

S-MIXER, EXPAND MODULE FOR MODELLERS

Martin Faltičko

Secondary School Degree, Slovanské gymnázium Olomouc

E-mail: falticko@seznam.cz

Supervised by: Martina Malínková

E-mail: malinkova@sgo.cz

ABSTRACT

In this paper I would like to describe a simple device that is useful for some modellers who own simple RC transceivers. It expands functions of receiver and enables user to control a model of airplane with both ailerons and flaps. It has some extra functions to offer, too.

1. ÚVOD

Pro určitou specifickou skupinu leteckých modelářů bylo potřeba navrhnout zapojení, které by dovolovalo rozšířit funkce levnějších RC souprav s menším počtem kanálů tak, aby se jimi mohlo ovládat (pouze s menšími omezeními) plně osazené křídlo. To znamená, že křídlo je vybaveno čtyřmi servy, z nichž každé pohybuje jedním kormidlem – dvě serva ovládají vztlakové klapky a druhá dvě serva mají na starosti křídélka pro náklon, popř. další změnu geometrie křídla. Jako vstup je brán signál přijímače, ze dvou jeho kanálů. S-Mixer má umožnit tyto kanály spřáhnout dohromady – „zmixovat“ – a podle pozice kniplů vypočítat pozice čtyř serv. Zařízení musí být plně nastavitelné, tzn. velikosti výchylek a rozsahy všech serv si uživatel navolí sám.

2. ROZBOR

Srdcem celého zařízení je mikrokontrolér AT89C4051, který obstarává vykonávání všech funkcí, a sériová paměť EEPROM AT93C66, kde jsou uloženy všechny nastavitelné parametry. Mikrokontrolér má obsazeny dva vstupy ke čtení signálu, čtyři výstupy pro řízení serv, jeden výstup pro spínací tranzistor T1 a čtyři IO vývody pro sběrnici MicroWire. Okamžitě po zapnutí se zkontroluje stav tlačítka S1 – pokud je stisknuto, vstupuje uživatel do programovacího režimu. Jinak se načtou všechny parametry z externí EEPROM do RAM mikrokontroléru a poté mixer přejde do opakovací smyčky, která se pak opakuje 50x za sekundu podle specifikace řízení modelářských serv (letový režim).



Obrázek 1: Nákres křídla pro lepší představu; každá pohyblivá plocha je řízena samostatným servem.

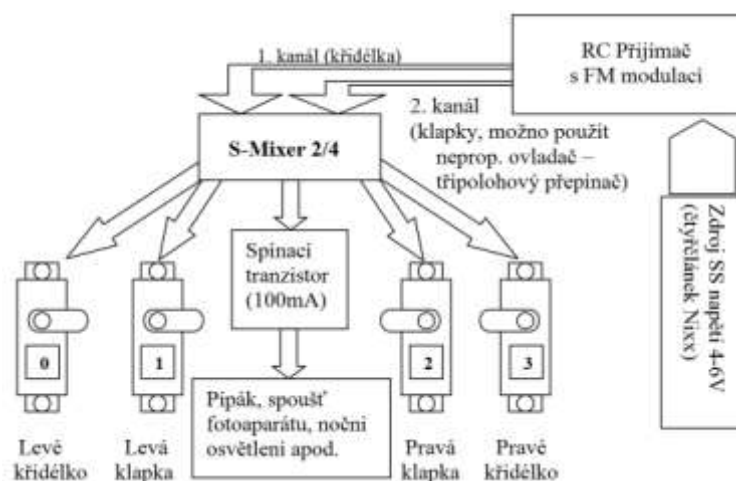
2.1. LETOVÝ REŽIM

V každé smyčce letového režimu se nejdříve změří šířka impulzu z přijímače – postupně pro první kanál, pak pro druhý. Pak se zkontroluje, zda není signál chybový, tedy jestli šířka impulzů leží v intervalu $\langle 0,75\text{ms}; 2,25\text{ms} \rangle$. Pokud μC zjistí, že signál je chybový po dobu více než 1s nebo chybí úplně, přepne se do nouzového režimu, nastaví neutrální pozice pro všechna serva a čeká na regulérní signál.

Jestliže je splněna podmínka regulérnosti, pak se podle délky pulzu na 1. kanálu a podle uložených hodnot vypočítá základní hodnota výchylky pro dvě křídélková serva. Výpočet je proveden metodou postupné aproximace s půlením intervalů na přesnost tisícin celkové výchylky serv.

Podle poloh, kde se může vyskytovat velikost pulzů na 2. kanálu (ten je brán jako třípolohový přepínač), se určí, kam a jakým směrem se budou nastavenou rychlostí pohybovat klapková serva a v záprahu také serva křídélková (mění se geometrie celého křídla). Pokud nenastane chyba, přemění se tyto vypočtené hodnoty na šířky impulzů a vyšlou se postupně do jednotlivých serv. Smyčka se vrací na začátek. Vedle těchto hlavních výpočtů probíhají ještě další, méně podstatné, ale zato výrazně ovlivňující činnost zařízení:

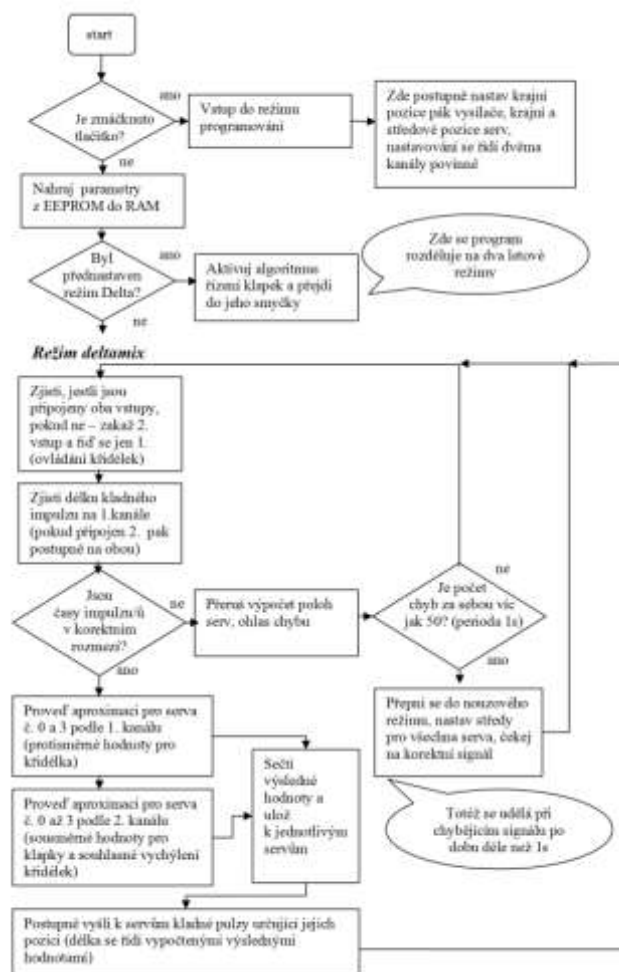
Přesunutím kniplu druhého kanálu ze středu do horní polohy se po 0,5s nastaví pozice uložená jako mírná výchylka nahoru. Určenou rychlostí se teď serva přesunují do této polohy, celá odtoková hrana křídla se pohybuje nahoru, ovšem s křídélkovými servy se může pohybovat bez ustání prostřednictvím prvního kanálu. Pokud se knipl kanálu č. 2 přesune do neutrálu, serva se okamžitě začnou přesouvat do střední polohy. Pakliže se naopak déle než na 0,5s přesune ovladač do dolní polohy, přejedou serva na svou dolní společnou výchylku. Brzdy se zapínají a vypínají rychlým překmitnutím přepínače ze středové polohy do horní a zpátky, spínač se zavolá překmitnutím ze středové do dolní a zase zpátky a může sloužit jako bistabilní nebo monostabilní.



Obrázek 2: Schematické připojení S-Mixeru k přijímači.

2.2. POZDĚJŠÍ ÚPRAVY FIRMWARE – REŽIM DELTAMIX

Později bylo potřeba upravit program S-Mixeru tak, aby umožňoval proporcionální zpracování signálu z 2. kanálu. To kvůli tržnímu nedostatku „mixů“ pro samokřídla. Zde je tedy brán kanál č.2 jako plně proporcionální a umožňuje plynulé ovládání klapek, elevonů u samokřídla nebo výškovky spřažené se směrovkou u „motýla“.



Obrázek 3: Zjednodušené blokové schéma S-Mixeru v režimu Deltami.

3. ZÁVĚR

Popsané zařízení poslouží sice pro úzkou skupinu leteckých modelářů (především větroňářů nebo milovníků samokřidel), ale nabízí rozsáhlé možnosti nastavení a je s jeho pomocí možno řídit do té doby nemyslitelné. Najde uplatnění u těch, kteří chtějí ovládat více funkcí a více maketověji, avšak nechce se jim investovat do dražší radiové aparatury.

Na takto malém prostoru se jen stěží může podařit popsat všechny funkce zařízení, nicméně snad se podařilo vystihnout alespoň základní chování S-Mixeru 2/4 (nyní v revizi C).

LITERATURA

- [1] Matoušek, D.: Práce s mikrokontroléry Atmel AT89C2051, Praha, BEN - technická literatura 2004, ISBN 80-7300-094-6
- [2] Katalogový list pro mikrokontrolér firmy ATMEL: 89C4051. Dostupné z WWW:<http://www.atmel.com>
- [3] Katalogový list pro sériovou paměť firmy ATMEL: 93C66. Dostupné z WWW:<http://www.atmel.com>