

Programovatelné stejnosměrné regulátory řady TMM[®] xx10 heli, advanced line (Verze 2.1x)

Regulátory řady TMM[®] xx10 jsou špičkové regulátory pro malé vrtulníky se „stejnoseměrnými“ motory. Jsou vyráběné technikou povrchové montáže z nejmodernějších součástek. Veškeré řízení zajišťuje výkonný procesor. **Regulátory připravíte k použití velmi jednoduchým programovacím (nastavovacím) postupem, kterým zvolíte rychlost akcelerace, rychlost zpomalování nebo volnoběh a typ akumulátorů. Takto nastavené údaje jsou trvale uloženy v paměti.**

Díky možnostem hi-tech technologie TMM[®] 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.

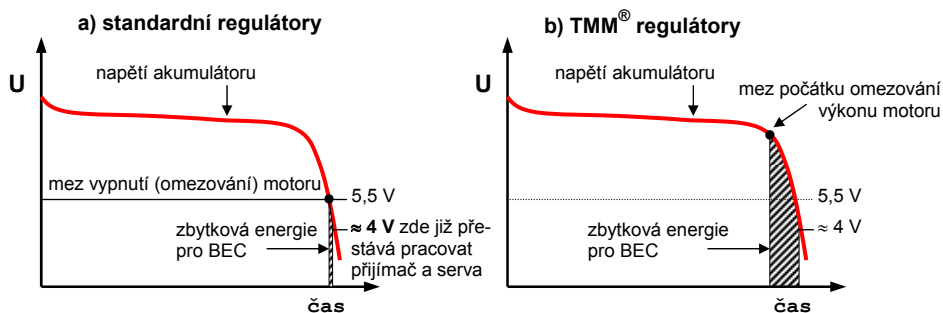
Ochranné a bezpečnostní mechanismy regulátorů TMM[®]:

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 omezování výkonu (IPR). Ten neustále zajišťuje, pomocí měření počtu článků, napětí, proudů, stavu akumulátoru a výpočtů, optimální mez počátku plynulého omezování 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 velmi pomalu (cca 15 vteřin) 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 omezování výkonu (IPR) a zachování dostatečné energie pro BEC (RPC):



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

Naproti tomu u TMM[®] (b) je zbývající energie dostatečně velká a u některých typech regulátorů lze její velikost měnit podle potřeby (pro většinu větší atd.). Z hlediska délky chodu motoru je přítomná 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:

zrychlení / zpomalení / baterie NiCd, NiMH nebo Li-Ion, Li-Pol / krajní polohy plynu

automaticky nastavené parametry:

počet a kvalita akumulátorů, řídicí signál z vysílače

BEC:

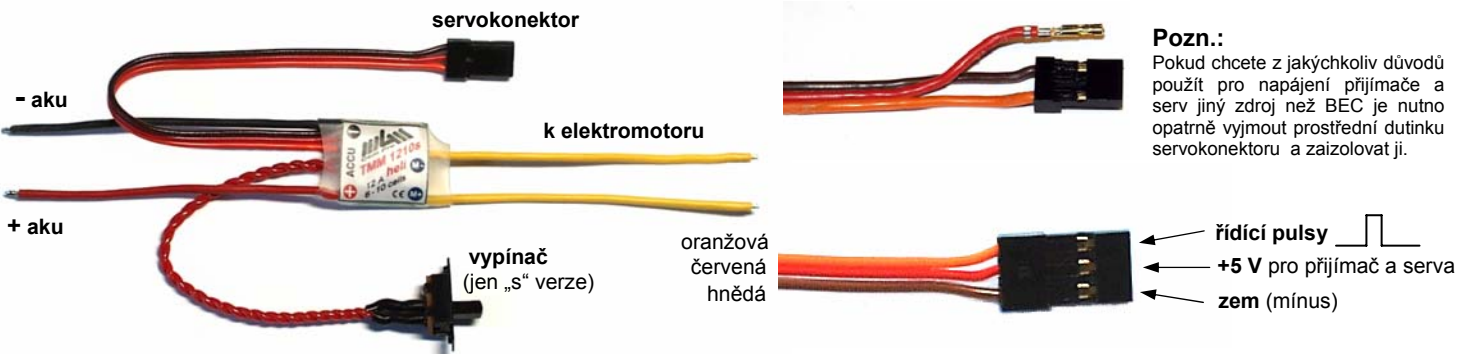
5V / max. 2,0 A (výkonová ztráta 2,5W trvale, 5W / 10 vteřin atd., bližší viz graf na další straně)

Vhodné pro motory:

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

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

Vzhled a technická data mohou být změněny bez předchozího upozornění.



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 8 W. 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 regulátor zahrívá. **Vznikající teplo je nutno odvádět prouděním vzduchu.** Mezi zatěžováním obvodu BEC ztrátovým výkonem, který je > 2,5 W, musí být pauzy na ochlazování tak, aby průměrný ztrátový výkon byl $\leq 2,5$ W.

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

Příklad: (v grafu) při napětí akumulátorů 8,4 V lze z BEC odebrat při ztrátovém výkonu 4 W proud až 1,1 A nepřerušovaně po dobu až 10 vteřin. Pokud bude zatížení trvat jen 5 vteřin, může být výkonová ztráta až 6 W a lze odebrat proud až 1,7 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 odebrat mnohem více proudu než když jimi hýbáte na zemi !

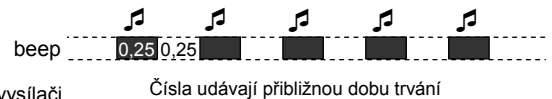
ZAPOJENÍ A PROVOZ REGULÁTORU:

- 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, 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 připejete přímo na motor nebo použijte výše uvedené konektory. Pokud se rozhodnete pro konektory, tak na vývody regulátoru naleťujte 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 smrštitelnou 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 neohroží 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 !!!

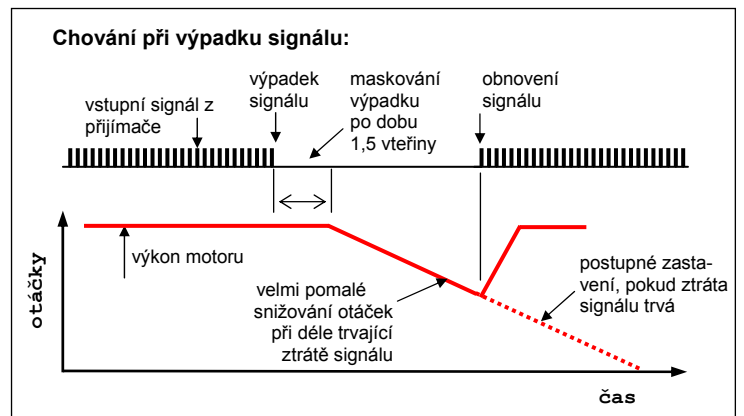
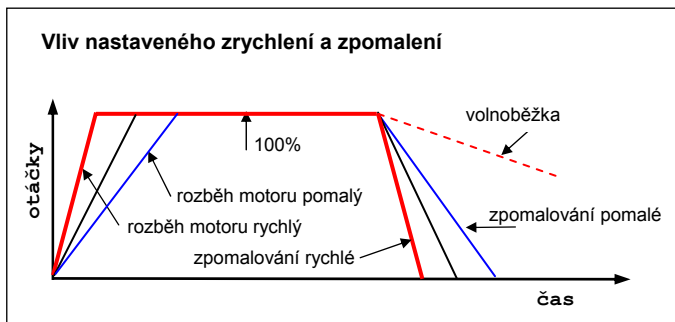
REGULÁTOR MUSÍTE NAPROGRAMOVAT

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 pnutí ji dotáhnete směrem ke krajní poloze a ne na druhou stranu) beep 0,25 0,25
- příliš malý rozdíl šířky řídicích pulsů – zvětšit velikost výchylek páky plynu na vyslači
- překročení krajních mezi 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 beep 0,50 0,25
- proudovým přetížením, beep 0,1 0,25
(obnoví činnost po stažení plynu k nule, regulátor v tomto případě nemusíte vypínat)



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 – akcelerace: nastavení času rozbíhání motoru z 0 na 100% výkonu. Nastavte si dle vašich potřeb.

Parametr C – zpomalení: nastavení času zpomalování motoru ze 100% na 0 nebo volnoběh. Při nastaveném parametru „volnoběh“ se při rychlém stažení plynu k nule rotor volně protáčí – není zastavován či zpomalován. Nastavte dle vašich potřeb.

Parametr D – 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. akcelerace 1,5 vteřiny) 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 v tomto případě možná až po vypnutí a opětovném zapnutí vypínačem (nebo odpojení a připojení akumulátorů).**

Pokud v tomto časovém limitu plyn stáhnete k minimu, 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 – akcelerace:

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

4) parametr C – zpomalení:

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

5) parametr D – baterie:

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

Parametr	Hodnota parametru →	0	1	2	3	4
B	akcelerace	další parametr	0,5 vteřiny	1,5 vteřiny	3,0 vteřiny	
C	zpomalení	další parametr	volnoběh	0,5 vteřiny	1,5 vteřiny	3,0 vteřiny
D	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 rotor je velmi nebezpečný !!! I vypnutý regulátor (vypínačem) odebírá z akumulátoru malý proud (<1,5 mA při 8 článcích).



Vývoj, výroba, servis:

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

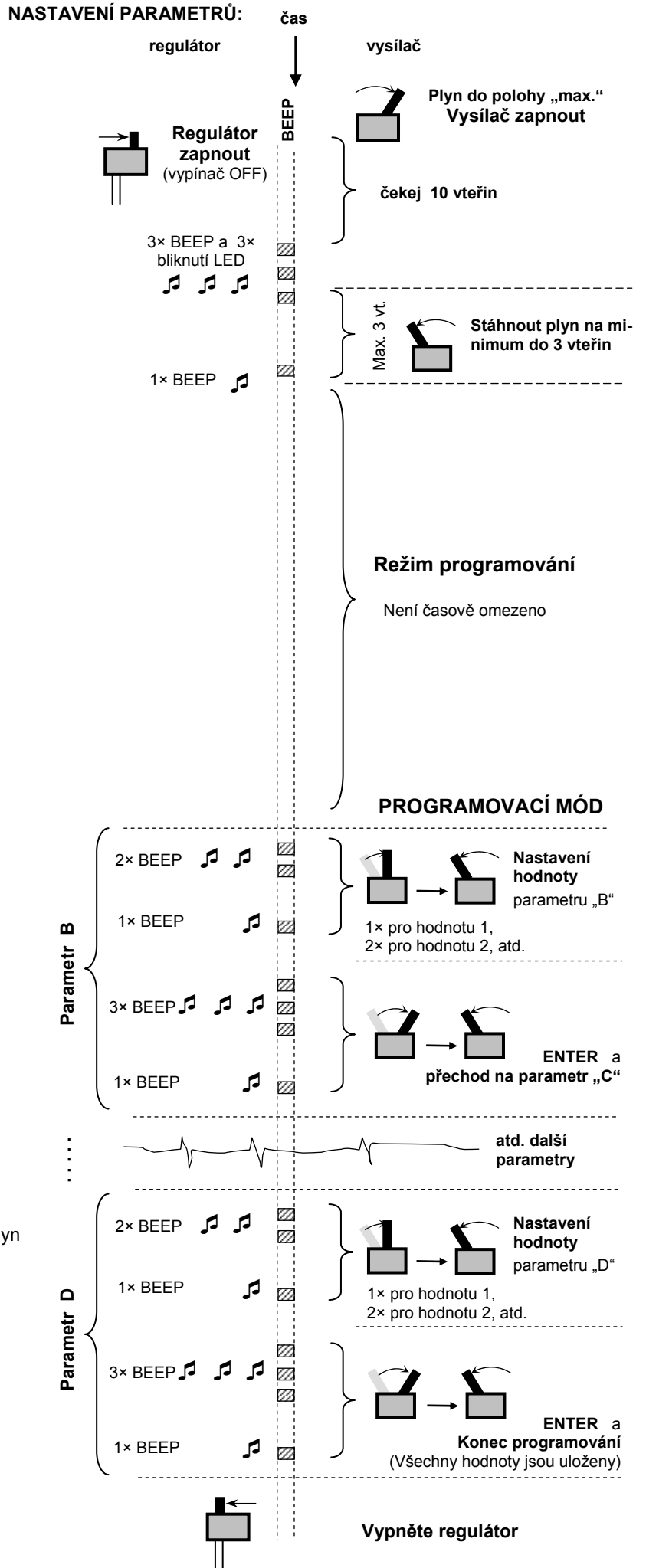
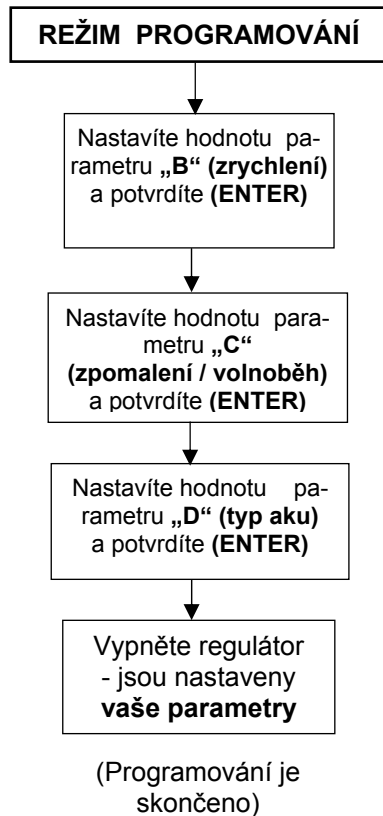
Tel.: 577 001 350 Fax : 577 001 348

E-mail: mgm@mgm-compro.cz

Info: www.mgm-compro.cz

PROGRAMOVÁNÍ stejnosměrných regulátorů řady TMM xx10 heli, advanced line

NASTAVENÍ PARAMETRŮ:



Legenda:

