

Regulátory řady „A - series“ představují novou základní řadu regulátorů s mimořádně jednoduchou obsluhou – „jednodušeji to nejde“. Navazují na úspěšné a oblíbené regulátory „Easy“, oproti kterým mají řadu nových možností a rozšíření. Regulátory jsou připraveny k okamžitému použití bez jakéhokoliv nastavování – vše je provedeno automaticky. Regulátory patří do rodiny regulátorů TMM®.

Přestože se jedná o regulátory s velmi jednoduchou obsluhou, jde přitom o velmi kvalitní regulátory pro „střídavé“ bezsenzorové motory (BLDC motory). Pokud potřebujete některé parametry změnit, lze to provést velmi jednoduchým postupem pomocí vysílače nebo pomocí programovací kartičky **UNICARD+**. Nastavené údaje jsou trvale uloženy v paměti.

Díky možnostem hi-tech technologie TMM® firmy MGM Compro® mají i tyto regulátory A-series řadu vlastností, které značně omezují možnost nechtěného zničení či poškození jak motoru, tak i akumulátorů a samozřejmě i vlastního regulátoru. Regulátory zajišťují maximální účinnost pohonu s nejrůznějšími motory. Obvod BEC je velmi výkonný (vyjma typu A7, zde je upřednostněn požadavek minimálních rozměrů a váhy).

Základní vlastnosti „A - series“:

- **okamžitý provoz, bez jakéhokoliv nastavování nebo programování – jednodušeji to již nejde**
- možnost snadného nastavení důležitých parametrů (pokud chcete) pomocí vysílače nebo **UNICARD+**
- **pracuje s články Lipol / Lion, A123 a NiCd / NiMH**
- **bezkonkurenční ochrana a management akumulátorů Lipol / Lion (zde to má zásadní důležitost)** i článků A123 a NiCd / NiMH
- **3 nastavitelné úrovně vypínacího napětí**
- **nastavitelná tvrdost brzdy**
- **perfektně pracuje se všemi typy motorů** – 2 až 32 pólové, oběžky (s rotačním pláštěm) i klasické motory (rotor uvnitř)
- vynikající maskování rušení a výpadků signálu
- **extrémně jemný krok plynu 1023 hodnot (poloh)**
- **velmi jemné rozběhy**
- ochrana motoru i regulátoru před přetížením
- malé rozměry a váha
- **velmi výkonný MEGA BEC (kromě typu A7), resp. S-BEC u typů pro větší proudy**
- bezpečné proti nechtěnému startu
- lze objednat i v provedení s vypínačem (v bezpečném zapojení, nehrozí spadnutí v důsledku závady na vypínači)

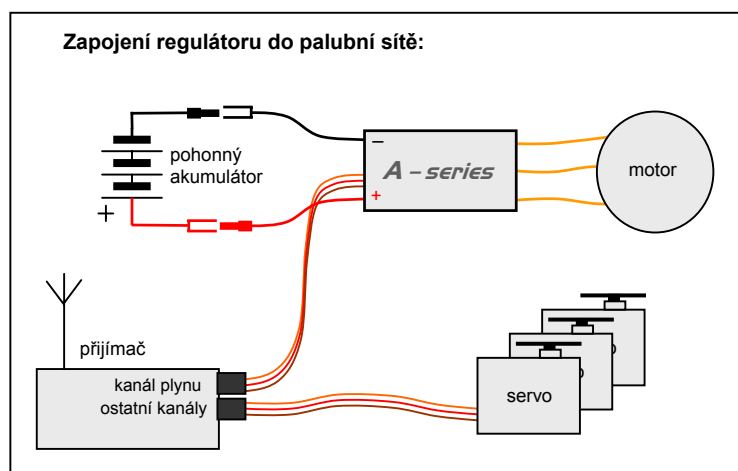


Důležité:

Pro správné dimenzování regulátoru doporučujeme změřit odebraný proud z akumulátorů (klešťovým ampérmetrem!) s konkrétním motorem a vrtulí. Je nutno měřit s nabitými a nejtvrdšími akumulátory (nebo alespoň s akumulátory s největší kapacitou), které chcete v této sestavě používat. Předějete tak případným problémům s přetěžováním regulátoru, motoru i akumulátorů (zejména Lipol články jsou choulostivé na proudové přetěžování). Nezapomeňte na dobré chlazení regulátoru, zvláště pokud jej používáte v blízkosti mezních parametrů. Jedním regulátorem lze ovládat pouze jeden motor.

1) Zapojení regulátoru:

- Na vývody regulátoru k akumulátorům připejete protikusy konektorů, jaké máte na vašich akumulátorech. V každém případě použijte pouze kvalitní zlacené typy. Doporučujeme konektory MP JET 1.8 mm, 2.5 mm nebo 3.5 mm. Doporučujeme dát na „-“ vývod regulátoru (černý vodič) dutinku, na „+“ vývod (červený vodič) kuliček.
- Vývody k motoru (žluté vodiče „A“, „B“, „C“) nejlépe připejete přímo na motor nebo použijte výše uvedené konektory. Pokud se rozhodnete pro konektory, tak na vývody regulátoru naletujte dutinky!
- Konektory po zapájení zaizolujte, např. teplem smrštiteľnou hadičkou.
- Přijímač a anténu umístěte co nejdál od motoru, regulátoru, akumulátorů a silových vodičů. Anténu vedte co nejdál od kovových strun, lanek ke kormidlům nebo uhlíkových dílů.
- Regulátor zapojte do přijímače na kanál plynu.
- Pokud chcete z jakýchkoliv důvodů použít pro napájení přijímače a serv jiný zdroj než BEC je nutno opatrně vyjmout prostřední dutinku servokonektoru (červený vodič) a zaizolovat ji!
- **Použijte co nejkratší silové vodiče;** je to výhodné z hlediska jak snížení váhy, tak i snížení ztrát a případného rušení. Nezkračujte ale pod 3 cm – hrozí nebezpečí odpájení vodičů od regulátoru.
- Pokud se motor točí opačně než potřebujete, prohodte navzájem dva libovolné vývody k motoru nebo změňte směr otáčení v nastavení regulátoru.
- **POZOR, přepólování na vývodech k akumulátoru má za následek spolehlivé zničení regulátoru!** (Poškození se však nemusí projevit bezprostředně, ale až v některém z následujících startů!)
- **Regulátor je nutno za provozu chladit proudícím vzduchem.** Čím více se blížíte k mezním parametrům regulátoru, tím intenzivnější chlazení musíte zajistit!
- **Regulátor není dovoleno napájet z jiného zdroje (např. stabilizované či jiné síťové zdroje) než specifikované typy akumulátorů v technických datech!!!**
- **Regulátor NEODPOJUJTE od akumulátorů, pokud se motor TOČÍ – můžete poškodit nebo zničit regulátor!!!**



Pozn.:

Pokud chcete z jakýchkoliv důvodů použít pro napájení přijímače a serv jiný zdroj než BEC je nutno opatrně vyjmout prostřední dutinku servokonektoru a zaizolovat ji!



BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ:

Pokud model nepoužíváte, odpojte akumulátor!!! Model se zapojenými akumulátory nenechávejte bez dozoru!!! Točící se vrtule je velmi nebezpečná!!! Pokud je regulátor připojen k akumulátorům, nepohybujte se v prostoru před vrtulí! Nenabíjejte akumulátory pokud jsou připojeny k regulátoru!

- **POZOR, přepólování na vývodech k akumulátoru má za následek spolehlivé zničení regulátoru!** (To se přitom nemusí projevit bezprostředně, ale až v některém z následujících startů nebo letů). Zničení regulátoru může následně způsobit poškození napájecích článků.
- **Zkrat vodičů k motoru navzájem (při připojení akumulátoru) i zkrat těchto vodičů na napájecí vodiče vede k poškození nebo zničení regulátoru!**
- **Dbejte na dobrý stav motoru. Vadný nebo poškozený motor (mechanická poškození, zkratky vinutí apod.) může způsobit poškození nebo zničení regulátoru a následně i napájecích článků.**

2) Startujeme:

Nastavení regulátoru je automatické a beze změn splní požadavky většiny uživatelů. Součástí firemního nastavení je (z důvodu požadavku řady modelů „*nic nenastavovat*“) i „Automatické vypínací napětí“, bez rozlišování typu článků.

V tomto režimu „Automatické vypínací napětí“ se nemusíte starat ani o typ použitých článků, vypínací napětí je nastaveno na **78% napětí při zapnutí**. **To bezpečně vyhoví, pokud zapínáte regulátor vždy s plně nabitými bateriemi. Podmínka plně nabitých článků platí hlavně pro Li-xxx nebo A213 články. Pokud by jste zapínali regulátor s částečně vybitými články, může se stát, že Lipol nebo A123 vybijete příliš.** Proto může být výhodnější i bezpečnější nastavit konkrétní typ článků, které chcete použít, viz kapitola programování, záleží ale na vašich potřebách a zvyklostech. Pro Nixx články není situace tak závažná, zde můžete startovat i z částečně vybitými články.

Základní nastavení regulátoru (firemní nastavení):

- automatické vypínací napětí 78%
- brzda (jemnější) zapnuta
- automatický předstih (nastaví optimální hodnoty pro naprostou většinu továrně vyráběných motorů) **pro 2 až 32 pólové motory jak klasické koncepce (rotor uvnitř) tak i motory s rotačním pláštěm, tzv. oběžky (rotor vně).**

Pokud vám toto nastavení z jakéhokoliv důvodu nevyhovuje, změníte je snadno dle následujícího bodu 3, 4 a/nebo 5.

<p>a) Start v režimu „Automatické vypínací napětí“:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. zapnout vysílač 2. plyn stáhnout (min. plyn) 3. zapnout regulátor 4. „znělka“ 5. můžete startovat (max. poloha plynu se nastaví automaticky) 	<p>b) Start s nastaveným typem článků: (Nixx, A123 nebo Li-xxx)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. zapnout vysílač 2. plyn stáhnout (min. plyn) 3. zapnout regulátor 4. 1 x krátký „pip“ 5. můžete startovat (max. poloha plynu se nastaví automaticky) 	<p>Důležité: Pokud se v počáteční poloze páky plynu (min. plyn) ozve 3 x „pip“, přehodte smysl výchylek páky plynu na vysílači.</p> <p>Pokud se v počáteční poloze páky plynu (max. plyn = vstup do programování) ozve 1 x „pip“ nebo „znělka“, přehodte smysl výchylek páky plynu na vysílači.</p>
--	--	--

Pozn.: „znělka“ (případ a) po zapnutí regulátoru indikuje nastavené „Automatické vypínací napětí“ a tudíž opatrnost při startování s částečně vybitými články. Pokud nastavíte konkrétní typ článků (případně i počet článků, dle jejich typu) „znělka“ po zapnutí se změní na 1 krátký „pip“ (případ b).

3) Význam jednotlivých parametrů:

Parametr A – typ článků: Volba typu akumulátorů – můžete zvolit články Li-Pol, Li-Ion (Li-xxx), A123 nebo NiCd, NiMH (Ni-xx) nebo režim „Automatické vypínací napětí“. Při volbě Li-xxx nebo A123 je nutné zadat počet článků v následujícím parametru. Pokud nastavíte konkrétní typ článků (tzn. Li-xxx, A123 nebo Ni-xx), změní se „znělka“ po zapnutí regulátoru na jedno krátké pípnutí – indikace jaký režim máte nastaven.

Parametr B – počet článků: Povinné pro Li-xxx a A123. Pro Ni-xx a „Automatické vypínací napětí“ můžete parametr přeskočit (vložením „Enter“), viz dále. Případně nastavené počtu článků pro Ni-xx a „Automatické vypínací napětí“ je neúčinné a regulátor je ignoruje.

Parametr C – vypínací napětí: Tímto parametrem ovlivníte míru vybití článků do začátku omezování otáček motoru při vybití baterie. Vyšší hodnoty vypínacího napětí lze výhodně použít jednak pro zvýšení bezpečnosti vybíjení Li-xxx článků (větší rezerva proti přílišnému vybití nejslabšího článku), jednak v případě větroňů pro zachování více energie pro serva při létání v termice. Pro volbu „Automatické vypínací napětí“ je parametr neúčinný, můžete jej přeskočit (vložením „Enter“), viz dále. Detaily viz Tabulka 2.

Parametr D – brzda: nastavte dle typu modelu a vašich zvyklostí.

Parametr E – předstih: Máte možnost volby 5-ti hodnot předstihu, včetně automatického předstihu.

Doporučujeme ponechat právě toto nastavení (automatický předstih) – zaručuje optimální nastavení a maximální účinnost. Při pevných hodnotách předstihu můžete sice mírně zvýšit otáčky motoru nebo krouticí moment, ale vždy za cenu snížení účinnosti. Pokud potřebujete docílit vyšší otáčky, je výhodnější použít jiný motor nebo více článků, protože sníženou účinností (zvětšením předstihu) již ničím nedoženete. Vysoká hodnota předstihu může, v nevhodné kombinaci s některým motorem, poškodit regulátor!

Pro motory s příliš velkou indukčností v poměru k maximálnímu proudu nebo motory se slabými magnety, jako např. některé motory LRK nebo POT, řada motorků z CD ROM apod., je nutno nastavit předstih na pevnou hodnotu 5° nebo více stupňů, automatické časování zde nemusí být optimální. Nutnost nastavení jiného předstihu než automatického poznáte snadno – motor při větších zátěžích ztrácí synchronizaci.

Parametr F – revers: Parametrem nastavíte opačný směr otáčení motoru bez nutnosti vzájemného prohození dvou vodičů k motoru.

Tabulka 1 – Programovací tabulka regulátorů řady A-series:

parametr	hodnota parametru →	0 (= ENTER)	1	2	3	4	5
A	Typ článků	další parametr	Automatické vypínací napětí	Nixx	Li-xxx	A123	-
B	Počet článků	další parametr	2	3	4	5	-
C	Vypínací napětí	další parametr	nízké	střední	vysoké	-	-
D	Brzda	další parametr	vypnuta	zapnuta (jemnější)	zapnuta (ostřejší)	-	-
E	Předstih (časování)	další parametr	automat	5°	10°	15°	20°
F	Revers otáčení motoru	konec program.	ne	ano	-	-	-

Firemní (default) nastavení parametrů je vyznačeno **tučným podtržením**

Tabulka 2 – vypínací napětí:

Vypínací napětí	Volba →	Automatické	Ni-xx [V /čl.]	A123 [V /čl.]	Li-xxx [V /čl.]	poznámka
nízké		78%	0,7	2,3	2,9	vhodné při provozu dvou a více regulátorů na jeden akumulátor (vícemotorové modely)
střední		78%	0,9	2,6	3,2	běžný provoz
vysoké		78%	1,0	2,8	3,5	vhodné pro větroně (zbude více energie pro serva a létání v termice) a zároveň se snižuje možnost podbití nejslabšího článku

Pozn.: Režim „Automatické vypínací napětí“.

Výhodou automatického vypínacího napětí je, že můžete lehce měnit typ a počty článků, aniž by jste museli regulátor jakkoli nastavovat. Nevýhodou je nutnost startovat vždy s plně nabitými články - v tomto režimu můžete články podbit, pokud budete startovat jen s částečně nabitými články. Tento režim je indikován „znělkou“ po zapnutí regulátoru.

4) Programování s kartičkou UNICARD+:

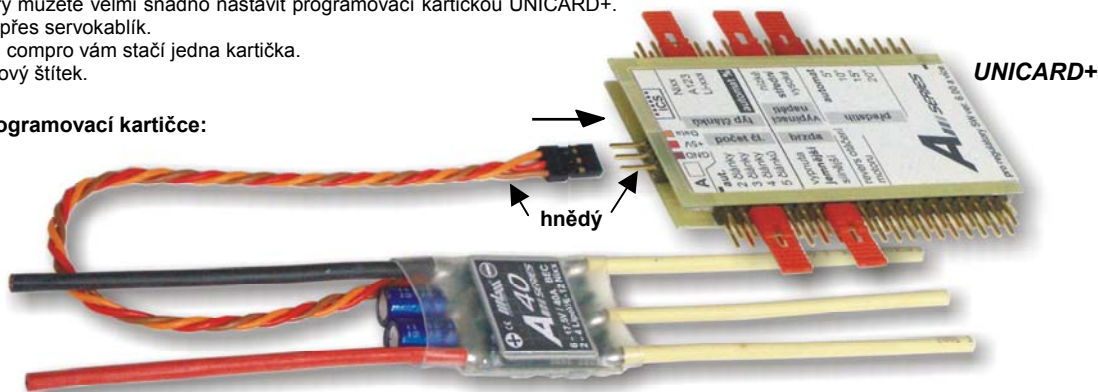
Všechny dostupné parametry můžete velmi snadno nastavit programovací kartičkou UNICARD+.

Regulátory lze programovat přes servokablik.

Na všechny regulátory MGM compro vám stačí jedna kartička.

Měníte pouze zasouvací typový štítek.

Připojení regulátoru k programovací kartičce:



- zasuňte patřičný typový štítek odpovídající vašemu regulátoru pod krycí vrstvu kartičky na horní straně „A“ a na spodní straně „B“.
- Propojte kartičku **UNICARD+** s regulátorem tak, že **servokabel** regulátoru zasunete do komunikačního konektoru kartičky.
- Přiloženými (ke kartičce) programovacími propojkami spojte piny na straně „A“ (případně i na straně „B“) odpovídající požadovaným parametrům. Pokud nastavíte nesmyslné kombinace (např. 2 a současně 5 článků apod.), upozorní **UNICARD+** po spojení s regulátorem na chybu rožnutím **červené LED**.
- Zapněte regulátor připojením na baterii (červený a černý vodič – nepřepólovat!), případně také zapnutím vypínače u verzí s vypínačem. Automaticky proběhne komunikace mezi kartičkou a regulátorem a do regulátoru se přenesou požadované parametry. V rámci přenosu dat bliká **zelená LED**. Po správném ukončení přenosu se **zelená LED** rozsvítí trvale - **UNICARD+** můžete odpojit, je naprogramováno. Regulátor vypněte.
- V případě špatného připojení, připojení nevhodného regulátoru, nastavení nesmyslných kombinací atd., rozsvítí **UNICARD+** **červenou LED**.

Podrobnější pokyny naleznete v manuálu programovací kartičky.

5) Programování regulátoru pomocí vysílače:

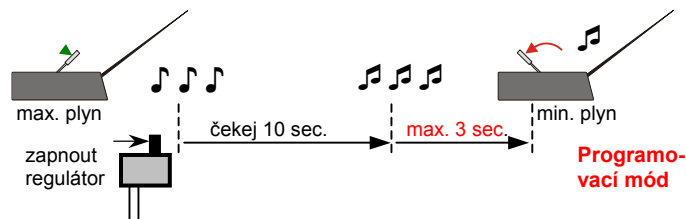
Pokud vám z jakéhokoli důvodu nevyhovuje základní firemní nastavení regulátoru, můžete změnit některý z nastavitelných parametrů. Veškeré programování (nastavení) lze provést **velmi jednoduše a rychle i pomocí vysílače a přijímače**. Nic nemusíte rozpojovat nebo přepojovat. Po naprogramování se hodnoty trvale uloží (až do případného dalšího programování nebo firemního nastavení).

• Zapněte vysílač s plynem na maximum.

- **Zapněte regulátor.** Regulátor pípne motorem 3× krátce, po 10 sekundách pípne 3× dlouze. Nyní máte 3 sekundy čas na stažení plynu k minimu.

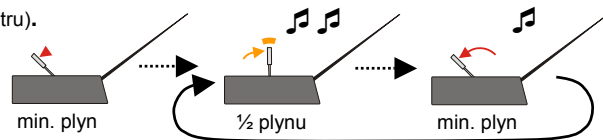
Pokud v tomto časovém limitu nestáhnete plyn, proces programování přejde na možnost firemního nastavení (viz dále) a následně bude ukončen a regulátor se po chvíli vypne. Jeho další činnost je možná až po vypnutí a opětovném zapnutí.

Pokud v tomto časovém limitu 3 sec. plyn stáhnete do polohy minimum, 1× dlouze pípne motor a jste **v programovacím módu**. Nyní můžete začít programovat jednotlivé parametry postupem uvedeným dále, bez jakýchkoli časových omezení.

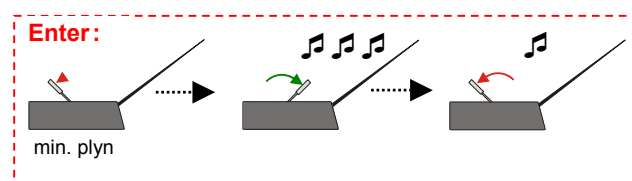


• Nastavení žádané „hodnoty“ parametru (základní postup nastavení v každém parametru).

Výchozí poloha páky plynu je minimální plyn. Páku plynu přesuňte do polohy „½ plynu“, přibližně, 2× pípne motor. Vraťte plyn do minima, 1× pípne motor. Postup (½ plynu – minimum) opakujte tolikrát, jaké hodnoty parametru - podle tabulky - chcete dosáhnout. **Např.** pro nastavení **hodnoty 3 v parametru „E“** (tj. **předstih 10°**) opakujte postup (½ plynu – minimum) **3×** (musíte samozřejmě být na tomto konkrétním parametru).



- **Programování každého parametru ukončíte** přesunutím páky plynu z minima do polohy „plný plyn“ – 3× dlouze pípne motor. Návratem k minimálnímu plynu 1× dlouze pípne motor (**tuto sekvenci označujeme jako „ENTER“**) - parametr je naprogramován na zvolenou hodnotu a je uložen. Automaticky se přitom přechází na další parametr, jehož hodnotu nastavíte opět podle předchozího odstavce. Tímto postupem nastavíte jeden po druhém všechny parametry.



- **Po posledním programovaném parametru musíte regulátor vypnout**, tím je programování ukončeno.

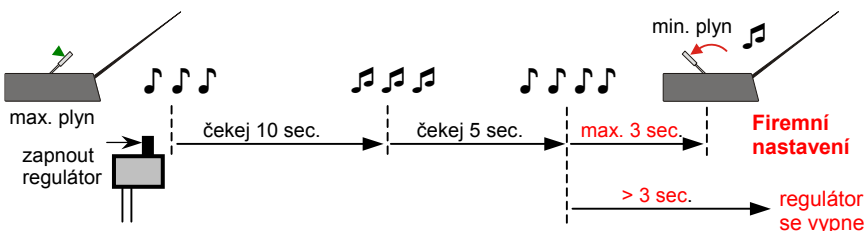
Poznámky k programování:

Programování všech parametrů není povinné, po kterémkoliv parametru, řádně zakončeném sekvencí „ENTER“, můžete regulátor vypnout. Následující parametry nebudou změněny, zatímco všechny předchozí budou zapamatovány.

Pokud nechcete některý parametr měnit (chcete zachovat jeho minulou hodnotu), dáte při jeho programování přímo „ENTER“ (tj. „plný plyn“, po 3 pípnutích stáhnete do polohy min. plyn, jedno pípnutí). Tedy žádný cyklus „½ plynu – min. plyn“. V parametru zůstane zachována původní hodnota a současně se přejde na programování následujícího parametru.

Jednoduchý návrat k firemnímu nastavení:

regulátor zapněte při plném plynu, jako by jste chtěli programovat. Regulátor 3× krátce pípne. Po 10 sekundách regulátor pípne 3× dlouze. Nestáhnete však plyn, ale čekáte dále asi 5 sekund na 4 krátká pípnutí. Pokud nyní (po těch 4 pípnutích) stáhnete plyn do polohy minimum během 3 sekund, regulátor pípne 1× a máte nastaveny firemní parametry. Pokud plyn nestáhnete, nic se v nastavení nezmění, regulátor již jen čeká na vypnutí.



Současně s pípáním regulátoru bliká LED uvnitř regulátoru.



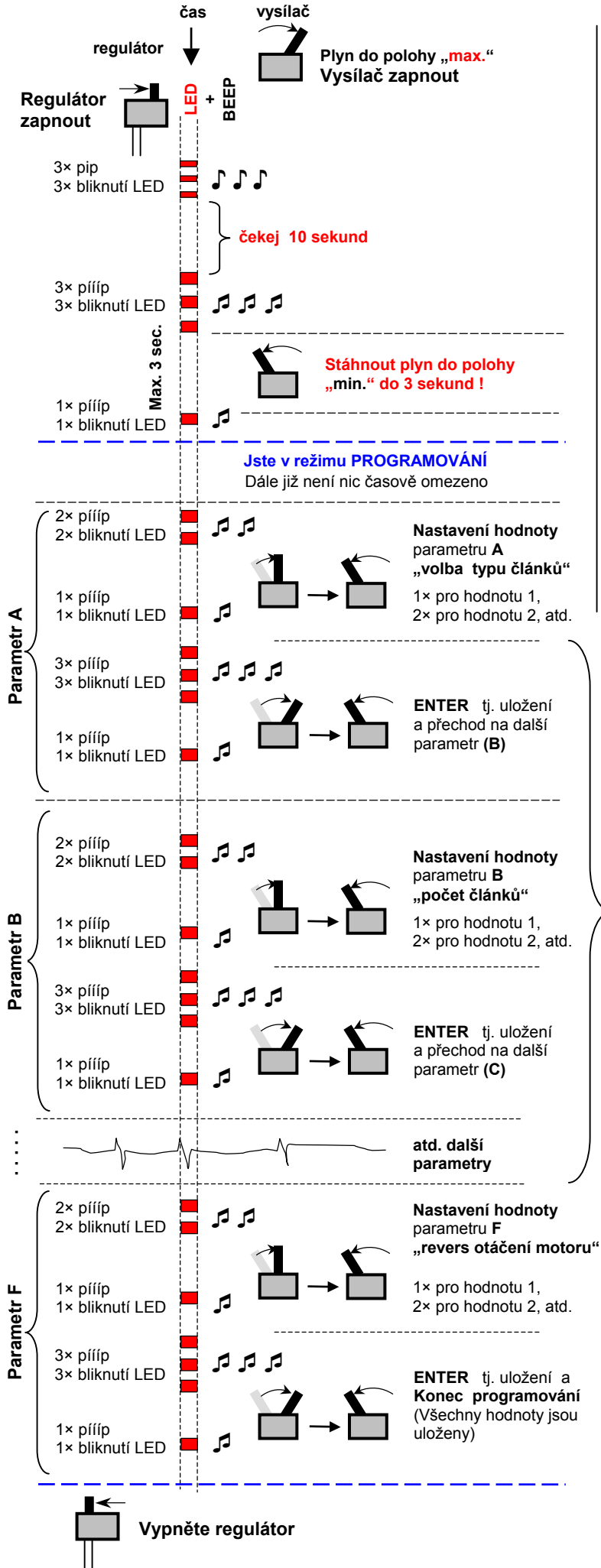
Vývoj, výroba, servis:

MGM compro, Ing. G. Dvorský
Sv. Čecha 593, 760 01 Zlín

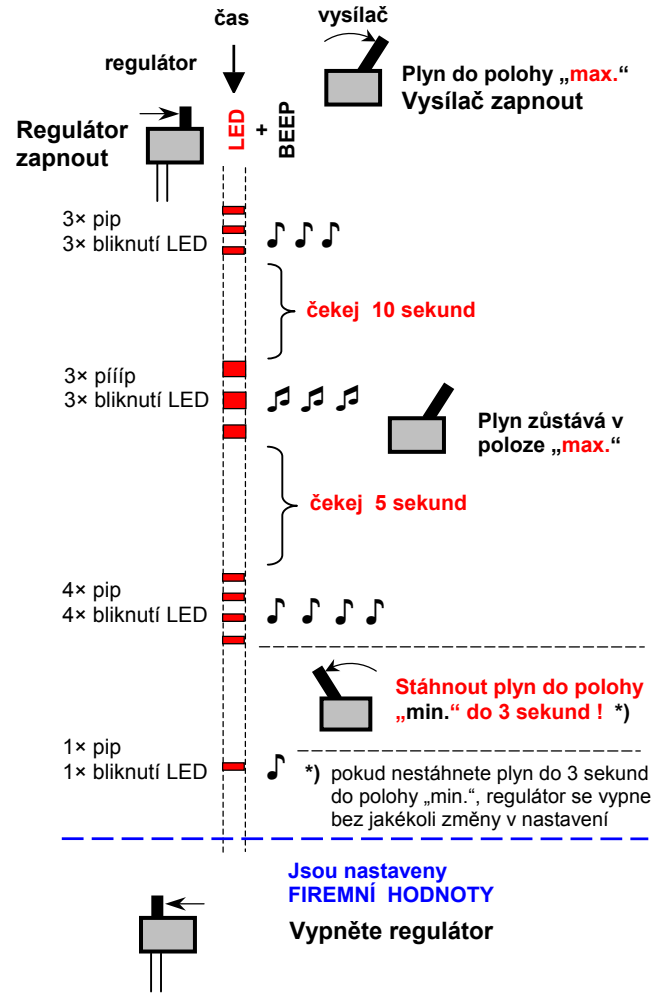
Tel.: +420 577 001 350
Fax: +420 577 001 348

E-mail: mgm@mgm-compro.cz
Info: www.mgm-compro.cz

Programování



Rychlé nastavení firemních parametrů



Zde můžete kdekoli vložení ENTER vypnout regulátor, pokud již nechcete měnit další parametry. Všechny parametry, které jste potvrdili vložení ENTER, jsou již uloženy.

Legenda:

Zapnutí regulátoru vypínačem nebo připojením na akumulátory

Vypnutí regulátoru vypínačem nebo odpojením od akumulátorů

min. plyn ½ plynu max. plyn

přesunout na přibližně ½ plynu, po 2 pípnutích zpět na min. plyn

přesunout na plný plyn, po 3 pípnutích zpět na min. plyn (= ENTER)

krátký „pip“ dlouhý „pííp“

„znělka“

Příklad programování: Chcete nastavit 3 články Lipol a silnější brzdu.

- 1) Zapněte vysílač s plynem na maximu.
- 2) Zapněte regulátor. Regulátor pípne 3× krátce a po 10 sekundách pípne 3× dlouze. Stáhněte plyn k nule, 1× dlouze pípne motor, jste v programovacím módu a budete programovat první parametr „A“, typ článků (viz tabulka). Musíte nastavit „Lipolky“, tedy hodnotu „3“ v parametru „A“.
- 3) Páku plynu přesuňte do polohy „½ plynu“, 2× dlouze pípne motor. Vraťte plyn do minima, 1× dlouze pípne motor (nastaveno A=1). Toto zopakujte ještě dvakrát (nastavení A=3, tj. Li-xxx články).
- 4) Toto nastavení musíte potvrdit vložím „ENTER“. Páku plynu přesuňte do polohy plný plyn, 3× dlouze pípne motor. Vraťte plyn do minima, 1× dlouze pípne motor (= ENTER), máte nastaveny Li-xxx články. Současně automaticky přecházíte na programování parametru „B“, počet článků.
- 5) Páku plynu přesuňte do polohy „½ plynu“, 2× pípne motor. Vraťte plyn do minima, 1× pípne motor (nastaveno B=1). Toto zopakujte ještě 1×, parametr „B“ pak bude nastaven na hodnotu 2 (B=2, tj. počet článků =3).
- 6) Toto nastavení musíte opět potvrdit vložím „ENTER“. Páku plynu přesuňte do polohy plný plyn, 3× pípne motor. Vraťte plyn do minima, 1× pípne motor (= ENTER), máte nastaven počet článků =3.
- 7) Protože další parametr (vypínací napětí) nechcete měnit, vložte přímo „ENTER“ (páku plynu přesuňte do polohy plný plyn, 3× pípne motor. Vraťte plyn do minima, 1× pípne motor), tím přeskočíte parametr „C“. A budete programovat parametr „D“, brzda. Musíte nastavit hodnotu 3, silnější brzda.
- 8) Páku plynu přesuňte do polohy „½ plynu“, 2× dlouze pípne motor. Vraťte plyn do minima, 1× dlouze pípne motor (nastaveno D=1). Toto zopakujte ještě dvakrát (nastavení D=3, tj. silnější brzda).
- 9) Toto nastavení musíte opět potvrdit vložím „ENTER“. Páku plynu přesuňte do polohy plný plyn, 3× pípne motor. Vraťte plyn do minima, 1× pípne motor (= ENTER), máte nastavenou silnější brzdu.
- 10) Protože další parametry nechcete měnit, regulátor vypněte, máte nastaveny všechny požadované změny.
- 11) Při opětovném zapnutí regulátoru již startujete s nově zvolenými parametry (trvale uloženo).

Ochranné a bezpečnostní mechanismy regulátorů TMM®:

Regulátory maskují rušení a výpadky signálu až do délky 1,5 sekundy. Při delších výpadcích nebo rušení postupně omezují otáčky motoru. Při obnovení signálu regulátor plynule přejde na požadovaný výkon. Dlouhý výpadek signálu (nebo jeho nepřítomnost) je indikován akusticky motorem i pomocí LED. To lze využít např. při hledání ztraceného modelu.

Motor se neroztočí, pokud regulátor nemá korektní signál z přijímače (např. při vypnutém vysílači). Rovněž se neroztočí, dokud po zapnutí není knipl plynu v poloze „motor vypnut“, tedy v poloze neutrální pro „pistolové“ typy vysílačů nebo „minimální plyn“ pro běžné vysílače (bez neutrálu).

Teplotní pojistka regulátoru je nastavena na 90°C, kdy omezí výkon na cca 60%. Po ochlazení (i za letu) se omezení výkonu vypne. Po zapnutí se kontroluje teplota 70°C, nad kterou regulátor nestartuje. Nový start je možný až po ochlazení regulátoru pod tuto hodnotu.

Proudové pojistky regulátoru mají za úkol vypnout regulátor nebo omezit proudy při proudovém přetížení regulátoru. Nový start je možný až po stažení plynu do neutrálu (do polohy min. plyn pro vysílače bez neutrálu).

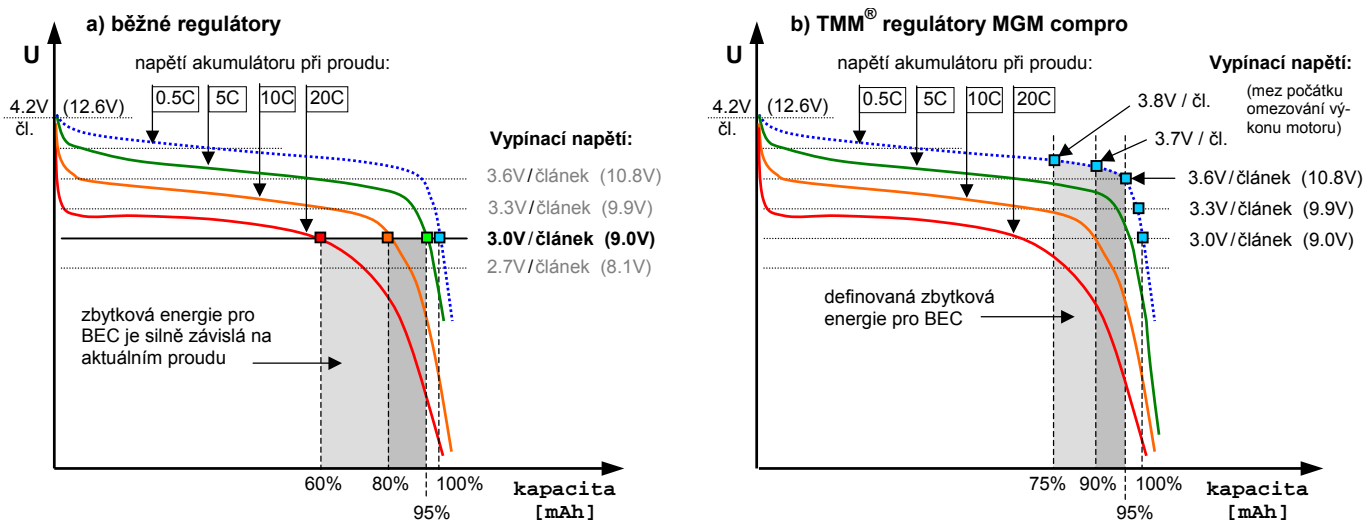
Obvody hlídání napětí se starají o správný okamžik odpojení motoru při vybití baterie tak, aby se jednak baterie příliš nevybila, jednak aby zůstalo dost energie pro serva i po vypnutí motoru při vybití baterie.

Výhody použití těchto mechanismů u regulátorů TMM®:

- 1) díky působení automatické proudové pojistky (ACF) je značně omezena možnost proudového přetížení (a případnému poškození) jak regulátoru, tak i motoru nebo baterií v krizových situacích – regulátor odpojí motor.
- 2) použitý systém inteligentního omezování výkonu (IPR) neustále zajišťuje, pomocí měření napětí, proudů, stavu akumulátoru a výpočtů, optimální mez počátku plynulého omezování výkonu motoru (nebo okamžik vypnutí motoru, podle nastavení) tak, aby nebyly články akumulátoru extrémně vybiteny – což je mimořádně důležité zvláště pro Lipol akumulátory. To, mimo jiné, také významně omezuje možnost přepólování slabších článků (přepólování slabších článků se týká hlavně NiCd/NiMH akumulátorů).
- 3) tento systém však současně umožňuje, u regulátorů které mají BEC, zachovat definovanou velikost energie pro BEC (dokonalé RPC). To je extrémně významné u létajících modelů (nespadnete kvůli nedostatku energie pro přijímač a serva). Velikost zbytkové energie se dá uživatelsky nastavit.
- 4) působení systému automatického proudového omezení (ACR) nedovolí pokles napětí pro BEC ani při nadměrně velké proudové zátěži.

Při vypínání (omezování) motoru na pevné hranici u standardních regulátorů (**graf a**) nelze nijak stanovit množství energie pro BEC, které zůstává v regulátoru po vypnutí motoru. Je totiž velmi silně závislé na proudech a vnitřních odporech baterie. Čím lepší (tvrdší) akumulátory máte a čím menší je okamžitý proud, tím méně energie (=čas) po vypnutí motoru regulátorem zbývá na přistání. A naopak, čím horší články máte a čím větší jsou okamžité proudy, tím více energie vám zbude – ale vůbec nevíte kolik energie.

Naproti tomu u regulátorů TMM (**graf b**) je zbývající energie (po vypnutí motoru regulátorem) prakticky nezávislá na proudech i na vnitřních odporech baterie a její velikost lze u některých typů regulátorů měnit podle potřeby (pro větrné větší atd.). Z hlediska délky chodu motoru jde většinou o zanedbatelnou energii, výkon motoru by tak jako tak velmi rychle klesal. Z hlediska napájení BEC je však tato energie velmi významná.



Běžné regulátory (určené i pro Lipol články) mají buď pevné vypínací napětí (např. 3 V/čl.) nebo se tato hodnota dá nastavit. Např. pro nastavenou hranici 3 V/čl. regulátor vypne nebo začne omezovat při dosažení této hranice, a to nezávisle na odebraném proudu. Tzn. **zbytková energie se výrazně mění podle momentálního proudového zatížení akumulátoru** (a rovněž podle vnitřního odporu akumulátoru) a to prakticky od 0 do 95% - záleží jen na zvolené napěťové hranici. Pro příklad grafu nahore a nastavenou vypínací hranici 3 V/článek vypne regulátor při proudovém odběru 20C již při vyčerpání 60% energie, zatímco při proudu 5C až při vyčerpání 95% energie. Pro hranici 3,3 V/čl. by regulátor vypnul při proudu 20C dokonce po vyčerpání pouhých několika procent energie, zatímco při proudu 5C po vyčerpání cca 92% energie.

Regulátory TMM® řeší situaci jinak. Vypínací napětí je vždy přepočítáváno na „vnitřní“ napětí akumulátoru – je proto nezávislé jak na odebraném proudu, tak na vnitřním odporu akumulátoru. Tzn. **nastavená zbytková energie je vždy stejná a nezávislá na proudech a vnitřních odporech akumulátorů**. Akumulátor se tedy vybití vždy stejně, ať odebíráte velké či malé proudy. Hodnota nastavené zbytkové energie je proto málo závislá na vlastnostech akumulátoru a vybíjecím proudu. Např. pro vypínací napětí 3,7 V/čl. regulátor vypne nebo začne omezovat vždy po vyčerpání cca 90% energie ať již bude odebrán proud 20C nebo 5C. (Napětí akumulátoru po vypnutí proudu vždy stoupne na hodnotu blízkou křivce 0,5C – tato vybíjecí křivka je blízká „vnitřnímu“ napětí akumulátoru. Tato křivka dobře vyjadřuje stupeň vybití akumulátoru.)

Technická data:

teplota prostředí:	0°C až 40°C	počet kroků řízení motoru:	1024 / plnou dráhu plynu
řízení motoru:	PWM 8 kHz	limit otáček pro 2 pólový motor:	~170 000 ot./min
řídící signál:	kladné pulsy 1,5 ± 0,8 ms, perioda 10 až 30 ms nebo HRS		
BEC (A 7):	5V / max. 3,2 A (zatížení obvodu BEC viz graf, strana 7)		
MEGA BEC (A12 až A 40):	5V / max. 4,0 A (zatížení obvodu BEC viz graf, strana 7)		
S-BEC (A 56 až A 112):	5V / max. 6,0 A (zatížení obvodu BEC viz graf, strana 7)		
napájení:	pouze z akumulátorů Li-Pol, Li-Ion, A123, NiCd, NiMH (je zakázáno používat jiné zdroje !)		
Vhodné pro motory:	Mega AC, Model Motors, MP JET, PJS, Überall model, Hacker, HCS, Kontronik, LRK, Plettenberg, apod. Nejsou vhodné pro speciální motory vyžadující kmitočet řízení PWM více než 8 kHz (Tango od Kontronik apod.)		

A-series	A 7	A 12	A 18	A 25	A 40	A 56	A74	A112
rozměry [mm]:	22×18×4,5	25×23×6	28×25×6	28×25×6	36×28×6	50×31×10	50×31×16	50×31×16
rozměry (včetně ext. kondenzátoru) [mm]:	22×18×4,5	25×23×6	36×25×6	36×25×6	48×28×6	62×31×10	62×31×16	62×31×16
váha včetně silových vodičů:	6,8 g	9,4 g	16,5 g	19 g	31 g	44 g	58 g	61 g
váha bez silových vodičů:	4,5 g	7,1 g	10,2 g	10,2 g	17 g	30 g	44 g	44 g
počet napájecích Li-Ion / Li-Pol článků:	2 – 3	2 – 3	2 – 4	2 – 4	2 – 4	2 – 4	2 – 4	2 – 4
počet napájecích A123 článků:	--	2 – 3	2 – 4	2 – 4	2 – 4	2 – 5	2 – 5	2 – 5
počet napájecích NiCd / NiMH článků:	6 – 9	6 – 9	6 – 12	6 – 12	6 – 12	6 – 12	6 – 12	6 – 12
maximální napájecí napětí:	12,6V	12,6V	16,8V	16,8V	16,8V	18V	18V	18V
max. trvalý proud / špičkový (5 sec./25°C):	7 A /10A	12 A /15A	18 A /23A	25 A /30A	40 A /50A	56 A /70A	74 A /90A	112 A /140A
odpor sepnutých spínačů při 25 °C, typ.:	2×18 mΩ	2×6,3 mΩ	2×3,7 mΩ	2×3,1 mΩ	2×1,8 mΩ	2×1,2 mΩ	2×0,9 mΩ	2×0,6 mΩ
napětí BEC:	5V	5V	5V	5V	5V	5V	5V	5V
max. proud BEC:	1,5A	1,5A	4A	4A	4A	6A	6A	6A
počet stand. serv pro 2 Lipol / 3 Lipol / 4 Lipol:	3 / 2 / –	5 / 4 / –	6 / 5 / 4			10 / 10 / 10 *)		

*) záleží samozřejmě i na typu serva a jeho zatížení

- Teplotní pojistka reaguje při přehřátí regulátoru nad ~100°C a sníží výkon motoru na polovinu.
- Proudová pojistka reaguje na překročení přípustných limitů a vypne motor. Opětovné zapnutí je možné po stažení plynu do minima.
- Při vyčerpání článků začne regulátor postupně omezovat výkon motoru.
- Pokud mají Lipol články v okamžiku připojení regulátoru napětí menší než ~3,4V/článek (naprázdno, bez zatížení), odmítá regulátor zapnout motor – články jsou prakticky vybité a startovat proto nemá smysl (v rámci startovacího manévru by v takovém případě mohlo dojít k vyčerpání posledních zbytků energie, rychlému omezení výkonu motoru a následnému pádu modelu)

Vzhled a technická data mohou být změněny bez předchozího upozornění

Chybová hlášení (regulátor musíte vypnout, odstranit příčinu a znovu zapnout):

- příliš malý rozdíl šířky řídicích pulsů – zvětšit velikost výchylek páky plynu na vysláči
- překročení krajních mezí řídicích pulsů (0,7 ms a 2,3 ms) – zmenšit velikost výchylek páky plynu na vysláči
- startování přehřátého regulátoru
- menší nebo větší počet článků, než je specifikováno
- proudovém přetížení (obnoví činnost po stažení plynu k nule, regulátor v tomto případě nemusíte vypínat)



- dlouho trvající výpadek signálu



Čísla udávají přibližnou dobu trvání

POZOR: Nebezpečí poškození nebo zničení regulátoru hrozí při:

- připojení více článků k regulátoru, než je max. počet uvedený v technických datech
- připojení napájecího napětí s opačnou polaritou (přepólování regulátoru)
- při zkratu vodičů k motoru při připojeném akumulátoru nebo při záměně vodičů k motoru a k akumulátoru
- přetížení obvodu BEC většími proudy nebo větší výkonovou ztrátou, než je specifikováno v technických datech
- namočení či vniknutí vody do regulátoru, vniknutí kovových (vodivých) předmětů do regulátoru
- odpojení regulátoru od akumulátorů nebo vypnutí regulátoru vypínačem, pokud se motor ještě točí
- napájením ze síťových zdrojů nebo z jiných než specifikovaných akumulátorů

Použité zkratky a výrazy

- ACF - automatic current fuse – systém automatické proudové pojistky
- ACR - automatic current reduce – systém automatického proudového omezení
- APS - automatic parameter setup – automatické nastavení parametrů
- BEC - battery eliminator circuitry – obvod zajišťující napájení serv a přijímače z hlavního akumulátoru – nahrazuje přijímačové baterie
- BLDC - brushless DC motor – bezkomutátorový stejnosměrný elektromotor (to je správný název pro „střídavé“ motory používané nyní i modelaři)
- IPR - intelligent power reduce – systém inteligentního snižování výkonu při vyčerpání akumulátoru
- LED - light emitting diode – svítivá dioda
- PWM - pulse width modulation – pulsní šířková modulace užívaná pro bezztrátovou regulaci výkonu motoru
- RPC - radio priority circuit – přednostní udržení dostatečného napětí pro BEC

BEC A-series A7: regulátory mají BEC, který je schopen dodávat ve špičce proudy až 3,2A. Zatížitelnost ztrátovým výkonem je úměrná rozměrům. Nesmí překročit hodnotu ~8W. Z grafu můžete určit např. proud, který lze při daném zatížení a konkrétním napětí odebrat z BEC, a také, jak dlouho. Ztrátový výkon obvodu BEC zahřívá regulátor. **Vznikající teplo je nutno odvádět prouděním vzduchu.** Mezi zatěžováním obvodu BEC ztrátovým výkonem, který je > 2,5W, musí být pauzy na ochlazování tak, aby průměrný ztrátový výkon byl < 2,5W.

Nezapomeňte, že regulátor je rovněž zahříván ztrátovým výkonem vznikajícím v motorové části !

Ztrátový výkon 5V BEC: $(U_{AKU} - 5V) \times \text{proud } I$
(s výhodou lze použít stupnici s rozdílem napětí $U_{AKU} - U_{BEC}$)

Příklad: (v grafu) při napětí akumulátorů 8,4V lze z BEC odebrat při ztrátovém výkonu 4W proud až 1,1A nepřerušovaně po dobu až 10 sekund. Pokud bude zatížení trvat jen 2,5 sekundy, může být výkonová ztráta až 6W a lze odebrat proud až 1,7A.

Není chráněn proti zkratu !

MEGA BEC (A-series A18 – A40): regulátory mají BEC, který je schopen dodávat ve špičce proudy až 4A. Zatížitelnost ztrátovým výkonem je enormně vysoká, má ale také své meze. Nesmí překročit hodnotu ~20W. Z grafu můžete určit např. proud, který lze při daném zatížení a konkrétním napětí odebrat z BEC, a také, jak dlouho. Ztrátový výkon obvodu BEC zahřívá regulátor. **Vznikající teplo je nutno odvádět prouděním vzduchu.** Mezi zatěžováním obvodu BEC ztrátovým výkonem, který je > 5W, musí být pauzy na ochlazování tak, aby průměrný ztrátový výkon byl < 5W. **Nezapomeňte, že regulátor je rovněž zahříván ztrátovým výkonem vznikajícím v motorové části !**

Ztrátový výkon 5V BEC: $(U_{AKU} - 5V) \times \text{proud } I$
(s výhodou lze použít stupnici s rozdílem napětí $U_{AKU} - U_{BEC}$)

Příklad: (v grafu) při napětí akumulátorů 10,5V lze z BEC odebrat při ztrátovém výkonu 10W proud až 1,8A nepřerušovaně po dobu až 10 sekund. Pokud bude zatížení trvat jen 5 sekund, může být výkonová ztráta až 15W a lze odebrat proud až 2,7A.

Ochrana proti dlouhodobému zkratu má pouze verze „MEGA BEC“.

S BEC (spínaný BEC, A56 – A112): regulátory TMM pro vyšší výkony používají spínaný BEC (viz tabulka parametrů na str. 6). Tento typ BEC má výhodu v menších ztrátách při provozu z vyšších vstupních napětí nebo, jinak řečeno, umožní odebrat podstatně vyšší proudy i z vyšších vstupních napětí. Zatěžovací charakteristiky mají naprosto odlišný charakter od lineárních typů. I tento typ BEC však má své limity, byť jsou podstatně méně závislé na vstupním napětí než u lineárních typů BEC.

Proudová zatížitelnost obecně s rostoucí teplotou klesá. Maximální čas, po který může trvat odběr proudů té či oné velikosti je v grafu a se vzrůstající teplotou také klesá. I tento typ BEC je nutno při vyšších odebíraných proudech chladit proudícím vzduchem.

S BEC snese krátkodobý zkrat na výstupu bez poškození.

Lze použít i silná a digitální serva.

Příklad: máte 4 články Lipol (tj. 16,8V nabitě, ~16V při zatížení). Vaše serva odebírají 3A. S BEC snese tento proud po dobu 120 sec. (červená křivka) bez mezer na ochlazování. V reálném provozu taková situace běžně nenastane, realita je mnohem příznivější – serva nejedou stále a nemají stále plný odběr – v těchto časových úsecích bez zatížení nebo s menším zatížením se BEC ochlazuje.

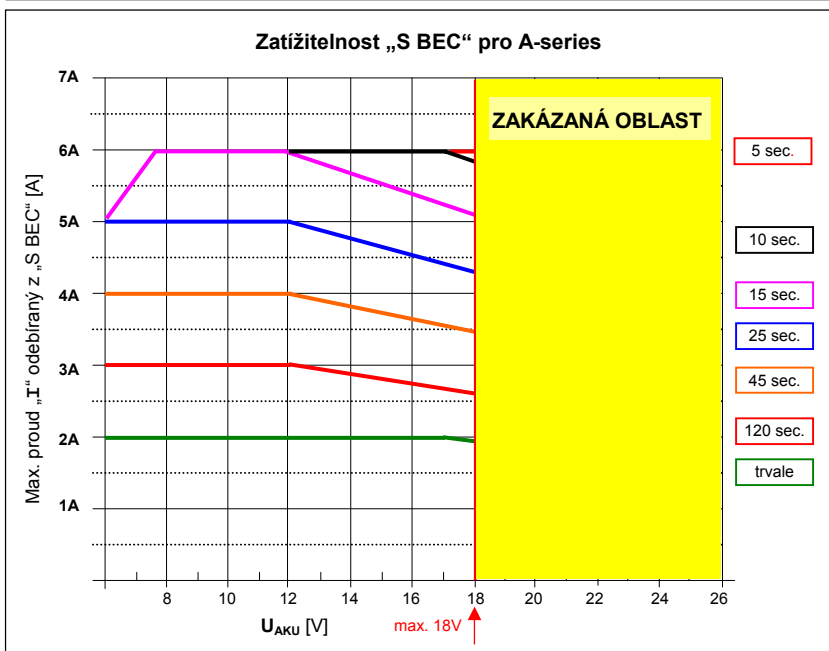
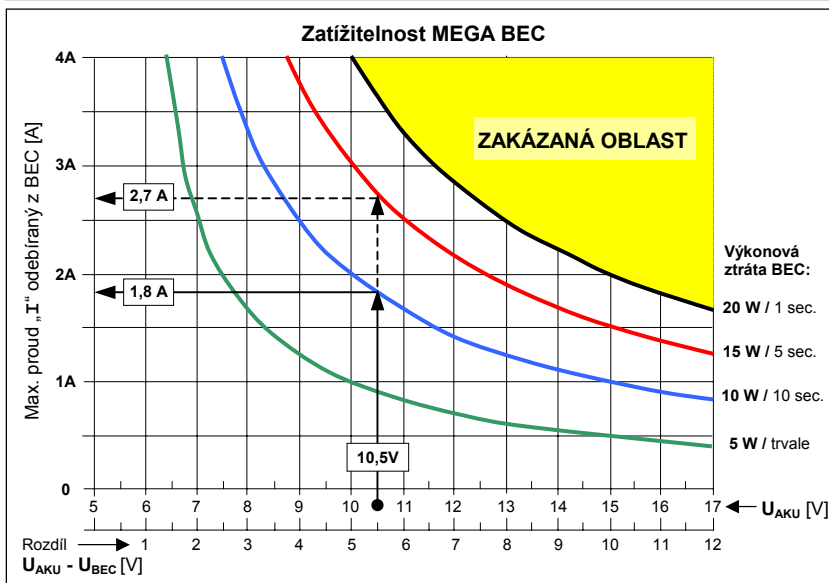
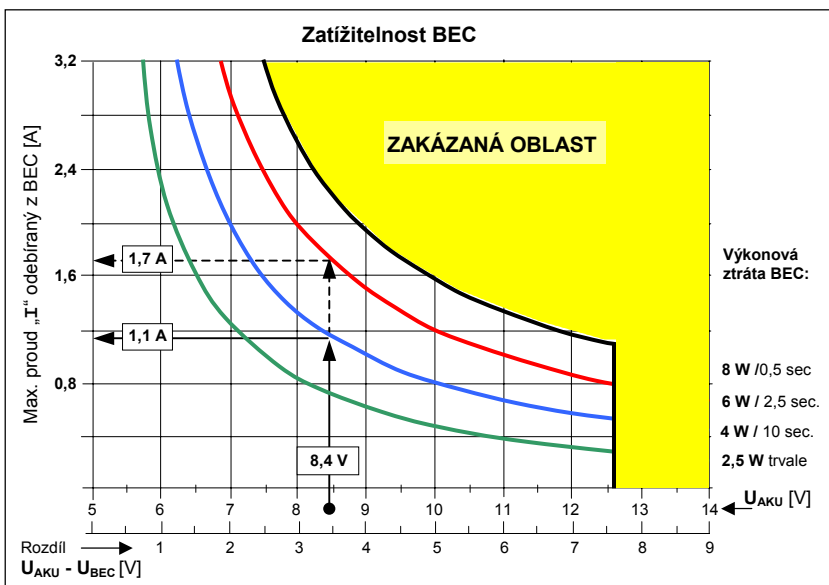
Při překročení maximálních hodnot proudů nebo ztrátového výkonu může dojít ke zničení BEC a tím ke ztrátě ovladatelnosti modelu !

Nezapomeňte, že serva, zatížená kormidly ofukovanými proudem vzduchu za letu, mohou odebrat mnohem více proudů než když jimi hýbáte na zemi !

Pozn.: pozor na měření dosahu soupravy, zvláště s větším počtem článků – v případě ztráty signálu mohou dojet serva až na doraz – odběr proudů pak může výrazně stoupnout. Tato situace může vést k výkonovému přetížení obvodu BEC se všemi důsledky. Nebezpečí je menší u přijímačů, které při výpadku signálu nastaví definovanou polohu serv.

Spojování BEC: pokud provozujete v modelu 2 regulátory, jsou dva možné případy zapojení BEC.

- pokud zapínáte každý regulátor samostatně (vypínačem nebo postupným připojením na akumulátory) je možné použít pouze jeden BEC – u druhého regulátoru musíte vyjmout prostřední dutinku servokonektoru.
- pokud zabezpečíte současné zapnutí obou regulátorů (spojené vývody „+“ i vývody „-“ obou regulátorů, bez vypínačů), můžete nechat oba obvody BEC zapojené. Současně tak zvýšíte proudovou i výkonovou zatížitelnost takto spojených obvodů BEC (zhruba na dvojnásobek)



RYCHLÝ START A-series

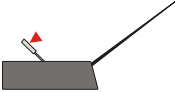


Regulátor je z výroby připraven k okamžitému provozu, v módu „automatické vypínací napětí“.


Připájejte k vývodům regulátoru k baterii (červený „plus“ a černý „mínus“ vodič) vhodné konektory. Žluté vývody k motoru buď připájejte nebo také opatřete vhodnými konektory. Čím kratší budete mít vodiče mezi baterií a regulátorem, tím lépe. Pozor na nevhodné konektory – doporučujeme MP JET 1,8 – 3,5. Servokablík zapojte do přijímače na kanál plynu.

Firmní parametry: - „automatické vypínací napětí“ (75% napětí při zapnutí regulátoru)

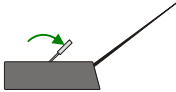
- zapnuta „jemná brzda“
- předstih „automat“
- revers otáčení motoru „ne“

Startujeme:

- 1) Zapněte vysílač s plynem v poloze „motor vypnut“ (minimální plyn). 
- 2) Zapněte regulátor připojením k **plně nabitě baterii** (nebo nabitě alespoň na 90% a více), u typů s vypínačem i zapnutím vypínače (= rozpojením kontaktů vypínače). **NEPŘEPÓLOVAT!**
- 3) Regulátor zahraje „znělku“ . Pokud by jste si nastavili konkrétní typ článků a vypínací napětí, ozve se místo „znělky“ jedno krátké pípnutí .

Pokud by se místo popsanych zvuků ozvala trojice krátkých pípnutí , máte buď:

- reverzovány výchylky kanálu plynu na vysílači – je nutno přehodit smysl výchylek kanálu plynu vysílače nebo
- máte minimum plynu posunuto extrémně „nahoru“, k plnému plynu (třeba změnou trimu) – nejlépe vynulovat nastavení vysílače pro tento model

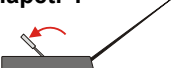



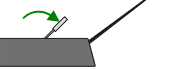
- 4) Posunutím plynu nahoru až na plný plyn roztáčíte motor a startujete. Regulátor zjistí automaticky plnou výchylku plynu a roztáhne řízení po celé dráze kniplu plynu. 

Pokud se motor točí na opačnou stranu než potřebujete, prohodte navzájem libovolné dva žluté vodiče k motoru (pro tuto operaci regulátor vypněte a odpojte od baterie) nebo změňte nastavení v regulátoru (kartičkou nebo vysílačem), podle toho, co vám připadá jednodušší.





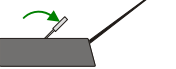
Pokud chcete využít všechny možnosti regulátoru, přečtěte si prosím i návod.



a) Start v módu




„Automatické vypínací napětí“:

1. zapnout vysílač 
2. plyn stáhnout (min. plyn) 
3. zapnout regulátor 
4. „znělka“ 
5. můžete startovat (max. poloha plynu se nastaví automaticky) 

b) Start s nastaveným typem článků: (Nixx, A123 nebo Li-xxx)

1. zapnout vysílač 
2. plyn stáhnout (min. plyn) 
3. zapnout regulátor 
4. 1 x krátký „pip“ 
5. můžete startovat (max. poloha plynu se nastaví automaticky) 

Poznámka: Pokud se v počáteční poloze páky plynu (min. plyn) ozve 3 x „pip“,  přehodte smysl výchylek páky plynu na vysílači. 

Pokud se v počáteční poloze páky plynu (max. plyn = vstup do programování) ozve 1 x „pip“  nebo „znělka“,  přehodte smysl výchylek páky plynu na vysílači. 

Pozn.: „znělka“ (případ a) po zapnutí regulátoru indikuje nastavené „automatické vypínací napětí“ a tudíž opatrnost při startování s částečně vybitými články. Pokud nastavíte konkrétní typ článků (případně i počet článků, dle jejich typu) „znělka“ po zapnutí se změní na 1 krátký „pip“ (případ b).

BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ:

Pokud model nepoužíváte, odpojte akumulátor !!! Model se zapojenými akumulátory nenechávejte bez dozoru !!! Točící se vrtule je velmi nebezpečná !!! Pokud je regulátor připojen k akumulátorům, nepohybujte se v prostoru před vrtulí ! Nenabíjejte akumulátory pokud jsou připojeny k regulátoru !

- **POZOR, přepólování na vývodech k akumulátoru má za následek spolehlivé zničení regulátoru !** (To se přitom nemusí projevit bezprostředně, ale až v některém z následujících startů nebo letů)
- **Zkrat vodičů k motoru navzájem (při připojeném akumulátoru) i zkrat těchto vodičů na napájecí vodiče vede k poškození nebo zničení regulátoru !**
- **Dbejte na dobrý stav motoru. Vadný nebo poškozený motor (mechanická poškození, zkraty vinutí apod.) může způsobit poškození nebo zničení regulátoru a následně i napájecích článků.**



Vývoj, výroba, servis:

MGM compro, Ing. G. Dvorský
Sv. Čecha 593, 760 01 Zlín

Tel.: +420 577 001 350
Fax : +420 577 001 348

E-mail: mgm@mgm-compro.cz
Info: www.mgm-compro.cz