

REGULÁTORY CASTLE CREATIONS PHOENIX VERZE V1.51 a vyšší

V dalším textu jsou popsány pouze novinky, které zavádí nová verze soft- a firmware.

současná verze je V1.56

Revize software s označením V1.51 je nejvýznamnější změnou programového vybavení, kterou prošly regulátory Phoenix pro řízení bezkomutátorových motorů od doby vzniku. Cílem firmy Castle Creations bylo vytvořit nejlepší software pro elektrovrtulníky, který v současnosti existuje. Při té příležitosti se podařilo vylepšit celý softwarový systém řízení, tedy vylepšit ovládání pohonných systémů nejen pro vrtulníky ale i pro plošníky.

Všechny funkce regulátoru jsou popsány v programu pro Castlelink. Náповědy vyvoláte kliknutím na modré otazníčky, které jsou umístěny vedle rámečku nastavování příslušného parametru.

Pro správnou funkci programu musí být k počítači připojen Castlelink a regulátor.

Novou verzi software velmi jednoduše nainstalujete do vašeho regulátoru. Pokud je váš počítač připojen k Internetu, instalace probíhá téměř automaticky. Váš regulátor Phoenix se změní na nový typ a to úplně zdarma.

Něco takového žádná jiná firma nenabízí. Nemusíte kupovat nový regulátor, abyste získali novou verzi soft- a firmware.

Následující text si určitě dobře přečtěte a vytiskněte.

Chybová hlášení

Do programu byla přidána chybová hlášení, která vám usnadní indikaci případného provozního omylu. Chybová hlášení se projevují opakovanými záblesky diody regulátoru až do jeho odepnutí od zdroje.

1 záblesk	selhání rozběhu motoru (zablokování motoru)
2 záblesky	nízké napětí (napětí nižší než hodnota odpojovacího napětí – baterie asi není plně nabitá, regulátor detekoval nesprávný počet článků)
3 záblesky	překročení proudu (proud je vyšší, než regulátor dovoluje)
4 záblesků	náraz vrtule do překážky (zablokování motoru)
5 záblesků	nadměrná úroveň rušení radiového spojení

TYPY NASTAVENÍ

Typ nastavení plynu

Určíte, jakým způsobem bude regulátor reagovat na povely z vysílače.

V současné době bohužel neexistují žádné průmyslové standarty, které by sjednocovaly výstupní rádiové signály z vysílačů různých značek. Výstupní signály pro MIN (vypnuto, dolní poloha plynové páky) a MAX plyn (plný plyn, horní poloha plynové páky) se mohou u různých vysílačů lišit. Proto byla vytvořena funkce, jejíž pomocí se regulátor seznámí s hodnotami, použitými Vaším vysílačem.

Autokalibrace letadlo – používá se převážně pro elektrovětroně.

Pevný rozsah řízení plynu pro letadla – pro většinu letadel (plošníků).

Režim governor (Low a High) - je pro vrtulníky s řízením kolektivu. Režim udržuje konstantní otáčky rotoru v celém rozsahu ovládání kolektivu.

Pevný rozsah řízení plynu pro vrtulník – pro vrtulníky s pevným úhlem listů a pro vrtulníky s kolektivem, jsou-li ve vysílači ručně nastaveny křivky průběhu plynu.

DŮLEŽITÁ POZNÁMKA – časté dotazy:

Regulátory Phoenix jsou z důvodu bezpečnosti naprogramovány tak, že po fyzickém připojení regulátor ještě nemusí být aktivní (funkční). Regulátor začne fungovat teprve v okamžiku, kdy dostane z vysílače/přijímače signál, blížící se k hodnotě plynu MINIMUM. Zvukový signál musí zaznít dvakrát: poprvé po připojení, podruhé po aktivaci.

Tímto systémem je zaručeno, že se motor (vrtule, rotor) nemůže neočekávaně roztočit. Ale naopak: **pokud regulátor takový signál nedostane, nefunguje.** To se může přihodit třeba nevhodným nastavením křivky plynu na vysílači. Zdá se, že regulátor nefunguje.

PODROBNÉ VYSVĚTLENÍ PRO JEDNOTLIVÉ TYPY NASTAVENÍ

Autokalibrace pro letadlo

Pro ovládání plynu se využívá celý rozsah pohybu plynové páky vysílače. Pokud si vyberete toto nastavení, musíte před každým letem provést jednoduchou kalibraci:

1. Přesuňte páku plynu do střední polohy a zapněte vysílač. Zapněte přijímač s regulátorem. Uslyšíte signál připojení, **motor se ale ještě nemůže roztočit**, protože připojení není ještě aktivní.
2. Přesuňte páku plynu do **dolní** polohy. Tím teprve dojde k **aktivaci** regulátoru.
3. Kalibraci můžete provést také **těsně před letem**: nastavte plný plyn a nechte běžet motor po dobu cca 2 sekund. Většinou se ovšem s plným plynem startuje, takže postačí, abyste před startem (nebo po startu) nechali motor běžet na plný plyn po dobu nejméně 2 sekundy.

Pevný rozsah řízení plynu pro letadlo

Můžete vyjít z pevných koncových bodů regulace, které jsou již v regulátoru definovány (Standardně se motor zastaví o něco dříve, než je plynová páka v dolní krajní poloze – stejně tak se dosáhne nejvyšších otáček dříve, než když je páka v horní krajní poloze. Tyto koncové body regulace je možno v režimu regulátoru „pevný rozsah“ libovolně přesunout naprogramováním křivky plynu na vysílači).

1. Přesuňte páku plynu do střední polohy nebo na plný plyn a zapněte vysílač. Zapněte přijímač s regulátorem. Uslyšíte signál připojení, motor se ale ještě nemůže roztočit, protože připojení není ještě aktivní.
2. Přesuňte páku plynu do dolní polohy. Tím teprve dojde k aktivaci regulátoru.
3. V tomto režimu bude rozběh a plný plyn záviset na nastavení vysílače. Obvykle se motor začíná roztáčet při posunutí plynové páky na 10-20%, plný plyn je obvykle s plynovou pákou na 75-80% celého rozsahu.

Rozsah i průběh odezvy plynu si můžete přizpůsobit vašim zvyklostem naprogramováním křivky plynu **ve vysílači** tak, aby vyhovoval vašim potřebám (např. je možno využít **celý** rozsah pohybu plynové páky k plynulé regulaci otáček).

Obecné poznámky k nastavení pro vrtulníky

Pokud vyberete jakékoliv nastavení plynu pro heli, automaticky se změní způsob vypnutí motoru na měkké vypnutí (**Soft Cut Off**) a vyřadí se z činnosti brzda. Tyto skutečnosti nemusí být v zobrazení způsobu nastavení a brzdy viditelné.

Základní nastavení pro vrtulníky:

Pro správnou činnost vrtulníku je potřebné správné nastavení regulátoru. Heli režim nemůže **z principu** ošetřit nesprávné volby. Chybným nastavením můžete zničit motor, regulátor nebo akumulátory. Abyste dosáhli správného nastavení, začněte pracovat nejprve v režimu „Pevný rozsah řízení plynu pro vrtulník“.

1. V tomto režimu nastavte **na vysílači** rozsah výchylky kanálu plynu na maximum tak, aby LED na regulátoru začala **trvale svítit těsně před horním dorazem páky plynu** (trvalý svit LED znamená, že regulátor dosáhl svého limitu maximální hodnoty plynu). Toto nastavení zajistí správnou hodnotu % výchylky kanálu plynu.
2. Pak nastavte vrtulník tak, aby rotor dosáhl požadované otáčky při cca. 75% výchylky plynové páky. Toho dosáhnete správnou volbou převodu ve vrtulníku (vhodný počet zubů pastorku motoru). Za takových podmínek bude motor pracovat v oblasti otáček s vysokou účinností při dostatečné výkonové rezervě, nutné pro udržení konstantních otáček rotoru i při razantní práci s kolektivním řízením.

Volba správného převodu je přitom klíčovým prvkem. Jakmile docílíte v režimu „Pevný rozsah řízení plynu pro vrtulník“ požadované otáčky při 75% výchylky kniplu plynu, bude pohon korektně pracovat nejen v tomto režimu, ale také v režimech konstantních otáček (governor). Budete-li používat režim konstantních otáček, nastavte křivku plynu ve vysílači na takovou fixní hodnotu, při které budou dosaženy požadované otáčky rotoru (shodné jako v předchozím případě pro 75% výchylky kniplu). Vycházejte z režimu „Governor Low“ a pokud se Vám nepodaří dosáhnout požadované otáčky, přepněte regulátor do režimu „Governor High“. Je-li regulátor správně nastaven v režimu „Pevný rozsah řízení plynu pro vrtulník“ není podstatné při jakém nastavení % křivky plynu budou docíleny požadované otáčky v governor režimu.

Nepodaří-li se Vám změnou převodů dosáhnout v režimu „Pevný rozsah řízení plynu pro vrtulník“ požadované otáčky při 75% výchylky kniplu plynu, bude nutné použít jiný motor nebo napětí pohonného akumulátoru. Bez dosažení tohoto základního předpokladu totiž regulace nebude korektně pracovat ani v režimu pevného rozsahu, ani v governor režimech konstantních otáček.

Režim governor Low (vrtulníky)

Pokud zvolíte tento způsob nastavení, regulátor bude automaticky udržovat otáčky rotoru ve velikosti, která je dána hodnotou na kanálu plynu na vysílači. Jakmile najdete hodnotu (%) kanálu plynu, která určuje Vámi požadované otáčky, naprogramujte křivku plynu tak, aby byla plochá, s touto hodnotou ve všech bodech křivky kolektiv. Ve Vašem vysílači musíte naprogramovat dále uvedená nastavení (obvykle se přepínají jedním třípolohovým přepínačem):

Protože Phoenix musí „uvidět“ minimum plynu, nastavte jeden režim tak, aby regulátor dostal bezpečně svoje minimum pro aktivaci (režim „normal“).

Pak nastavte další režimy (IDLE) s požadovanou plynovou křivkou a otáčkami:

Nastavte % k dosažení požadovaných otáček: Začněte v governor low a plynovou křivkou v jednom bodu. Měřte otáčky rotoru a měňte % křivky, dokud nedocílíte potřebnou rychlost rotoru. Pokud se Vám to nepodaří v governor low režimu, použijte governor high. Až najdete správnou hodnotu % kanálu plynu, nastavte ji stejnou i ve všech zbývajících bodech křivky. Regulátor pak bude udržovat nastavené konstantní otáčky, dokud % v nastavení nezměníte. Nedoporučujeme pracovat s hodnotou plynu na vysílači, je-li regulátor v governor režimu – samozřejmě s výjimkou zapnutí a vypnutí.

Obecné poznámky k režimu governor

1. V governor režimu nechejte rotor automaticky roztočit regulátorem. Snaha o rychlé „ruční“ roztočení prudkým přidáním plynu může vést ke šubání a trhavému rozběhu. Nejvhodnější je použít přepínač na vysílači tak, aby se jeho přepnutím plyn zvednul z nuly na nastavenou hodnotu. Regulátor zařídí korektní rozběh pomocí funkce SPOOL UP (opět: pro svou aktivaci potřebuje regulátor nejprve signál MIN).
2. **Pokud používáte režim governor, musíte mít nastavenou rychlost odezvy plynu na nízkou úroveň (throttle response – low). Tím se neovlivní reakce režimu governor.**
3. Autorotace v módu governor. Při vypnutí plynu by došlo k resetování regulátoru a proto by byl následný rozběh pomalý, automaticky řízený regulátorem. To je při autorotaci nežádoucí stav. Proto nastavte plyn v autorotaci tak, aby motor ještě pomalu běžel. Pak pomalu zmenšujte hodnotu tak dlouho, až se motor zastaví. Poté zvyšte hodnotu o několik procentních bodů. Takto nastavené minimum plynu zabrání výše zmíněnému resetu regulátoru a pomalému náběhu otáček po vypnutí autorotace. Při úplném stažení plynu tak dojde k autorotaci bez toho, že by se regulátor úplně odpojil a následně začal znovu nabíhat jako při běžném startu ze země.
Pro ukončení autorotace pak vypněte přepínač režimu a vraťte se tak na pracovní otáčky.
Musíte mít nastavenou odpověď plynu na nízkou úroveň (throttle response – low)!

Režim governor High (vrtulníky)

Tento režim použijte v případě, že governor Low nedocílí požadované otáčky rotoru. Nastavení probíhá stejně jako v režimu governor Low.

Obecně se dá říct, že governor low je pro víceobrátkové motory (větší ot/V) a governor high pro nízkoobrátkové motory. Dva režimy governoru existují proto, aby se regulátor mohl přizpůsobit všem možným motorům.

Poznámka: Pokud vyberete jakékoliv nastavení plynu pro heli, automaticky se změní způsob vypnutí na měkké (Soft Cut Off) a vyřadí se z činnosti brzda. Tyto skutečnosti nemusí být v zobrazení způsobu nastavení a brzdy viditelné.

Pevný rozsah řízení plynu (vrtulníky)

Jedná se o zcela nový systém řízení plynu, který dovoluje ruční řízení plynu tak, aby se zabránilo ostrému rozběhu motoru, který by mohl zničit převody vašeho vrtulníku. Nastavení vysílače je pak vlastně totožné s tím, které se používá pro vrtulníky se spalovacím motorem. Tento systém použijte v případě, že preferujete vlastní nastavení křivek plynu a kolektiv, nebo že chcete mít „poslední záchrana“ při tréninku autorotace.

Předpokládejme, že regulátor je aktivní. Když rychle přesunete plynovou páku z MIN do střední polohy (nebo uvolníte tlačítko zapnuto/vypnuto) rotor se pomalu roztočí na požadované otáčky. Poté co se rotor na tyto otáčky roztočí, můžete plně ovládat plyn a kolektiv stejně jako u vrtulníků se spalovacím motorem. Neustále udržujte rotaci rotoru, neuberte plyn až na nulu. Pokud by se tak stalo, došlo by k resetování regulátoru a následné pomalé rutině rozběhu.

Odezva plynu (throttle response) v tomto režimu nastavujete rychlost odezvy plynu na pohyb plynové páky. Začněte s nízkou rychlostí odezvy a postupně ji zvyšujte, až motor reaguje tak rychle, jak potřebujete. Buďte přitom opatrní, nastavení příliš rychlé odezvy může vést až k poškození převodů vrtulníku.

Aby Váš vrtulník s řízením kolektivu správně fungoval ve všech režimech, musíte na vysílači nastavit následující letové předvolby.

Pomocí přepínače režimů (nebo také tlačítka zapnuto/vypnuto pro nastartování a zastavení) nastavte následující režimy:

1. Režim rozběh-zastavení: Pravděpodobně budete požadovat „lineární“ ovládání křivky plynu od 0 do 100%. Dolní pozice plynové páky odpovídá aktivaci regulátoru a zastavení motoru. Rozběh je také možno provést tlačítkem (s nastavením 0% plynu), regulátor dostane povel k aktivaci (odpovídá dolní poloze plynové páky). Pak můžete přejít k jednomu z následujících režimů:
2. Normální režim letu: Nastavte požadované otáčky hlavy rotoru tak, že plynovou páku dáte do střední polohy a pohybujete s % křivky ve středním bodu nahoru a dolů tak dlouho, až dostanete požadované otáčky. Zbytek V-křivky naprogramujete tak, že po obou stranách od výše uvedené hodnoty přidáte několik procent. Tím dosáhnete toho, že otáčky zůstanou stálé v celém rozmezí úhlů nastavení kolektivu. Dobrým testem je roztočit rotor na zemi a změřit otáčky s kolektivem naplno do minusu. Na základě tohoto měření nastavte koncové body plynové křivky tak, abyste dosáhli požadovanou rychlost otáčení pro plný kladný i záporný úhel kolektivu.
3. Governor autorotace: Při vypnutí plynu by normálně došlo k resetování regulátoru a proto by byl následný rozběh pomalý s automaticky řízeným roztáčením rotoru. To je při autorotaci nežádoucí stav. Proto nastavte plyn v autorotaci tak, aby motor ještě pomalu běžel. Pak pomalu zmenšujte hodnotu tak dlouho, až se motor zastaví. Poté zvýšte hodnotu o několik procentních bodů. Takto nastavené minimum plynu zabrání výše zmíněnému resetu regulátoru a pomalému náběhu otáček po vypnutí autorotace. Při úplném stažení plynu tak dojde k autorotaci bez toho, že by se regulátor úplně odpojil a následně začal znovu nabíhat.
Pro ukočení autorotace pak přepněte přepínač a vraťte se tak na pracovní otáčky.
Musíte mít nastavenou odpověď plynu na nízkou úroveň (throttle response – low)!

V programu CASTLE LINK, v okně “advanced” můžete nastavit následující parametry regulace:

Rychlost rozběhu motoru (Spool up Speed) (1 až 10)

Toto nastavení určuje rychlost, jakou bude motor akcelerovat z nuly nebo velmi nízkých otáček na otáčky požadované vysílačem. Nastavení je aktivní jen v heli režimech (governor Low nebo High, heli pevný rozsah řízení plynu). Rychlejší rozběh znamená rychlejší akceleraci na hodnotu % požadovaného kanálem plynu. Po nárůstu otáček a jejich přiblížení se k požadované hodnotě je tato funkce deaktivována a otáčky bezprostředně reagují na signál plynového kanálu. Vyzkoušejte si nastavení a zvolte to, které Vám a mechanice vašeho vrtulníku bude nejvíce vyhovovat.

- | | |
|--------------|-----------------------------------|
| 1. Nízký | velmi pomalý rozběh |
| 2. Střední | střední rychlost rozběhu |
| 3. Vysoký | rychlý rozběh |
| 4. Volitelný | můžete zvolit s jemným rozlišením |

Startovací výkon motoru (Motor Start Power) (1 až 100)

Tímto nastavením je dáno, jak velký výkon motoru se použije při samotném začátku roztáčení rotoru. Doporučujeme začít s nízkým výkonem a podle potřeby opatrně zvyšovat.

- | | |
|--------------|-----------------------------------|
| 1. Nízký | nízký výkon |
| 2. Střední | střední výkon |
| 3. Vysoký | velký výkon |
| 4. Volitelný | můžete zvolit s jemným rozlišením |

Rychlost odezvy plynu (1 až 10)

Tento parametr řídí rychlost změny otáček rotoru po posunutí páky plynu. Čím rychlejší je odezva, tím rychleji plyn reaguje. Pokud je nastavená rychlost nízká, otáčky reagují pomaleji. Správné nastavení je důležité zejména v režimu pevného rozsahu řízení plynu. Pokud máte nastavenou příliš vysokou rychlost odezvy, pak je při rychlém přesunu plynové páky mechanika velmi namáhána a může dojít ke zničení převodů.

1. Nízký nízká rychlost odezvy
2. Střední střední rychlost odezvy
3. Vysoký velká rychlost odezvy
4. Volitelný můžete zvolit s jemným rozlišením

Zisk v systému governor (1 až 100)

Toto nastavení funguje podobně, jako zisk gyra. Příliš malý zisk způsobí pomalou reakci otáček na změně úhlu kolektivu, velký zisk může způsobit oscilace otáček. Obecně platí, že čím větší je vrtulník, tím vyšší je potřebné nastavení zisku. Vrtulník LOGO 10 funguje dobře s vysokým ziskem, vrtulník Trex se středním (vysoký zisk může způsobit rychlé oscilace).

1. Nízký nízká rychlost odezvy governoru
2. Střední střední rychlost odezvy governoru
3. Vysoký velká rychlost odezvy governoru
4. Volitelný můžete zvolit s jemným rozlišením