ROTORAMA

Skystars AM60 II AM32

Regulátor otáček 4v1 (ESC) 60 A, 3–6S, firmware AM32
Návod k použití



Před instalací a prvním připojením akumulátoru si přečtěte celý návod, zejména bezpečnostní pokyny v kapitole 2.

www.rotorama.cz

Obsah

1. Popis výrobku

1.1 K čemu slouží

1.2 Technické údaje a obsah balení

1.3 Popis částí

2. Bezpečnostní pokyny

3. Instalace a zapojení

3.1 Co dále potřebujete

3.2 Mechanická montáž

3.3 Připojení motorů

3.4 Napájení a kondenzátor

3.5 Propojení s řídicí jednotkou (FC)

4. Nastavení a první spuštění

4.1 Kontrola před prvním připojením akumulátoru

4.2 Nastavení v Betaflightu

4.3 Konfigurace firmwaru AM32

5. Údržba a řešení potíží

5.1 Údržba

5.2 Řešení potíží

6. Informace pro trh EU a České republiky

6.1 Dovozce a odpovědná osoba v EU

6.2 Likvidace elektrozařízení

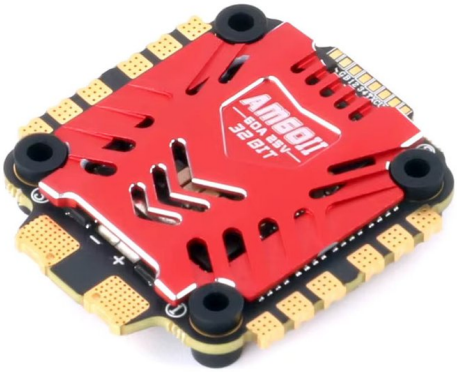
7. Záruka a práva z vadného plnění

1. Popis výrobku

1.1 K čemu slouží

Skystars AM60 II AM32 je regulátor otáček 4v1 (ESC, z angl. *electronic speed controller*) – jedna deska, která samostatně řídí čtyři střídavé (bezkartáčové) motory kvadrokoptéry. Podle povelů z řídicí jednotky (FC) mění otáčky jednotlivých motorů. Je určen pro FPV drony s rozměrem 5–7" a pro napájení akumulátorem 3S až 6S Li-Po.

Regulátor je osazen hliníkovým chladičem, který odvádí teplo a zároveň chrání součástky. Používá 32bitový firmware **AM32** (AlkaMotors), který se nastavuje přes řídicí jednotku pomocí konfigurátoru AM32. Regulátor se montuje do standardní rozteče otvorů 30,5 × 30,5 mm, obvykle pod řídicí jednotku do tzv. stacku.



Skystars AM60 II AM32 s hliníkovým chladičem

1.2 Technické údaje a obsah balení

Označení výrobku	Skystars AM60 II AM32 (potisk chladiče: AM60II 60A 25V 32 BIT)
Typ	regulátor otáček 4v1 (ESC) pro 4 bezkartáčové motory
Napájení	3–6S Li-Po
Trvalý proud	60 A
Firmware	AM32
Montážní otvory	30,5 × 30,5 mm, M3
Chladič	hliníkový
Konektor pro FC	vývody označené na desce: CU, TX, 4, 3, 2, 1, BAT, G

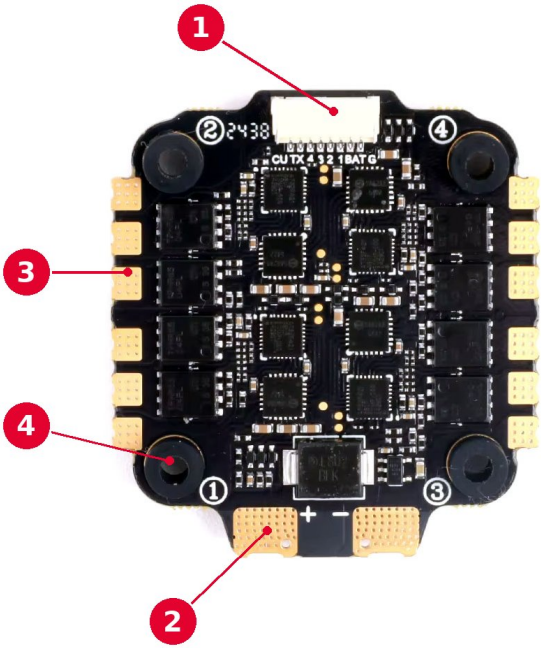
▶ **Obsah balení**

- 1× regulátor Skystars AM60 II AM32

- 2× sada silikonových tlumicích průchodek (softmount)
- 1× konektor XT60 s kabelem
- 1× kondenzátor

Součástí balení není: řídicí jednotka (FC), motory, vrtule, akumulátor ani nabíječka.

1.3 Popis částí



Pohled zespodu (strana bez chladiče)

1 – konektor pro propojení s řídicí jednotkou (FC); vývody CU, TX, 4, 3, 2, 1, BAT, G

2 – pájecí plošky napájení **+** a **−** (přívod od akumulátoru, konektor XT60 a kondenzátor)

3 – pájecí plošky motorů; ke každému motoru patří tři plošky

4 – montážní otvor se silikonovou tlumicí průchodkou (celkem čtyři)

Čísla v kroužku ① až ④ natištěná přímo na desce označují, ke kterému motoru patří nejbližší skupina pájecích plošek.

2. Bezpečnostní pokyny

- Regulátor smí instalovat jen osoba, která umí pájet elektroniku a zná zapojení FPV dronu. Chybné zapojení může regulátor, řídicí jednotku i akumulátor nevratně poškodit.
- **Před jakoukoli prací na dronu odpojte akumulátor.** Pájejte vždy jen při odpojeném napájení.
- **Při každém zkoušení motorů na stole sundejte vrtule.** Motory se mohou roztočit nečekaně – při chybném nastavení, aktualizaci firmwaru nebo po připojení akumulátoru.
- Dodržte **polaritu napájení**. Přepólování akumulátoru regulátor zničí; tato škoda není vadou výrobku.
- Nepřekračujte povolené napájení 3–6S Li-Po. Akumulátor vyšší konfigurace regulátor nevratně poškodí.
- Kondenzátor z balení vždy připájejte (kapitola 3.4). Bez něj hrozí poškození regulátoru napěťovými špičkami.
- Regulátor a chladič se za provozu zahřívají. Po letu se jich nedotýkejte, dokud nevychladnou. Zajistěte proudění vzduchu kolem chladiče.
- Pájecí plošky a součástky nesmí být ve styku s uhlíkovým rámem ani s kovovými šrouby – uhlík je vodivý a hrozí zkrat.
- Chraňte regulátor před vlhkostí, vodou, prachem a kovovými pilinami. Mokrý regulátor nepřipojujte k napájení.
- Akumulátory Li-Po nabíjejte jen pod dohledem, na nehořlavé podložce a nabíječkou k tomu určenou. Poškozený nebo nafouklý akumulátor nepoužívejte.
- Výrobek není hračka. Uchovávejte jej mimo dosah dětí.

3. Instalace a zapojení

3.1 Co dále potřebujete

- rám s roztečí montážních otvorů 30,5 × 30,5 mm pro šrouby M3,
- řídicí jednotku (FC) s firmwarem Betaflight a výstupy pro čtyři motory,
- čtyři bezkartáčové motory vhodné pro zvolený akumulátor 3–6S,
- propojovací kabel mezi regulátorem a řídicí jednotkou odpovídající zapojení obou desek,
- páječku s dostatečným výkonem pro silné napájecí vodiče, pájku a tavidlo,
- počítač s programem Betaflight Configurator a webovým prohlížečem.

3.2 Mechanická montáž

① Do montážních otvorů regulátoru vložte silikonové tlumicí průchodky z balení.

② Regulátor nasaďte na šrouby M3 v rámu tak, aby plošky napájení **+** a **−** směřovaly k zadní části rámu, kde bude vyveden kabel akumulátoru.

③ Nad regulátor umístěte řídicí jednotku. Šipka na řídicí jednotce musí směřovat dopředu; orientace regulátoru se pak řeší přiřazením motorů v Betaflightu.

④ Matice dotáhněte jen lehce – silikonové průchodky se nesmí zcela stlačit, jinak ztratí tlumicí účinek.

⑤ Zkontrolujte, že se žádná pájecí ploška ani součástka nedotýká rámu nebo šroubů.

3.3 Připojení motorů

Ke každému motoru patří tři pájecí plošky vedle čísla motoru ① až ④ na desce. Tři vodiče motoru připájejte na tyto plošky v libovolném pořadí – pořadí určuje pouze směr otáčení, který lze později změnit softwarově (kapitola 4.2 a 4.3).

- Vodiče motorů zkraťte na potřebnou délku tak, aby nebyly napnuté ani volně nevisely do vrtulí.
- Spoj musí být lesklý a pájka musí obtéct vodič i plošku. Studený spoj se za letu může rozpojit.
- Po pájení zkontrolujte, že mezi sousedními ploškami nevznikl můstek z pájky.

3.4 Napájení a kondenzátor

① Kabel s konektorem XT60 připájejte na plošky napájení: červený vodič na plošku **+**, černý na plošku **−**.

② Na stejné plošky připájejte kondenzátor z balení. Dodržte jeho polaritu – vývod u pruhu se znaménkem minus patří na plošku **−**.

③ Vývody kondenzátoru ponechte co nejkratší a kondenzátor upevněte (např. stahovací páskou), aby za letu nevibroval a nedotýkal se vrtulí.

④ Před prvním připojením akumulátoru změřte multimetrem, že mezi **+** a **−** není zkrat.

※ Přepólovaný kondenzátor se může při připojení akumulátoru prudce poškodit. Polaritu proto zkontrolujte dvakrát.

3.5 Propojení s řídicí jednotkou (FC)

Regulátor se s řídicí jednotkou propojuje kabelem přes konektor na desce. Vývody konektoru jsou na desce označeny takto:

Vývod	Význam
CU	výstup proudového senzoru (měření odebíraného proudu)
TX	telemetrie regulátoru
4, 3, 2, 1	řídicí signály motorů 4, 3, 2 a 1
BAT	napětí akumulátoru pro měření napětí v řídicí jednotce
G	zem (GND)

※ Pořadí vývodů na konektoru řídicí jednotky se u různých výrobců liší. Před propojením porovnejte zapojení obou konektorů s dokumentací řídicí jednotky. Prohozený vodič BAT může řídicí jednotku zničit.

4. Nastavení a první spuštění

4.1 Kontrola před prvním připojením akumulátoru

- Vrtule jsou sundané.
- Polarita napájení a kondenzátoru je správně a mezi **+** a **−** není zkrat.
- Propojovací kabel k řídicí jednotce odpovídá zapojení obou konektorů.
- Při prvním připojení doporučujeme použít pojistku proti zkratu (tzv. *smoke stopper*) nebo laboratorní zdroj s omezením proudu.
- Po připojení akumulátoru vydají motory úvodní tónovou sekvenci regulátoru. Pokud se cokoli zahřívá nebo kouří, akumulátor ihned odpojte.

4.2 Nastavení v Betaflightu

① Připojte řídicí jednotku k počítači a spusťte Betaflight Configurator.

② Na kartě *Motors* (případně *Configuration*) zvolte jako protokol motorů **DShot** v rychlosti, kterou podporuje vaše řídicí jednotka.

③ Připojte akumulátor (bez vrtulí!) a na kartě *Motors* postupně roztočte jednotlivé motory. Ověřte, že se otáčí správný motor podle schématu rámu a správným směrem.

④ Neodpovídá-li pořadí motorů, přiřaďte je znovu funkcí *Motor Reordering*. Nesprávný směr otáčení změňte funkcí *Motor Direction* nebo v konfigurátoru AM32 (kapitola 4.3).

⑤ Na kartě *Power & Battery* zkontrolujte měření napětí a proudu. Měřítko proudového senzoru ověřte porovnáním kapacity spotřebované za let s kapacitou dobitou nabíječkou a případně jej upravte.

4.3 Konfigurace firmwaru AM32

Parametry regulátoru (směr otáčení motorů, ochrany, úvodní tóny apod.) a aktualizace firmwaru se provádí v konfigurátoru AM32. Regulátor se k němu připojuje přes řídicí jednotku (tzv. *passthrough*).

① Odpojte vrtule a připojte akumulátor; regulátor musí být napájen.

② Řídicí jednotku připojte k počítači USB kabelem. V Betaflight Configuratoru se odpojte (*Disconnect*), aby port nebyl obsazen.

③ Otevřete webový konfigurátor AM32 am32.ca (prohlížeč s podporou Web Serial, např. Chrome nebo Edge), připojte se k řídicí jednotce a načtěte nastavení regulátorů.

④ Změny uložte a před dalším letem vyzkoušejte motory bez vrtulí.

❖ Při aktualizaci firmwaru vybírejte jen soubor určený přesně pro tento regulátor. Nesprávný firmware může regulátor nevratně poškodit; taková škoda není vadou výrobku.

5. Údržba a řešení potíží

5.1 Údržba

- Po každém letu a zejména po havárii zkontrolujte pájené spoje, kabely motorů, kondenzátor a uchycení regulátoru.
- Odstraňte prach, trávu a nečistoty z chladiče a okolí desky. Nepoužívejte vodu ani rozpouštědla.
- Po letu ve vlhku nechte dron před dalším připojením akumulátoru důkladně vyschnout.
- Silikonové tlumicí průchodky vyměňte, jakmile jsou popraskané nebo ztratily pružnost.

5.2 Řešení potíží

Problém	Možná příčina a řešení
Po připojení akumulátoru se neozve úvodní tónová sekvence	Zkontrolujte napájecí spoje a konektor XT60. Ověřte napětí akumulátoru.
Některý motor se netočí	Zkontrolujte pájení tří vodičů motoru a signálový vodič daného motoru v propojovacím kabelu. Ověřte nastavený protokol DShot.
Motor se točí opačně	Změňte směr otáčení v konfigurátoru AM32 nebo funkcí *Motor Direction* v Betaflightu.
Točí se jiný motor, než je zvolený	Přiřaďte motory znovu funkcí *Motor Reordering* v Betaflightu.
Motor škube, pští nebo se zastavuje	Zkontrolujte spoje motoru a vinutí motoru. Ověřte, že motor ani vrtule nejsou poškozené.
Řídicí jednotka neukazuje proud nebo napětí	Zkontrolujte vodiče CU a BAT v propojovacím kabelu a nastavení na kartě *Power & Battery*.
Regulátor se nadměrně zahřívá	Zkontrolujte proudění vzduchu, poškozené motory a ložiska a vhodnost vrtulí pro dané motory a akumulátor.

6. Informace pro trh EU a České republiky

6.1 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

6.2 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.

7. Záruka a práva z vadného plnění

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 6.1.
- K mimosoudnímu řešení spotřebitelských sporů je příslušná **Česká obchodní inspekce**, Štěpánská 796/44, 110 00 Praha 1, www.coi.cz.