pásma a maximální vysílací výkony pro zařízení krátkého dosahu jsou v Evropské unii harmonizovány jen částečně a národní předpisy se stát od státu liší. Údaje v této kapitole popisují stav v České republice. Provozujete-li vysílač v jiné zemi, musíte se řídit předpisy státu, ve kterém vysíláte. Za zvolené pásmo, kanál a výkon odpovídá vždy uživatel.

3.2 Kmitočty a vysílací výkon v ČR

Bez individuálního oprávnění lze vysílač v ČR provozovat jen podle všeobecného oprávnění ČTÚ č. VO-R/10 (zařízení krátkého dosahu):

Pásmo	Max. výkon	Předpis
5725–5875 MHz	25 mW e.i.r.p.	VO-R/10, čl. 3 odst. 2 písm. k)

- Výkony **800, 1600 a 2500 mW** limit 25 mW e.i.r.p. překračují. Bez zvláštního oprávnění je v ČR používat nesmíte.
- Pásma **L** (5362–5621 MHz) a **X** (4990–5200 MHz) a kanály pod 5725 MHz a nad 5875 MHz nejsou v ČR pro tento druh zařízení pokryty žádným všeobecným oprávněním.
- V ČR jsou podle všeobecného oprávnění použitelné kanály, jejichž kmitočet leží v pásmu 5725–5875 MHz: **A1–A8, B1–B8, F1–F7 a R3–R6** (tabulka v kapitole 5.4). U kanálů na samém okraji pásma (např. A8 – 5725 MHz) zasahuje část vysílaného signálu mimo pásmo.
- Držitel oprávnění radioamatéra smí za podmínek amatérské služby vysílat vyšším výkonem v pásmu 5650–5850 MHz (vyhláška č. 156/2005 Sb.).

3.3 Kmitočtová pásma a výkon výrobku

Údaje podle čl. 10 odst. 8 směrnice 2014/53/EU (RED), jak je uvádí výrobce:

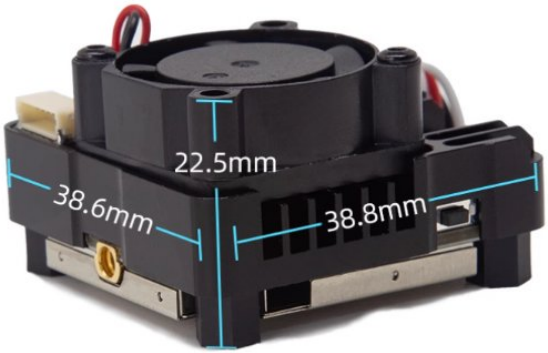
Kmitočtové pásmo	Maximální výstupní výkon
4990–5945 MHz	2500 mW (podle výrobce může skutečný výkon dosáhnout 3,0–3,5 W)

Omezení uvedení do provozu (CZ): bez zvláštního oprávnění jen pásmo 5725–5875 MHz a výkon do 25 mW e.i.r.p. V ostatních státech EU platí pro toto pásmo harmonizovaný limit 25 mW e.i.r.p. (rozhodnutí 2006/771/ES); ověřte předpisy dané země.

4. Instalace

4.1 Montáž

- Vysílač má montážní rozteč 30,5 × 30,5 mm pro šrouby M3. Upevněte jej šrouby ze sady do rámu nebo na stack řídicí jednotky.
- Zvolte místo s dobrým prouděním vzduchu – ventilátor a žebrování nesmí být zakryté.
- Konektor antény MMCX a kabel pigtailu nesmí být namáhány tahem ani ohybem. Pigtail upevněte k rámu.
- Tlačítko SET by mělo zůstat dostupné, pokud chcete vysílač nastavovat ručně.



Rozměry a konektor antény MMCX na boku pouzdra

4.2 Zapojení

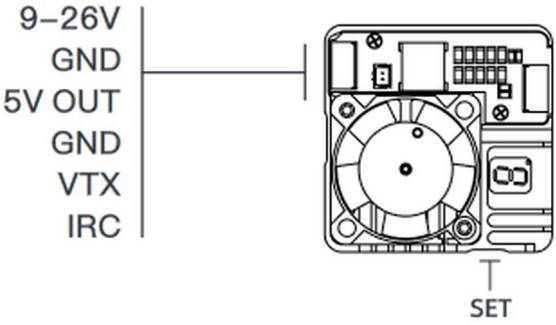


Schéma zapojení podle výrobce (SET = tlačítko)

Vodič	Funkce a připojení
9–26V	Kladný pól napájení – např. přímo z akumulátoru (rozsah viz kapitola 2.4)
GND	Zem napájení
5V OUT	Výstup napájení 5 V
GND	Zem
VTX	Vstup obrazového signálu – z výstupu videa kamery nebo řídicí jednotky s OSD
IRC	Řídicí linka IRC Tramp – na vývod TX volného UARTu řídicí jednotky

※ Pokud vysílač nebudete ovládat přes řídicí jednotku, vodič IRC nepřipojujte.

4.3 Anténa

- Anténu připojte přes přiložený pigtail MMCX – SMA, nebo použijte anténu s konektorem MMCX.
- Vyberte anténu pro kmitočty, na kterých budete vysílat. Výrobce nabízí zvlášť antény pro 5,8 GHz a pro 5 GHz (pásmo X).
- Polarizace antény vysílače a přijímače (brýlí) musí být stejná.
- Anténu umístěte co nejdál od uhlíkových dílů a vodičů napájení.

5. Nastavení

5.1 Režim tlačítka a režim IRC

Pásmo, kanál a výkon lze nastavit dvěma způsoby: tlačítkem SET přímo na vysílači, nebo z řídicí jednotky protokolem IRC Tramp (např. v Betaflightu nebo pomocí OSD menu ovládaného vysílačkou).

Současně lze používat jen jeden z režimů. Chcete-li vysílač nastavovat tlačítkem, musíte v Betaflightu vypnout protokol IRC Tramp.

- **Režim tlačítka:** displej postupně zobrazuje pásmo, kanál a výkon.
- **Režim IRC:** displej zobrazuje kmitočet a výkon.

Podrobný postup ovládání tlačítkem výrobce pro verzi TX2501 CNC nezveřejnil. Doporučujeme proto vysílač nastavovat přes řídicí jednotku (kapitola 5.3).

5.2 Displej a indikace výkonu

Nastavená úroveň výkonu se na LED displeji zobrazuje takto:



Indikace výkonu: 0 = 25 mW, jedna čárka = 800 mW, dvě čárky = 1600 mW, tři čárky = 2500 mW

5.3 Nastavení přes řídicí jednotku (FC)

① Vodič IRC připojte na vývod TX volného UARTu řídicí jednotky (kapitola 4.2).

② V programu Betaflight Configurator otevřete kartu *Ports* a u příslušného UARTu zvolte ve sloupci *Peripherals* položku *VTX (IRC Tramp)*. Uložte nastavení.

③ Na kartě *Video Transmitter* nastavte tabulku VTX (VTX table) podle tabulky kanálů v kapitole 5.4 a úrovní výkonu 25, 800, 1600 a 2500 mW. Hodnoty úrovní výkonu zadejte podle dokumentace Betaflightu pro protokol IRC Tramp.

④ Zvolte pásmo, kanál a výkon a nastavení uložte. Kontrolu proveďte na displeji vysílače a v brýlích.

※ Pásmo, kanál a výkon zvolte vždy v souladu s předpisy země provozu (kapitola 3). Před letem ověřte, že řídicí jednotka nepřepíná vysílač na nepovolený výkon (např. funkcí pro zvýšení výkonu po Arm).

5.4 Tabulka kanálů

Kmitočty jednotlivých kanálů v MHz podle výrobce:

Pásmo	CH1	CH2	CH3	CH4	CH5	CH6	CH7	CH8
A	5865	5845	5825	5805	5785	5765	5745	5725
B	5733	5752	5771	5790	5809	5828	5847	5866
E	5705	5685	5665	5645	5885	5905	5925	5945
F	5740	5760	5780	5800	5820	5840	5860	5880
R	5658	5695	5732	5769	5806	5843	5880	5917
L	5362	5399	5436	5473	5510	5547	5584	5621
X	4990	5020	5050	5080	5110	5140	5170	5200

Výrobce kromě toho uvádí možnost nastavit vlastní kmitočet po 1 MHz v rozsahu 4990–5945 MHz.

5.5 Výkon v pásmu X

V pásmu X je skutečný výstupní výkon nižší a závisí na kmitočtu:

MHz	4990	5020	5050	5080	5110	5140	5170	5200
Výkon	1 W	1,2 W	1,4 W	1,5 W	2 W	2,2 W	2,4 W	2,5 W

6. Provoz

6.1 Před letem

- Zkontrolujte, že je anténa pevně připojena a nepoškozena.
- Zkontrolujte upevnění vysílače a stav kabeláže.
- Do modelu vložte plně nabitý akumulátor. Plně nabitý článek Li-Po má 4,20 V, článek LiHV 4,35 V.
- Po zapnutí zkontrolujte na displeji nastavené pásmo, kanál a výkon a ověřte, že odpovídají předpisům země provozu.
- Ověřte, že ventilátor běží a nic mu nebrání v otáčení.
- Domluvte se s ostatními piloty na kanálech, abyste si navzájem nerušili obraz.
- Při letu dodržujte letecké předpisy – nařízení (EU) 2019/947 a národní předpisy země provozu.

6.2 Během letu a po něm

- Sledujte napětí akumulátoru. Let ukončete nejpozději při 3,5 V na článek (např. 10,5 V u 3S, 21,0 V u 6S).
- Po přistání nejdřív odpojte akumulátor, teprve potom manipulujte s modelem.
- Pouzdro vysílače může být po letu horké.
- Nenechávejte vysílač zapnutý na zemi déle, než je nutné – bez proudění vzduchu se zahřívá rychleji.

7. Údržba a řešení potíží

7.1 Údržba a skladování

- Udržujte ventilátor a žebrování v čistotě. Prach a nečistoty odstraňte suchým štětcem nebo stlačeným vzduchem.
- Po havárii zkontrolujte pouzdro, ventilátor, konektor MMCX, pigtail a kabeláž.
- Chraňte vysílač před vlhkostí, vodou a kondenzací.
- Skladujte jej v suchu, při pokojové teplotě a s odpojenou anténou v ochranném obalu.

7.2 Řešení potíží

Problém	Možná příčina a řešení
Displej nesvítí	Zkontrolujte napájení, polaritu a napětí (kapitola 2.4) a připojení kabelu.
Žádný obraz v brýlích	Zkontrolujte, že brýle a vysílač jsou na stejném kanálu, že je připojena anténa a že je vodič VTX správně připojen na výstup videa.
Vysílač nelze nastavit z řídicí jednotky	Zkontrolujte připojení vodiče IRC na TX vývod UARTu, nastavení *VTX (IRC Tramp)* na kartě *Ports* a tabulku VTX.
Nastavení z tlačítka se přepisuje	Je aktivní režim IRC. Vypněte protokol IRC Tramp v Betaflightu, nebo nastavujte jen přes řídicí jednotku.
Krátký dosah, rušení obrazu	Zkontrolujte anténu a její umístění, shodu polarizace a kanál. Změňte kanál, pokud jej používá jiný pilot.
Vysílač se přehřívá	Zkontrolujte, že ventilátor běží a není zakrytý. Zajistěte proudění vzduchu a snižte výkon.

8. Informace pro trh EU a České republiky

8.1 Dovozce a odpovědná osoba v EU

Výrobek na trh Evropské unie uvádí níže uvedený dovozce, který je zároveň odpovědnou osobou ve smyslu čl. 16 nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2023/988 o obecné bezpečnosti výrobků (GPSR).

Dovozce / odpovědná osoba v EU	Rotorama, s.r.o.
IČO	051 57 692
DIČ	CZ05157692
Sídlo	Okrajová 1351, 674 01 Třebíč, Česká republika
E-mail	info@rotorama.cz
Telefon	+420 252 252 098
Web	www.rotorama.cz

8.2 Shoda výrobku

CE

- Výrobek je opatřen označením **CE** a splňuje požadavky příslušných harmonizačních právních předpisů Evropské unie, které se na něj vztahují.
- Kopie **EU prohlášení o shodě** je k dispozici u dovozce na výše uvedené adrese nebo na e-mailové adrese info@rotorama.cz.
- **Identifikace výrobku:** označení typu (TX2501 CNC) je uvedeno na výrobku nebo na jeho obalu.

8.3 Likvidace elektrozařízení



- Symbol přeškrtnuté popelnice na výrobku, jeho obalu nebo v dokumentaci znamená, že výrobek po skončení životnosti **nesmí být odstraněn spolu se směsným komunálním odpadem**.
- Odevzdejte jej na místě zpětného odběru elektrozařízení – ve sběrném dvoře, na místě zpětného odběru kolektivního systému, nebo u prodejce při nákupu nového obdobného výrobku. Zpětný odběr je pro koncového uživatele bezplatný.
- Povinnosti podle zákona č. 542/2020 Sb., o výrobcích s ukončenou životností, plní dovozce prostřednictvím kolektivního systému zpětného odběru.
- Řádnou likvidací pomáháte předcházet negativním dopadům na životní prostředí a lidské zdraví a přispíváte k opětovnému využití druhotných surovin.

Společnost zajišťuje prostřednictvím smluvního partnera **ASEKOL a.s.** zpětný odběr elektrozařízení z domácností a oddělený sběr elektroodpadu, baterií a akumulátorů, v souladu s příslušnými právními předpisy. Odběratel je oprávněn odevzdat staré elektrozařízení nebo baterii či akumulátor na jakémkoliv sběrném místě výše uvedeného smluvního partnera. Adresy těchto odběrných míst jsou uvedeny na webových stránkách www.asekol.cz, www.ecobat.cz a také https://visoh2.mzp.cz/RegistrMistZO/RegistrMistZOPublic/MapaMistZpetOdberu.

9. Záruka a práva z vadného plnění

Práva kupujícího podle českého práva

Práva a povinnosti smluvních stran se řídí českým právním řádem, zejména zákonem č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, a zákonem č. 634/1992 Sb., o ochraně spotřebitele.

- Prodávající odpovídá kupujícímu za to, že výrobek při převzetí nemá vady. Je-li kupujícím spotřebitel, může vadu vytknout **do dvou let od převzetí** výrobku (§ 2165 občanského zákoníku).
- Projeví-li se vada v průběhu **jednoho roku** od převzetí, má se za to, že výrobek byl vadný již při převzetí (§ 2161 odst. 5 občanského zákoníku).
- Při nákupu prostřednictvím internetu má spotřebitel právo **odstoupit od smlouvy do 14 dnů** od převzetí zboží bez udání důvodu (§ 1829 občanského zákoníku).
- Reklamaci uplatněte u prodejce, u kterého jste výrobek zakoupili. Kontaktní údaje dovozce jsou uvedeny v kapitole 8.1.
- K mimosoudnímu řešení spotřebitelských sporů je příslušná **Česká obchodní inspekce**, Štěpánská 796/44, 110 00 Praha 1, www.coi.cz.