

JETI[®] model

modelářská elektronika

Regulátory SPIN



JETIBOX



Dostává se vám do rukou nová řada regulátorů pro řízení bezkomutátorových motorů označená **SPIN**. Naším cílem bylo realizovat všechny nejlepší zkušenosti z vývoje regulátorů tohoto typu za posledních deset let.

Všechny regulátory (kromě typů s označením **OPTO**) obsahují nový typ stabilizátoru napětí pro napájení přijímače a serv, tzv. spínaný BEC. Použitím tohoto prvku došlo k podstatnému rozšíření použitelnosti regulátorů s obvodem BEC ve směru k vyššímu počtu článků pohonného akumulátoru. Další výhodou je nezávislost počtu serv od velikosti vstupního napětí. Pro regulátory **SPIN** byl vyvinut nový programátor **JETIBOX**, který lze využít jak samostatně (viz. str. 10 a 11), tak i s vybranými výrobky **Jeti Model**.

Obecné podmínky připojení regulátoru:

- používejte pouze prověřené a nové konektory, které musí být pečlivě připájeny k vodičům
- pro regulátory SPIN 11 a SPIN 22 doporučujeme konektory G2, pro vyšší typy G3,5 resp. G4. Po připojení konektorů zkontrolujte, jestli pružný člen v přední části konektoru zůstal otočný. Může se stát, že tavidlo vyvzlíná po povrchu konektoru a v krajním případě galvanicky oddělí pružný člen od těla konektoru. Řešením je omytí konektoru pomocí štětce v nitroředidle. Po dobu provozu dbejte na čistotu konektorů a sílu potřebnou na spojení. Pokud je síla malá okamžitě konektory vyměňte. Doporučujeme konektory měnit po 1-2 letových sezónách.
- vzdálenost mezi motorem a regulátorem by neměla překročit 10-15 cm. Vodiče k pohonným akumulátorům je možné prodloužit na délku 20-25 cm (*poznámka 1-str.9*)
- konektor JR zasuněte do přijímače - kanál řízení motoru

Připojení SPIN 200 OPTO a SPIN 300 OPTO:

Regulátor SPIN 200/300 obsahuje pomocný obvod, který zabraňuje jiskření při připojování regulátoru k akumulátoru.

Postup připojení:

- 1) připojte záporný pól regulátoru (vodič 2x4 mm²) k zápornému pólu akumulátoru
- 2) připojte tenký červený vodič (1,5 mm²) ke kladnému pólu akumulátoru
- 3) připojte kladný pól regulátoru (vodič 2x4 mm²) ke kladnému pólu akumulátoru

Po připojení pohonných akumulátorů pracujte s modelem tak, jako kdyby se vrtule mohla kdykoliv roztočit!!!

Základní parametry regulátorů SPIN s obvodem BEC:

Typ	Trvalý proud [A] (2,2Ah aku.)	Klídkový proud [mA]*	Akumulátory NiXX/LiXX/napětí	Minimální vypínací napětí [V]	Rozměry [mm]	Hmotnost [g] (včetně vodičů)
SPIN 11	11	1,4	5-12 / 2-4 / 5-17V	4,5	32 x 23 x 6	12
SPIN 22	22	1,4	5-12 / 2-4 / 5-17V	4,5	32 x 23 x 7	26
SPIN 33	33	1,4	5-14 / 2-5 / 5-21V	4,5	42 x 23 x 7	32
SPIN 44	44	1,4	6-18 / 2-6 / 5-26V	5	52 x 25 x 10	44
SPIN 55	55	1,4	6-24 / 2-8 / 5-34V	5	52 x 25 x 12	60
SPIN 66	70	1,4	6-18 / 2-6 / 5-26V	5	52 x 25 x 12	56

* proud který odebírá regulátor při připojení pohonného akumulátoru a vypnutém vypínači

Typ	Napětí BEC [V]	Max.proud BEC [A]	Max. počet serv	Odpor v sepnutém stavu [mΩ]	Počet výkonových tranzistorů	Průřez vodičů (vstupní/výstupní) [mm²]	Vstupní kapacita [μF]
SPIN 11	5,5	2,5	6	2x 8,00	6	1,0/0,5	1x 220
SPIN 22	5,5	2,5	6	2x 4,00	12	1,5/1,0	1x 470
SPIN 33	5,5	3	7	2x 2,60	18	2,5/1,5	2x 220
SPIN 44	5,5	5	8	2x 2,00	24	2,5/2,5	2x 330
SPIN 55	5,5	5	8	2x 0,94	48	2,5/2,5	2x 330
SPIN 66	5,5	5	8	2x 1,00	48	4,0/2,5	2x 470

Regulátory SPIN OPTO

Tyto regulátory mají galvanicky oddělený vstupní signál z přijímače od pohonných akumulátorů a proto musíme použít samostatné napájení pro přijímač a serva (4-5 článků NiXX nebo 2-3 LiXX se stabilizátorem napětí jako je např. **MAX BEC**).

Regulátory **SPIN OPTO** jsou opatřeny dvěma konektory JR. Konektor na delší trojlince **s černou koncovkou** je určen pro připojení do přijímače. Konektor na kratší trojlince **s červenou koncovkou** je určen pro komunikaci s **JETI BOXem** a připojuje se (při programování a nebo vyčítávání dat) do zdířky **JETI BOXu** označené **imp. + -**.


POZOR! Černý konektor můžete ponechat v přijímači, ale napájení přijímače musí být vypnuto! JETI BOX je napájen přes regulátor z pohonných akumulátorů, které musí být k regulátoru připojeny při nastavování přes JETI BOX.

Základní parametry regulátorů SPIN OPTO:

Typ	Trvalý proud [A]	Akumulátory NIXX/LIXX/napětí	Minimální vypínací napětí	Rozměry [mm]	Hmotnost [g] (včetně vodičů)
SPIN 44 OPTO	44	6-18 / 2-6 / 6-26V	5V	52 x 25 x 10	35
SPIN 48 OPTO	48*	14-30 / 4-10 / 12-42V	12V	52 x 25 x 12	45
SPIN 66 OPTO	70	6-18 / 2-6 / 6-26V	5V	52 x 25 x 12	45
SPIN 75 OPTO	75*	14-30 / 4-10 / 12-42V	12V	52 x 25 x 15	55
SPIN 77 OPTO	77	14-36 / 4-12 / 12-50V	12V	65 x 55 x 17	110
SPIN 99 OPTO	90	14-36 / 4-12 / 12-50V	12V	65 x 55 x 17	110
SPIN 200 OPTO	170	24-40 / 6-14 / 18-59V	12V	63 x 120 x 27	326
SPIN 300 OPTO	220	24-40 / 6-14 / 18-59V	12V	63 x 120 x 27	360

* za podmínky dobrého chlazení a okolní teploty pod 20°C

Nastavování pomocí R/C soupravy

- v menu manuálního nastavení (**MAN Setting**) musí být povoleno nastavení pomocí **R/C** soupravy (**Setting thru R/C-ON**). Toto je z výroby povoleno.
- připojte regulátor k přijímači pomocí konektoru JR zasunutím do kanálu řízení motoru a připojte motor.
- přesuňte páku řízení motoru do polohy „Plný plyn“, zapněte vysílač a připojte pohonné akumulátory.
- zapněte vypínač - napájení přijímače (neplatí pro SPIN 11), po pěti vteřinách se ozvou čtyři tóny . V případě okamžitého stažení páky ovládání motoru do polohy vypnuto, uloží hodnotu výchylky plného plynu do paměti (END POINT), v opačném případě následuje:

jednoduchý tón - **Mód 1 Acro inrunner.**

- mód je určený pro akrobatické modely s pohonem motoru klasické koncepce. (inrunner)
- brzda neaktivní
- časování 0°
- postupné vypínání při 68% počátečního napětí.

dvojice tónů - **Mód 2 Acro outrunner.**

- mód je určený pro akrobatické modely s motorem tzv. obrácené koncepce (outrunner)
- brzda neaktivní
- časování 24°
- postupné vypínání při 68% počátečního napětí

skupiny tří tónů - **Mód 3 Glider inrunner.**

- mód je určený pro větroně s pohonem- elektromotor klasické koncepce
- brzda aktivní
- časování 0°
- postupné vypínání při 68% počátečního napětí

skupiny čtyř tónů - **Mód 4 Glider outrunner.**

- mód je určený pro větroně s pohonem- elektromotor tzv. obrácené koncepce (outrunner)
- brzda aktivní
- časování 24°
- postupné vypínání při 68% počátečního napětí

skupiny pěti tónů - **Mód 5 Heli constant RPM.**

- mód je určený pro modely vrtulníků s požadavkem na řízení stálých otáček i při změnách zatížení / odlehčení rotoru. Tento mód nepodporuje rychlé přenastavení otáček.
- časování 0°
- postupné vypínání při 68% počátečního napětí

skupiny šesti tónů - **Mód 6 Heli Auto.**

- tento mód je podobný jako **5**, s tím, že rozsah otáček rotoru je nastavován automaticky.

Potvrzení nastavení se provádí stažením páky ovládání motoru do polohy Vypnuto, během tónové signalizace konkrétního módu.

Nastavování pomocí JETI-Boxu

Nastavování provádíme pomocí čtyř tlačítek: doleva **[L]**, doprava **[P]**, nahoru **[N]**, dolů **[D]**. Zasuňte konektor JR regulátoru (u SPIN OPTO s červenou koncovkou) do zdířky označ.

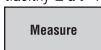
Impuls + -, kterou najdete na pravé straně **JETI-BOXU**.

Před připojením pohonných akumulátorů sejměte z bezpečnostních důvodů vrtuli z modelu. Do konektoru označeného + - nic nepřipojujte.

Připojte pohonné akumulátory a zapněte vypínač - napájení přijímače (neplatí pro Spin11).

Na displeji se objeví název připojeného regulátoru. Tlačítky **L** a **P** získáte podrobnější informace o vašem regulátoru.

Pomocí tlačítka **D** se dostáváme na řádek volby základních režimů, kde vybereme buď vyčítání naměřených hodnot nebo přenastavení parametrů regulátoru (Measure or Setting), tlačítky **L** a **P** vybereme **MEASURE**, **MAN. SETTING** nebo **AUTO SET**.



MEASURE – pokračujeme tlačítkem **D**

Regulátor registruje max. teplotu po dobu provozu a čas kdy byla dosažena. Čas se měří od prvního roztočení motoru.

Regulátor registruje min.teplotu po dobu provozu a čas kdy byla dosažena.

Displej ukazuje aktuální teplotu regulátoru.

Regulátor registruje max. proud při režimu plný plyn, čas, ve kterém bylo hodnoty dosaženo a napětí pohonných akumulátorů při tomto proudu. Změřená hodnota odpovídá proudové špičce, která nejčastěji nastane při rychlejší akceleraci motoru.

Regulátor registruje min. proud při režimu plný plyn, čas, ve kterém bylo hodnoty dosaženo a napětí pohonných akumulátorů při tomto proudu. Změřená hodnota udává nejmenší proud při plném plynu, nejčastěji při horizontálním nebo klesajícím letu, kdy dojde k odlehčení motoru.

Regulátor registruje max. napětí pohonných akumulátorů počínaje prvním roztočením motoru a čas, ve kterém byla hodnota dosažena.

Regulátor registruje min.napětí pohonných akumulátorů počínaje prvním roztočením motoru a čas, ve kterém byla hodnota dosažena.

Okamžité napětí akumulátorů.

Hodnota, při které došlo k odepnutí motoru nebo omezení výkonu a čas, ve kterém bylo hodnoty dosaženo.

Off Voltage

Poznámka k měření proudu:

1.) Pro správné měření musí být regulátor v režimu plný plyn alespoň 4s během celého letu. V případě nastavení řízení na konstantní otáčky (Heli const. RPM), nemusí být tato podmínka splněna a měření nebude odpovídat reálným hodnotám.

2.) Reálný průměrný proud se pohybuje mezi změřenou hodnotou maximálního a minimálního proudu. Podle stylu létání se blíží k jedné nebo druhé hodnotě.

Motor Run Time

Regulátor registruje celkovou dobu chodu motoru.

D

Power ON Time

Regulátor registruje celkový čas připojení regulátoru (aktivace), až po jeho vypnutí. Čas se měří od prvního roztočení motoru.

D

Motor Pole No.

Zadejte pomocí tlačítek L-P počet pólů motoru. Tento parametr je důležitý pro správné zobrazení max. otáček.

D

Gear

Zadejte převodový poměr převodovky. Při použití přímého náhonu zvolte 1:1,0

D

Max. Motor RPM

Regulátor registruje max.otáčky motoru za provozu a čas kdy byly otáčky dosaženy.

D

Max. Prop RPM

Regulátor registruje max.otáčky vrtule za provozu a čas kdy byly otáčky dosaženy.

D

Errors

Při překročení parametrů – napětí(U), teploty(T), komutace(C) a proudu (I) se aktivují ochrany a dojde k vypnutí motoru. Údaj **y** znamená, že došlo k překročení parametrů (k chybě), údaj **n** znamená, že parametry nebyly překročeny.

Pomocí chybového hlášení lze zjistit příčinu vypnutí.

D

Návrat na nabídku

Measure

Pozn. Ochrana při nesprávné komutaci(C)- pokud při komutaci vzniká příliš mnoho chyb vlivem konstrukce motoru a není zaručený bezpečný provoz. V některých případech lze tento problém odstranit zvýšením časování motoru (Timing).

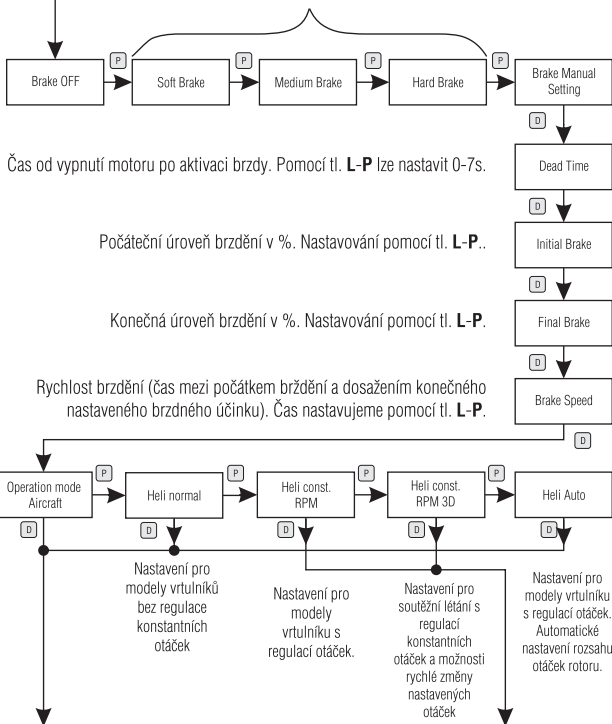
U manuálního nastavení, lze měnit určité parametry regulátoru nebo kontrolovat jejich nastavení.

Pomocí tlačítek L-P lze nastavit úroveň tepelné ochrany regulátoru.

Předefinovaná brzda:

První hodnota je počáteční úroveň brzdění v %, **druhá hodnota** je konečná úroveň brzdění v %, **třetí hodnota** je čas brzdění mezi první a druhou intenzitou. Tlačítkem **D** potvrzujeme nastavení brzd.

V případě vypnuté brzdy přeskočíme na řádek **OPERATION MODE** - přepínání mezi módy Letadlo-Heli (řízení konstantních otáček).



Nastavení počtu pólů motoru vrtulníku pomocí tl. **L-P**

Nastavování (**L-P**) celkového převodového poměru hlavního rotoru

Nastavování (**L-P**) maximálních požadovaných otáček rotoru

Nastavování (**L-P**) minimálních požadovaných otáček rotoru.

Pomocí tlačítek **L-P** nastavujeme rychlost vyrovnávání odchylek otáček. Čím menší číslo, tím jsou zásahy rychlejší. Vždy postupujeme od vyššího čísla. Při překročení určité hranice pracuje regulátor nestabilně (obdoba přegrování modelu vrtulníku).

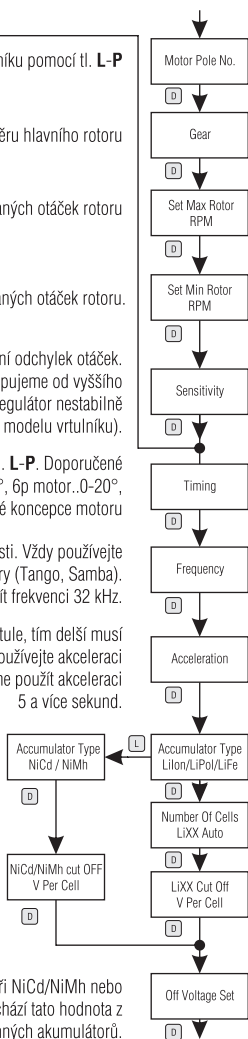
Časování motoru (předstih) – nastavování pomocí tl. **L-P**. Doporučené hodnoty: 2pólový motor...0-5°, 4p motor...0-10°, 6p motor...0-20°, 8p a víc...20-30° - nutné v případě tzv. obrácené koncepce motoru

Modulační kmitočet při řízení motoru v regulační oblasti. Vždy používejte 8kHz. Jedinou výjimkou jsou tzv. Bezželezné motory (Tango, Samba). U těchto motorů je nutno použít frekvenci 32 kHz.

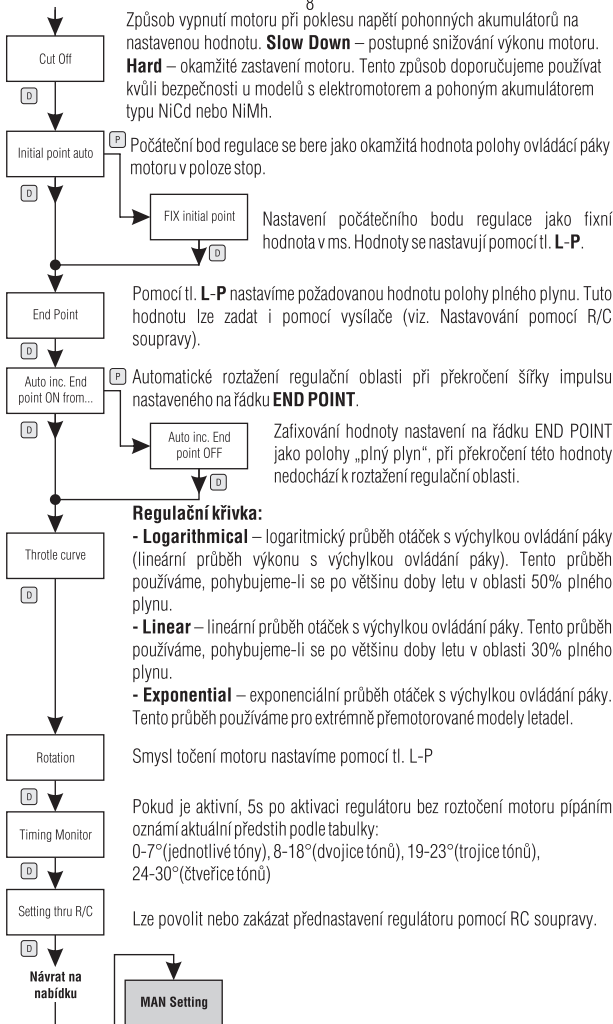
Rychlost akcelerace motoru. Platí zásada – čím větší vrtule, tím delší musí být hodnota akcelerace. Pro velké obrácené motory používejte akceleraci 2 a více sekund. Pro modely vrtulníku doporučujeme použít akceleraci 5 a více sekund.

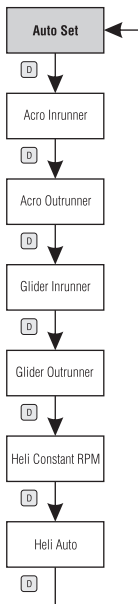
Pomocí tl. **L-P** zadáme typ pohonného akumulátoru. Pro NiCd/NiMh zadáme pomocí tl. **L-P** min.napětí na článkek. Pro Lilon/LiPol můžeme zadat buď automatické určení počtu článků (pohodlné, když létáme na sady s různým počtem článků) nebo nastavit konkrétní počet článků. Pro LiFe články doporučujeme nepoužívat automatickou detekci počtu článků, ale přímo nastavit jejich konkrétní počet. Dále pomocí tl. **D** a tl. **L-P** nastavíme min.napětí na článkek.

Informace o velikosti nastaveného vypínacího napětí. Při NiCd/NiMh nebo u nastavení automatické detekce pro Lilon/LiPol, vychází tato hodnota z aktuálního napětí připojených pohonných akumulátorů.



Způsob vypnutí motoru při poklesu napětí pohonných akumulátorů na nastavenou hodnotu. **Slow Down** – postupné snižování výkonu motoru. **Hard** – okamžité zastavení motoru. Tento způsob doporučujeme používat kvůli bezpečnosti u modelů s elektromotorem a pohonným akumulátorem typu NiCd nebo NiMH.





Tento způsob používáme pro rychlé a jednoduché zprovoznění regulátoru pro např. „zabloudění“ v nastavování. Obsah nastavení odpovídá ručnímu nastavování pomocí **R/C** soupravy (viz str.2).
Potvrzení nastavení provedeme tl. **P**

Poznámka 1: Prodlužování napájecích kabelů.

Zásadně prodlužujeme vodiče od akumulátoru k regulátoru. Při prodloužení o více než 20 cm, je nutné zařadit mezi vodiče elektrolytický kondenzátor s nízkou impedancí o kapacitě 100-300 µF. Tyto kondenzátory musí být zařazeny na každých 25-30cm délky vodičů.

Poznámka 2: Vícemotorové modely

Doporučujeme používat pro každý motor stejný typ regulátoru. Při použití regulátoru SPIN, zapneme pouze jeden BEC. U ostatních regulátorů zůstanou vypínače v poloze „VYPNUTO“. Při použití regulátorů s BEC obecně, je nutné použít pouze jeden společný pohonný akumulátor. Pokud chceme použít 2 a více akumulátorů, musí být spojeny paralelně.

TIP:

Neznáte-li počet pólů vašeho motoru kontaktujte výrobce.

Pokud vlastníte otáčkoměr a znáte převodový poměr převodovky (napřímo 1:1), můžete dle následujícího postupu počet pólů zjistit.

Roztočte motor a pomocí otáčkoměru změřte maximální otáčky vrtule (rotoru). Připojte JETI Box a v menu MĚŘENÍ přejděte na zobrazení maximálních otáček vrtule (Max. Prop RPM). Pokud zobrazena hodnota nesouhlasí s vámi naměřenou, zkontrolujte nastavení převodového poměru (Gear) a dále měňte nastavení počtu pólů do té doby, než vámi změřené otáčky budou souhlasit s měřením na JETI Boxu (Max. Prop RPM). Výsledkem bude počet pólů vašeho motoru (Motor Pole No.)

Využití JETI Boxu jako samostatného zařízení:

1. Měření šířky impulsů kanálových výstupů přijímače
2. Generátor impulsů pro serva
3. Cyklovač serv
4. Měření rychlosti serv
5. Komunikace s regulátory SPIN (viz. návod k obsluze k regulátorům SPIN)
6. Komunikace s novými senzorovými regulátory pro střídavé motory (CAR)
7. Komunikace s novými přijímači MPD

K aplikaci **č.1** je zapotřebí přijímač s vysílačem a přijímačové akumulátory (4,8-6V). Akumulátory zapojte do **šedé** zdířky, přijímač do **modré** zdířky na pravé straně **JETI BOXu**.

K aplikacím **č.2**, **č.3** a **č.4** jsou zapotřebí přijímačové akumulátory (4,8-6V) a servo. Akumulátory zapojte do **šedé** zdířky, servo do **modré** zdířky.

V případě změny aplikace musíte odpojit napájecí akumulátory z **JETI BOXu** a znovu je aktivovat. Požadovanou aplikaci vyberte pomocí tlačítek **P** a **L**.

Pokud nemáte k dispozici Rx akumulátory nebo zdroj napětí (v rozsahu 4,8-6V) lze **JETI BOX** napájet z BECu regulátoru (neplatí pro SPIN OPTO). JR konektor regulátoru připojte do zdířky **B** (impuls (oranžový vodič) do neoznačené pozice). Připojte pohonné akumulátory k regulátoru a zapněte vypínač (neplatí pro SPIN11).

1. Měření šířky impulsů kanálových výstupů přijímače

Pomocí této aplikace lze změřit šířku výstupního impulsu libovolného kanálového výstupu Rx. Dále lze změřit napájecí napětí přijímačových akumulátorů.

Do přijímače zapojte přijímačové akumulátory. Pomocí propojky, která je dodávána společně s JETI Boxem, propojte **modrou** zdířku s konkrétním kanálovým výstupem přijímače. Zapněte vysílač a přijímač. Na displeji se objeví **IMPULS DETECTION**, kde si můžete přečíst šířku výstupního impulsu v ms a napětí přijímačových akumulátorů.

2. Generátor impulsů pro serva

Tato aplikace JETI Boxu umožňuje generovat řídící impulsy pro serva a zároveň umožňuje měřit napájecí napětí serva. Zapojte akumulátory a servo za pomoci tlačítek L a P zvolte funkci IMPULS GENERATOR. Pomocí tlačítek si můžete měnit rozsah od 1,024 ms do 2,047 ms, a to po tisícině ms nebo po setině ms. Tato funkce je vhodná např. pro nastavení střední polohy serva (1,500 ms) bez použití přijímače a vysílače.

Šířku impulsu lze nastavit pomocí všech čtyř tlačítek:

Pomocí tl. **L** se impuls zužuje po 0,001 ms

Pomocí tl. **D** se impuls zužuje po 0,01 ms

Pomocí tl. **N** se impuls rozšiřuje po 0,01 ms

Pomocí tl. **P** se impuls rozšiřuje po 0,001 ms

3. Cyklovač serv

V této aplikaci lze nastavit počet cyklů, výchylku serva a rychlost cyklování. Slouží k ověření životnosti, zahoření a zkoušce funkčnosti serv.

Zapojte akumulátory a servo za pomoci tlačítek **L** a **P** zvolte funkci **SERVO CYCLE**.

Pomocí tlačítek **N** a **D** zvolte počet cyklů, a to od 10 do 990 (volba je po deseti cyklech).

Pomocí tlačítek **L** a **P** lze nastavit rychlost, a to od 1 do 99. Rychlost $v=1$ znamená, že každý následující impuls se ve srovnání s impulsem přecházejícím změní o 0,001 ms, až dosáhnete nastavené hodnoty. (obdobně $v=20$, znamená změnu o 0,020 ms). Perioda impulsů je 20 ms.

Pomocí tlačítek **N** a **D** lze nastavit hodnotu, která udává velikost výchylky serva v μs , a to od 100 do 500 μs , od střední hodnoty 1,5 ms.

Při nastavené $\alpha=500 \mu\text{s}$ se řídicí impuls pro serva bude měnit od $1,000 \div 2,000 \text{ ms}$ (tzn. $1,500 \text{ ms} \pm 500 \mu\text{s}$). Hodnota za # udává počet cyklů, které ještě zbývají do konce testu.

Po skončení testu se program vrací na začátek **SERVO CYCLE**.

4. Měření rychlosti serv

Pomocí tohoto měření jsme schopni zjistit čas, za který přejde servo z jedné definované polohy do druhé. Měření lze provádět buď naprázdno nebo při nainstalovaném servu přímo v modelu při konkrétních pákových poměrech.

Šířku impulsu první krajní polohy serva lze nastavit v rozmezí od 1,024 ms do 1,400 ms a druhou od 1,600 ms do 2,047 ms. Chceme-li změřit rychlost při pootočení výstupní hřídele serva např. o 60° , je třeba toto nastavení provést např. pomocí úhломěru.

Zapojte akumulátory a servo, tlačítky **L** a **P** nastavte funkci **SERVO SPEED**.

Pomocí tlačítek **N** a **D** nastavíme první krajní polohu serva. Dále tlačítkem **P** přejdete na nastavení druhé krajní pozice, kterou taktéž nastavíte pomocí tlačítek **N** a **D**.

Odstartujeme měření.

Na displeji se zobrazí výsledný čas serva potřebný k přejezdu z jedné nastavené polohy do druhé v sekundách. Toto měření můžete libovolně opakovat, popř. si nastavit jiné krajní polohy.

Přejeme Vám mnoho příjemných chvil s našimi výrobky.

JETI model s.r.o., Lomená 1530, 742 58 Příbor,
<http://www.jetimodel.cz>, e-mail: jeti@jetimodel.cz

SPIN 33, 44, 55, 66

SPIN 11, 22

SPIN 77 OPTO
SPIN 99 OPTOSPIN 44 OPTO, 48 OPTO
SPIN 66 OPTO, 75 OPTO

SPIN 200 OPTO

JETIBOX

