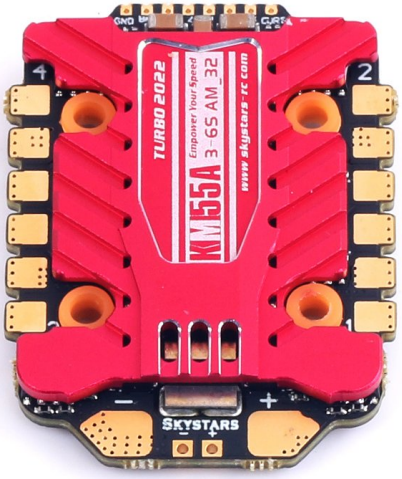
KM55A Mini AM32

Skystars – 4v1 regulátor otáček (ESC) 55 A, 3–6S
Návod k použití



Před instalací si přečtěte celý návod. Akumulátor připojujte až po kontrole celého zapojení a vždy bez nasazených vrtulí.

www.rotorama.cz

Obsah

1. Bezpečnostní pokyny

1.1 Obecné zásady

1.2 Akumulátory Li-Po

1.3 Pájení a práce s elektronikou

2. Popis výrobku

2.1 K čemu regulátor slouží

2.2 Obsah balení

2.3 Technické údaje

2.4 Popis zapojení

3. Instalace

3.1 Co dále potřebujete

3.2 Montáž na rám

3.3 Připojení motorů

3.4 Napájení a kondenzátor

3.5 Propojení s řídicí jednotkou (FC)

4. Nastavení v řídicí jednotce

4.1 Protokol motorů

4.2 Pořadí a směr otáčení motorů

4.3 Měření proudu

4.4 Telemetrie ESC

5. Firmware AM32

5.1 Konfigurace regulátoru

5.2 Aktualizace firmwaru

6. Uvedení do provozu

6.1 Před prvním připojením akumulátoru

6.2 Zkouška motorů bez vrtulí

6.3 Předletová kontrola

7. Údržba a řešení potíží

7.1 Údržba

7.2 Řešení potíží

8. Informace pro trh EU a České republiky

8.1 Dovozce a odpovědná osoba v EU

8.2 Shoda výrobku

8.3 Likvidace elektrozařízení

9. Záruka a práva z vadného plnění

1. Bezpečnostní pokyny

1.1 Obecné zásady

- Regulátor otáček (ESC) je komponenta pro stavbu FPV dronů. Instalaci a nastavení by měl provádět uživatel se základními znalostmi elektroniky a pájení. Výrobek není hračka a nepatří do rukou dětem.
- Regulátor připojujte pouze k akumulátoru v rozsahu **3S až 6S**. Vyšší napětí regulátor nevratně poškodí.
- Před prvním připojením akumulátoru zkontrolujte celé zapojení a polaritu napájení. Záměna plus a minus regulátor okamžitě zničí.
- Při všech zkouškách na stole a při nastavování v konfigurátoru **mějte sundané vrtule**. Rotující vrtule mohou způsobit vážné zranění.
- Regulátor se během provozu zahřívá. Po letu se nedotýkejte chladiče, dokud nevychladne.
- Nepřekračujte trvalý proud uvedený v technických údajích. Zvolte motory a vrtule tak, aby regulátor nebyl trvale přetěžován. Připojený akumulátor nenechávejte bez dozoru.

1.2 Akumulátory Li-Po

Výrobce uvádí pro regulátor napájení z akumulátorů **Li-Po 3S až 6S**. Dodržujte následující napětí – na článek i pro celý akumulátor dané konfigurace:

Akumulátor	Plně nabito	Ukončit let	Skladování
1 článek	4,20 V	3,5 V	3,8 V
3S	12,6 V	10,5 V	11,4 V
4S	16,8 V	14,0 V	15,2 V
5S	21,0 V	17,5 V	19,0 V
6S	25,2 V	21,0 V	22,8 V

- Akumulátory nabíjejte jen nabíječkou určenou pro Li-Po, na nehořlavé podložce a pod dohledem.
- Poškozený, nafouklý nebo propíchnutý akumulátor nepoužívejte a odevzdejte jej k likvidaci.

1.3 Pájení a práce s elektronikou

- Pájejte pouze při odpojeném akumulátoru, v dobře větraném prostoru a s mikropájkou o dostatečném výkonu pro silné napájecí vodiče.
- Dbejte, aby cín ani odstřižky drátů nespojily sousední plošky. Zkrat mezi fázemi motoru nebo na napájení může regulátor zničit.
- Chraňte desku před vlhkostí, vodivými nečistotami a kovovými předměty. Při manipulaci s deskou se vyvarujte elektrostatického výboje.

2. Popis výrobku

2.1 K čemu regulátor slouží

Skystars KM55A Mini AM32 je čtyřnásobný regulátor otáček (4v1 ESC) pro FPV drony s montážní roztečí **20×20 mm**. Na jedné desce obsahuje čtyři regulátory, které podle povelů z řídicí jednotky (FC) řídí otáčky čtyř střídavých (brushless) motorů. Regulátor používá firmware **AM32** a je vybaven hliníkovým chladičem.

Regulátor je určen pro napájení z akumulátorů 3S až 6S. Nemá vlastní stabilizátor napětí (BEC) – řídicí jednotka musí mít vlastní napájecí zdroj (viz kapitola 3.5).

2.2 Obsah balení

- 1× regulátor otáček Skystars KM55A Mini AM32
- 1× sada příslušenství

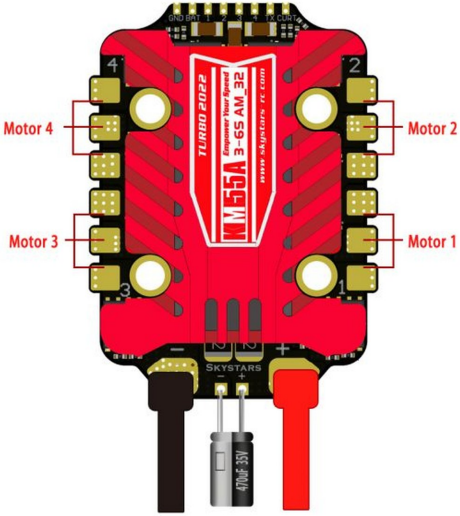
Součástí balení nejsou: řídicí jednotka (FC), motory, akumulátor, napájecí konektor (např. XT60) a nářadí pro instalaci.

2.3 Technické údaje

Parametr	Hodnota
Označení	Skystars KM55A (4v1 ESC)
Vstupní napětí	3–6S Li-Po
Trvalý proud	55 A
Špičkový proud	70 A (výrobce uvádí „70A ≥ 10S“)
Firmware	AM32
Podporovaný protokol	DShot600 / DShot1200
Stabilizátor napětí (BEC)	ne
Montážní otvory	20×20 mm, M3
Rozměry	35 × 47 × 6,5 mm
Hmotnost	16,5 g
Konektor k FC	8pinový SH 1,0 mm: GND, BAT, 1, 2, 3, 4, TX, CURR

Údaje podle výrobce Skystars.

2.4 Popis zapojení



Pohled shora: plošky motorů 1–4, napájecí vodiče (− / +), kondenzátor a 8pinový konektor k FC (zdroj: Skystars)

Vývod	Význam
Motor 1–4	Tři plošky pro fázové vodiče každého motoru; čísla 1–4 jsou vyznačena na desce u rohů.
− / +	Napájení z akumulátoru (černý − / červený +) a plošky pro kondenzátor.
GND	Zem – propojení s FC
BAT	Napětí akumulátoru pro napájení FC a měření napětí
1, 2, 3, 4	Signál motorů 1–4 z řídicí jednotky
TX	Výstup telemetrie ESC
CURR	Výstup proudového čidla

3. Instalace

3.1 Co dále potřebujete

- rám s montáží 20×20 mm a šrouby M3 odpovídající délky,
- řídicí jednotku (FC) s montáží 20×20 mm a 8pinovým konektorem pro 4v1 ESC (nebo propojovacími ploškami),
- čtyři střídavé (brushless) motory vhodné pro napětí akumulátoru, který budete používat,
- napájecí konektor podle vašich akumulátorů (např. XT60) a akumulátor 3S–6S,
- mikropájku, cín, tavidlo, multimetr; doporučujeme i pojistku proti zkratu (smoke stopper) pro první připojení,
- počítač s programem Betaflight Configurator (nebo jiným konfigurátorem vaší FC) a webovým prohlížečem pro konfigurátor AM32.

3.2 Montáž na rám

- Regulátor se montuje do rámu s roztečí 20×20 mm pod řídicí jednotku (tzv. stack). Montážní otvory jsou osazeny pryžovými průchodkami pro tlumení vibrací.
- Orientaci regulátoru zvolte tak, aby napájecí vodiče vedly k zadní části rámu a plošky motorů byly co nejblíže ramenům.
- Šrouby stacku nepřetahujte – pryžové průchodky nesmí být zcela stlačené.
- Ověřte, že se deska ani chladič nedotýkají karbonového rámu. Karbon je elektricky vodivý.

3.3 Připojení motorů

- Každý motor má tři fázové vodiče, které připájejte ke třem ploškám u příslušného čísla motoru (1–4).
- Pořadí tří vodičů motoru nemá vliv na funkci, ovlivní jen směr otáčení. Ten lze později změnit softwarově (kapitola 4.2 a 5.1), není nutné vodiče přepájet.
- Vodiče zkraťte na potřebnou délku a odizolujte jen tolik, kolik zabere ploška.
- Po zapájení zkontrolujte, že mezi sousedními ploškami není cínový můstek.

3.4 Napájení a kondenzátor

- K ploškám **−** a **+** připojte napájecí vodiče s konektorem pro akumulátor. Dbejte na správnou polaritu: **černý vodič = minus, červený vodič = plus**.
- K ploškám pro kondenzátor (označeným − a + mezi napájecími vodiči) připájejte **kondenzátor s nízkým ESR**. Výrobce na schématu uvádí kondenzátor 470 µF / 35 V a žádá použití přiloženého kondenzátoru s nízkým ESR. Kondenzátor tlumí napěťové špičky, které mohou poškodit regulátor i ostatní elektroniku.
- Kondenzátor je polarizovaný – vývod označený pruhem (−) musí být na minus. Kondenzátor upevněte tak, aby se jeho vývody vibracemi nelámaly.

※ Provoz bez kondenzátoru nebo s kondenzátorem s nesprávnou polaritou může regulátor nevratně poškodit.

3.5 Propojení s řídicí jednotkou (FC)

Regulátor se s FC propojuje 8pinovým kabelem s konektorem SH 1,0 mm. Pořadí vývodů na regulátoru je **GND, BAT, 1, 2, 3, 4, TX, CURR**.

- **Před připojením porovnejte pořadí vývodů na regulátoru a na konektoru vaší FC.** Pokud se liší, kabel je nutné přepinovat. Chybně zapojený vodič BAT může zničit řídicí jednotku.
- Regulátor **nemá BEC**. Vývod BAT přivádí do FC plné napětí akumulátoru – FC musí mít stabilizátor napětí pro napájení sebe i periferií.
- Vývody 1–4 jsou signály motorů 1–4, vývod TX je telemetrie ESC a vývod CURR výstup proudového čidla.
- Kabel veďte tak, aby nebyl napnutý a nedotýkal se vrtulí.



Spodní strana: štítek s parametry a pořadím vývodů konektoru (GND, BAT, ESC1–ESC4, TX, CURR)

4. Nastavení v řídicí jednotce

Následující postup popisuje nastavení v programu Betaflight Configurator. Názvy karet a voleb se mohou podle verze programu mírně lišit; u jiného firmwaru FC (např. INAV) postupujte obdobně podle jeho dokumentace.

4.1 Protokol motorů

- Na kartě *Motors* (ve starších verzích *Configuration*) zvolte protokol **DShot600**. Výrobce uvádí podporu DShot600 a DShot1200; volba musí odpovídat výkonu vaší FC.
- Firmware AM32 podporuje **obousměrný DShot** (*Bidirectional DShot*). Po jeho zapnutí FC dostává od regulátoru otáčky motorů a může používat RPM filtr. Nastavení uložte tlačítkem *Save*.

4.2 Pořadí a směr otáčení motorů

- **Sundejte vrtule.** Připojte akumulátor a na kartě *Motors* po potvrzení upozornění roztáčejte jednotlivé motory.
- Ověřte, že se roztáčí ten motor, který odpovídá schématu v programu. Pokud pořadí nesouhlasí, změňte mapování výstupů v řídicí jednotce (v Betaflightu funkcí pro přemapování motorů).
- Ověřte směr otáčení každého motoru podle schématu. Nesprávný směr změňte v konfigurátoru AM32 (kapitola 5.1) nebo funkcí obrácení směru v Betaflightu – přepájení vodičů není nutné.

4.3 Měření proudu

Na kartě *Power & Battery* zvolte jako zdroj měření proudu *Onboard ADC* (vstup CURR) a zadejte hodnoty proudového čidla. Výrobce na schématu zapojení uvádí:



Nastavení proudového čidla podle výrobce: Scale 290, Offset 0

- **Scale:** 290, **Offset:** 0
- Pro přesné měření porovnejte po letu spotřebu, kterou ukazuje OSD, s množstvím mAh doplněným nabíječkou, a hodnotu Scale případně poměrově upravte.

4.4 Telemetrie ESC

- Vývod **TX** regulátoru propojte se vstupem RX volného UARTu řídicí jednotky (u většiny FC s konektorem pro 4v1 ESC je toto propojení již v konektoru).
- V Betaflightu na kartě *Ports* u tohoto UARTu zvolte ve sloupci *Sensor Input* možnost *ESC*.

5. Firmware AM32

Regulátor je od výrobce nahrán firmwarem **AM32**. Jde o otevřený firmware pro regulátory otáček; jeho dokumentace a zdrojové kódy jsou na github.com/am32-firmware/AM32.

5.1 Konfigurace regulátoru

- Regulátor se konfiguruje přes řídicí jednotku (tzv. *passthrough*) – není nutné k němu nic připojovat zvlášť.
- Použijte konfigurátor **AM32 Configurator** na am32.ca (běží v prohlížeči s podporou Web Serial, např. Chrome), případně esc-configurator.com.
- Zavřete Betaflight Configurator, připojte FC k počítači kabelem USB, **sundejte vrtule** a připojte akumulátor – bez něj regulátor nekomunikuje.
- V konfigurátoru se připojte k FC a načtěte nastavení regulátorů. Upravit lze například směr otáčení jednotlivých motorů.
- Změny zapište do všech čtyř regulátorů a před odpojením akumulátoru konfigurátor odpojte.

5.2 Aktualizace firmwaru

- Aktualizace se provádí ve stejném konfigurátoru. Nahrávejte **pouze firmware určený pro tento regulátor** – konfigurátor nabízí cíl podle hardwaru regulátoru. Nikdy nevynucujte nahrání jiného cíle.
- Během zápisu neodpojujte akumulátor ani kabel USB. Přerušený zápis může regulátor uvést do stavu, kdy nebude reagovat.
- Aktualizace není pro běžný provoz nutná. Provádějte ji jen tehdy, když potřebujete novou funkci nebo opravu.

❖ Nahrání nevhodného firmwaru nebo přerušení zápisu není vadou výrobku.

6. Uvedení do provozu

6.1 Před prvním připojením akumulátoru

① Vizuálně zkontrolujte všechny pájené spoje – žádné cínové můstky, odstřižky drátů ani nečistoty.

② Multimetrem změřte odpor mezi napájecími ploškami − a +. Nesmí ukazovat zkrat.

③ Zkontrolujte polaritu napájecího konektoru a kondenzátoru.

④ Zkontrolujte pořadí vývodů 8pinového kabelu (kapitola 3.5).

⑤ **Sundejte vrtule.** Pro první připojení doporučujeme použít pojistku proti zkratu (smoke stopper).

⑥ Připojte akumulátor. Motory vydají úvodní tóny – regulátor je připraven.

6.2 Zkouška motorů bez vrtulí

- Stále bez vrtulí ověřte v konfigurátoru FC pořadí a směr otáčení motorů (kapitola 4.2).
- Ověřte funkci **Arm** (zapnutí motorů) a **Disarm** (vypnutí motorů) vysílačkou a nastavení failsafe řídicí jednotky.
- Motory by se měly roztáčet plynule, bez cukání a neobvyklého zvuku.

6.3 Předletová kontrola

- Vložte **plně nabitý** akumulátor (4,20 V na článek, např. 25,2 V u 6S) a zkontrolujte jeho stav.
- Zkontrolujte upevnění regulátoru, kondenzátoru a vodičů a stav vrtulí.
- Po prvních krátkých letech zkontrolujte teplotu regulátoru a motorů. Příliš horký regulátor signalizuje přetížení – použijte menší vrtule nebo jiné motory.
- Let ukončete nejpozději při napětí 3,5 V na článek (např. 21,0 V u 6S).

7. Údržba a řešení potíží

7.1 Údržba

- Po každém letu, a zejména po havárii, zkontrolujte pájené spoje, kondenzátor, kabel k FC a uchycení stacku.
- Udržujte regulátor v suchu a čistotě. Prach a nečistoty odstraňte suchým štětcem nebo stlačeným vzduchem.
- Pokud do regulátoru vnikla voda, okamžitě odpojte akumulátor a nechte jej důkladně vyschnout. Nezapínejte jej, dokud není zcela suchý.
- Pryžové průchodky v montážních otvorech vyměňte, pokud jsou popraskané.

7.2 Řešení potíží

Problém	Možná příčina a řešení
Po připojení akumulátoru se neozvou tóny	Zkontrolujte napájecí konektor a pájené spoje − / +. Ověřte, že FC posílá signál motorů (protokol DShot nastaven podle kapitoly 4.1).
Některý motor se netočí nebo cuká	Studený spoj nebo přerušený fázový vodič motoru; vadný motor. Zkontrolujte spoje a motor vyzkoušejte na jiném výstupu.
Motor se točí opačně	Změňte směr v konfigurátoru AM32 nebo v FC (kapitola 4.2).
Roztáčí se jiný motor, než má	Upravte mapování motorů v řídicí jednotce (kapitola 4.2).
Konfigurátor AM32 regulátor nenajde	Připojte akumulátor; zavřete Betaflight Configurator; použijte prohlížeč s podporou Web Serial.
Nepřesná spotřeba v OSD	Upravte hodnotu Scale proudového čidla (kapitola 4.3).
Nefunguje telemetrie ESC	Zkontrolujte propojení vývodu TX s UARTem FC a nastavení na kartě *Ports* (kapitola 4.4).
Regulátor se přehřívá	Příliš velké zatížení – menší vrtule, jiné motory; zkontrolujte, zda se motory volně otáčejí.

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 (KM55A) je uvedeno na chladiči regulátoru, základní parametry na štítku na spodní straně desky; verzi firmwaru zobrazí konfigurátor AM32 (kapitola 5).

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 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.