

Videopřenos

Videopřenos souvisí s létáním FPV, které je v současné době velmi populární. Požadavky na přenos a kvalitu videa se mohou v jednotlivých případech výrazně lišit. Budoucí uživatel si musí dobře rozmyslet, co vlastně chce. Některé požadavky mohou totiž být vzájemně neslučitelné. To se týká nejen obvyklého požadavku na vysokou kvalitu a nízká cenu, ale může jít i požadavky technického rázu.

Pro přenos videa je naprosto nezbytné mít v první řadě vhodný - obecně řečeno - „nosič“ systému. Nosičem je letadlo (dron). Pro zjednodušení budeme nadále používat výraz „letadlo“.

Letadlo musí splňovat požadavky, které jsou pro přenos videosignálu a pro požadovaný účel potřebné. Výrazně rozdílné požadavky bude mít závodník s miniquady a pilot, který natáčí kvalitní video.

V souladu s projektem Eagle 550 se budeme věnovat spíše přenosu kvalitního obrazu a výbavě pro natáčení videa.

Pro tento účel musí být letadlo opatřeno stabilizačním systémem. Ten musí být schopen udržovat letadlo bez zásahu pilota v horizontální poloze. Výhodou je i částečné udržování výšky letu.

Velkým přínosem je instalace jednotky GPS. Ta umožní let nad stanoveným bodem bez ohledu na vliv větru, je schopna automaticky přivést letadlo nad bod startu atd.

Bez splnění uvedených požadavků je jakýkoliv pokus o FPV přinejmenším velmi riskantní a počáteční představy zájemce patrně nesplní.

Vzhledem k povaze projektu je potřebné rozepsat informace o jeho součástech podrobněji. Tak, aby si uživatel mohl vybrat vybavení na základě svých přesných požadavků, finančních možností atd.

Jednotlivé články řetězu videopřenosu obrazu z letadla na zem jsou následující:

Na letadle

1. Snímání obrazu pomocí kamery
2. Volitelně je možno do obrazu vložit alfanumerická data (OSD, On Screen Data)
3. Vysílání signálu pomocí vysílače videa (Vtx) s anténou

Na zemi

4. Příjem signálu v pozemním přijímači (RVx)
5. Zobrazení videa v zařízení podle volby (monitor, videobrýle, PC)

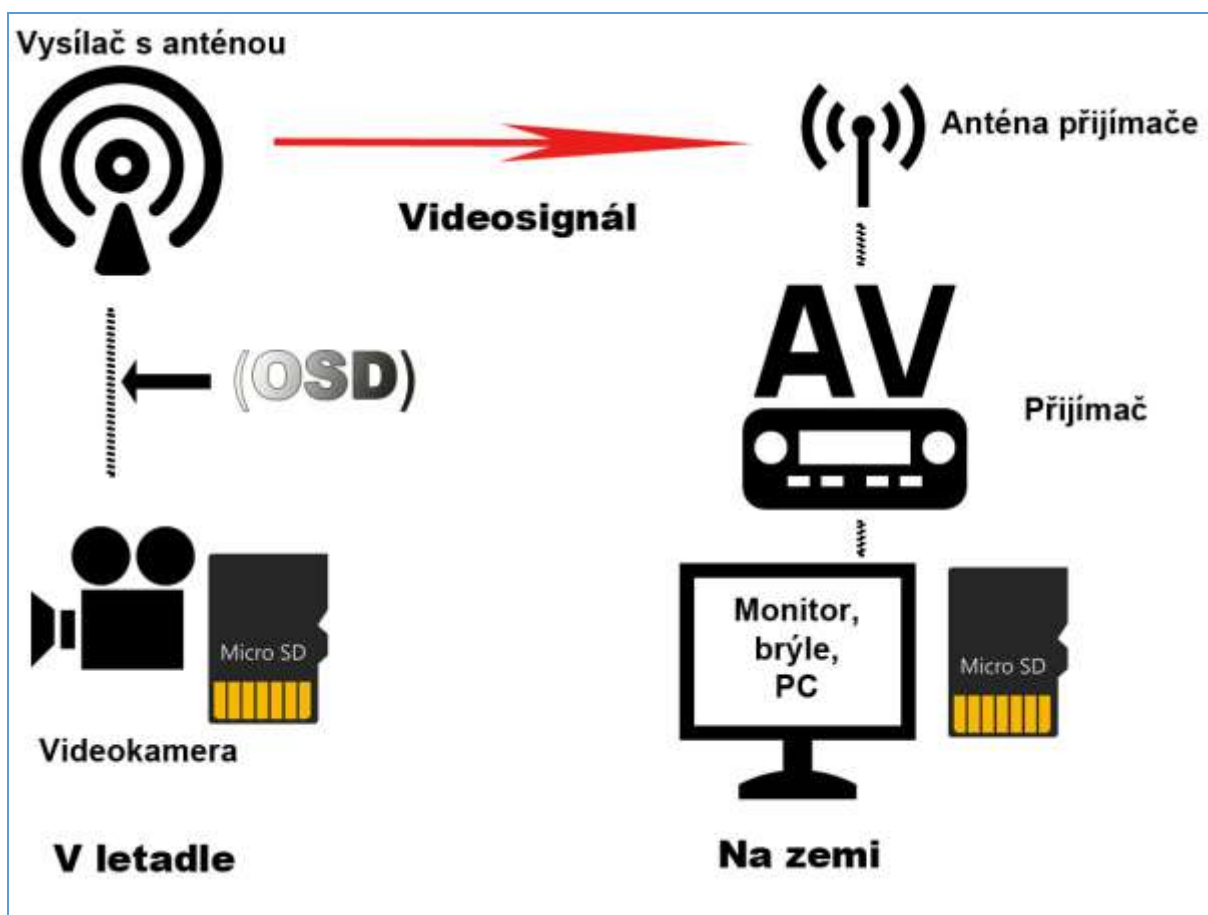
Jak je ze seznamu zřejmé, soustava pro přenos videa je v podstatě oddělena od řízení letadla a jeho stabilizace.

Výjimkou je volitelné vkládání alfanumerických dat do obrazu. Data se totiž získávají v jednotce stabilizace a vkládají do obrazu prostřednictvím adaptéru OSD.

Data jsou zobrazena nejčastěji na okraji obrazovky, aby co nejméně rušila obraz. Poskytují množství informací, které řízení letadla velmi usnadňují, jako např.

- napětí, proud, okamžitá kapacita pohonné baterie
- aktuální letový režim
- výška letu, směr letu, vzdálenost od pilota
- počet využívaných satelitů
- kvalita spojení se satelity a mezi díly RC řízení

Pro zobrazení některých údajů je nutné mít na letadle instalovanou jednotku GPS, která vkládá informace o pozici letadla do jednotky OSD. Z těchto údajů se pak počítají další parametry: vzdálenosti, rychlost a směr letu, výška atd.



Videokamera

V zásadě přicházejí v úvahu dvě možnosti:

1. [Malá levná kamera](#)

která je schopna pouze snímat video. Problematika kamer není zcela jednoduchá a podrobnosti jsou mimo rámec tohoto článku.



Za zmínku stojí skutečnost, že kamera je do systému většinou zapojena miniaturním konektorem s roztečí 1 – 1,25 – 1,5 mm (podle typu) se třemi nebo čtyřmi kontakty: plus, minus, signál videa (případně zvuku). Konektory nejsou obvykle zapojeny ve stejném pořadí, které je běžné u servokonektoru. Pozor.



Červený vodič + není uprostřed!

2. Kamera

kteřá kromě snímání a vysílání obrazového signálu ukládá získaný videosignál na mini SD kartu. Přímé ukládání na kartu je také prakticky jediná možnost získání kvalitního obrazu. Kamer tohoto typu je více. S ohledem na vlastnosti projektu Eagle a na něj kladené požadavky se budeme zabývat kamerou typu GoPro3/4, případně jejími klony se stejnými rozměry. Karta se vkládá do slotu v kameře GoPro.

I pro „pouhé“ natáčení je nutno přenášet obraz v reálném čase na zem. Obraz plní úlohu hledáčku. Bez tohoto hledáčku není možné natočit to, co si uživatel přeje a to ani nepřesně.

Programování kamery je obsaženo v jejím manuálu. Několik zkušeností:

2.1. Pro získání opravdu kvalitního videa je nutno nastavit rozlišení 1200 a rychlost snímání 60fps. To umožňuje SD karta třídy nejméně 10. Karty nižších tříd nemohou potřebné množství dat v dané rychlosti snímání uložit. Pomalejší snímání má již při trochu rychlejším letu za následek „želé“ efekt, detaily v obraze se slévají.

2.2. Export obrazu do vysílání v reálném čase

Kamery jsou většinou opatřeny zdířkou pro konektory velikosti mini USB. Pomocí běžných mini USB konektorů se 4 vodiči je možno nabíjet baterii v kameře a připojit kameru k počítači pro přenos dat.

Pro získání signálu A/V z kamery je ale nutno obvykle použít konektor, který sice vypadá stejně jako mini USB, ale má 10 kontaktů. Několik z nich je pak určeno pro připojení audia, videa a zemního vodiče. Tento signál je možno použít pro vysílání videa pro FPV v reálném čase.

Vhodná propojka je součástí balení gimbalu Tarot T3D III



2.3. Gimbal

Pokud by byla kamera upevněna pevně na letadle, obraz by byl ovlivněn náklony letadla, nedokonalé plynulosti letu dané změnami větru, kmity nejrůznějšího původu. To může být sice zajímavé pro získání iluze pilota, sedícího v letadle, ale určitě se nehodí pro natáčení videa.

Kamera se proto upevňuje na stabilizovanou plošinu – gimbal. Ten kameru stabilizuje v horizontální poloze pomocí snímačů směru gravitace. Signály ze snímačů se zpracovávají v elektronice gimbalu a přenášejí do speciálních elektromotorů. Ty udržují kameru v horizontu. Výsledkem je stabilní obraz. Gimbaly se označují obvykle zkratkou s počtem D. Gimbal Tarot, který pro Projekt 550 nabízíme, je typu 3D. Stabilizuje ve dvou vodorovných osách, které jsou na sebe kolmé, a navíc ve svislé ose. Pro odfiltrování vibrací s vysokými frekvencemi jsou části gimbalu odpruženy gumovými průchodkami. [Gimbal](#) T3D III z projektu Eagle 550 je zhotoven z kovových a uhlíkových součástí a je velmi tuhý. To je také znát na jeho dokonalé funkci.

Propojka s 10 piny je na obrázku níže již zapojena (na pravém boku kamery).



Vedlejším ale vítaným produktem stabilizace je snadná možnost natáčet kameru ve dvou osách: klopit kolem vodorovné a otáčet kolem svislé osy. Pro plné využití otáčení je ovšem zapotřebí vybavit dron sklopným podvozkem – ten by jinak v obraze překážel.



[Vhodný podvozek](#) pro Eagle 550 z naší nabídky je na obrázku.

OSD

Alfanumerická data jsou vkládána do obrazu, většinou do jeho okrajů – snad s výjimkou umělého horizontu, pokud je použit.

Signál z videokamery prochází jednotkou OSD. Vkládání dat se uskutečňuje elektronickými obvody v [jednotce OSD](#). Informace pro jednotku OSD se získávají ze stabilizační jednotky. Tyto dvě součástky jsou proto propojeny.



Vysílač videa

Ve shodě s telekomunikačními předpisy pracuje běžně na frekvenci 5,8GHz. Maximální povolený výkon je pouze 25mW.

Do vysílače se přivádí signál z videokamery, s případně vloženými daty OSD.



Přijímač videa

Často se vkládá do monitoru nebo do brýlí. Protože signál z antény nemusí být ideální, instalují se často dva přijímače (se dvěma anténami, diverzitní příjem) a elektronika vybírá pro další obrazové zpracování kvalitnější signál ze těchto dvou.

Existuje řada typů a sestav přijímače. Volba závisí na požadavku uživatele. Jednou z možností, která je velmi vhodná pro natáčení videa, je právě diverzitní (dvojitý) přijímač, [integrováný do monitoru](#).



Monitor je možno upevnit na vysílač [speciálním držákem](#).

Namísto monitoru je možno použít videobrýle. Zapojení je zcela identické.

Anténní systém

Sestava antén má pro spojení vždy zásadní význam. Přenos videosignálu je na rušení mnohem citlivější, než kvalita signálu RC. Kvalitní RC systémy neberou v úvahu vadné signály. Při přenosu videosignálu se každé rušení projeví, v nejlepším případě čarami přes obraz na monitoru.

Vzhledem k výraznému omezení vysílacího výkonu je kvalita antén ještě důležitější. Vzájemná poloha antén a letadla se mění, takže pevné nasměrování antén není použitelné. Při výběru antén musíme s těmito fakty počítat. Ty ještě navíc souvisejí i s předpokládanou maximální vzdáleností letadla a přijímače.

Prutové antény, které se často dodávají s přijímačem resp. přijímačem jsou téměř nepoužitelné.

Co tedy vybrat?

Vysílací anténa: volba je jednoznačná: vhodná je všesměrová anténa typu „klobouček“. Vzhledem k vysoké frekvenci signálu je anténa malá a musí být zhotovena s vysokou přesností. Vyplatí se investovat do značkové.



Přijímací (pozemní) anténa: pro menší vzdálenost postačí anténa stejného typu. Nejlepšího výsledku i na velkou vzdálenost je možno dosáhnout výhradně s anténou, která automaticky směřuje stále na letadlo, podobně jako antény WiFi pro šíření internetového signálu.

Zobrazovací jednotka

Může být monitor, videobrýle, PC. Viz výše. K jednomu zdroji signálu se může připojit několik různých jednotek, k tomu je však nutno použít speciální rozbočovač. Nebo použít další přijímač videa.

Do některých zobrazovacích jednotek je možno zasunout SD kartu a nahrávat video pro další zpracování. Díky přenosu je kvalita videa nižší. Obsahuje ale také data OSD. To se může hodit pro diagnostiku. Pokud je letadlo

vybaveno GPS, souřadnice se zobrazují v OSD, což se hodí i pro získání přesné pozice ztraceného letadla.

Ladění systému přenosu

Celý systém není jednoduchý. Pro jeho úspěšné uvedení provozu je vhodné postupovat po částech. V první m kroku je možno vynechat bezdrátový přenos signálu a kameru s monitorem spojit vodiči. Pokud tato sestava funguje, je možno postupně pokračovat v zapojování dalších součástí systému.



Nejjednodušší zapojení přenosu signálu a další testovací zapojení najdete také v našem Zpravodaji ze dne 30.4.2014.