

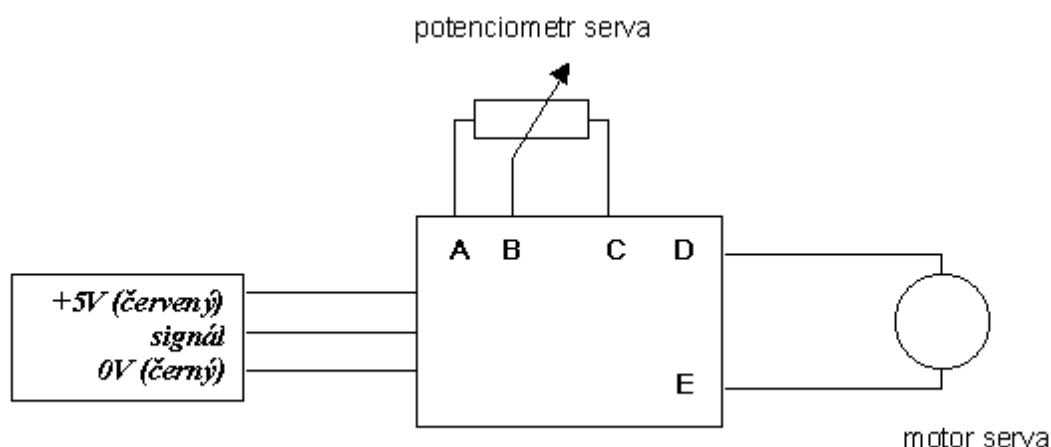
## Regulátor ze servozsilovače (24/7/00)

Už dlouho se chystám omotorovat jedno ze svých kombatových samokřidel čtyřstovkou nebo čtyřistaosmdesátkou. Přijímačové baterie jsou už napevno zadlabány do křídla a proto si vystačím s regulátorem bez BEC. Takový je popsán v následujícím článku, který jsem kdysi dávno poslal do RCM a který byl otištěn v letošním čísle 6.

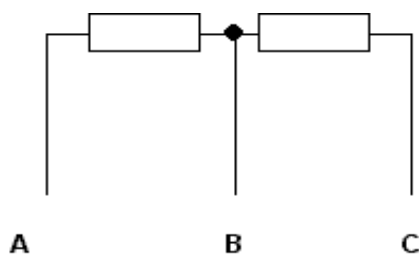
### Regulátor ze servozsilovače bez BEC

Mnoho modelářů má doma alespoň jedno poškozené servo. Není-li poškozena elektronika serva, můžeme jí s výhodou použít pro zbastlení jednoduchého regulátoru pro elektrolet. Regulátor má některé nevýhody – například kmitočet 50 Hz nebo poměrně ostrou závislost regulace na pohybu kniplu plynu (reguluje od nuly do plného sepnutí asi v 25% rozsahu pohybu páky ovládání plynu – na což se ale dá zvyknout nebo to vykompenzovat, pokud máte počítačovou RC soupravu). Tyto nevýhody jsou ale pro rekreační létání prakticky zanedbatelné. Reglátor nemá BEC obvod, takže přijímač potřebuje vlastní napájení. No a také nemá brzdu, ale co byste pořád chtěli.

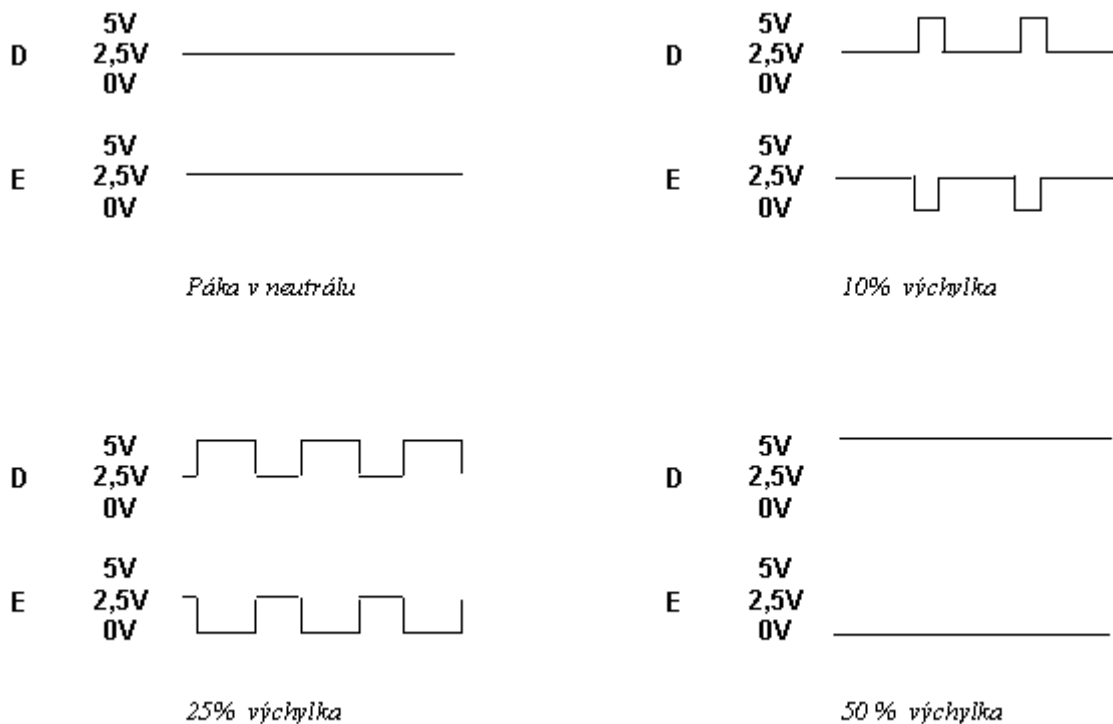
Pokud se vám nechce zbytečně utrácet nebo rádi bastlíte, následující zapojení nemá asi obdoby v jednoduchosti a láci (když už máte ten servozsilovač). Nejprve ale musíme na servozsilovači udělat některé úpravy. Typický servozsilovač (použil jsem typ ze standardních serv Hitec, ale nemám důvod se domnívat že moderní servozsilovače jiných firem se výrazně liší) je v servu zapojen tímto způsobem:



Opatrně odpájíme potenciometr a motor. Podíváme se, je-li na potenciometru vyznačena hodnota. Pravděpodobně to bude 5k. Místo potenciometru zapájíme, pokud možno rovnou do destičky servozsilovače, dva odpory 2k7:

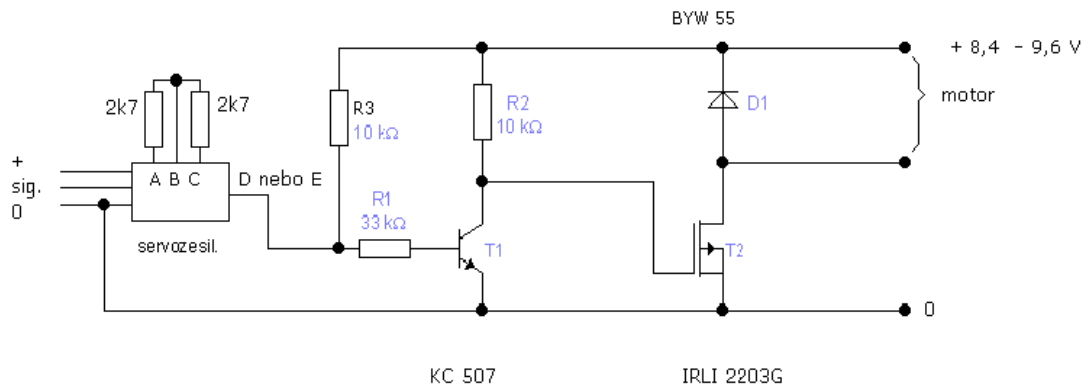


Servozesilovač se chová takto: je-li ovládací páka vysílače v pozici, která odpovídá okamžitému nastavení potenciometru serva (pro jednoduchost dále budeme předpokládat, že jsme místo zpětnovazebního potenciometru připojili dva shodné odpory a budeme tuto pozici nazývat neutrálem), je regulační smyčka v rovnováze a na obou svorkách motoru (vodiče D a E) serva stejné napětí (typicky 2 až 3 V a vysoká impedance, protože všechny tranzistory v můstku servozesilovače jsou zavřené). Při malém pohybu pákou vysílače se objeví na vodiči např. D krátké pulsy o nulovém napětí a na vodiči E pak pulsy ve stejné fázi, ale o napětí přibližně napájecím. Čím větší je vzdálenost páky vysílače od neutrálu (výchylka), tím větší je délka (a činitel plnění) těchto pulsů:



Na následující obrázku je schéma velmi jednoduchého regulátoru. Výkonový tranzistor T2 je zvolen s ohledem na požadovaný proudový odběr. Pro motor řady 400 se dá použít typ IRLI 2203G (cena cca 80-100 Kč), šetrný bastlíř může dokonce použít dva paralelně zapojené tranzistory typu BUZ 10 nebo 11 (cena cca 20 Kč/kus), které stačí na čtyřstovku s přímým náhonem, pokud ji nemíníme přetěžovat. Ostatní součástky jsou korunové

položky.

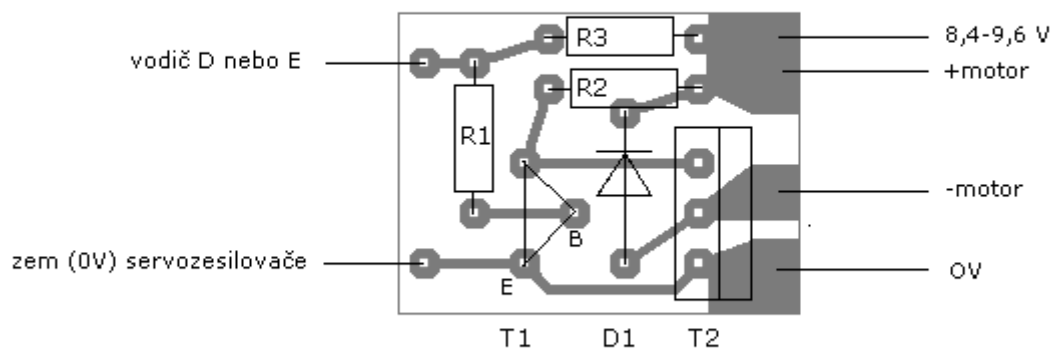
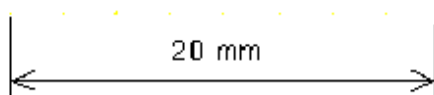
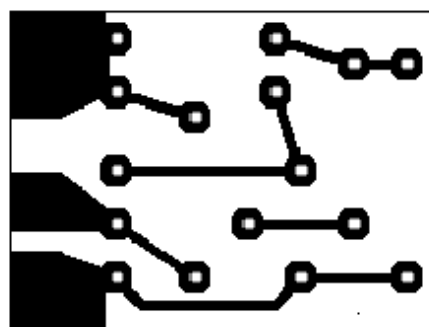


Tranzistor T1 je zapojen jako invertor (a nemusí to být zrovna KC 507). Je-li na výstupu servozesilovače napětí 2,5 nebo dokonce 5V, je T1 otevřen a na jeho kolektoru a na vstupu G tranzistoru T2 je nulové napětí. Pouze v případě nulového napětí na výstupu servozesilovače je T1 zavřen a na vstupu T2 je plné napájecí napětí. Dioda D1 chrání tranzistor T2 před zápornými impulsy od motoru. Jak je vidět, tento regulátor nemá obvod pro vypuštění baterie přijímače a serv (tzv. BEC). Musíme tedy používat zvlášť baterii pro přijímač a pro pohon. Ve většině případů pro palubní systém RC soupravy v menším modelu (přijímač a dvě až tři mikroserva) postačí baterie 270 mA h, která se do letadla snad ještě nějak vejde.

Je třeba si uvědomit, že tento regulátor nemá žádné omezení při poklesu napětí pohonné baterie, takže je jí schopen téměř zcela vybit. Při takovémto vybití se může přepólovat nejslabší článek baterie, což může mít neblahý vliv na její životnost. Je tedy dobré vypínat motor o něco dříve, než se úplně zastaví vrtule. Při troše citu se dá odhadnout, kdy už je lépe motor definitivně vypnout (ono už to stejně ke konci moc netáhne).

Předpokládá se, že motor je odpovídajícím způsobem odrušen již z výroby. Pokud si nejste jisti, je lépe připájet kondenzátory cca 22 nF mezi přívodní vodiče a plášť motoru.

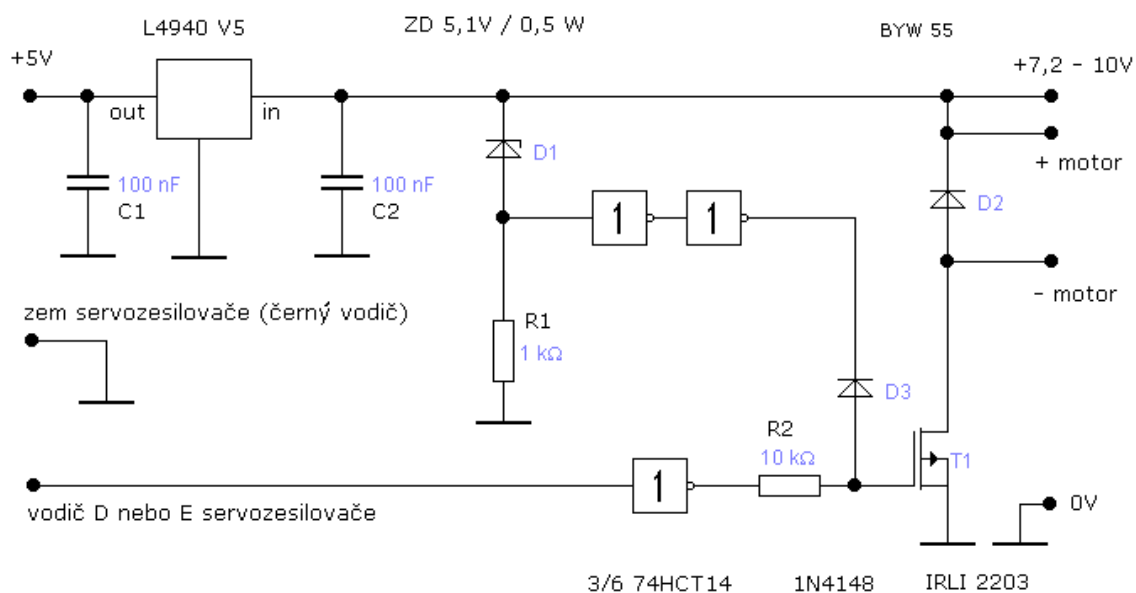
Jak je vidět ze schématu, tranzistor T1 se budí jedním ze dvou vodičů, které původně napájely servomotor (na schématu označeny D nebo E). Doporučuji vyzkoušet a zvolit ten, při kterém bude motor přidávat otáčky při pohybu kniplu směrem od sebe. Máte-li na vysílači přepínání smyslu výchylek, můžete použít libovolný. Nezapomeňte propojit zem (0V) regulátoru a servozesilovače (spojit zem regulátoru s černým vodičem přívodního kablíku servozesilovače).



Na obrázku je obrazec desky plošného spoje a rozmístění součástek regulátoru. Desku zhotovíme a osadíme obvyklým způsobem. Při pečlivé práci regulátor musí pracovat na první zapojení.

### Jednoduchý regulátor s BEC (1/10/00)

Pokud vám absence obvodu BEC v [zapojení zde nedávno uveřejněném](#) připadá zásadní, můžete si postavit jen o málo složitější regulátor podle následujícího schématu, které využívá některé prvky ze zapojení "Spínač s BEC pro malé elektrolyty" podle AR pro konstruktéry 3/98, str. 107:

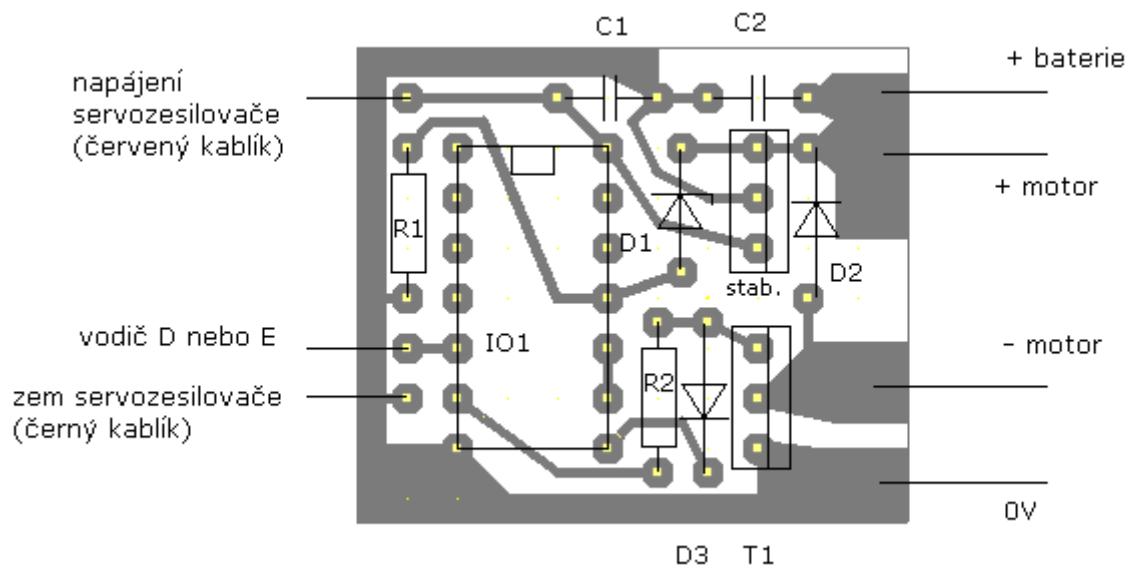
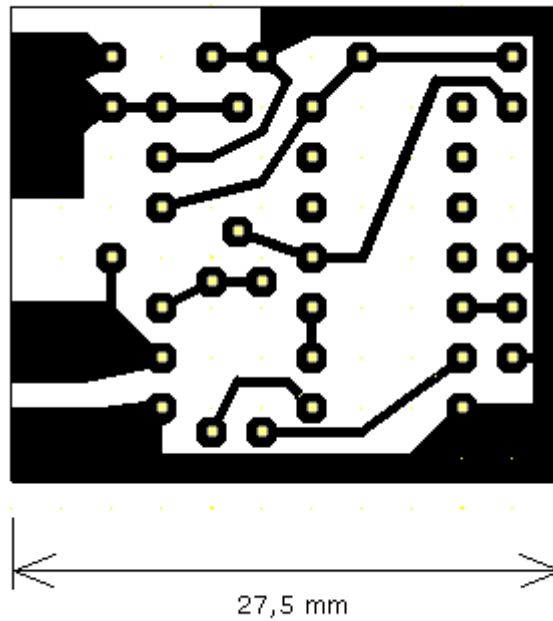


Ke stavbě potřebujeme opět servozesilovač, upravený stejně jako v [zapojení bez BEC](#). Servozesilovač je napájen nízkouúbytkovým stabilizátorem L4940 V5, který stojí asi 50 Kč. Další investicí je spínací tranzistor, který zvolíme dle požadovaného zatížení. Všechny ostatní součástky jsou opět korunové položky.

integrovaný obvod je šestinásobný invertor se Schmittovým klopným obvodem na vstupu. Jeho výhodou pro naše účely je hystereze: do stavu L se překlápí při napětí na vstupu vyšším než asi 1,5 V, do stavu H při napětí vstupu nižším než asi 1V. Těto vlastnosti s výhodou využívá obvod pro vypnutí pohonu při poklesu napájecího napětí: při poklesu napětí pod určitou mez (v našem případě asi 6V, dá se změnit použitím zenerovy diody D1 pro jiné napětí) se motor vypne a zapnout se může znovu pouze pokud napětí baterie vzroste asi o 0,5 V, což obvykle trvá několik sekund. Na rozdíl od některých publikovaných zapojení se spínací tranzistor stále nachází v čistě sepnutém nebo vypnutém stavu a nedostává se do režimu, kdy by na něm vznikala zbytečně velká výkonová ztráta.

Jeden z invertorů integrovaného obvodu plní stejnou roli jako tranzistor v předchozím zapojení. Do stavu H, který sepne T1, se dostane pouze při napětí nižším než 1V na vstupu. Tedy pouze když je na výstupu servozesilovače impuls o nulovém napětí, zatímco při napětí 2,5 nebo 5 V je na výstupu stav L a T1 je v rozepnutém stavu.

Na dalších obrázcích obrazec plošného spoje a rozmístění součástek regulátoru. Zhotovení a osazení plošného spoje je bez záludností a vše by mělo pracovat na první zapojení. Nezapomeneme propojit zem regulátoru se záporným vodičem kablíku servozesilovače a výstup +5V s kladným vodičem. Přes tento vodič bude napájen také přijímač a ostatní serva letové části RC soupravy. Silové vodiče připájíme co nejdříve k vývodům T1, ze strany spojů. Vodiče + motoru a + baterie připájíme co nejdříve k sobě, také ze strany spojů. Stabilizátor a tranzistor ohneme tak, aby ležely naplocho na pouzdře integrovaného obvodu. Nemáme-li tranzistor s izolovaným chladičím křídlem, dbáme, aby bylo toto křídlo izolováno od chladičeho křídla stabilizátoru. Oba plošné spoje, servozesilovače a regulátoru, můžeme například umístit mezi dva kousky plastové desky a zafixovat kusem smršťovací fólie nebo bužírky.



David

uveřejněno v RCM 6/2000

Poznámka: toto zapojení bylo vyzkoušeno v jednom exempláři a fungovalo obstojně. Regulátor napájel čtyřstovku v elektroletu Mini Daisy a přes BEC celý palubní systém, bez problémů. Bohužel jsem jej prodal i s Daisy, takže nemohu připojit fotografii.