

## Black Box BB\_03 (s regulátory Z-series, ver. 5.20 a více)

(je lépe vědět, než jen odhadovat)

**Měřicí záznamník Black Box BB\_03** je naprosto mimořádný a jedinečný systém, který se stává neocenitelným a nenahraditelným pomocníkem pro nastavení vaší pohonné jednotky na optimum (na optimální výkon) a pro perfektní vyladění pohonu jako celku, tzn. akumulátor, regulátor, motor a vrtule. **BB\_03** velmi úzce spolupracuje s regulátory řady **TMM xxxx-3 Z-series**, od kterých získává celou řadu měřených hodnot a dat. Část měřených údajů zajišťuje vlastní měřicí jednotkou. **Díky této spolupráci může být BB\_03 velmi malý, lehký (letová hmotnost < 6 gramů !!) a také relativně levný.**

Měří a ukládá všechny důležité veličiny vašeho pohonu (baterie – regulátor – motor – vrtule) za letu, tedy reálné hodnoty za provozu, nikoli statické hodnoty měřené na stole. To vám umožní jednak optimalizovat pohonnou jednotku, jednak zjistit vzájemné závislosti. Např. závislost proudů na vrtulí, účinnost pohonu na vrtulí, účinnost na předstihu, skutečný příkon pohonu, příkon v závislosti na typu článků (na jejich tvrdosti), atd.

Je neocenitelným pomocníkem při zjišťování reálného zatížení BEC za provozu v modelu (již žádné nesmyslné odhady s 300% chybou končící destrukcí BEC či modelu).

Po ukončení letu se uložená data přenesou pomocí modulu USBCOM do počítače, kde se vyhodnocují. Data jsou v PC prezentována jednak formou grafů, jednak formou excelovských tabulek, které můžete dále zpracovávat.

**BB\_03 ve spolupráci s regulátory TMM xxxx-3, Z-series měří a ukládá každých 100 ms (a následně zobrazuje na PC) tyto veličiny:**

- napětí pohonné baterie při zatížení (v proudových pulsech)
- proud odebíraný z pohonné baterie
- příkon motoru
- napětí BEC
- proud BEC
- ztrátový výkon BEC
- otáčky motoru / vrtule
- postavení páky plynu
- teplotu regulátoru
- teplotu baterií, motoru, .... (externí čidlo)
- libovolný kanál přijímače (nebo značkování událostí – marking), start záznamu
- externí napětí (0 až +5V), s přidávným odporem 24kΩ napětí +25V, s jiným odporem i více (lze použít např. pro připojení výškoměru apod.)

**další vlastnosti:**

- ochrana před nechtěným přepisem uložených dat
- délka záznamu více než 13 minut
- velmi malý a lehký
- napájení z regulátoru
- komunikace s PC pomocí modulu USBCOM

**Měření následujících veličin provádí regulátor, ostatní veličiny měří BB-03, záznam a zpracování všech veličin zajišťuje BB-03.:**

- napětí pohonné baterie při zatížení (v proudových pulsech)
- napětí BEC
- proud BEC
- otáčky motoru
- postavení páky plynu
- teplotu regulátoru

Propojení BB-03 s regulátorem je provedeno 4 žilovým kablíkem CC\_01 s mikrokonektory. Kablík zajišťuje jednak napájení BB-03, jednak komunikaci mezi BB-03 a regulátorem.

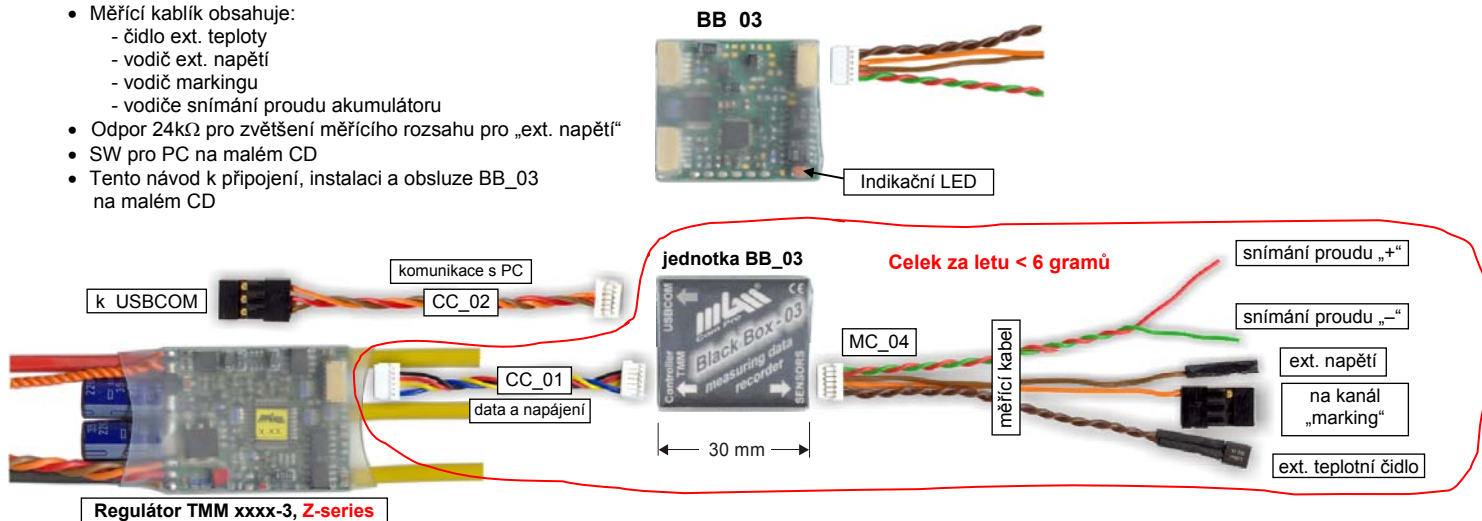
**Start vlastního měření** a ukládání dat začíná až prvním roztočením motoru po zapnutí nebo pokud signál značkovacího kanálu (marking) překročí hodnotu 1,65 ms (tj. nad polovinou běžného rozsahu 1 až 2 ms). Pokud nebudete marking používat, spojte tento měřicí vodič se zemí (minus pólem napájecích článků).

Vodič „marking“ můžete rovněž využít pro sledování a záznam libovolného kanálu přijímače.

**Proud pohonných akumulátorů je snímán na odpor „minusového“ vodiče regulátoru. Tento způsob měření není tak přesný jako použití přesného snímacího odporu. Hlavní výhodou ale je, a to je podstatné, že se nevnáší do obvodu žádný další (nežádoucí) odpor (ať již snímací odpor nebo odpor dalších vodičů resp. konektorů). Další významnou výhodou je, že velikost měřeného proudu není ničím omezena** (např. hodnotou snímacího odporu, jeho dovoleným zatížením, rozsahem převodníku atd.), **takže můžete měřit v libovolném rozsahu proudů do 250A nebo i více ampér.**

**Komplet BB-03 obsahuje:**

- Vlastní měřicí jednotku BB\_03
- Propojovací kabel Regulátor – BB\_03 (označení CC\_01)
- Kabel pro připojení k USBCOM, USBCOM+ (označení CC\_02)
- Měřicí kablík obsahuje:
  - čidlo ext. teploty
  - vodič ext. napětí
  - vodič markingu
  - vodiče snímání proudu akumulátoru
- Odpor 24kΩ pro zvětšení měřicího rozsahu pro „ext. napětí“
- SW pro PC na malém CD
- Tento návod k připojení, instalaci a obsluze BB\_03 na malém CD

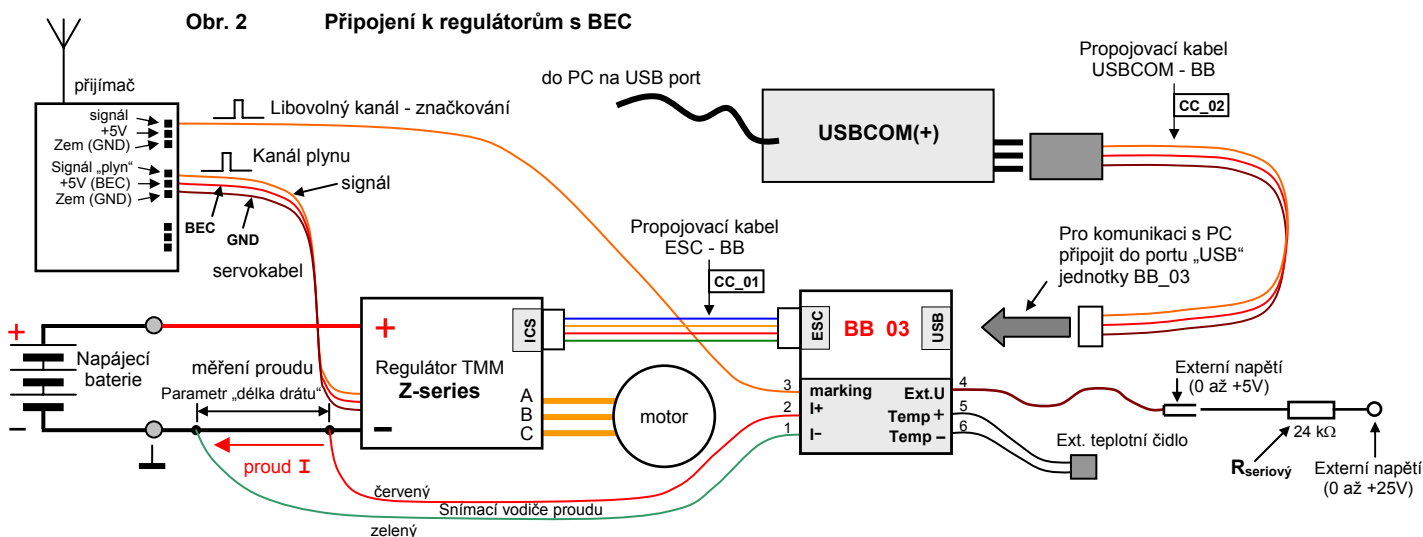


**Technická data BB\_03:**

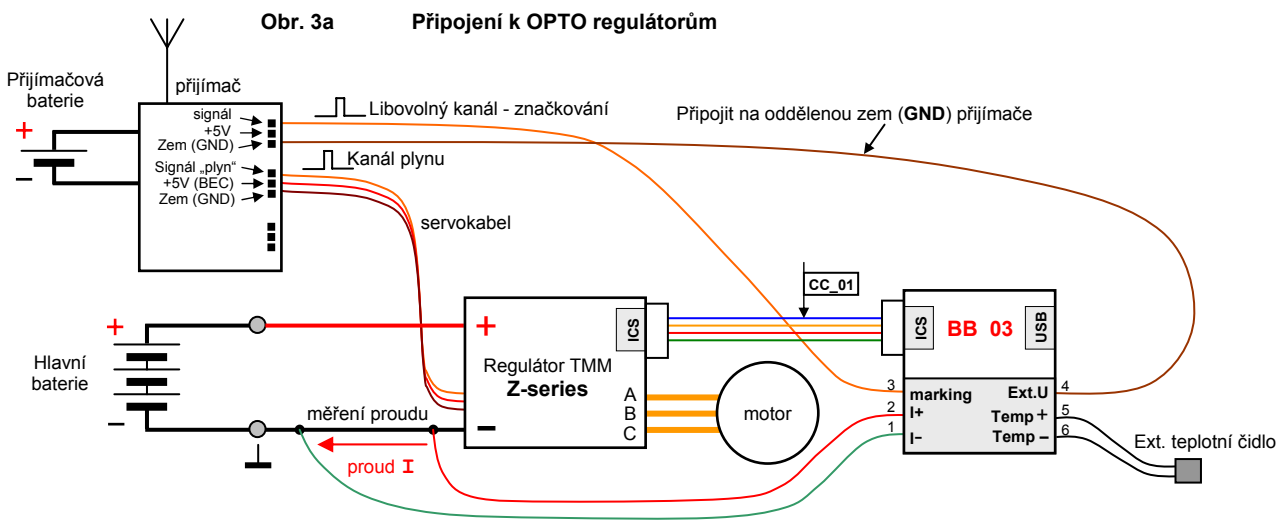
rozměry:	30 × 26 × 4 mm
váha:	3,3 gramu
váha včetně všech propojovacích vodičů a čidel (letová hmotnost):	< 6 gramů
odběr v době měření a záznamu:	≈ 15 mA
provozní teplota:	0 až 40°C
rozlišení:	8 až 16 bitů (dle měřené veličiny)
délka záznamu:	>13 minut
ukládací perioda:	100 ms (10 / sec.)
start měření:	„plyn“ > 1/3 (roztočení motoru) nebo marking > 1,65 ms
napájení a spolupráce s:	regulátory řady „Z-series“

**Připojení a provoz BB\_03:**

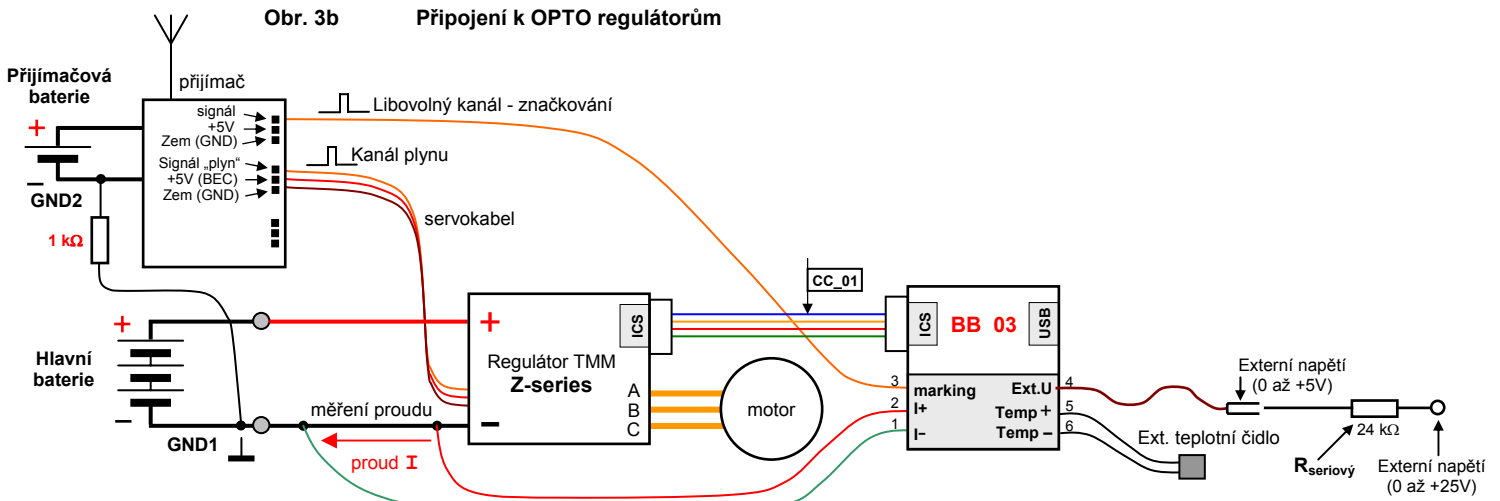
- 1) BB\_03 připojte kablíkem CC\_01 k vašemu regulátoru.
- 2) Pokud chcete měřit odebraný proud z hlavních akumulátorů za letu, připojte **červený** a **zelený** vodič měřicího konektoru na zemní kabel regulátoru. V místě připojení konektoru k bateriím odstraňte ostrým nožem část izolace zemního kabelu a připájejte zde zelený vodič a v místě co neblíže regulátoru přilepíte červený vodič – doporučená vzdálenost od zeleného vodiče viz tabulka na straně 3, detaily připojení viz obr. 5 tamtéž.
- 3) Teplotní čidlo upevněte na motor, baterii či jiný objekt, jehož teplota za letu vás zajímá.
- 4) Pokud chcete měřit libovolné napětí (vztažené k zápornému potenciálu hlavních baterií), použijte měřicí vodič „ext. napětí“. Základní citlivost tohoto vstupu je +5V. Potřebujete-li měřit vyšší napětí, dejte do serie odpor 24 kΩ (součást dodávky) pro +25V rozsah. Pro jiný napěťový rozsah lze předřadit seriový odpor určité dle vztahu:  $R_{\text{seriový}} = (U_{\text{žádané}} - 5V) / 0,833333$
- 5) Chcete-li využít značkování událostí (marking), zasuňte konektor vodiče „marking“ do zvoleného kanálu přijímače (nejlépe na volný kanál ovládaný přepínačem). Výhodný je trojpolohový přepínač, máte možnost dělat značky pohybem z neutrálu jak nahoru (1,5 ms → 2 ms), tak pohybem dolů (1,5 ms → 1 ms). Snadno si takto označíte v záznamu pro vás zajímavý okamžik nebo více událostí (nástup do svislé akrobatické figury apod.). Rovněž záznam je možné startovat kanálem markingu přesunem přepínače z neutrálu → max. (1,5 ms → 2 ms).

**Změny pro OPTO verze regulátoru:**

Pokud chcete využít marking událostí i v OPTO verzích, je nutno vodič „ext. napětí“ zapojit do přijímače na pozici „země“ (GND, mínus). U OPTO verzí regulátorů proto nelze využít vodič „ext. napětí“ pro měření napětí, pokud se požaduje současně i značkování událostí.



Pokud by jste přesto potřebovali měřit jak externí napětí, tak využít marking, můžete propojit země přijímače a regulátoru odporem řádově 1 k $\Omega$  – v tomto případě je vodič „ext. napětí“ použitelný pro měření napětí (vstup např. výškoměru).  
Externí měřené napětí je vztahováno k potenciálu země (mínus pól) Hlavní baterie (GND1) !

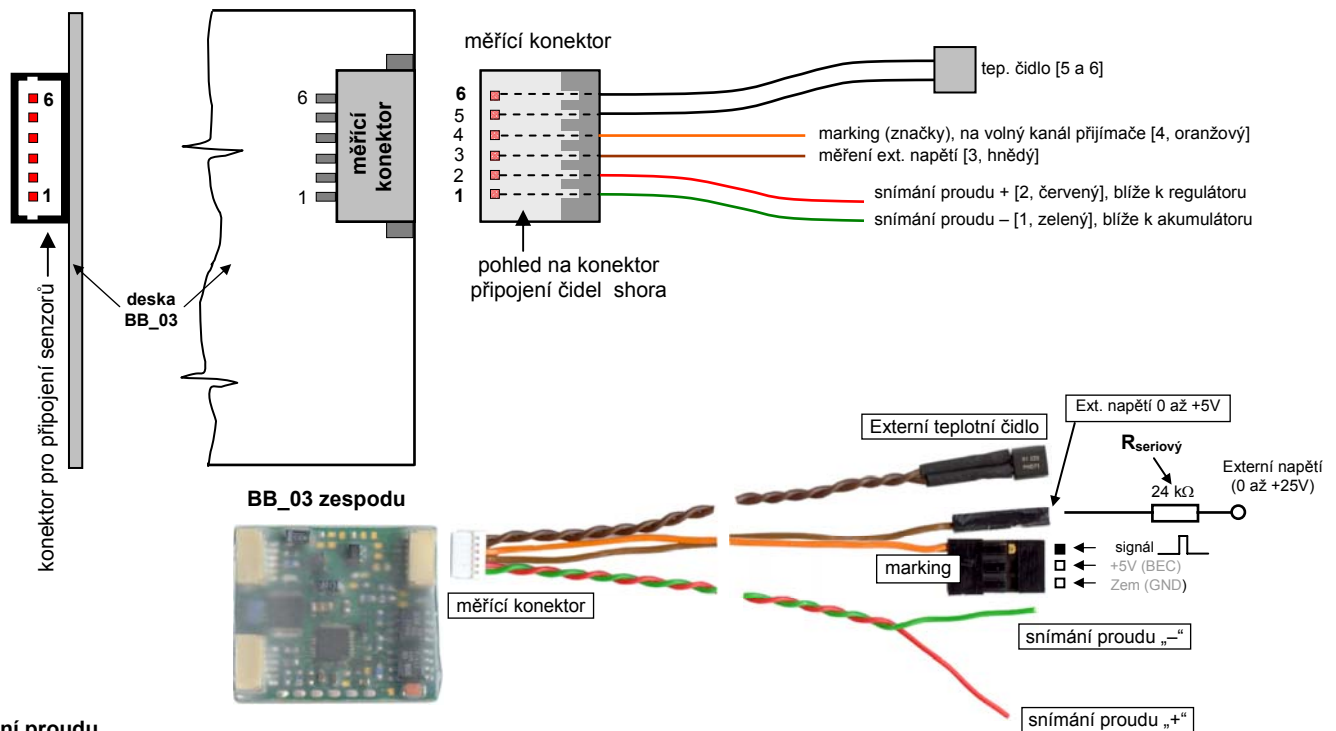


Máte-li vše správně zapojeno, můžete zapnout regulátor (tím pádem i BB\_03). Start záznamu provedete přidáním plynu a roztočením motoru nebo překročením hodnoty 1,65 ms (tj. nad polovinou běžného rozsahu 1 až 2 ms) signálu značkovacího kanálu (marking).

Po skončení letu a vypnutí regulátoru můžete:

- letět znovu – v tomto případě se původní záznam přepíše novým záznamem
- vytáhnout konektor kabelu CC\_01 z BB\_03 nebo regulátoru a letět znovu – zde zůstává zachován původní záznam a nepřepisuje
- kabelem CC\_02 propojit přes USB COM s vaším PC a nahrát záznam do PC pro vyhodnocení.

**Obr. 4 Připojení čidel a snímačů**

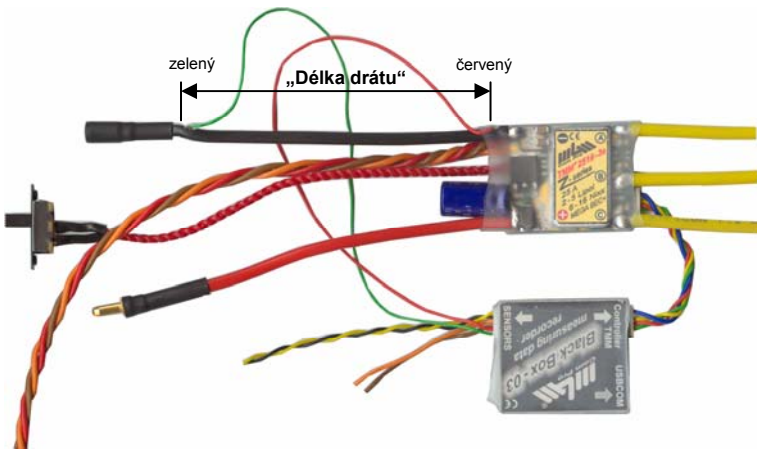


### Měření proudu

Proud z akumulátoru se snímá jako úbytek napětí na minusovém vodiči regulátoru. Zelený a červený vodič z měřicího konektoru připájejte na tento vodič tak, že **zelený** vodič je poblíž konektoru k akumulátoru, **červený** naopak vždy co nejbliž k regulátoru, viz obrázky.  
Doporučené vzdálenosti připájených snímacích drátů (parametr „délka drátu“), pokud není uvedeno jinak:

regulátor	průřez vodiče	délka drátu
18A	1,0 mm <sup>2</sup>	80 mm
25A	1,5 mm <sup>2</sup>	80 mm
33A	2,5 mm <sup>2</sup>	80 mm
44A	2,5 mm <sup>2</sup>	80 mm
50A	2,5 mm <sup>2</sup>	80 mm
60A	2,5 mm <sup>2</sup>	80 mm
80A	2,5 mm <sup>2</sup>	60 mm
90A	2,5 mm <sup>2</sup>	50 mm
120A	4,0 mm <sup>2</sup>	60 mm
160A	4,0 mm <sup>2</sup>	45 mm
224A	4,0 mm <sup>2</sup>	30 mm

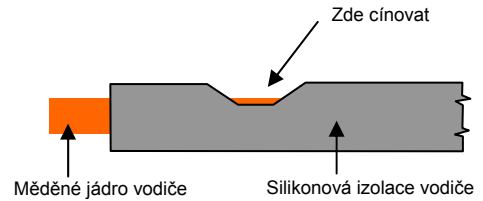
Pokud by byl zobrazovaný proud ve špičkách v záznamu omezován, připojte vodiče na kratší vzdálenost než je uvedeno v tabulce. Do patřičného okna programu musíte zadat skutečnou (změněnou) vzdálenost mezi připojeným zeleným a červeným snímacím vodičem délky (označováno jako „Délka drátu“), nikoli doporučené hodnoty z tabulky !



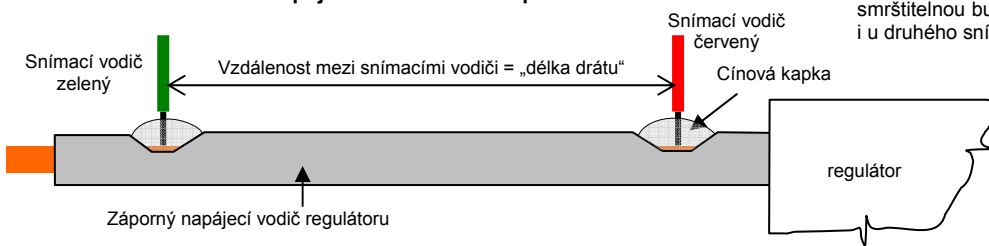
Obr. 5 Připojení vodičů snímání proudu

### Připojení snímacích vodičů na regulátor:

Nařízněte izolaci minusového vodiče (černý) zešikma proti sobě. Řez ved'te opatrně až k měděnému jádru. Pokud možno neporušte měděné jádro. V izolaci vodiče vznikne zářez ve tvaru otevřeného „V“.



Měděné jádro ve výřezu pocíňte nejlépe tak, aby jste vytvořili malou lesklou kapku cínu. Následně do tohoto místa zapájejte jeden ze snímacích vodičů. Pájené místo zaizolujte teplem smrštiteľnou bužirkou nebo izolační páskou ! Stejně postupujte i u druhého snímacího vodiče.



### Instalace programu Controller

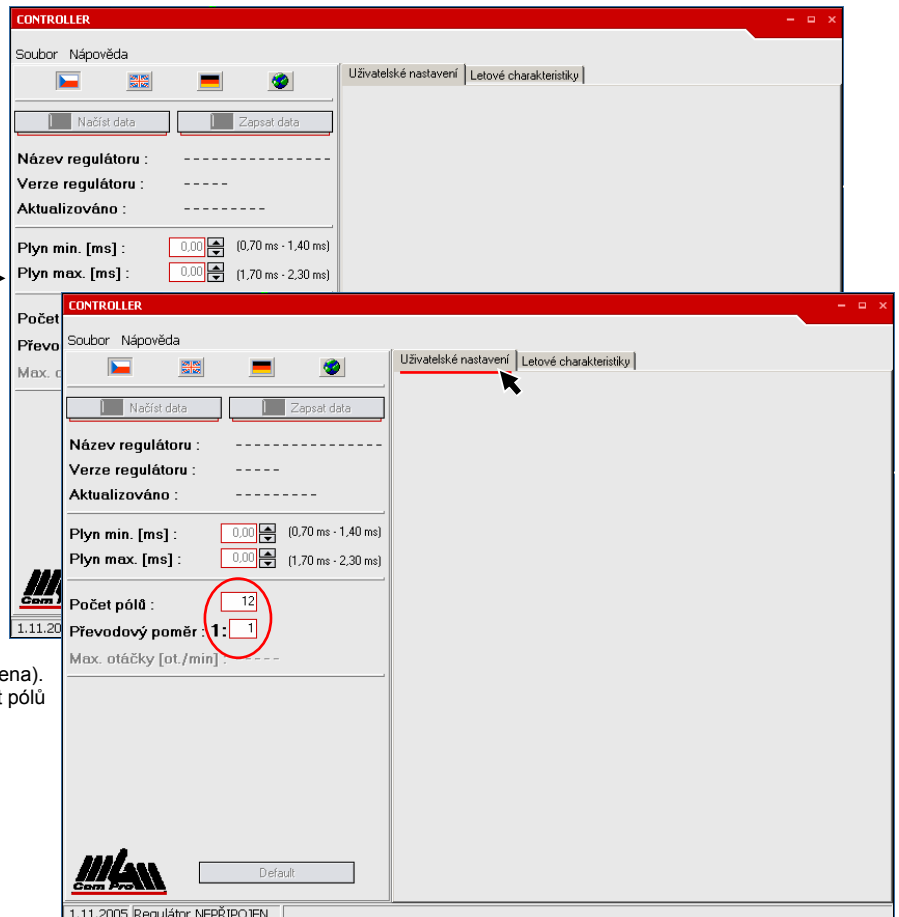
probíhá automaticky po spuštění instalačního programu „Controller\_v1.2.2.xx\_setup.exe“ z příloženého CD nebo staženého ze stránek [www.mgm-compro.cz](http://www.mgm-compro.cz) Řiďte se pokyny v manuálu „Automatická\_Instalace\_Programu\_Controller\_v1.2.2.x.pdf“.

### Spuštění programu Controller

Připojte modul USBCOM / USBCOM+ do USB portu vašeho PC. Klikněte na ikonu „Controller“



Vyberte kliknutím „Controller + BB“ a zobrazí se toto okno:



! Tlačítko „Controller“ zvolíte pro připojení samotných regulátorů všech řad Expert a Z-series (bez připojeného Black Boxu).

Zvolte záložku „Uživatelské nastavení“ (pokud již není nastavena). Pro správné zobrazování otáček je nutno zadat skutečný počet pólů motoru (podle manuálu motoru nebo stránek výrobce motoru) a převodový poměr převodovky (pokud je použita).

## Vyčtení / Nastavení parametrů Regulátoru

Připojte USBCOM(+) k modulu Black Box BB\_03 kablíkem CC\_02. BB\_03 musí být současně spojen s regulátorem řady "Z-series" kablíkem CC\_01!  
**Po zapnutí regulátoru** (vypínačem nebo připojením akumulátorů) se **načte typ regulátoru, verze, aktuálně nastavené parametry**, atd.

Nyní máte možnost zvolit další činnost.

- nastavíte nové parametry regulátoru – viz níže
- vyčtete zaznamenané údaje z BB\_03 – viz stránka 6

Případnou změnu nastavení parametrů provedete kliknutím na patřičnou položku parametru. Pokud parametry změníte a chcete takto nastavit regulátor, zapíšete nové nastavení do regulátoru kliknutím na tlačítko „Zapsat data“. V tomto případě se vymažou data měřená regulátorem a zobrazovaná v levé části okna (data v BB\_03 se nevymažou).

Typ a verze regulátoru se načtou automaticky

Min. a max. poloha plynu – načtení / změny hodnot

Nastavení počtu pólů motoru a převod. poměru převodovky

Oblast měřených hodnot regulátoru. Regulátor verze 5.40 a více zde nezobrazují proudy – BB je totiž měří s podstatně větší přesností.

Rychlé nastavení firemních parametrů

Zde se zobrazí parametry načtené z regulátoru + zde se myší provádí změny parametru

Posun na případné další parametry skryté pod spodním okrajem

V tomto okně je zobrazován typ regulátoru včetně SW verze, naměřené údaje s posledního letu a nastavení parametrů regulátoru (parametry odpovídají programovací tabulce toho kterého regulátoru podle manuálu regulátoru). Pokud jsou některé údaje jen „šedé“, nejsou pro danou verzi regulátoru (resp. verzi SW) dostupné. Případně nejsou dostupné ve zvoleném módu regulátoru (např. v basic módu nelze měnit akceleraci, předstih, atd., proto jsou tyto parametry také jen šedé – po přepnutí do leteckého módu se stanou ihned dostupné). Veškerá nastavení si můžete uložit do souboru pod libovolným názvem v neomezeném počtu.

Pokud jsou v oblasti měřených hodnot místo konkrétní hodnoty jen pomlčky ( „-----“ ), znamená to, že regulátor neběžel alespoň 2 sec. na plný plyn a odpovídající hodnota není k dispozici (nemá vliv na záznam hodnot v BB-03).

**Změnu libovolného dostupného parametru provedete kliknutím myši.** Takto modifikované parametry (stejně jako vyčtená data) si můžete uložit do souboru s libovolným názvem pro pozdější použití ( „soubor“ → „uložit jako“ ). Do regulátoru zapíšete data tlačítkem „Zapsat data“. Firemní nastavení provedete jednoduše stiskem tlačítka „Default“. (Data v BB\_03 se tímto zápisem nevymažou – ty maže až nový letový záznam).

Máte možnost zjistit hodnotu min. a max. plynu, což může být někdy výhodné. Tyto hodnoty můžete v případě potřeby nastavit v příslušných mezích pomocí patřičných tlačítek (šipky ▲ ▼).

**Důležitá poznámka:** Pokud jste regulátor nikdy neprogramovali z vysílače a následně nevyčetli, neznáte skutečné hodnoty „Plyn min.“ a „Plyn max.“ Pokud zapíšete do regulátoru hodnoty, které neodpovídají skutečným krajním polohám „plynu“ regulátoru, je pravděpodobné, že krajní polohy „plynu“ vašeho vysílače nebudou sedět s takto nastavenými hodnotami. Pak se po zapnutí nemusí regulátor rozběhnout, protože čeká na minimální hodnotu plynu (v leteckém módu) které se nedočká (nastavená hodnota nižší než skutečná) – **více viz manuál regulátoru.**

**Doporučujeme:** Poprvé začněte programovat regulátor z vysílače – stačí jen počáteční vstup do programování (plný plyn, zapnout, počkat 10 sec. na 3 pípnutí, stáhnout plyn, 1 pípnutí) a můžete regulátor vypnout – má již zapamatovány skutečné krajní meze plynu a nemusíte programovat žádné další parametry. Nyní po připojení k PC budou vyčteny skutečné krajní polohy vaší RC soupravy. Pokud provedete programování parametrů regulátoru s těmito krajními mezemi plynu, bude vše v pořádku. Toto nastavení si můžete zapsat do souboru.

Po zápisu nových konfiguračních hodnot (nových hodnot parametrů) do regulátoru se vymažou poslední měřená data v regulátoru, takže následným vyčtením regulátoru budou změřené hodnoty prázdné „-----“ a naplní se až provozem regulátoru s nově konfigurovanými parametry !!!

Nyní můžete jít létat – jednotka BB- 03 bude ukládat data, která po přistání můžete vyčíst a vyhodnotit – viz bod b).

## Vyčtení a zpracování dat z **Black Box** BB- 03

Přepněte se na záložku „**Letové charakteristiky**“. Nyní musíte nastavit „**Průřez drátu**“ a „**Délka drátu**“ podle skutečnosti, tzn. průřez drátu dle použitého vodiče pro snímání proudu, obvykle zemní (černý minusový) vodič připojící minus akumulátoru, viz obr. 2 nebo 5.

Hodnotu „**Průřez drátu**“ můžete buď vybrat z předdefinovaných hodnot [výběr šipkou ▼] nebo ji zadáte přímo číselně.

Hodnotu „**Délka drátu**“ se zadává jen jako číslo.

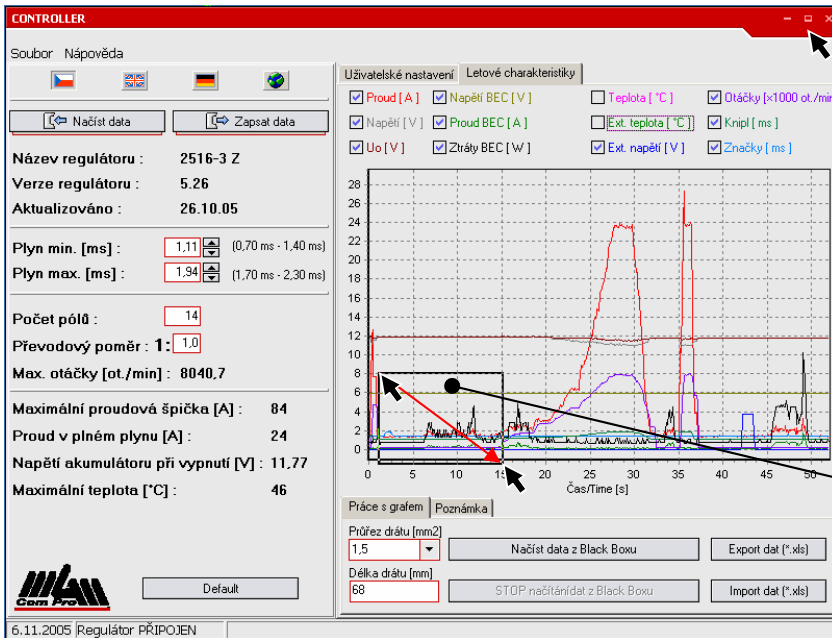
Po stisku tlačítka „**Načíst data z Black Boxu**“ se začnou načítat data zaznamenaná v BB-03 a současně se vykreslí jednotlivé křivky do grafu.

Po načtení celého záznamu (zde 52,5 sekundy) máte na obrazovce všechna data. Měřitko je automatické podle největší zobrazované hodnoty.

### Práce s grafem (možnosti úprav)

Máte možnost vypnout / zapnout jednotlivé křivky, kliknutím na čtverečky u názvu křivky nebo přímo na názvy křivek [1]. Lze tak lépe sledovat pouze vybrané křivky.

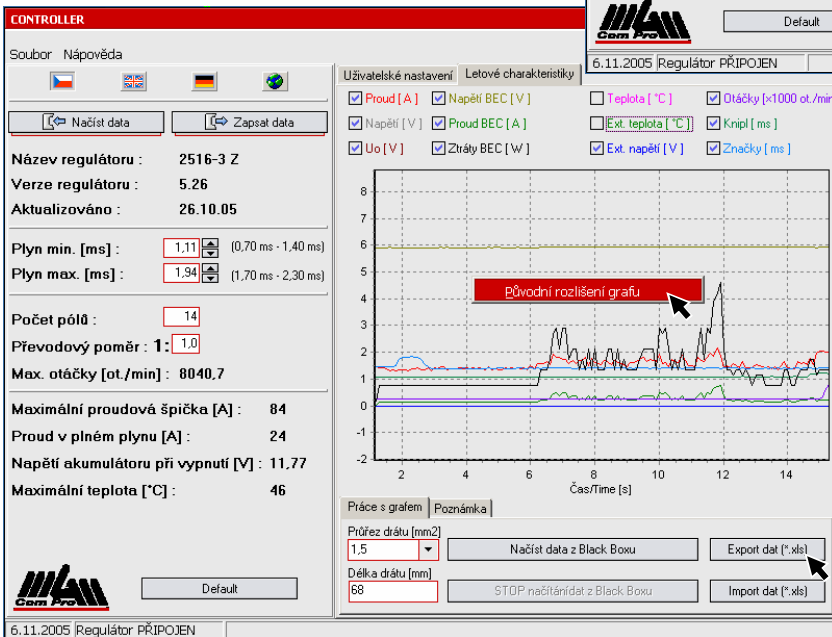
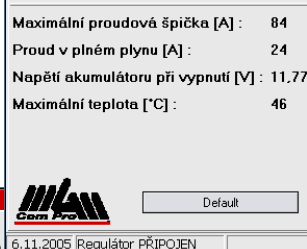
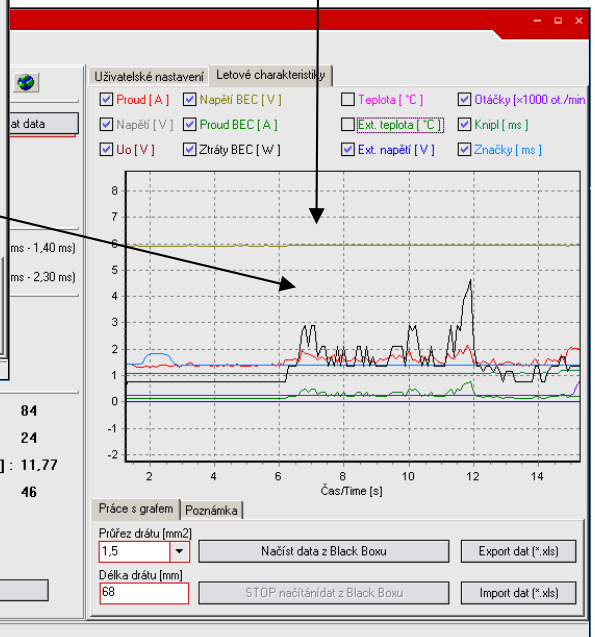
Můžete si rovněž zvolit barvu té které křivky najetím kurzoru na barevné jméno křivky [2] a kliknutím na pravé tlačítko myši - rozbalí se nabídka dostupných barev. Z této nabídky si můžete zvolit libovolnou barvu vybrané křivky.



Okno „CONTROLLER“ lze zvětšit na celou obrazovku klasicky dle zvyklostí Windows kliknutím na .

Rovněž lze vybrat libovolnou oblast grafu (tahem myši z levého horního rohu vybrané oblasti do pravého dolního rohu vybrané oblasti se stisknutým levým tlačítkem myši). Tato vybraná oblast se vám zvětší do celého okna grafu.

Pokud držíte pravé tlačítko myši, lze zvětšeným výřezem grafu libovolně pohybovat a posouvat tak na další zkoumaná místa.

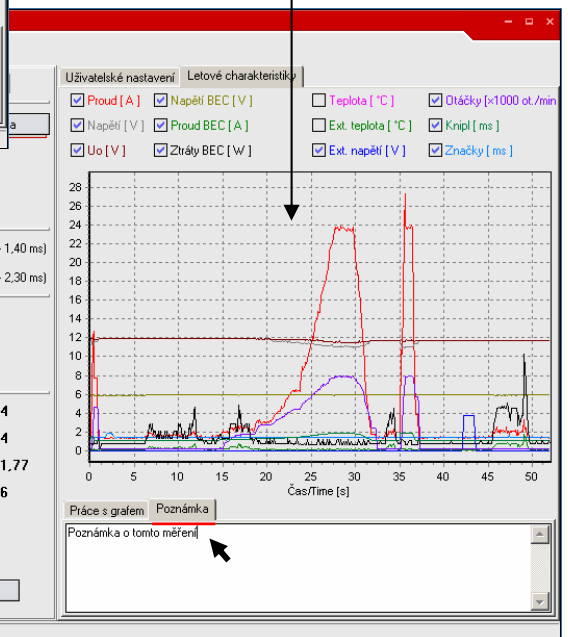
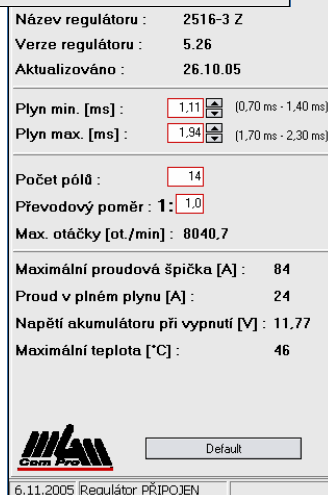


Kliknutím ma pravé tlačítko myši se zobrazí nabídka „Původní rozlišení grafu“. Kliknutím na tuto nabídku se dostanete zpět na původní rozlišení, které je závislé jen na aktuálně zobrazovaných křivkách.

Kliknutím na tlačítko „Export dat (\*.xls)“ se data zapíší pod nabídnutým nebo libovolným jiným jménem, včetně poznámky, která může obsahovat důležité údaje o tomto záznamu (model, motor, vrtule, .....), což vám umožní snadnější orientaci v záznamech při pozdějším prohlížení nebo jejich porovnávání.

Data lze kdykoli znovu zobrazit pomocí tlačítka „Import dat (\*.xls)“ a výběru požadovaného záznamu z paměti PC.

Pozn.: Pokud je nastavena v regulátoru brzda, tak po krátkou dobu zpomalování motoru (v rámci brzdění) až do jeho zastavení nejsou regulátorem měřena data, je zde jen rovná čára.



**Další možnosti zpracování dat z Black Boxu**

Exportovaná data (v Excelovském formátu „xls“) lze dále zpracovávat v Excelu, vykreslovat grafy, dělat závislosti a porovnání s jinými záznamy, atd.

Ukázka souboru v Excelu (hlavička + prvních 3,6 sec. záznamu):

**Výpis hodnot letových charakteristik uložených v paměťovém modulu**

[Výpis hodnot letových charakteristik uložených v paměťovém modulu, 05.11.2005 v 19:07:37]

Název regulátoru :

**2516-3 Z**

Verze regulátoru :

**5.26**

Aktualizováno :

**26.10.05**

Plyn min. [ms] :

**1,11**

Plyn max. [ms] :

**1,94**

Počet pólů :

**14**

Převodový poměr :

**1:1,0**

Max. otáčky [ot./min] :

**8040,7**

Maximální proudová špička [A] :

**84**

Proud v plném plynu [A] :

**24**

Napětí akumulátoru při vypnutí [V] :

**11,77**

Maximální teplota [°C] :

**46**

Poznámka :

Čas [s]	Proud [A]	Ext. teplota [°C]	Mark [ms]	Ext. napětí [V]	Napětí [V]	U 0 [V]	I bec [A]	U bec [V]	Otáčky [x1000 ot./min]	Teplota [°C]	Knipl [ms]	Ztráty BEC [W]
0,1	1,549	31,5625	1,456	0	11,9423	11,9423	0,1296	6,0351	0,2636	45	1,328	0,765
0,2	6,655	31,5625	1,456	0	11,4293	11,9423	0,1296	6,0351	0,2627	45	1,568	0,699
0,3	12,086	31,5625	1,456	0	11,1443	11,7998	0,1296	6,0798	2,1607	45	1,584	0,656
0,4	12,700	31,5625	1,456	0	11,3153	11,7713	0,1943	6,0798	4,5375	45	1,424	1,017
0,5	7,723	31,5625	1,456	0	11,5718	11,8283	0,1296	6,0351	4,6787	45	1,088	0,717
0,6	7,723	31,5625	1,456	0	11,5718	11,8283	0,1296	6,0351	4,6787	45	1,088	0,717
0,7	7,723	31,5625	1,456	0	11,5718	11,8283	0,1296	6,0351	4,6787	45	1,088	0,717
0,8	7,723	31,5625	1,456	0	11,5718	11,8283	0,1296	6,0351	4,6787	45	1,088	0,717
0,9	1,282	31,5625	1,456	0	11,7428	11,8568	0,2267	6,0351	4,3776	45	1,088	1,294
1	1,315	31,5625	1,456	0	11,8853	11,8853	0,1296	6,0351	0,2639	45	1,088	0,758
1,1	1,315	31,5625	1,456	0	11,8853	11,8853	0,1296	6,0351	0,2636	45	1,088	0,758
1,2	1,470	31,5625	1,456	0	11,8853	11,8853	0,0324	6,0351	0,2627	45	1,088	0,189
1,3	1,419	31,5625	1,456	0	11,8853	11,8853	0,1296	6,0351	0,2646	45	1,088	0,758
1,4	1,428	31,5625	1,456	0	11,8853	11,8853	0,1296	6,0351	0,2627	45	1,088	0,758
1,5	1,390	31,5625	1,456	0	11,8853	11,8853	0,1296	6,0351	0,2646	45	1,088	0,758
1,6	1,315	31,5625	1,456	0	11,8853	11,8853	0,1296	6,0798	0,2627	45	1,088	0,752
1,7	1,336	31,5625	1,456	0	11,8853	11,8853	0,1296	6,0351	0,2646	45	1,088	0,758
1,8	1,311	31,5625	1,488	0	11,8853	11,8853	0,1296	6,0351	0,2646	45	1,088	0,758
1,9	1,353	31,5625	1,728	0	11,8853	11,8853	0,1296	6,0351	0,2627	45	1,088	0,758
2	1,336	31,5625	1,824	0	11,8853	11,8853	0,1296	6,0351	0,2627	45	1,088	0,758
2,1	1,361	31,5625	1,824	0	11,8853	11,8853	0,1296	6,0351	0,2646	45	1,088	0,758
2,2	1,315	31,5625	1,824	0	11,8853	11,8853	0,1296	6,0351	0,2627	45	1,088	0,758
2,3	1,386	31,5625	1,84	0	11,8853	11,8853	0,1296	6,0351	0,2646	45	1,088	0,758
2,4	1,399	31,5625	1,824	0	11,8853	11,8853	0,1296	6,0351	0,2636	45	1,088	0,758
2,5	1,407	31,5625	1,792	0	11,8853	11,8853	0,1296	6,0351	0,2627	45	1,088	0,758
2,6	1,361	31,5625	1,744	0	11,8853	11,8853	0,1296	6,0351	0,2636	45	1,088	0,758
2,7	1,361	31,5625	1,552	0	11,8853	11,8853	0,1296	6,0351	0,2646	45	1,088	0,758
2,8	1,415	31,5625	1,456	0	11,8853	11,8853	0,1296	6,0351	0,2636	45	1,088	0,758
2,9	1,315	31,5625	1,376	0	11,8853	11,8853	0,1296	6,0351	0,2636	45	1,088	0,758
3	1,403	31,5625	1,392	0	11,8853	11,8853	0,1296	6,0351	0,2627	45	1,088	0,758
3,1	1,386	31,5625	1,392	0	11,8853	11,8853	0,1296	6,0351	0,2636	45	1,088	0,758
3,2	1,465	31,5625	1,392	0	11,8853	11,8853	0,1296	6,0798	0,2646	45	1,088	0,752
3,3	1,470	31,5625	1,392	0	11,8853	11,8853	0,1296	6,0351	0,2636	45	1,088	0,758
3,4	1,353	31,5625	1,392	0	11,8853	11,8853	0,1296	6,0798	0,2636	45	1,088	0,752
3,5	1,365	31,5625	1,392	0	11,8853	11,8853	0,1296	6,0351	0,2636	45	1,088	0,758
3,6	1,399	31,5625	1,392	0	11,8853	11,8853	0,1296	6,0351	0,2636	45	1,088	0,758

**POZOR:****Nebezpečí poškození nebo zničení Black Boxu a ztráta záruky hrozí při:**

- napájením z jiného zdroje než z regulátoru TMM xxxx-3 Z-series
- připojením konektorů do jiných pozic než je v návodu
- připojením jiných zařízení k BB-03 než je specifikováno v návodu
- násilným zasunutím konektorů opačně orientovaných nebo jiných typů konektorů
- mechanickým poškozením, odstraněním ochranné bužírky
- namočením či vniknutím vody, sněhu apod.
- vniknutím kovových předmětů pod bužírku
- jakýmkoli zásahem v modulu BB-03 (pájení, výměna součástek apod.)

