

## Programovatelné stejnosměrné regulátory řady TMM<sup>®</sup> xx10 (Verze 2.1x)

**Regulátory řady TMM<sup>®</sup> xx10** jsou špičkové regulátory pro letecké modely se „stejnosemnými“ motory. Jsou vyráběné technikou povrchové montáže z nejmmodernějších součástek. Veškeré řízení zajišťuje výkonný procesor. **Regulátory připravíte k použití velmi jednoduchým programovacím (nastavovacím) postupem, kterým nastavíte provoz bez brzdy nebo s brzdou a typ akumulátorů. Takto nastavené údaje jsou trvale uloženy v paměti.**

Díky možnostem hi-tech technologie TMM<sup>®</sup> firmy MGM compro, mají regulátory řadu vlastností, které značně omezují možnost nechtěného zničení či poškození jak motoru, tak i akumulátorů a samozřejmě i vlastního regulátoru. Regulátory rovněž zajišťují maximální účinnost pohonu s nejrůznějšími motory.

Vývoji je věnována velká péče a pozornost a neustále pokračuje. Abychom zpřístupnili našim zákazníkům nejnovější poznatky, provádíme upgrade SW zdarma (účtujeme pouze balné a poštovné).

Ve výrobě je trvale sledována kvalita. Každý regulátor prochází řadou testů. Závěrečný test každého regulátoru probíhá při jeho plném zatížení.

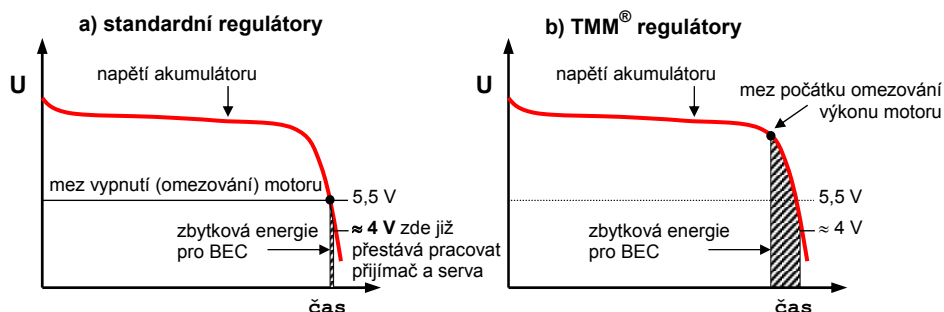
### Ochranné a bezpečnostní mechanismy regulátorů TMM<sup>®</sup>:

**Akumulátory jsou chráněny** třemi způsoby. Za prvé díky působení automatické proudové pojistky (**ACF**) je značně omezena možnost jejich proudového přetížení (a případnému poškození) i v krizových situacích. Za druhé je zde použit systém inteligentního omezení výkonu (**IPR**). Ten neustále zajišťuje, pomocí měření počtu článků, napětí, proudů, stavu akumulátoru a výpočtů, optimální mez počátku plynulého omezení výkonu motoru (začíná se uplatňovat až když se blíží vyčerpání akumulátoru) tak, aby nebyly články akumulátoru extrémně vybity. To, mimo jiné, významně omezuje možnost přepólování slabších článků.

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). Za třetí je to působení systému automatického proudového omezení (**ACR**), který nedovolí pokles napětí pro **BEC** při nadměrně velké proudové zátěži (pro konkrétní akumulátor) při rozbíhání motoru.

Regulátory **maskují rušení a výpadky signálu** až do 1,5 vteřiny. Při delších výpadcích nebo rušení postupně omezují otáčky motoru. Při obnovení signálu regulátor plynule přejde na požadovaný výkon. Motor se neroztočí, pokud regulátor nemá korektní signál z přijímače (např. při vypnutém vysílači).

### Inteligentní omezení výkonu (IPR) a zachování dostatečné energie pro BEC (RPC):



Při vypínání (omezování) motoru na pevné hranici u standardních regulátorů (**a**) zůstává velmi málo energie pro **BEC**, zvláště pro 8 a více článků v sadě. Čím lepší (tvrdší) akumulátory máte, tím méně energie (=času) zůstává na přistání.

Naproti tomu u TMM<sup>®</sup> (**b**) je zbývající energie dostatečně velká a u některých typů regulátorů lze její velikost měnit podle potřeby (pro větroně větší atd.). Z hlediska délky chodu motoru je přitom tato energie zanedbatelná, výkon motoru by tak jako tak velmi rychle klesal. Z hlediska napájení **BEC** je však tato energie velmi významná.

### Technická data:

teplota prostředí:

0°C až 40°C

řízení motoru:

PWM 4 kHz

řídící signál:

kladné pulsy 1,5 ± 0,8 ms, perioda 10 až 30 ms

uživatelé nastavitelné parametry:

brzda zapnuta – vypnuta / baterie NiCd, NiMH nebo Li-Ion, Li-Pol / krajní polohy plynu

automaticky nastavené parametry:

počet a kvalita akumulátorů, řídící signál z vysílače

**BEC:**

**5V / max. 2,0 A** (výkonová ztráta 2,5W trvale, 5W / 10 vteřin atd., blíže viz graf na další straně)

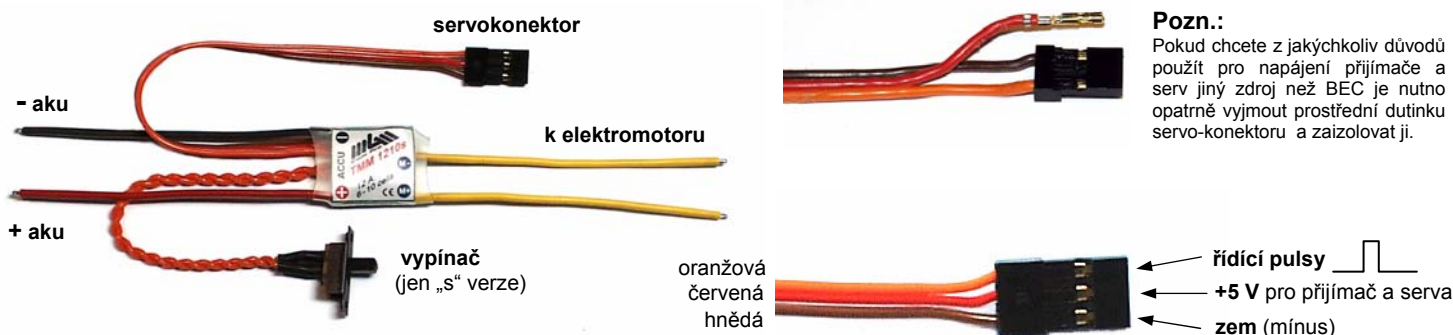
Vhodné pro motory:

stejnosemné motory Mega, MIG, Model Motors, Potensky, Speed, Mabuchi apod.

TMM <sup>®</sup>	0810L	0810	1210
rozměry [mm]:	18×16,5×5	18×16,5×5	18×16,5×5
počet napájecích NiCd / NiMH článků:	4*) až 10	6 až 10	6 až 10
počet napájecích Li-Ion / Li-Pol článků:	2 až 3	2 až 3	2 až 3
provedení:	BEC	BEC	BEC
max. trvalý proud (při plném plynu):	8 A	8 A	12 A
špičkový proud po dobu max. 5 vteřin:	10 A	10 A	15 A
odpor sepnutých spínačů při 25 °C :	8,5 mΩ	8,5 mΩ	6,8 mΩ
průřez silových vodičů (7 cm):	0,5 mm <sup>2</sup>	0,5 mm <sup>2</sup>	0,5 mm <sup>2</sup>
servokabel s konektorem JR gold:	0,15 mm <sup>2</sup>	0,15 mm <sup>2</sup>	0,15 mm <sup>2</sup>
váha včetně silových vodičů („s“ verze):	5 (6,8) g	5 (6,8) g	5 (6,8) g
váha bez silových vodičů („s“ verze):	1,5 (3,2) g	1,5 (3,2) g	1,5 (3,2) g

**\*) Pozn.:** Regulátory umožňují provoz již od 4 NiCd / NiMH článků, což někteří modeláři vyžadují. Napájení tímto nízkým napětím však nepřináší (až snad na speciální výjimky) žádnou velkou výhodu. Pro stejný výkon motoru potřebujete úměrně větší proudy. Protože ztráty rostou se druhou mocninou protékajícího proudu, je to z energetického hlediska méně výhodné, než napájení větším počtem článků (s menším potřebným proudem). Navíc nelze zajistit stabilní napětí **BEC** 5V, což ale nemusí řadě přijímačů a serv vadit. Při napájení 4 a 5 články se povolené mezní proudy regulátoru snižují o 20%.

Vzhled a technická data mohou být změněny bez předchozího upozornění.



**Vývoj, výroba, servis:**

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

Tel.: 577 001 350 Fax : 577 001 348

E-mail: mgm@mgm-compro.cz

Info: www.mgm-compro.cz

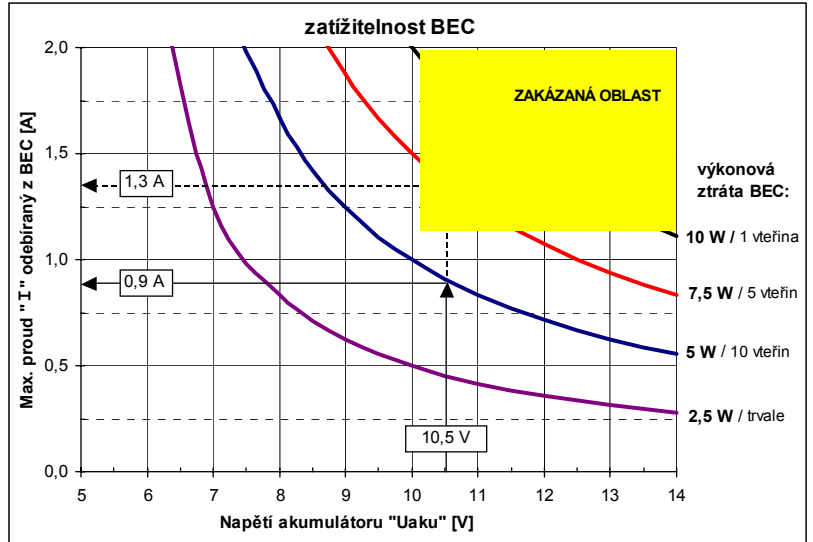
**BEC:** regulátory mají BEC, který je schopen dodávat ve špičce proudy až 2A. Zatížitelnost ztrátovým výkonem je vysoká, má ale také své meze. Nesmí překročit hodnotu 10 W. Z grafu můžete určit např. proud, který lze při daném zatížení a konkrétním napětí odebírat z BEC, a také, jak dlouho. Ztrátový výkon obvodu BEC regulátoru zahřívá. **Vznikající teplo je nutno odvádět prouděním vzduchu.** Mezi zatěžováním obvodu BEC ztrátovým výkonem, který je > 2,5 W, musí být pauzy na ochlazení tak, aby průměrný ztrátový výkon byl ≤ 2,5 W.

**Ztrátový výkon BEC:  $(U_{aku} - 5V) \times \text{proud } I$**

**Příklad:** (v grafu) při napětí akumulátorů 10,5 V lze z BEC odebírat při ztrátovém výkonu 5 W proud až 0,9 A nepřerušovaně po dobu až 10 vteřin. Pokud bude zatížení trvat jen 5 vteřin, může být výkonová ztráta až 7,5 W a lze odebírat proud až 1,3 A.

**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 !



## ZAPOJENÍ A PROVOZ REGULÁTORU:

- Na vývody regulátoru k akumulátorům připejíte protikusy konektorů, jaké máte na vašich akumulátorech. V každém případě použijte pouze kvalitní zlacené typy. Doporučujeme konektory MP JET 1.8 mm, případně zlacené konektory  $\varnothing$  2 mm. Konektory MP JET mají výhodu menších přechodových odporů a také menších rozměrů. Doporučujeme dát na „-“ vývod regulátoru (černý vodič) dutinku, na „+“ vývod (červený vodič) kuliček.
- Použijte co nejkratší silové vodiče; je to výhodné z hlediska jak snížení váhy, tak i případného rušení. Přijímač a anténu umístěte co nejdál od regulátoru, akumulátoru a silových vodičů.
- POZOR, přepólování na vývodech k akumulátoru má za následek spolehlivé zničení regulátoru !**
- POZOR, připojení akumulátoru k motorovým vývodům („M+“ a „M-“) má rovněž za následek spolehlivé zničení regulátoru !**
- Vývody k motoru (žluté vodiče, označené „M+“ a „M-“) nejlépe připejíte 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 (připojení) těchto vodičů na napájecí akumulátor vede k poškození nebo zničení regulátoru !**
- Konektory po zapájení zaizolujte, např. teplem smrštiteľnou hadičkou !
- Pokud se motor točí opačně než potřebujete, prohodte navzájem vývody k motoru.
- Regulátor je nutno za provozu chladit proudícím vzduchem. Nebráňte přístupu chladicího vzduchu k regulátoru např. zabalením do molitanu.**
- Na přetížení i přehřátí upozorňuje regulátor akusticky (pípání motorem).
- Vypínač regulátoru je zapojen tak, že nehrozí nebezpečí výpadku napětí BEC při případné poruše tohoto vypínače.  
**Regulátor se zapne VYPNUTÍM vypínače („s“ verze s vypínačem) nebo připojením akumulátorů (verze bez vypínače). NEVYPÍNEJTE nebo NEODPOJUJTE od akumulátorů, pokud se motor JEŠTĚ TOČÍ – můžete poškodit nebo zničit regulátor !!!**

## REGULÁTOR MUSÍTE NAPROGRAMOVAT

**Chybová hlášení** (pro nápravu musíte regulátor 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 (0,5 ms a 2,5 ms) – zmenšit velikost výchylek páky plynu na vyslači
- zapnutí regulátoru při vypnutém vyslači



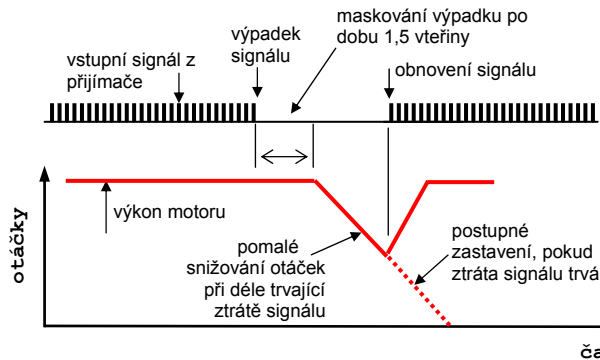
- menší nebo větší počet článků, než je specifikováno .....



- proudovém přetížení .....
- (obnoví činnost po stažení plynu k nule, regulátor v tomto případě nemusíte vypínat)



### Chování při výpadku signálu:



## NASTAVENÍ REGULÁTORU (PROGRAMOVÁNÍ):

Veškeré programování (nastavení) se provádí pomocí vysílače a přijímače, se kterým budete regulátor provozovat. Po naprogramování se nastavené hodnoty, včetně krajních poloh plynu, automaticky trvale uloží (až do případného dalšího programování). Poté je nutné regulátor vypnout, čímž je programování ukončeno. Když máte regulátor naprogramován, je po dalším zapnutí okamžitě připraven k použití. **Pokud však po zapnutí není nastaven na vysílači minimální plyn, čeká regulátor na jeho stažení do minima (bezpečnostní opatření). Ihned po jeho stažení můžete startovat.**

### Popis jednotlivých parametrů v režimu programování:

**Parametr B – brzda:** nastavení „brzda vypnuta“ nebo „brzda zapnuta“. Nastavte si dle vašich potřeb.

**Parametr C – baterie:** nastavení typu baterií, které chcete používat. Nastavte dle vašich potřeb.

### Nastavení žádané „hodnoty“ parametru (základní postup v každém parametru):

Páku plynu přesuňte do polohy „½ plynu“, 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 2** v parametru „B“ (tj. brzda zapnuta) opakujte postup (½ plynu – minimum) **2×** (musíte samozřejmě být na tomto konkrétním parametru).

**Programování parametru ukončíte** přesunutím páky plynu z minima do polohy „plný plyn“ (3× pípne motor) a návratem k minimálnímu plynu (1× pípne motor) - parametr je naprogramován na zvolenou hodnotu a uložen (**tuto sekvenci označujeme jako „ENTER“**). Automaticky se přitom přechází na další parametr. Po posledním programovaném parametru musíte regulátor vypnout.

**Pokud nechcete některý parametr měnit** (chcete zachovat jeho minulou hodnotu), dáte při jeho programování přímo „plný plyn“ (žádný cyklus ½ plynu – minimum, ale přímo ENTER). V parametru zůstane původní hodnota a současně se přejde na programování následujícího parametru.

## VLASTNÍ NASTAVENÍ:

### 1) Zapněte vysílač s plynem na maximum !

2) Zapněte regulátor. Po 10 vteřinách regulátor 3× pípne motorem. Nyní máte 3 vteřiny čas na stažení plynu k nule. Pokud v tomto časovém limitu nestáhnete plyn, proces programování bude ukončen a regulátor se automaticky vypne.

**Jeho další činnost je možná až po vypnutí a opětovném zapnutí vypínačem (nebo odpojení a připojení akumulátorů).**

Pokud v tomto časovém limitu plyn stáhnete, regulátor 1× pípne motorem, jste v programovacím módu. Nyní můžete začít programovat jednotlivé parametry postupem uvedeným výše (v odstavci *Nastavení žádané „hodnoty“parametru*).

### 3) parametr B – brzda:

Podle popisu „Naprogramování hodnoty v nastavovaném parametru“, viz výše, nastavte požadovanou hodnotu tohoto parametru (=vlastnosti brzdy). Vložením ENTER přecházíte na další parametr.

### 4) parametr C – baterie:

Podle popisu „Naprogramování hodnoty v nastavovaném parametru“, viz výše, nastavte požadovanou hodnotu tohoto parametru. Nyní vložením „ENTER“, na rozdíl od předchozích parametrů, ukončíte programování. Regulátor vypnete.

Parametr	Hodnota parametru →	0	1	2
B	Brzda	další parametr	bez brzdy	s brzdou
C	Baterie	konec programování	NiCd / NiMH	Li-Ion / Li-Pol

## 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
- 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 (vyjma „hydro“ verzi)
- vniknutí kovových (vodivých) předmětů do regulátoru
- odpojení regulátoru od akumulátorů nebo vypnutí regulátoru vypínačem, pokud se motor ještě točí

## BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ:

**Pokud model nepoužíváte, odpojte akumulátor !!! Model se zapojenými akumulátory nenechávejte bez dozoru !!! Točící se vrtule je velmi nebezpečná !!! I vypnutý regulátor (vypínačem) odebírá z akumulátoru malý proud (<1,5 mA při 8 člancích).**



Vývoj, výroba, servis:

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

Tel.: 577 001 350 Fax : 577 001 348

E-mail: mgm@mgm-compro.cz

Info: www.mgm-compro.cz

# PROGRAMOVÁNÍ stejnosměrných regulátorů řady TMM xx10

## NASTAVENÍ PARAMETRŮ:

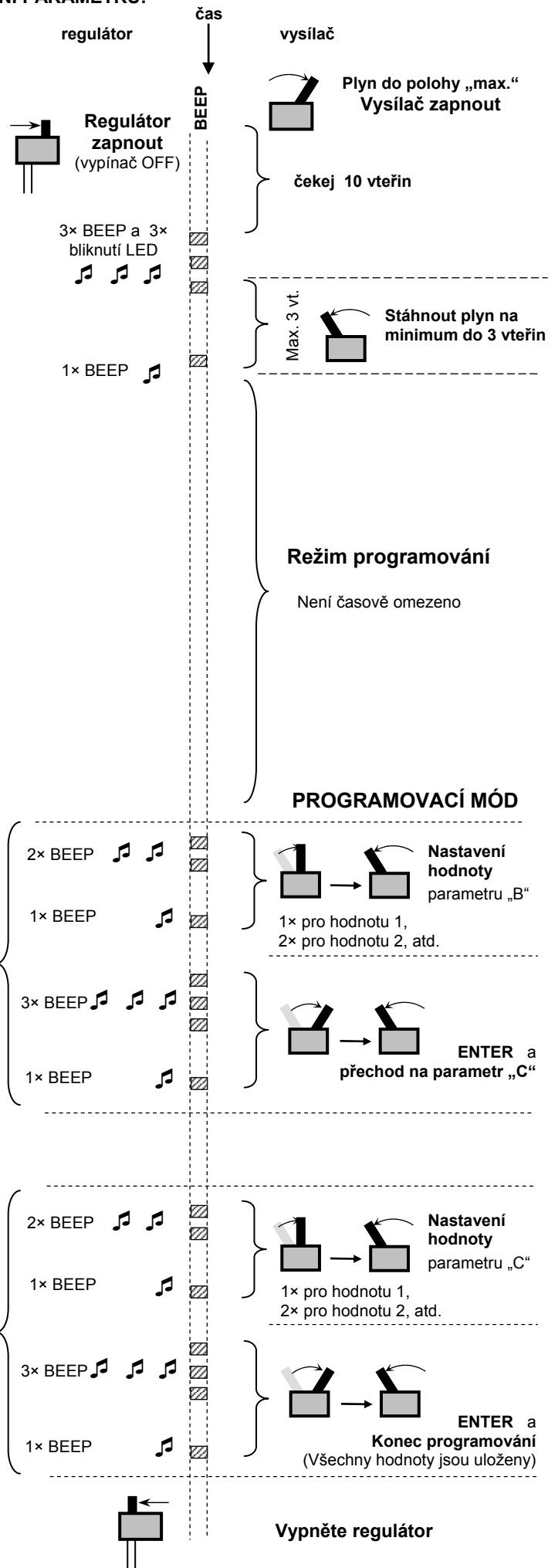
### REŽIM PROGRAMOVÁNÍ

Nastavíte hodnotu parametru „B“ (brzda) a potvrdíte (ENTER)

Nastavíte hodnotu parametru „C“ (typ aku) a potvrdíte (ENTER)

Vypněte regulátor - jsou nastaveny vaše parametry

(Programování je skončeno)



### Legenda:

