

Regulátory řady TMM® xxxx – 3 AIRCRAFT E3-series / Z3-series jsou špičkové, plně programovatelné regulátory pro „střídavé“ bezsenzorové i senzorové motory (BLDC motory) letadel, akrobatů, větroňů apod., vyráběné v několika modifikacích a variantách, viz dále.

Navazují na předchozí úspěšnou řadu leteckých regulátorů Expert a Z-series. Nové regulátory serie Z3 se od nové řady E3 liší možností připojení Black Boxu a tím pádem i možností detailního záznamu letu, což E3 neumožňuje. Ostatní vlastnosti jsou velmi podobné. Vývoji je věnována velká péče a pozornost a neustále pokračuje. Abychom zpřístupnili našim zákazníkům nejnovější poznatky, update SW si může provádět přímo zákazník sám. Ve výrobě je trvale sledována kvalita. Každý regulátor prochází řadou testů. Závěrečný test každého regulátoru probíhá při jeho plném zatížení.

Nové vlastnosti regulátorů:

- nové** - můžete si je sami updatovat na novější, aktuální verze SW pomocí www.mgm-compro.cz, vašeho PC, modulu USBCOM++ a kablíku CC_03. Tato vlastnost je významná. Regulátor může mít po čase nové vlastnosti, které v době jeho koupě ještě nebyly k dispozici. Vždy můžete mít aktuální verzi.
- nové** - proudy jsou u typů s větším výkonem (HP) měřeny a zaznamenávány s podstatně větší přesností než je běžné
- nové** - jsou podstatně odolnější proti zničení nadměrnými proudy
- nové** - mohou pracovat i s motory vyžadujícími vyšší pracovní kmitočet (např. motory „Mamba“, „Tango“ firmy Kontronik, apod.)
- nové** - některé typy (jsou značeny LV) pracují již od velmi nízkých napětí (3,5V) – tzn. od 4 článků Nixx nebo 2 článků A123
- nové** - regulátory Z3-series v součinnosti s Black Boxem zaznamenávají také reálné provozní hodnoty proudů, napětí apod. → optimální vyladění pohonu modelu, naprosto jedinečná vlastnost
- nové** - spolupracují s články Nixx, Lipol / Li-Ion, A123, případně libovolnou jinou novou baterii (univerzální nastavení), která v době vzniku regulátoru ještě vůbec nemusela existovat
- nové** - dva typy Race módů (nehlídá se proud ani napětí / nehlídá se jen proud)
- nové** - pokud nechcete, nemusíte je vůbec programovat, kdo si ale na druhou stranu chce vyladit pohonnou jednotku optimálně, má k dispozici podstatně více možností nastavení
- nové** - některé typy mohou pracovat i se senzorovými motory (značení SE)
- nové** - mohou měřit a hlídat i teplotu motoru (externí čidlo motoru nebo integrované čidlo u senzorových motorů), jen verze SE pro senzorové motory.

Další přednosti:

- možnost snadného nastavení a modifikací celé řady parametrů a vlastností jak pomocí vysílače, tak pomocí PC a USBCOM++ nebo programovací kartičky UNICARD+ . Nastavení probíhá přes samostatný konektor ICS – není nutné vytahovat servokabel z přijímače.
- bezkonkurenční ochrana a management akumulátorů Lipol/Lion (zde to má zásadní důležitost) i A123 a NiCd/NiMH
- možnost vyčtení důležitých údajů měřených během provozu regulátoru pomocí PC
- velmi jemné rozběhy se senzorovými i s bezsenzorovými motory
- extrémně jemný krok plynu 1024 hodnot
- extrémně výkonný BEC (spínaný „S BEC“), s nastavením 5V a 6V, proudy až 6A
- standardně se vyrábí i verze s vypínačem (v bezpečném zapojení, nehrozí vysazení)
- lze volit z několika typů provedení a chlazení, včetně aktivního chlazení ventilátorem

Základní doporučení:

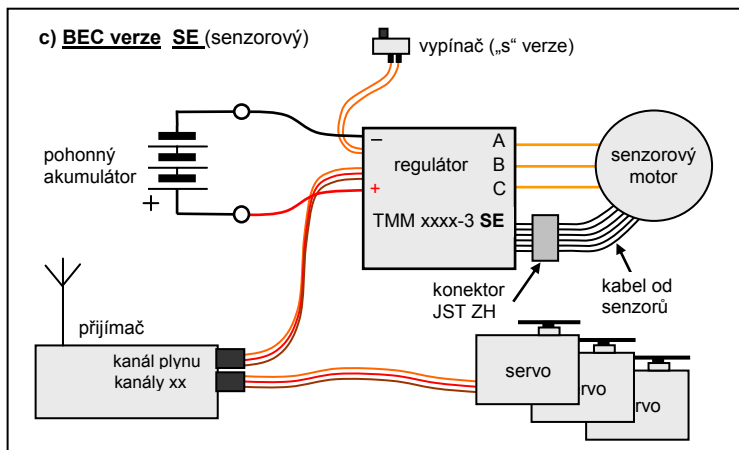
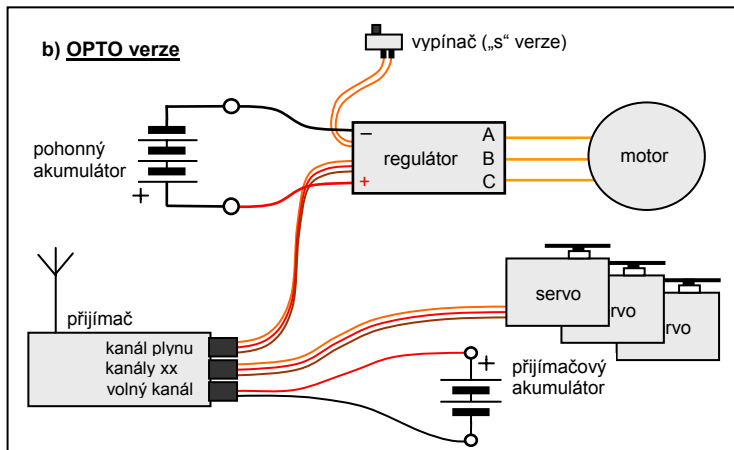
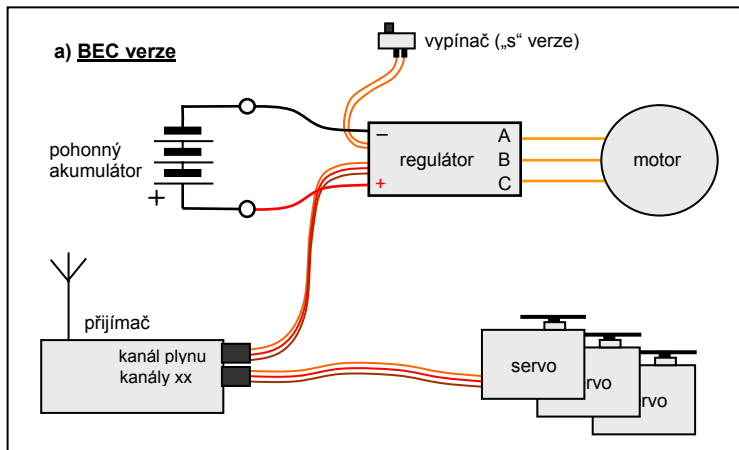
- **! Vodiče mezi baterií a regulátorem co nejvíce zkratíte (ne však pod 3 cm, zde již hrozí možnost odpájení vývodů od regulátoru) ! Čím větší výkon a čím „ostřejší“ je použitý motor, tím je tento požadavek důležitější !**
- pokud musíte prodloužit silové vodiče k bateriím (celková délka mezi regulátorem a baterií >20cm), je nutno připájet co nejbližší k regulátoru (na vodiče „+“ a „-“ regulátoru) přídavné kondenzátory (stejně jako jsou v regulátoru) v provedení „very low ESR“, 105°C s nejméně dvojnásobnou kapacitou než je použito v regulátoru. Prodlužování celkové délky vodičů mezi baterií a regulátorem nad 15 - 20 cm rozhodně nedoporučujeme pro proudy nad 80A.
- používejte jen kvalitní a dobře dimenzované konektory, např. MP JET 1.8 – 2.5 – 3.5 – 5.5 – 6.0 mm, které jsou dimenzovány pro proudy až do 200 – 300A.
- nezapomeňte na dobré chlazení regulátoru, zvláště pokud pracujete v blízkosti mezních parametrů nebo zvolte typy s externími chladiči (resp. i ventilátorem).
- jedním regulátorem nelze ovládat více než jeden motor.
- regulátor nemusíte nijak nastavovat, ale pokud chcete optimálně využít všech jeho možností, doporučujeme naprogramovat, viz kapitola „Programování“.

Pro správné dimenzování regulátoru doporučujeme změřit odebíraný proud (nejlépe klešťovým ampérmetrem) z akumulátorů pro uvažovaný motor a převodový poměr. Výhodné je využít měření prováděná regulátorem za letu a jejich zobrazení pomocí PC. S rychlejší nastavenou akcelerací proudy v rozběhové špičce velmi rychle rostou, a to až do mnohonásobku proudů v ustáleném stavu. Je nutno měřit s nejtvrdsími akumulátory, které chcete v této sestavě používat. Předěte tak případným problémům s přetěžováním motoru, regulátoru i akumulátorů.

Zapojení regulátoru:

- Na vývody regulátoru k akumulátorům připájejte protikusy konektorů, jaké máte na vašich akumulátorech. V každém případě použijte pouze kvalitní zlacené typy. Doporučujeme konektory MP JET 1,8 – 2,5 – 3,5 – 5,5 – 6,0 mm, podle typu regulátoru a proudů. Konektory MP JET mají výhodu velmi malých přechodových odporů, malých rozměrů a velmi pevného spojení (nevysunou se samy, jako některé jiné typy). Doporučujeme dát na „-“ vývod regulátoru (černý vodič) dutinku, na „+“ vývod (červený vodič) kuliček.
- Přijímač a anténu umístěte co nejdál od motoru, regulátoru, akumulátorů a silových vodičů.
- **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 !)
- Vývody k motoru (žluté vodiče, označené „A“, „B“, „C“) nejlépe připájejte přímo na motor nebo použijte výše uvedené konektory. Pokud se rozhodnete pro konektory, tak na vývody regulátoru naletujte v tomto případě dutinky !
- **Zkrat těchto vodičů navzájem (při připojení akumulátoru) i zkrat těchto vodičů na napájecí napětí vede k poškození nebo zničení regulátoru !**
- Konektory po zapájení zaizolujte, např. teplem smrštitelnou hadičkou !
- **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.
- Regulátor zapojte do přijímače na kanál plynu.
- Pokud se motor točí opačně než potřebujete, prohodte navzájem dva libovolné vývody k motoru nebo změňte v nastavení regulátoru (parametr „O“)
- Na přetížení i přehřátí upozorňuje regulátor akusticky (pipání motorem) i pomocí indikační LED.
- **Regulátor není dovoleno napájet z jiného zdroje (jako např. stabilizované síťové zdroje) než jsou povolené typy akumulátorů !!!**
- Vypínač regulátoru je zapojen tak, že nehrozí nebezpečí výpadku napětí BEC při případné poruše tohoto vypínače (bezpečné zapojení).
- **Regulátor se zapne VYPNUTÍM vypínače (pouze regulátory „s“ verze s vypínačem) nebo připojením akumulátorů (verze bez vypínače).**
- **NEVYPÍNEJTE nebo NEODPOJUJTE od akumulátorů nebo od motoru, pokud se motor JESTĚ TOČÍ – můžete poškodit nebo zničit regulátor !!!** To platí i pro samovolné odpojení konektoru jeho vysunutím za provozu, např. působením vibrací !!! Proto volte konektory velmi pečlivě. Doporučujeme konektory MP JET 2.5 - 3.5 - 5.5 - 6.0 nebo obdobné kvalitní ekvivalenty. Nedoporučujeme konektory typu „banánek“ 4mm, byť zlacené ani konektory typu „Dean“ apod.

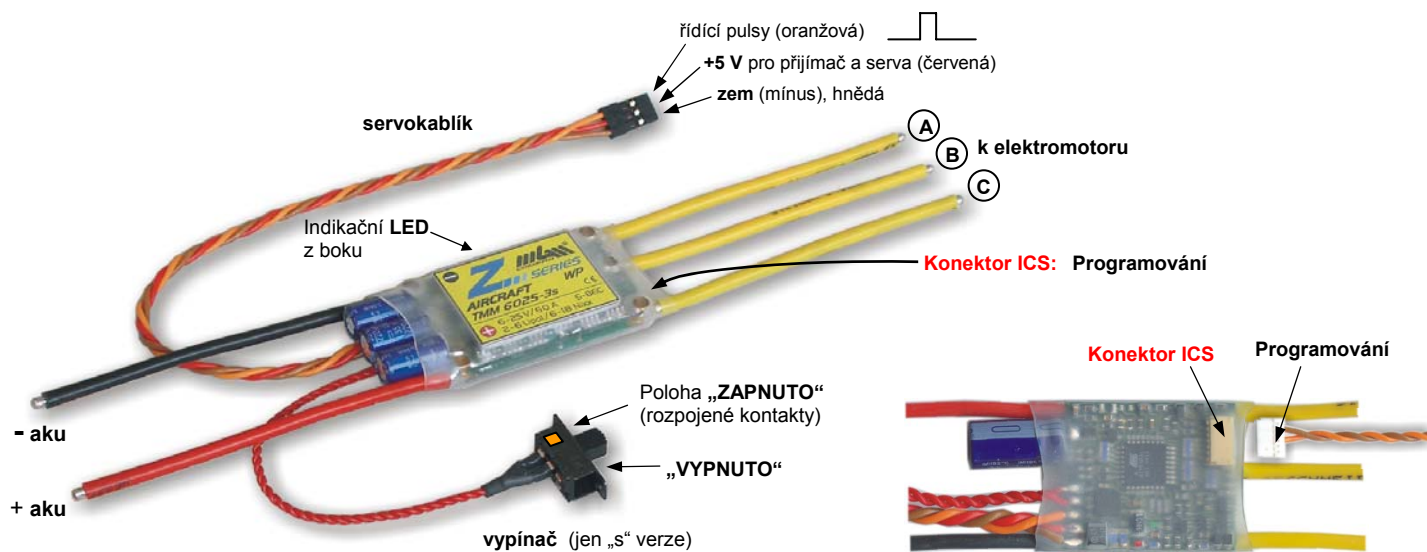
Zapojení regulátoru do palubní sítě:

**Pozn.:****(jen pro verze s BEC !!!)**

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 !



U „OPTO“ verzí zásadně !!! NEODPOJOVAT !!!

**BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ:**

Pokud model nepoužíváte, odpojte akumulátor !!! Model se zapojenými akumulátory nenechávejte bez dozoru !!! Pokud je regulátor připojen k akumulátorům, nepohybujte se v prostoru před modelem ! Točící se vrtule je velmi nebezpečná !!! Nenabíjejte akumulátory pokud jsou připojeny k regulátoru ! Regulátor vypnutý jen vypínačem odebírá z akumulátoru malý proud.

- POZOR, přepólování na vývodech k akumulátoru má za následek spolehlivé zničení regulátoru ! (To se přitom nemusí projevit bezprostředně, ale až v některém z následujících letů). Zničený regulátor 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.
- Rozpojení konektorů k baterii nebo k motoru za provozu (točící se motor) zásluhou vadného nebo nevhodného konektoru vede k poškození nebo zničení regulátoru !

1) Update SW regulátoru (firmware):

Pokud potřebujete updatovat SW vašeho regulátoru na nejnovější dostupnou verzi, potřebujete modul **USBCOM++** verze 3.10 a více a propojovací kablík **CC_03**. Dále se řiďte pokyny na našich www.mgm-compro.cz. Do sekce update SW se dostanete stiskem tlačítka „SW UPDATE“ na hlavní liště.

2) Programování / vyčítání dat z regulátoru pomocí PC:

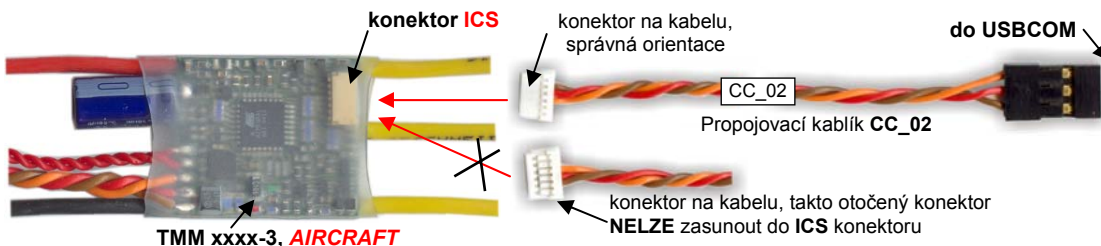
Pokud chcete programovat pomocí PC nebo vyčíst některé hodnoty z regulátoru, potřebujete na propojení regulátoru a vašeho PC modul **USBCOM++** (verze 3.10 nebo vyšší), ovládací SW, který je dodávanou součástí komunikačního modulu i volně ke stažení na www a propojovací kablík CC_02.

Programování pomocí PC vám usnadní a přehlední nastavování vašeho regulátoru. Vyčítání hodnot vám pomůže při určení optimálního dimenzování vašeho pohonu tak, abyste jednak využili výkonové a technické možnosti vašeho regulátoru / motoru / baterií a současně se vyhnuli přetěžování těchto komponent. Při programování regulátorů s BEC mějte vysílač zapnutý – po zapnutí regulátoru se nebudou cukat serva.

Pro instalaci, vyčítání dat z regulátoru a programování regulátoru se řiďte pokyny v manuálu příslušného komunikačního modulu USBCOM++ a v manuálu „Programování s modulem USBCOM++“.

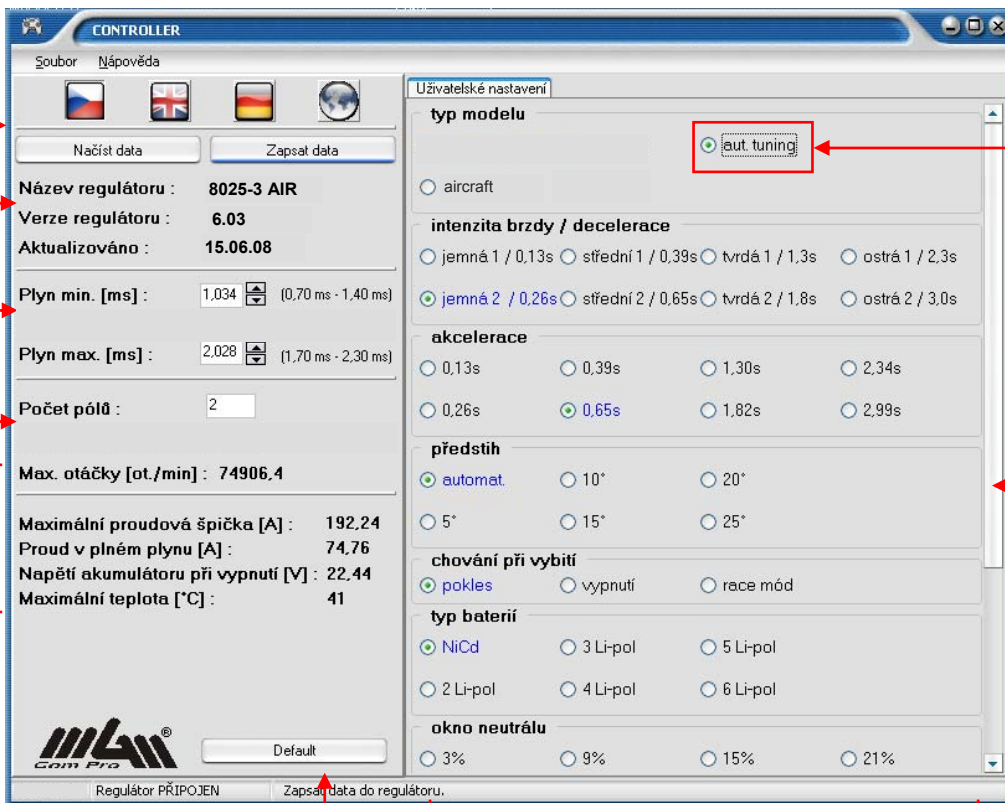
Přehled vyčítaných dat z regulátoru:
(naměřených během posledního letu)

- maximální průměrný proud
- max. špičkový proud
- koncové napětí akumulátorů (při vypnutí regulátoru)
- max. teplota regulátoru
- pozice min. plynu (brzda)
- pozice neutrálu plynu
- max. otáčky motoru



Ovládací okno v PC:

- Typ a verze regulátoru se načtou automaticky
- min. a max. (plný plyn) – načtení / změny hodnot
- Nastavení počtu pólů motoru a převod. poměru převodovky
- Oblast měřených hodnot



Nastavení „Motor Tuning“

Posun na další parametry skryté pod spodním okrajem

Rychlé nastavení firemních parametrů

Zde se zobrazí parametry načtené z regulátoru + Zde se myší provádí změny parametrů

Pokud máte regulátor Z-series, můžete k němu připojit Black Box „BB_03“ a ukládat data z letu. V tomto případě získáte hodnoty a grafy nejen proudů, ale i napětí, otáček, Dále se řiďte pokyny v manuálu k BB_03.

3) Programování s kartičkou UNICARD+:

Prakticky všechny parametry regulátoru můžete velmi snadno nastavit programovací kartičkou **UNICARD+**, (verze 3.00 nebo vyšší).

Vyberte si štítek „AIRCRAFT“ E-series nebo Z-series s označením „pro regulátory „SW ver. 6.00 a více“.

Propojení kartičky s regulátorem přes konektor ICS je provedeno kablíkem CC_02, není nutno při každém programování odpojovat pracně regulátor od přijímače. Při programování regulátorů s BEC mějte vysílač zapnutý – po zapnutí regulátoru se nebudou cukat serva.



Podrobnější pokyny naleznete v manuálu programovací kartičky a v manuálu „Programování s kartou UNICARD+“.

Doporučený postup při programování kartičkou UNICARD+ nebo pomocí PC:

Pokud si nastavíte režim „Meze dle vysílače“ (abyste nemuseli po každém zapnutí regulátoru vytyčovat krajní meze), musíte regulátoru nastavit skutečné krajní polohy plynu vaší RC soupravy, tedy vysílače s přijímačem - to se nejjednodušeji provede tak, že začnete programovací proces z vysílače. Nemusíte vysílačem programovat žádné parametry, stačí jen vejít do programovacího módu – žlutou čarou vyznačený začátek programování, detaily viz kapitola 4) „Programování“ nebo „Rychlý start“.

4) Programování regulátoru pomocí vysílače:

Pokud vám z jakéhokoli důvodu nevyhovuje základní firemní nastavení regulátoru, můžete změnit kterýkoliv z nastavitelných parametrů. Veškeré programování (nastavení) lze provést **také pomocí vysílače a přijímače**. Nic nemusíte rozpojovat nebo přepojovat.

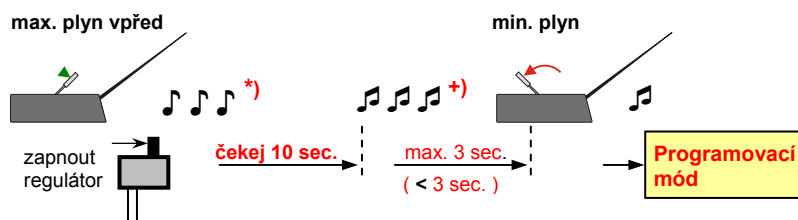
Programování:

- Zapněte vysílač s plynem na maximu.

🎵 krátký píp 🎵 dlouhý pííp

- Zapněte regulátor. Regulátor pípne motorem 3× krátce, čekejte, po 10 sekundách pípne 3× dlouze ^{*)}. Nyní máte **3 sekundy čas** na stažení plynu do minima. 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**, regulátor 1× dlouze pípne a jste **v programovacím módu**. Nyní můžete začít programovat jednotlivé parametry postupem uvedeným dále, bez jakýchkoli časových omezení.



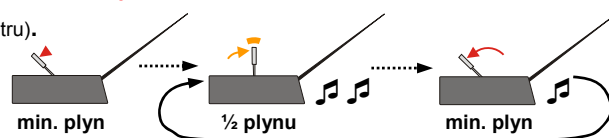
Pokud by jste chtěli pouze nastavit meze plynu (min. a max.) podle vysílače pro režim „Meze dle vysílače“, můžete nyní regulátor vypnout, skutečné meze plynu vaší RC soupravy jsou již uloženy.

^{*)} Pokud se zde ozve cokoli jiného než 3× krátké pípnutí, reverzujte výchylky kanálu plynu vašeho vysílače!

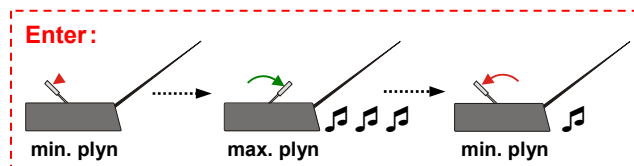
⁺⁾ Pokud se po 10 sekundách neozve 3× dlouhé pípnutí, zvětšete výchylky kanálu plynu vašeho vysílače!

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

Výchozí poloha páky plynu je minimální plyn. Plyn 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 „C“ (tj. **Lipol články**) opakujte postup (½ plynu – minimum) celkem 3×. Musíte samozřejmě být na tomto 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 a vložení ENTER musíte regulátor vypnout, čímž je programování ukončeno.

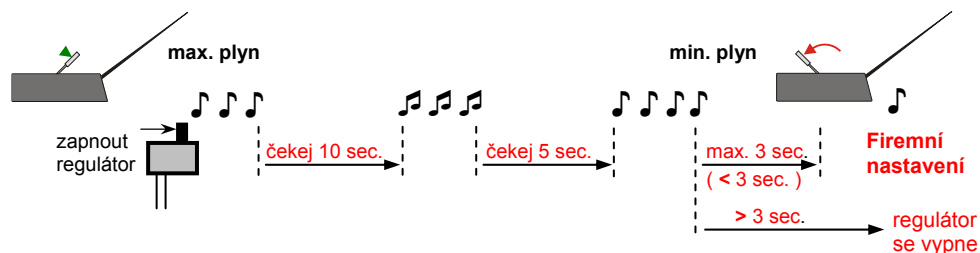
5) Poznámky k programování:

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“. 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 minimální plyn 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 motorem bliká LED v regulátoru.

Programovací tabulka regulátorů E3 a Z3 AIRCRAFT, verze 6.2x

Hodnota parametru → Parametr		0 (Enter)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	Volba módu	další parametr	<u>AIRCRAFT</u> x ●▶	rezerva	--	--	--	sensor +) motor tuning				
B1	Počet článků *) (jednotky)	další parametr	0	1 čl.	2 čl.	3 čl.	4 čl.	5 čl.	6 čl.	7 čl.	8 čl.	9 čl.
B2	+ Počet článků (desítky článků)	další parametr	0	1 (= 10 čl.)	2 (= 20 čl.)							
C	Typ článků (a jejich vypínací napětí)	další parametr	<u>Automat 78%</u>	<u>Nixx (0,84V)</u>	<u>Li-xxx (3,20V)</u>	<u>A123 (2,50V)</u>	<u>UNI_1V</u>	<u>UNI_2V</u>	<u>UNI_3V</u>	<u>UNI_4V</u>		
D	Vypínací napětí UNI_xV +	další parametr	0,00 V	0,10 V	0,20 V	0,30 V	0,40 V	0,50 V	0,60 V	0,70 V	0,80 V	0,90 V
E	Meze kniplu plynu	další parametr	<u>Automatické meze</u>	Meze podle vysílače								
F	Brzda	další parametr	Bez brzdy	Jemná (1)	2	3	4	<u>Střední (5)</u>	6	7	8	Silná (9)
G	Rozběh (akcelerace) z 0 na 100%	další parametr	0,13 sec.	0,26 sec.	0,39 sec.	<u>0,65 sec.</u>	1,3 sec.	1,8 sec.	2,3 sec.	3,0 sec.		
L	Napětí BEC **)	další parametr	<u>5V</u>	6V								
M	Chování při vybití aku	další parametr	<u>Snižování výkonu</u>	okamžité vypnutí	Race mode 1 vypnuta pojistka proud + napětí	Race mode 2 vypnuta jen pojistka proud						
N	Časování motoru	další parametr	<u>automatické</u>	5°	10°	15°	20°					
O	Reverz ot. motoru	další parametr	<u>NE</u>	ANO								
P	Kmitočet PWM	další parametr	<u>8 kHz</u>	16 kHz	32 kHz							
R	Typ motoru +) (jen SE verze)	další parametr	<u>Brushless sensorless</u>	Brushless senzorový								
S	Teplota motoru max. +) (jen SE verze)	konec programování	<u>NE</u>	70°C	80°C	90°C	100°C	110°C	120°C	130°C	140°C	150°C

Firemní nastavení vyznačeno je tučným, podtrženým modrým písmem

*) maximální počet Lipol článků pro konkrétní regulátor je dán technickými specifikacemi každého typu regulátoru (strana 10)

**) tento parametr není u OPTO verzí regulátorů brán do úvahy – ať nastavíte cokoliv, nemá to vliv

+) parametr je dostupný jen u senzorových verzí regulátorů (značení SE)

6) Popis jednotlivých nastavitelných parametrů:

Parametr A – mód: volba „AIRCRAFT“ módu pro letadla + „Motor Tuning“ (automatické vyladění sensorových motorů).

AIRCRAFT [A1]: volba pro letadla všech kategorií.

Motor Tuning [A6]: tento režim slouží k optimalizaci řízení sensorových motorů (dostupné jen pro verze „SE“). Po nastavení a zapsání tohoto režimu (ať již z vysílače, PC nebo UNICARD) regulátor potvrdí přijetí tohoto režimu signálem „pip – pip – píííííííí“. Pohnutím kniplu plynu dopředu se motor automaticky roztočí, provedou se potřebná měření a motor se zastaví. Motor musí být odpojen od převodovky (nejjednodušeji sundaný pastorek apod.).

Parametr B – počet článků: přímé nastavení počtu použitých článků pro Li-xxx, A123 a UNI x. Musíte povinně provést nastavení parametru B1 i B2 (jednotky a desítky článků) – pro méně než 10 článků se B2 nastavuje „0“. Následně se automaticky přechází na parametr „C“. Pro volbu „Automat 78%“ a Nixx nemá tento parametr význam, nebere se do úvahy ať je nastaven jakýkoliv počet článků.

Parametr C – typ článků: lze vybrat buď některý z přednastavených článků, Nixx, Li-xxx nebo A123 (mají pevně předdefinovaná optimální vypínací napětí) pro které se parametr „D“ nebere do úvahy nebo si můžete zvolit „virtuální“ UNI_xV článek se základním napětím 1V, 2V, 3V nebo 4V. S touto volbou velmi úzce souvisí další parametr „D“ – vypínací napětí. Tato volba umožní nastavit libovolné vypínací napětí pro jakékoli články, tzn. jak pro stávající články Nixx, A123, Lipol, tak i pro dnes ještě neexistující články s krokem 0,1V.

Rovněž lze zvolit „Automat 78%“. Při této volbě je vypínací napětí nastaveno na 78% hodnoty napětí akumulátoru v okamžiku zapnutí regulátoru. Výhodou je, že nemusíte nastavovat nic jiného, ani typ ani počet článků. Nevýhodou této volby je možnost přílišného vybití článků pokud zapínáte regulátor při již částečně vybitém akumulátoru.

Parametr D – vypínací napětí: umožňuje, v součinnosti s volbou UNI_xV (parametr „C“), nastavit optimální vypínací napětí pro jakékoli články podle vašich potřeb. Pokud zvolíte některé z předdefinovaných článků (Nixx, A123, Lipol) v předešlém parametru (C), je k nim automaticky pevně přiřazeno optimální vypínací napětí. Při volbě UNI_xV jsou však v parametru D k dispozici vypínací napětí (0,0 až 0,9V) která se přičtou k základnímu napětí UNI_xV, můžete tedy nastavit vypínací napětí v rozsahu 1,0V až 4,9V, více na str. 11, odstavec „Vypínací napětí“. Při nastavení vyšší hodnoty vypínacího napětí máte jednak větší rezervy energie po vypnutí motoru (výhodné pro větróně a létání v termice), jednak významně snižujete možnost podbití nejslabšího článku v sadě.

Parametr E – meze kniplu plynu: lze volit buď automatické nastavení nebo nastavení podle vysílače s uložení krajních poloh a neutrálu.

– **Automatické nastavení** má výhodu v tom, že nemusíte nic nastavovat nebo programovat, ani když změníte nastavení vysílače (na kanálu plynu) nebo použijete jiný vysílač nebo přijímač. Nevýhodou je, že regulátoru musíte po každém zapnutí regulátoru znovu vymezit krajní meze pohybem plynu vpřed a vzad, resp. min. a max. plyn, více viz kapitola „Rychlý Start“ na samostatných listech.

– **Nastavení krajních poloh podle vysílače** je dokonalejší, regulátor si jednou nastavené meze pamatuje, takže řízení je od počátku nastaveno na celou dráhu kniplu plynu vašeho vysílače / přijímače. Nevýhodou je, že při změně vysílače nebo změně nastavení výchylek plynu, při změně přijímače, musíte provést znovu nastavení krajních poloh, stačí k tomu ale jen „vejít“ do programovacího režimu pomocí vysílače a vypnout regulátor. Nemusíte programovat žádné parametry. Regulátor si takto zjistí skutečné krajní polohy vašeho vysílače a uloží si je, více viz kapitola „Rychlý Start“ na samostatných listech.

Parametr F – brzda: umožňuje nastavit „tvrdość“ brzdy (intenzitu brzdění) v 9 stupních + možnost nebrzdit. Nastavte si dle vašich potřeb.

Parametr G – akcelerace: umožňuje nastavit akceleraci (rychlost rozběhu motoru z 0 na 100% výkonu) v 8 stupních. Nastavte dle vašich potřeb. Čím rychlejší akceleraci nastavíte, tím větší bude proudová špička při rozjezdu (a naopak).

Parametr L – napětí BEC: Parametrem nastavíte velikost napětí BEC buď standardně 5V nebo vyšší hodnotu napětí 6V. Vyšší napětí může být výhodné pokud potřebujete větší sílu a rychlost serv. **U OPTO verzí nemá nastavení tohoto parametru na nic vliv, ať nastavíte cokoliv.**

Parametr M – chování při vybití aku: Tento parametr určuje, jak se regulátor bude chovat, když se napětí baterie dostane po vybití křivce do bodu, kdy regulátor začíná šetřit zbývající energii pro BEC. Můžete zvolit **postupné snižování otáček** nebo **skokové vypnutí** (s možností nového zapnutí stažením plynu do neutrálu). Záleží na zvyklostech pilota.

Race mode 1: zde dojde k vypnutí motoru až při poklesu napětí akumulátorů pod cca 3,5V (LV typy) nebo 5V (typy s BEC) nebo 8,5V (OPTO verze), nezáleží na počtu článků, jejich stavu, proudu atd. Po stažení plynu do neutrálu lze provoz opět obnovit. Tento mód je pro akumulátory dost drastický, zvláště pro větší počty článků !!! Proudová pojistka je odpojena (tzn. regulátor nekontroluje maximální proudy !!!), teplotní pojistka je přestavena na 105 °C. Na případné zničení regulátoru v tomto módu se nevztahuje záruka.

Race mode 2: je odpojena pouze proudová pojistka (tzn. regulátor nekontroluje maximální proudy !!!), teplotní pojistka je přestavena na 105 °C. Napětí článků je ale sledováno a regulátor vypíná dle nastavených vypínacích napětí (parametry B, C, D). Na případné zničení regulátoru v tomto módu se nevztahuje záruka.

Parametr N – předstih (časování motoru): zde máte možnost volby 5 hodnot předstihu. Šestá možnost je automatický předstih. Doporučujeme ponechat právě tuto možnost – zaručuje optimální nastavení a maximální účinnost. Při pevných hodnotách předstihu můžete sice mírně zvýšit otáčky motoru nebo kroučící moment, ale vždy za cenu snížení účinnosti. Pokud potřebujete docílit vyšší otáčky, je výhodnější použít jiný motor nebo více článků, protože sníženou účinnost (zvětšením předstihu) již ničím nedoženete. Vysoká hodnota předstihu může v nevhodné kombinaci s některým motorem poškodit regulátor !

Pro motory s velkou indukčností (např. některé AXI nebo LRK nebo některé motory z CD mechanik) je nutno nastavit předstih na 5°, 10° nebo i 15°, automatické časování zde nemusí být optimální (ztrátu synchronizace snadno poznáte podle „škubání“ motoru při vyšších otáčkách a vyšších zátěžích).

Parametr O – reverzace otáčení motoru: nastavíte žádaný směr otáčení motoru bez nutnosti prohození dvou vodičů k motoru v případě, že se motor točí opačně.

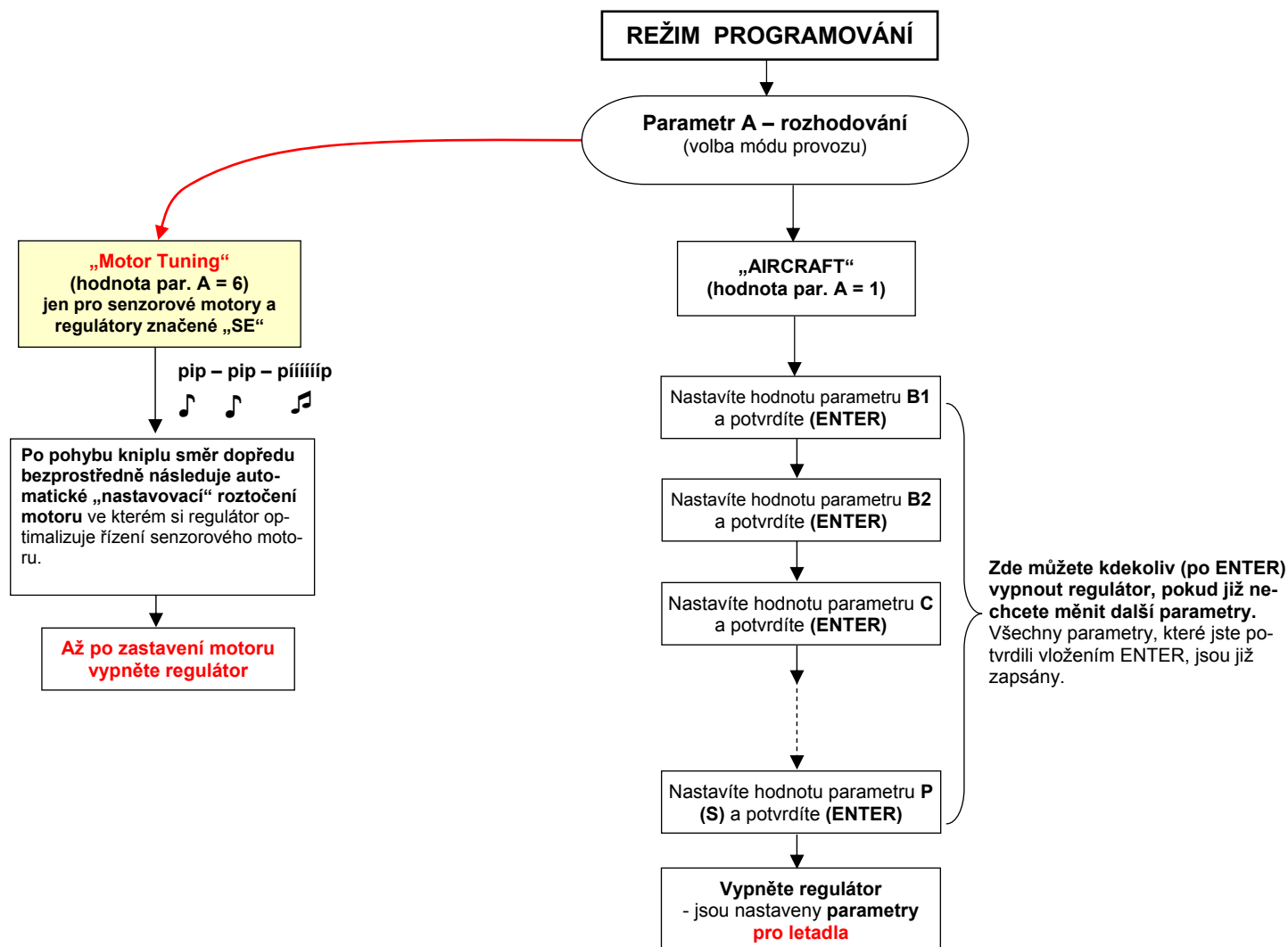
Parametr P – kmitočet PWM: parametrem nastavíte vhodný kmitočet řízení motoru (PWM). Pokud máte běžný motor, nastavte kmitočet 8 kHz. Pokud máte motor vyžadující vyšší kmitočet, nastavte odpovídající nejbližší možnost (např. motory Tango od Kontroniku 32 kHz apod.). Většinou se vždy v těchto případech jedná o tzv. bezželezové motory. Použití nízkého kmitočtu pro motory vyžadující vysoký kmitočet (např. 8 kHz pro motory Tango) vede v naprosté většině případů k poškození regulátoru. Na tyto případy poškození regulátoru se záruka nevztahuje.

Vyšší kmitočet řízení motoru však současně vždy znamená vyšší spinací ztráty regulátoru, tzn. vyšší zahřívání regulátoru. Z toho plynou vyšší nároky na chlazení regulátoru, případně je nutno v těchto případech úměrně redukovat maximální výkon (proud) regulátoru.

Parametr R – typ motoru: lze zvolit sensorový nebo bezsensorový motor. Parametr je dostupný jen u regulátorů verzí „SE“, které umožňují provoz jak sensorových motorů, tak i bezsensorových. U ostatních verzí není parametr dostupný a programování končí parametrem „P“.

Parametr S – teplota motoru: lze zvolit maximální přípustnou teplotu motoru. Teplota je snímána senzorem zabudovaným přímo v motoru (sensorové motory) nebo externím čidlem umístěným vně motoru (pro bezsensorové motory). Parametr je dostupný pouze u verzí „SE“.

PROGRAMOVÁNÍ regulátorů řady TMM xxxx – 3, AIRCRAFT, řada E3, řada Z3

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

- pohyb páky plynu je na opačnou stranu, než je předpokládáno (plynová páka není na počátku v krajní poloze a po pípnutí ji dotáhnete směrem ke krajní poloze a ne na druhou stranu)
- příliš malý rozdíl šířky řídicích pulsů – zvětšit velikost výchylek páky plynu na vyslači
- překročení krajních mezí řídicích pulsů (0,7 ms a 2,3 ms) – zmenšit velikost výchylek páky plynu na vyslači
- 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)

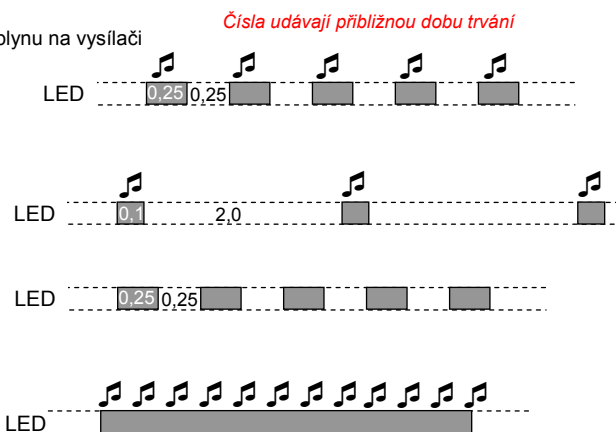
- dlouho trvajícím výpadek signálu
- **regulátor čeká na přesun plynu do polohy „NEUTRÁL“** (nebo „min. plyn“ pro vyslače bez neutrálu)

motor je pro regulátor nevhodný nebo je napájen příliš velkým napětím nebo má zkrat nebo je nutno nastavit vyšší kmitočet PWM
(bliká pouze LED, bez zvukové signalizace)

- trvalý beep po zapnutí – porušení data v EEPROM. Regulátor je nastaven do základního stavu (firemní nastavení).

Regulátor je nutno znovu naprogramovat !

V případě opakování tohoto problému kontaktujte servis.

**V základním módu z výroby (firemní nastavení, default) je nastaveno:**

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - mód „letadla“ (AIRCRAFT) - meze kniplu – automatické - typ článků – nespecifikováno, automat - automatické nastavení vypínacího napětí na 78% napětí při zapnutí (nerozlišuje se typ a počet článků) - brzda střední - akcelerace 0,65 sec. | <ul style="list-style-type: none"> - časování motoru automatické - napětí BEC 5V - chování při vybití „snižování výkonu“ - reverz otáčení motoru ne - kmitočet PWM motoru 8 kHz - typ motoru bezkartáčový bezsenzorový - teplota motoru nehlídána |
|--|--|

8) Technická data:

Teplota prostředí:	0°C až 40°C	počet kroků řízení motoru:	1024 / plnou dráhu plynu
Řízení motoru:	PWM: 8, 16, 32 kHz	limit otáček pro 2 pólový motor:	200 000 ot./min
Řídicí signál:	kladné pulsy 1,5 ± 0,8 ms, perioda 10 až 30 ms		
S BEC (spínaný BEC) :	5V / 6V max. 6,0 A (zatížitelnost viz graf), vstupní napětí = 6 až 25,5V (mimo OPTO verze)		
Napájení:	výhradně pouze z akumulátorů: NiCd, NiMH, Li-Ion, Li-Pol, A123, případně olovených nebo jiných		
Vypínač:	všechny regulátory lze objednat s vypínačem (v bezpečném zapojení, závada či zničení vypínače neohroží model)		
Vhodné pro motory bezsenzorové –	Mega AC, Model Motors, MP JET, PJS, Überall model, Hacker, Kontronik, LRK, Plettenberg, Lehner, Neu, Align, apod. pro 2 až 30 pólové motory klasické koncepce (rotor uvnitř) i motory s rotačním pláštěm, tzv. oběžky (rotor vně).		
senzorové motory –	označené typy regulátorů lze objednat v provedení „Senzorový“, značeno SE (např. TMM 8025 -3 C/B SE). K těmto regulátorům lze připojit buď bezsenzorové motory nebo senzorové motory. V případě senzorových motorů pouze typy kompatibilní s doporučeními EFRA, (EFRA Handbook 2007), např. motory „Velocity x.xR Brushless Motor“ od firmy Novak, apod., více na další straně.		
Chladiče:	pro účinnější odvádění ztrátového výkonu (tepla) lze na přání montovat (z jedné nebo obou stran, dle typu regulátoru) vnější žebrované chladiče (tloušťka regulátoru vzroste o 3,6 mm (nebo 7,2 mm pro chladiče z obou stran), váha vzroste o 6 (12) gr.		
Ventilátory:	V případě nedostatečného proudu chladicího vzduchu lze použít chladiče s ventilátory (8.5 gr./ks), které podstatně zvýší jejich chladicí účinek – aktivní chlazení.		
Vodní chlazení:	pro použití v lodích s potřebou chlazení je dostupná i verze s chlazením vodou (jako u typů Race Boat).		
Hydro úprava:	voda a vlhkost se nesnáší s elektronikou. Pro podstatné zvýšení odolnosti regulátoru proti vlhkosti a vodě lze na přání nanést speciální ochranný povlak (značeno WP). To však neznamená, že s touto úpravou je regulátor 100% odolný proti vlhkosti a vodě a nemůžete jej před těmito negativními vlivy chránit. Ochrana se nevztahuje na slanou vodu !		

Regulátory pro větší výkony (HP):

E-series / Z-series TMM® xxxx-3	V 6.0x	6025-3	8025-3	12025-3	16025-3	28025-3	8017-3LV	16017-3LV
rozměry (bez externího kondenzátoru) [mm]:	50×31×12	50×31×12	50×31×12	50×31×17	50×31×17	50×31×21	50×31×12	50×31×17
rozměry (včetně ext. kondenzátoru) [mm]:	65×31×12	65×31×12	65×31×12	65×31×17	65×31×17	65×31×21	65×31×12	65×31×17
váha včetně silových vodičů:	46 g	46 g	46 g	61 g	61 g	103 g	46 g	61 g
váha bez silových vodičů:	31 g	31 g	31 g	35 g	35 g	65 g	31 g	35 g
napájecí napětí:	6 – 25.5 V	6 – 25.5 V	6 – 25.5 V	6 – 25.5 V	6 – 25.5 V	6 – 25.5 V	3.5 – 17 V	3.5 – 17 V
počet napájecích NiCd / NiMH článků:	6 – 18	6 – 18	6 – 18	6 – 18	6 – 18	6 – 18	4 – 12	4 – 12
počet napájecích Li-Ion / Li-Pol článků:	2 – 6	2 – 6	2 – 6	2 – 6	2 – 6	2 – 6	2 – 4	2 – 4
počet napájecích článků A123:	3 – 7	3 – 7	3 – 7	3 – 7	3 – 7	3 – 7	2 – 4	2 – 4
max. trvalý proud (při plném plynu):	60 A	80 A	120 A	160 A	160 A	280 A	80 A	160 A
špičkový proud po dobu max. 5 sekund:	75 A	100 A	150 A	200 A	200 A	340 A	100 A	200 A
odpor sepnutých FETů při 25 °C:	2×0,8 mΩ	2×0,7 mΩ	2×0,4 mΩ	2×0,35 mΩ	2×0,35 mΩ	2×0,18 mΩ	2×0,55mΩ	2×0,28 mΩ
provedení:	S BEC	S BEC	S BEC	S BEC	S BEC	S BEC	S BEC	S BEC
napětí S BEC:	5V / 6V	5V / 6V	5V / 6V	5V / 6V	5V / 6V	5V / 6V	5V / 6V	5V / 6V
průřez silových vodičů (k aku / k motoru): *)	2,5/2,5 mm ²	2,5/2,5 mm ²	4/4 mm ²	6/4 mm ²	6/4 mm ²	6/4 mm ²	2,5/2,5 mm ²	4/4 mm ²
servokabel s konektorem JR gold:	0,25 mm ²	0,25 mm ²	0,25 mm ²	0,25 mm ²	0,25 mm ²	0,25 mm ²	0,25 mm ²	0,25 mm ²
možnost práce se senzorovými motory pro:	verze SE	verze SE	verze SE	verze SE	verze SE	verze SE	verze SE	verze SE
zvýšená odolnost proti přetížení:	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano
možnost montáže vzduchových chladičů:	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano
možnost aktivního chlazení - ventilátor(y):	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano

E-series / Z-series TMM® xxxx-3	V 6.0x	7035-3	14035-3	25035-3	6245-3	12545-3	10063-3
rozměry (bez externího kondenzátoru) [mm]:	50×31×12	50×31×17	50×31×17	50×31×22	50×31×17	50×31×22	50×31×22
rozměry (včetně externího kondenzátoru) [mm]:	80×31×12	80×31×17	80×31×17	65×31×22	80×31×17	80×31×22	80×31×22
váha včetně silových vodičů:	49 g	67 g	67 g	109 g	67 g	109 g	109 g
váha bez silových vodičů:	34 g	40 g	40 g	71 g	40 g	71 g	71 g
napájecí napětí:	9 – 35 V	9 – 35 V	9 – 35 V	9 – 35 V	9 – 45 V	9 – 45 V	9 – 63 V
počet napájecích NiCd / NiMH článků:	9 – 24	9 – 24	9 – 24	9 – 24	9 – 32	9 – 32	9 – 44
počet napájecích Li-Ion / Li-Pol článků:	3 – 8	3 – 8	3 – 8	3 – 8	3 – 10	3 – 10	3 – 15
počet napájecích článků A123:	4 – 9	4 – 9	4 – 9	4 – 9	4 – 12	4 – 12	4 – 17
max. trvalý proud (při plném plynu):	70 A	140 A	140 A	250 A	62 A	125 A	100 A
špičkový proud po dobu max. 5 sekund:	90 A	180 A	180 A	300 A	77 A	155 A	125 A
odpor sepnutých FETů při 25 °C:	2×1,1 mΩ	2×0,55 mΩ	2×0,55 mΩ	2×0,28 mΩ	2×1,0 mΩ	2×0,50 mΩ	2×0,76 mΩ
provedení:	OPTO	OPTO	OPTO	OPTO	OPTO	OPTO	OPTO
napětí BEC:	--	--	--	--	--	--	--
průřez silových vodičů (k aku / k motoru): *)	2,5/2,5 mm ²	6/4 mm ²	6/4 mm ²	6/4 mm ²	2,5/2,5 mm ²	4/4 mm ²	4/4 mm ²
servokabel s konektorem JR gold:	0,25 mm ²	0,25 mm ²	0,25 mm ²	0,25 mm ²	0,25 mm ²	0,25 mm ²	0,25 mm ²
možnost práce se senzorovými motory pro:	verze SE	verze SE	verze SE	verze SE	verze SE	verze SE	verze SE
zvýšená odolnost proti přetížení:	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano
možnost montáže vzduchových chladičů:	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano
možnost aktivního chlazení - ventilátor(y):	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano

*) Pozn.: alternativně na přání i 2×2,5 mm² nebo 2×4,0 mm²

Vzhled a technická data mohou být změněny bez předchozího upozornění

Značení: TMM pppnn-3s, kde „ppp“ udává proud (2 – 3 číslice), „nn“ udává napětí (2 číslice), „s“ značí verzi s vypínačem

Příklad: TMM 8035-3 80A, 35V, bez vypínače
TMM 12045-3s 120A, 45V, s vypínačem

Pozn.: Označení regulátorů je oproti staršímu značení pozměněno. Číslo udávající proud a počet Nixx článků je změněno na číslo udávající max. proud (první 2 až 3 číslice) a max. napětí (druhé 2 číslice). Vazba označení na počty Nixx článků dnes již ztratila smysl, jsou používány jak Nixx, tak i Lipol nebo A123, do budoucna to mohou být i jiné články (regulátory s tím již počítají), vazba označení typu regulátoru na napětí je tedy logičtější.

Doporučení: Pokud využíváte regulátor pro proudy větší než zhruba 1/3 maximálních hodnot, doporučujeme použití chladičů (a resp. i aktivní chlazení ventilátory). Jednak zabráníte případnému přehřívání regulátoru, jednak získáte větší účinnost pohonné jednotky (chladnější regulátor má menší ztráty než horký).

Dostupné volitelné doplňky - přehled:	vypínač (S)	hydro úprava (WP)	chladiče žebrované	chladiče s ventilátory	vodní chladiče	senzorové motory (SE)	provedení CUBE „C“	provedení CUBE „W“	zesílené vodiče
Regulátory pro větší výkony (HP):	ano	ano	ano	ano	ne	ano	ne	ne	ano

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 připojení akumulátoru,
- záměně vodičů k motoru a k akumulátoru
- přetížení obvodu BEC většími proudy nebo výkonovou ztrátou, než je specifikováno v technických datech
- namočení či vniknutí vody do regulátoru, vniknutí kovových (vodivých) předmětů do regulátoru
- napájení regulátoru z jiného zdroje než jsou akumulátory
- odpojení regulátoru od akumulátorů nebo vypnutí vypínačem nebo odpojení motoru, pokud se motor ještě točí

SENZOROVÉ MOTORY:

Senzorový motor dle výše zmíněné specifikace EFRA:

- musí mít 6-pinový konektor JST ZH model ZHR-6 nebo ekvivalent, značení SZH-002TP0.5 26-28 awg. pro připojení senzorů a teplotního čidla

Tento konektor má jednotlivé piny obsazeny takto:

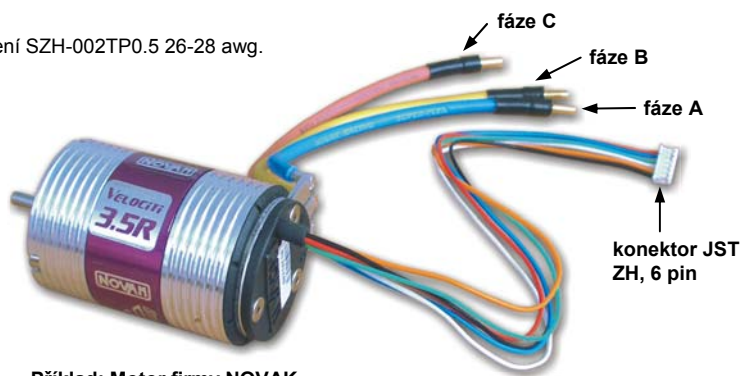
- Pin #1 – černý vodič, potenciál země (minus)
- Pin #2 – oranžový vodič, senzor fáze C
- Pin #3 – bílý vodič, senzor fáze B
- Pin #4 – zelený vodič, senzor fáze A
- Pin #5 – modrý vodič, snímání teploty motoru, 10 k Ω termistor (druhý konec na potenciál země)
- Pin #6 – červený vodič, napájení senzorů, +5.0 V \pm 10%.

- silové vodiče jsou značeny A, B, C.

A pro fázi A

B pro fázi B

C pro fázi C



Příklad: Motor firmy NOVAK
Velocity 3.5R Brushless Motor

S BEC (spínaný BEC): regulátory TMM pro vyšší výkony a pro napětí do 6 Lipol / 18 Nixx používají spínaný BEC (viz tabulka parametrů na str. 10). Tento typ BEC má výhodu v menších ztrátách při provozu z vyšších vstupních napětí nebo, jinak řečeno, umožní odebírat 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 proudu té či oné velikosti je v grafu a se vzrůstající teplotou také klesá. I tento typ BEC je nutno při vyšších odebraných proudech chladit proudícím vzduchem. S BEC snese krátkodobý zkrat na výstupu bez poškození. Lze použít i silná a digitální serva.

Příklad: máte 6-ti článkové Lipol (tj. 25,2V nabitě, 23 - 24V při zatížení). Vaše serva odebírají 3A. S BEC snese tento proud po dobu 45 sec. bez mezer na ochlazování. V reálném provozu taková situace běžně nenastane, realita je mnohem příznivější – serva nejdou stále a nemají stále plný odběr – v těchto časových úsecích bez zatížení nebo s menším zatížením se BEC ochlazuje.

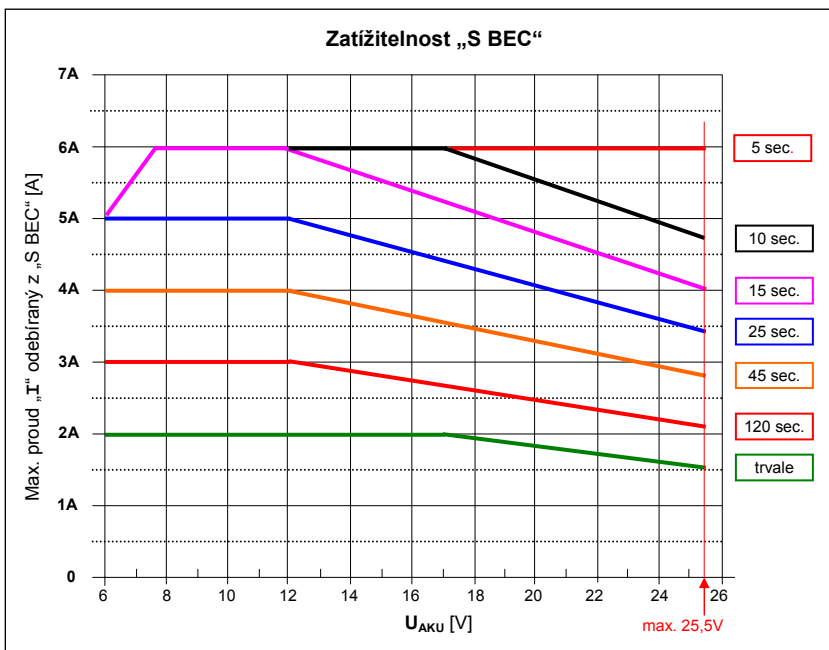
Při překročení maximálních hodnot proudu nebo ztrátového výkonu může dojít ke zničení BEC a tím ke ztrátě ovladatelnosti modelu !

Nezapomeňte, že serva, zatížená kormidly ofukovanými proudem vzduchu za letu, mohou odebírat mnohem více proudu 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 proudu 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 současně zapnutí obou regulátorů (spojený 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).



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 modeláři)
- 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
- RPC - radio priority circuit – přednostní udržení dostatečného napětí pro BEC

9) 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 neutrálu pro „pistolové“ typy vysílačů nebo „minimální plyn“ pro 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 nespustí. 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 po vypnutí pojistky je možný až po stažení plynu do neutrálu (do polohy min. plyn pro vysílače bez neutrálu).

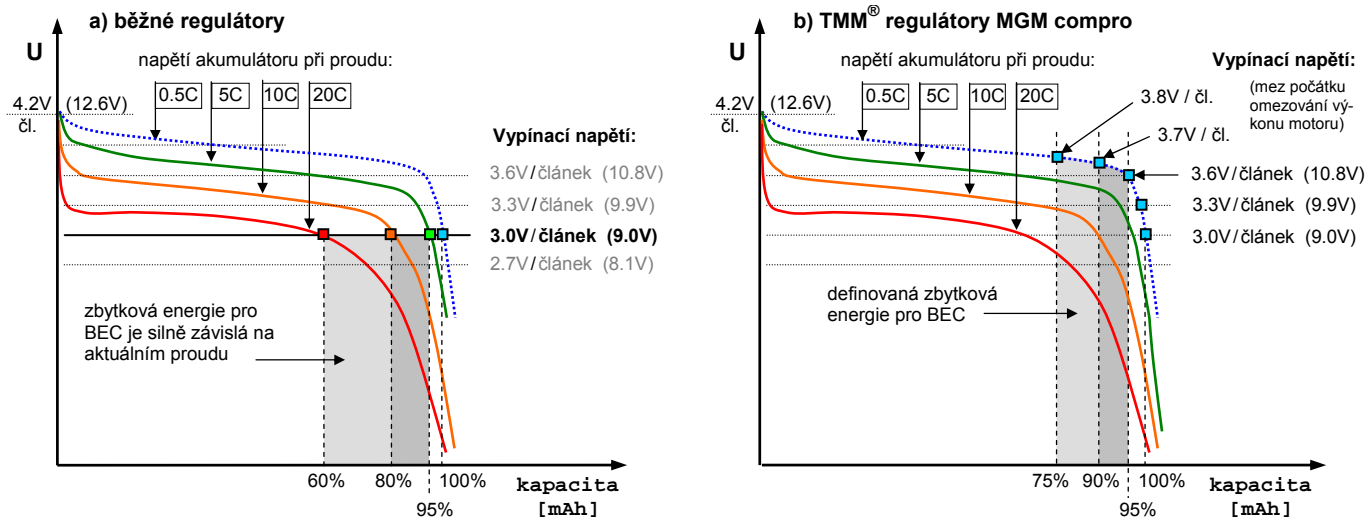
Obvody hlídání napětí se starají o správný okamžik odpojení motoru při vybití baterie tak, aby se jednak baterie příliš nevybila, jednak aby zůstalo dost energie pro serva i po vypnutí motoru při vybití baterie.

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 vybity – 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 této zbytkové energie se dá uživatelsky nastavit (nastavením vypínacího napětí).
- 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 prouděch 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 prouděch i na vnitřních odporech baterie a její velikost lze u některých typů regulátorů měnit podle potřeby (pro většinou 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 proud 5C po vyčerpání cca 92% energie.

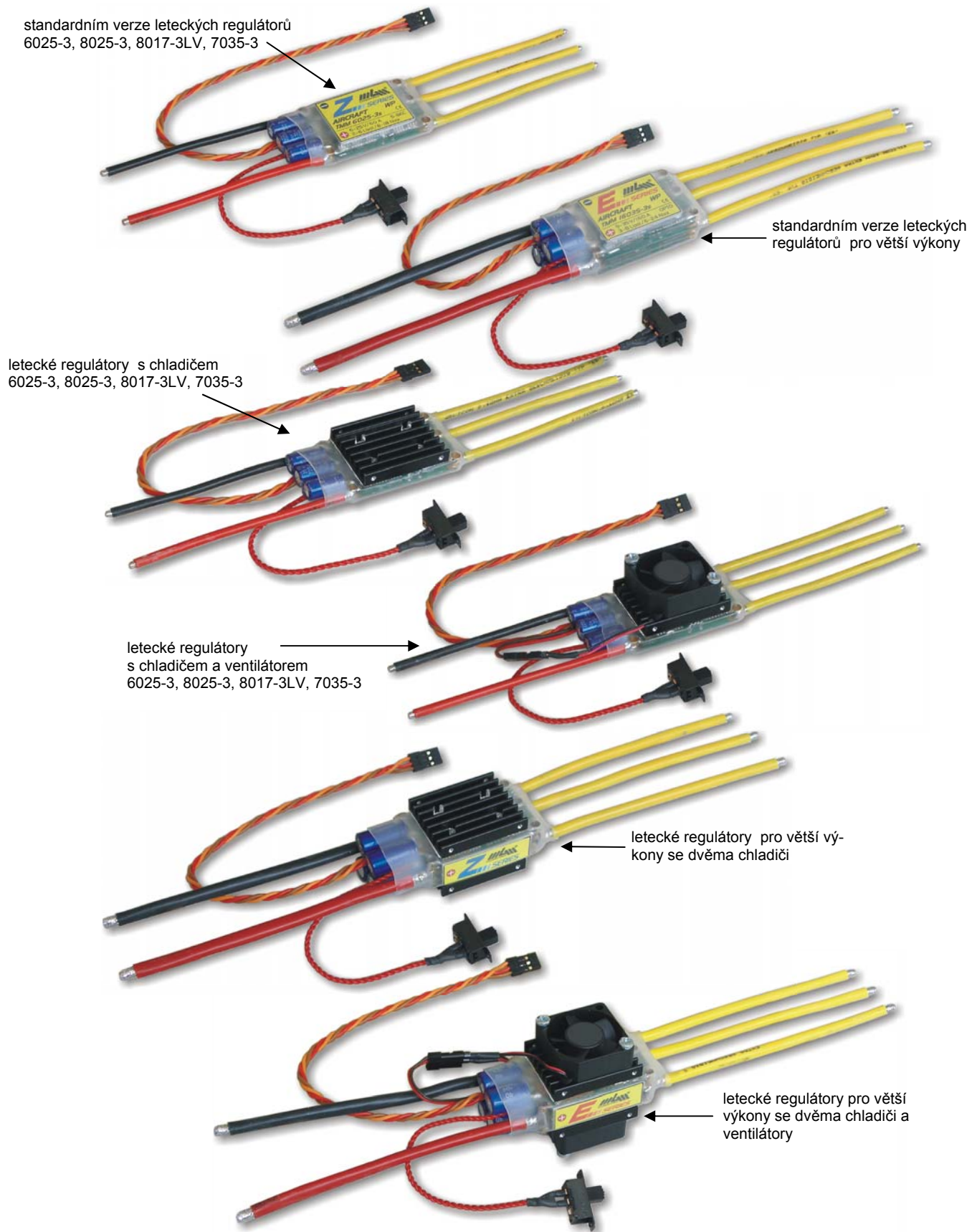
Regulátory **TMM®** řeší situaci jinak. Vypínací napětí je vždy přepočítáváno na „vnitřní“ napětí akumulátoru – je proto nezávislé jak na odebraném proudu, tak na vnitřním odporu akumulátoru. Tzn. **nastavená zbytková energie je vždy stejná a nezávisí na prouděch a vnitřních odporech akumulátorů**. Akumulátor 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 odebíraný 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.)

Vypínací napětí:

Díky výše popsaným mechanismům je vypínací napětí (vždy se myslí vypínací napětí / článek !) regulátorů **TMM®** nezávislé na velikosti odebraného proudu a na vnitřních odporech akumulátoru. Pro každý typ článků (parametr **C**) máte přednastavené vypínací napětí (A123 na 2,5V, Lipol na 3,2V, atd.). **Je zde rovněž univerzální možnost nastavení vypínacího napětí** jak pro existující typy, tak pro dnes ještě neexistující typy baterií. Podle minimálního (požadovaného vypínacího) napětí použitých článků zvolíte v parametru **C** typ **UNI_1V**, **UNI_2V** atd. až **UNI_4V**, což je základní vypínací napětí 1V, 2V atd., až 4V. K tomuto napětí se ještě přičte hodnota zvolená v parametru **D**, která je v rozsahu 0,0V až 0,9V, což dává možnost nastavení vypínacího napětí od 1,00 až do 4,90V / článek. V případě nových akumulátorů s ještě větším napětím se dá základní hodnota **UNI_xV** (dnes nejvíce **UNI_4V**) libovolně rozšířit – stačí pak jen updatovat SW regulátoru přes internet.

Při volbě článků **Li-xxx**, **A123** nebo „**UNI xV**“ je nutno vždy zadat také počet použitých článků (parametr **B1** a **B2**) zapojených sériově !

Různá možná provedení regulátorů AIRCRAFT E-series a Z-series:



10) Příklady: mód letecký (AIRCRAFT), 4 Lipol články s vypínáním na 3.40V, meze plynu dle vysílače, BEC 6V a kmitočet PWM 16 kHz, ostatní nastavení firemní

a) Nastavení pomocí vysílače:

- 1) Zapněte vysílač s plynem na maximum.
- 2) Zapněte regulátor. Regulátor 3× krátce pípne motorem a po 10 vteřinách 3× dlouze. Přesuňte plyn do minima, 1× dlouze pípne motor. Nyní jste v programovacím režimu, regulátor zná krajní polohy a budete programovat první parametr „A“ (viz tabulka). Pro letecký mód potřebujete nastavit hodnotu 1 v tomto parametru [A=1].
- 3) Páku plynu přesuňte z minima do polohy „½ plynu“, 2× dlouze pípne motor. Vraťte plyn do minima, 1× dlouze pípne motor. Postup (½ plynu – minimum) opakujte tolikrát, jaké hodnoty parametru - podle tabulky - chcete dosáhnout. Pro nastavení **hodnoty 1** již jdete přímo na bod 4).
- 4) Toto nastavení musíte potvrdit vložení „ENTER“. Přesuňte páku plynu z minima do polohy „plný plyn“ – 3× dlouze pípne motor a zpět k minimu, 1× dlouze pípne motor - parametr je naprogramován na zvolenou hodnotu a je uložen. Máte nastaven mód „letecký“. Automaticky se přechází na další parametr, tj. na parametr **B1**.
- 5) Nyní nastavíte 4 články: Páku plynu přesuňte z minima do polohy „½ plynu“, 2× dlouze pípne motor. Vraťte plyn do minima, 1× dlouze pípne motor. Postup (½ plynu – minimum) opakujte tolikrát, jaké hodnoty parametru - podle tabulky - chcete dosáhnout. Pro nastavení hodnoty 5 (= 4 články) opakujte postup (½ plynu – minimum) ještě 4× .
- 6) Toto nastavení musíte potvrdit vložení „ENTER“. Přesuňte páku plynu z minima do polohy „plný plyn“ – 3× dlouze pípne motor a zpět k minimu, 1× dlouze pípne motor - parametr je naprogramován na zvolenou hodnotu a je uložen. Máte nastaveny „**4 články**“, [B1=5]. Automaticky se přechází na další parametr, tj. na parametr **B2**.
- 7) Tento parametr neměníme (žádné „desítky“ článků), takže dáme přímo „ENTER“. Přesuňte páku plynu z minima do polohy „plný plyn“ – 3× dlouze pípne motor a zpět k minimu, 1× dlouze pípne motor - parametr **B2** je přeskočen a automaticky se přechází na další parametr, tj. na parametr **C**.
- 8) Musíme nastavit články „UNI_3V“, tzn. hodnota parametru bude 7. Opět stejným postupem. Páku plynu přesuňte z neutrálu do polohy „plný plyn dozadu (= plná brzda)“, 2× dlouze pípne motor. Vraťte plyn do neutrálu, 1× dlouze pípne motor. Postup (plný plyn vzad – neutrální) opakujte tolikrát, jaké hodnoty parametru - podle tabulky - chcete dosáhnout. Pro nastavení hodnoty 3 opakujte postup (plný plyn vzad – neutrální) ještě **6×**.
- 9) Toto nastavení musíte potvrdit vložení „ENTER“. Přesuňte páku plynu z neutrálu do polohy „plný plyn vpřed“ – 3× dlouze pípne motor a zpět k neutrálu, 1× dlouze pípne motor - parametr je naprogramován na zvolenou hodnotu a je uložen. Máte nastaveny „UNI_3V“, [C=7]. Automaticky se přechází na další parametr, tj. na parametr **D**, vypínací napětí.
- 10) Páku plynu přesuňte z neutrálu do polohy „plný plyn dozadu (= plná brzda)“, 2× dlouze pípne motor. Vraťte plyn do neutrálu, 1× dlouze pípne motor. Postup (plný plyn vzad – neutrální) opakujte tolikrát, jaké hodnoty parametru - podle tabulky - chcete dosáhnout. Pro nastavení hodnoty 5 (vypínací napětí **0,4V**, tedy s dohromady s UNI_3V je to **3,4V**) opakujte postup (plný plyn vzad – neutrální) ještě **4×**.
- 11) Toto nastavení musíte opět potvrdit vložení „ENTER“. Přesuňte páku plynu z neutrálu do polohy „plný plyn vpřed“ – 3× dlouze pípne motor a zpět k neutrálu, 1× dlouze pípne motor - parametr je naprogramován na zvolenou hodnotu a je uložen. Máte nastaveno „**vypínací napětí 3.40V / článek**“, [D=5]. Automaticky se přechází na další parametr, tj. na parametr **E**, meze kniplu.
- 12) Páku plynu přesuňte z minima do polohy „½ plynu“, 2× dlouze pípne motor. Vraťte plyn do minima, 1× dlouze pípne motor. Postup (½ plynu – minimum) opakujte tolikrát, jaké hodnoty parametru chcete dosáhnout. Pro nastavení hodnoty 2 (meze dle vysílače) opakujte postup (½ plynu – minimum) ještě **1×** .
- 13) Toto nastavení musíte opět potvrdit vložení „ENTER“. Přesuňte páku plynu z minima do polohy „plný plyn“ – 3× dlouze pípne motor a zpět k minimu, 1× dlouze pípne motor - parametr je naprogramován na zvolenou hodnotu a je uložen. Máte nastaveny „**meze dle vysílače**“, [E=2]. Automaticky se přechází na další parametr, tj. na parametr **F**, zpomalování.
- 14) Protože nechcete měnit nastavení parametru F, ani rychlost rozběhu (parametr G), oba tyto parametry přeskočíte vložení „ENTER“. Přesuňte páku plynu z minima do polohy „plný plyn“ – 3× dlouze pípne motor a zpět k minimu, 1× dlouze pípne motor - parametr **F** je přeskočen a automaticky se přechází na další parametr, tj. na parametr **G**.
- 15) Přesuňte opět páku plynu z minima do polohy „plný plyn“ – 3× dlouze pípne motor a zpět k minimu, 1× dlouze pípne motor - parametr **G** je přeskočen a automaticky se přechází na další parametr, tj. na parametr **L**, napětí **BEC**.
- 16) Páku plynu přesuňte z minima do polohy „½ plynu“, 2× dlouze pípne motor. Vraťte plyn do minima, 1× dlouze pípne motor. Postup (½ plynu – minimum) opakujte tolikrát, jaké hodnoty parametru - podle tabulky - chcete dosáhnout. Pro nastavení hodnoty 2 (BEC 6V) opakujte postup (½ plynu – minimum) ještě **1×** .
- 17) Toto nastavení musíte opět potvrdit vložení „ENTER“. Přesuňte páku plynu z minima do polohy „plný plyn“ – 3× dlouze pípne motor a zpět k minimu, 1× dlouze pípne motor - parametr je naprogramován na zvolenou hodnotu a je uložen. Máte nastaven „**BEC 6V**“, [L=2]. Automaticky se přechází na další parametr, tj. na parametr **M**.
- 18) Protože nechcete měnit nastavení parametru **M**, ani **N** nebo **O**, všechny tři tyto parametry přeskočíte vložení „ENTER“ stejným postupem jako v předchozích bodech 18 a přejdete na další parametr **P**, kmitočet PWM.
- 19) Páku plynu přesuňte z minima do polohy „½ plynu“, 2× dlouze pípne motor. Vraťte plyn do minima, 1× dlouze pípne motor. Postup (½ plynu – minimum) opakujte tolikrát, jaké hodnoty parametru - podle tabulky - chcete dosáhnout. Pro nastavení hodnoty 2 (kmitočet 16 kHz) opakujte postup (½ plynu – minimum) ještě **1×** .
- 20) Toto nastavení musíte opět potvrdit vložení „ENTER“. Přesuňte páku plynu z minima do polohy „plný plyn“ – 3× dlouze pípne motor a zpět k minimu, 1× dlouze pípne motor - parametr je naprogramován na zvolenou hodnotu a je uložen. Máte nastaven „**kmitočet PWM 16 kHz**“, [P=2]. Automaticky se přechází na další parametr, tj. na parametr **R** (u senzorových regulátorů **SE**). **Pro bezsenzorové regulátory je zde již konec programování, regulátor vypněte.**
- 21) Protože ostatní parametry (u senzorových regulátorů **SE**) nechcete měnit, vypněte regulátor. Máte nastaveny všechny požadované parametry.

b) Nastavení pomocí UNICARD+:

- 1) Zasuňte do UNICARD+ patřičný programovací štítek (tzn. AIRCRAFT E3 nebo Z3, ver. V6).
- 2) Nastavte na kartičce patřičné propojky ve všech parametrech, více viz manuál k UNICARD+. Propojte kartu s regulátorem (přes ICS konektor) kablíkem **CC_02** a zapněte regulátor – zelená LED kartičky se rozblíká a po několika vteřinách zůstane svítit, máte naprogramovány všechny parametry.
- 3) Vypněte regulátor.
- 4) Pokud jste ještě nenastavovali skutečné meze plynu pomocí vysílače / přijímače, který teď používáte k tomuto modelu, musíte je nyní nastavit:
- 5) Zapněte vysílač s plynem na maximum.
- 6) Zapněte regulátor. Regulátor 3× krátce pípne motorem a po 10 vteřinách 3× dlouze. Přesuňte plyn k minimu, 1× dlouze pípne motor. Nyní jste v programovacím režimu, regulátor zná krajní polohy.
- 7) Můžete vše vypnout, vše je nastaveno. Po opětovném zapnutí můžete jezdit.

c) Nastavení pomocí PC:

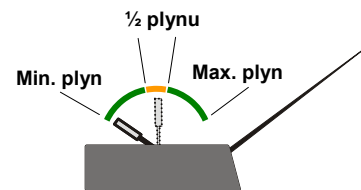
- 1) Pokud máte regulátor s BEC, zapněte vysílač, plyn v neutrálu (opatření proti cukání serv). Pro OPTO regulátory nemusíte vysílač zapínat.
- 2) Spusťte program „**Controllor verze 1.2.xxx**“ nebo aktuální verzi (staženo z www).
- 3) Připojte **USBCOM++** do USB portu PC a také k regulátoru do konektoru **ICS** pomocí kablíku **CC_02**. Nastavte myši všechny parametry dle vašich požadavků a stiskněte tlačítko „Zapsat Data“. Po provedení operace máte regulátor naprogramován dle vašich požadavků.
- 4) Vypněte regulátor.
- 5) Pokud jste ještě nenastavovali skutečné meze plynu pomocí vysílače / přijímače, který teď používáte k tomuto modelu, musíte je nyní nastavit:
- 6) Zapněte vysílač s plynem na maximum.
- 7) Zapněte regulátor. Regulátor 3× krátce pípne motorem a po 10 vteřinách 3× dlouze. Přesuňte plyn k minimu, 1× dlouze pípne motor. Nyní jste v programovacím režimu, regulátor zná krajní polohy.
- 8) Můžete vše vypnout, vše je nastaveno. Po opětovném zapnutí můžete jezdit.

I. RYCHLÝ START v režimu „Automatické meze“

Regulátor je z výroby připraven (firemní nastavení) k provozu v režimu „AIRCRAFT“ a vše je nastaveno v „automatickém režimu“. **Nic nemusíte programovat.**

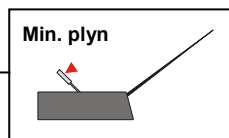
Připájejte na vývody regulátoru k baterii (červený a černý vodič) vhodné konektory. Celková délka vodičů mezi baterií a regulátorem by měla být co nejkratší. Žluté vývody k motoru buď připojíte nebo také opatříte vhodnými konektory. Servokablík zapojte do přijímače na kanál plynu.

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

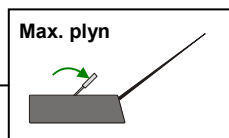


Start v režimu „Automatické meze“ (firemní nastavení):

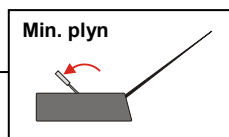
- 1a) zapněte vysílač s plynem v poloze „motor vypnut“ (=minimální plyn).
 1b) zapněte regulátor připojením k plně nabitě baterii, u typů s vypínačem i zapnutím vypínače (=rozpojením kontaktů vypínače).
NEPŘEPŮLOVAT!
 Máte-li OPTO verzi regulátoru, nezapomeňte rovněž připojit přijímačovou baterii!
 1c) regulátor 1× pípne krátce



- 2a) přesuňte plyn do polohy „maximální plyn“
 2b) regulátor 3× pípne krátce



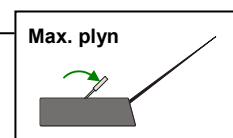
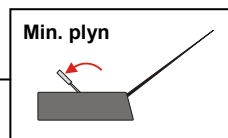
- 3a) přesuňte plyn do polohy „motor vypnut“ (=minimální plyn)
 3b) regulátor zahraje „znělku“ nebo 1× pípne krátce *



* V základním (firemním) nastavení je zapnuto „Automatické vypínací napětí“, regulátor proto zahraje „znělku“. Pokud si nastavíte konkrétní typ článků, regulátor pouze 1× krátce pípne.

- 4) Regulátor nevyplávejte, můžete začít jezdit. (pokud nechcete po každém zapnutí regulátoru dělat výše popsané nastavení mezí, nastavte si v programování (vysílačem, kartou nebo přes PC) místo režimu „Automatické meze“ režim „Meze dle vysílače“ a jedenkrát si nastavte skutečné meze vašeho vysílače – viz další strana nebo kapitola Programování)

- 5) Posunutím plynu směrem k max. plynu vpřed (postupně až na plný plyn) roztáhnete motor a rozjždíte model.



- 6) Stahováním plynu směrem k minimálnímu plynu snižujete otáčky motoru.

Pozn. 3: Pokud se motor točí na opačnou stranu než potřebujete (tzn. při posunu plynu do polohy vpřed jede model vzad), prohodte navzájem libovolné dva žluté vodiče k motoru (pro tuto operaci regulátor vypněte a odpojte od baterie) nebo změňte nastavení směru otáčení v regulátoru, parametr „O“ (kartičkou, počítačem nebo vysílačem), podle toho, co vám připadá jednodušší.

BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ:

Pokud model nepoužíváte, odpojte akumulátor !!! Model se zapojenými akumulátory nenechávejte bez dozoru !!! Pokud je regulátor připojen k akumulátorům, nepohybujte se v prostoru před modelem ! Točící se vrtule je velmi nebezpečná !!! Nenabíjejte akumulátory pokud jsou připojeny k regulátoru ! Regulátor vypnutý jen vypínačem odebírá z akumulátoru malý proud.

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



II. RYCHLÝ START v režimu „Meze dle vysílače“

Regulátor je z výroby připraven (firemní nastavení) k provozu v režimu „AIRCRAFT“ a vše je nastaveno v „automatickém režimu“.

Nic nemusíte programovat.

Musíte ale nastavit parametr E na „Meze dle vysílače“ (E2), více viz kapitola „Programování“.

Pokud programujete vysílačem, tak v rámci programování automaticky „naučíte“ váš regulátor skutečné meze plynu vaší soupravy (vysílač / přijímač) a následující postup mezi body 1 až 5 můžete v tomto případě vynechat a začínáte přímo bodem 6a.

Při programování kartičkou UNICARD+ nebo pomocí PC začínáte bodem 1a.

Chcete-li měnit jiné parametry regulátory, přečtěte si kapitola „Programování“.



Připájejte na vývody regulátoru k baterii (červený a černý vodič) vhodné konektory. Celková délka vodičů mezi baterií a regulátorem by měla být co nejkratší.

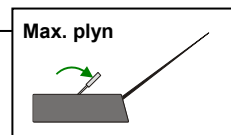
Žluté vývody k motoru buď připájejte nebo také opatřete vhodnými konektory.


Servokabličky zapojte do přijímače na kanál plynu.

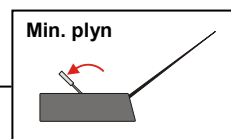
Pokud chcete využít všechny možnosti regulátoru, přečtěte si prosím i návod.

Nastavení mezí plynu (jen poprvé nebo při změně vysílače / přijímače):

- 1a) zapněte vysílač s plynem v poloze „max. plyn“
- 1b) zapněte regulátor připojením k **plně nabitě baterii**, u typů s vypínačem i zapnutím vypínače (= rozpojením kontaktů vypínače). **NEPŘEPÓLOVAT!**
Máte-li OPTO verzi regulátoru, nezapomeňte rovněž připojit přijímačovou baterii!
- 1c) regulátor 3× pípne krátce 
- 2a) počkejte cca 10 sekund
- 2b) regulátor 3× pípne dlouze 





- 3) přesuňte plyn do polohy „minimální plyn“
- 4) regulátor 1× pípne dlouze 

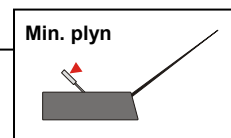


Pozn.. jedná se vlastně o klasický vstup do programování přes vysílač.

- 5) **regulátor vypněte**, regulátor nyní „zná“ skutečné meze plynu vašeho vysílače (a pamatuje si je)

Start v režimu „Meze dle vysílače“ (jdeme létat):

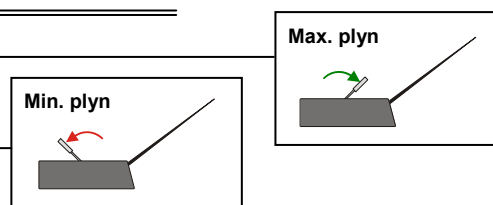
- 6a) zapněte vysílač s plynem v poloze „motor vypnut“ (=minimální plyn).
- 6b) zapněte regulátor připojením k **plně nabitě baterii**, u typů s vypínačem i zapnutím vypínače (= rozpojením kontaktů vypínače). **NEPŘEPÓLOVAT!**
Máte-li OPTO verzi regulátoru, nezapomeňte rovněž připojit přijímačovou baterii!
- 6c) regulátor zahraje „znělkou“ nebo 1× pípne krátce *)  **nebo** 



***) V základním (firemním) nastavení je zapnuto „Automatické vypínací napětí“, regulátor zahraje „znělkou“.**
Pokud si nastavíte konkrétní typ článků (viz sekce „Programování“), regulátor pouze 1× krátce pípne.

- 7) **Můžete začít jezdit.**

- 8) Posunutím plynu směrem k max. plynu vpřed (postupně až na plný plyn) roztáčíte motor a rozjízdíte model.
- 9) Stahováním plynu směrem k minimálnímu plynu snižujete otáčky motoru.



Pozn. 3: Pokud se motor točí na opačnou stranu než potřebujete (tzn. při posunu plynu do polohy vpřed jede model vzad), prohodte navzájem libovolné dva žluté vodiče k motoru (pro tuto operaci regulátor vypněte a odpojte od baterie) nebo změňte nastavení směru otáčení v regulátoru, parametr „O“ (kartičkou, počítačem nebo vysílačem), podle toho, co vám připadá jednodušší.

BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ:

Pokud model nepoužíváte, odpojte akumulátor!!! Model se zapojenými akumulátory nenechávejte bez dozoru!!! Pokud je regulátor připojen k akumulátorům, nepohybujte se v prostoru před modelem! Točící se vrtule je velmi nebezpečná!!! Nenabíjejte akumulátory pokud jsou připojeny k regulátoru! Regulátor vypnutý jen vypínačem odebírá z akumulátoru malý proud.

- POZOR, přepólování na vývodech k akumulátoru má za následek spolehlivé zničení regulátoru! (To se přitom nemusí projevit bezprostředně, ale až v některé z následujících jízd)
- 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, zkratky vinutí apod.) může způsobit poškození nebo zničení regulátoru a následně i napájecích článků.
- Rozpojení konekturů k baterii nebo k motoru za provozu (točí-li se motor) zásluhou vadného nebo nevhodného konektoru vede k poškození nebo zničení regulátoru!

