

DUAL CHANNELS ARBITRARY GENERATOR

Radomír KULIG, Bachelor Degree Programme (3)
Dept. of Radio Electronics, FEEC, BUT
E-mail: xkulig00@stud.feec.vutbr.cz

Supervised by: Dr. Jiří Šebesta

ABSTRACT

This work is focused on a design of dual channel arbitrary generator controlled by USB interface from host PC. Analyse of schematic and demands on electronic parts of generator are described in this contribution. Control software for microcontrollers is specified in the conclusion.

1 ÚVOD

Tato práce realizuje dvoukanálový (kanály I a Q) digitální funkční generátor s možností generovat uživatelsky definovaný průběh napětí. Kmitočtový rozsah generátoru je 1 Hz až 10 MHz. Generátor je možno ovládat jak manuálně prostřednictvím ovládací části přístupu přímo na krabici přístroje nebo prostřednictvím počítače.

2 DIGITÁLNÍ FUNKČNÍ GENERÁTOR

Tyto funkční generátory jsou založeny na plně digitálním nastavení parametrů generovaného signálu (kmitočet, střída, úroveň, ...). Všechny bloky, určující parametry signálu jsou digitální obvody, signál (vyjádřen binárními hodnotami) je nakonec převeden prostřednictvím DA převodníku do diskretní analogové prezentace úrovně a výstupní vyhlazovací filtr má za úkol vytvořit signál spojitý v čase i úrovni.

Je zde ovládací mikroprocesor nastavující kmitočet taktovacího signálů pro jednotlivé digitální bloky (tento taktovací signál může být získán například prostřednictvím obvodu DDS). Dále je zde blok čítačů pro nastavení adresy, ze které je čtena digitální informace o signálu. Data signálu jsou uložena do paměti (například ovládacím mikroprocesorem), data odpovídající digitální prezentaci signálu jsou přiváděna na DA převodník a následující obvody výstupních vyhlazovacích filtrů, kde je získán signál spojitý v amplitudě i čase.

3 ROZBOR

Vlastní zařízení je rozčleněno do tří modulů:

Hlavní modul:

Na hlavním modulu jsou soustředěny všechny důležité části digitálního funkčního generátoru. Obsahuje tedy mikroprocesor, zabezpečující požadované parametry generovaných signálů, prostřednictvím řízení digitálních obvodů. Nachází se zde ovládací mikroprocesor, obvod DDS pro generování taktovacích impulsů, dva bloky obvodů čítačů, dvě paměti (1MB), dvoukanálový AD převodník, obvody pro rozšíření datových sběrnic a obvody sloužící jako posilovače sběrnice. Je zde použit mikroprocesor ATmega640, který obsluhuje následující obvody:

- datovou a řídicí sběrnici bloku UMP2 (konverze dat pro komunikaci prostřednictvím USB sběrnice)
- datovou a řídicí sběrnici obvodů 573 (rozšíření datové sběrnice připojených pamětí)
- datová a řídicí sběrnice obvodu DDS (zdroj vnitřního taktovacího signálu – AD9951)
- řídicí sběrnice AD převodníku (AD9779)
- řídicí sběrnice pamětí (μPD4482162)
- zajišťuje přednastavení počáteční hodnoty čítačů (MC10E016, MC10H016)
- připojení k řídicímu modulu (respektive k mikroprocesoru řídicího modulu ATmega8535)

Modul pro manuální řízení generátoru:

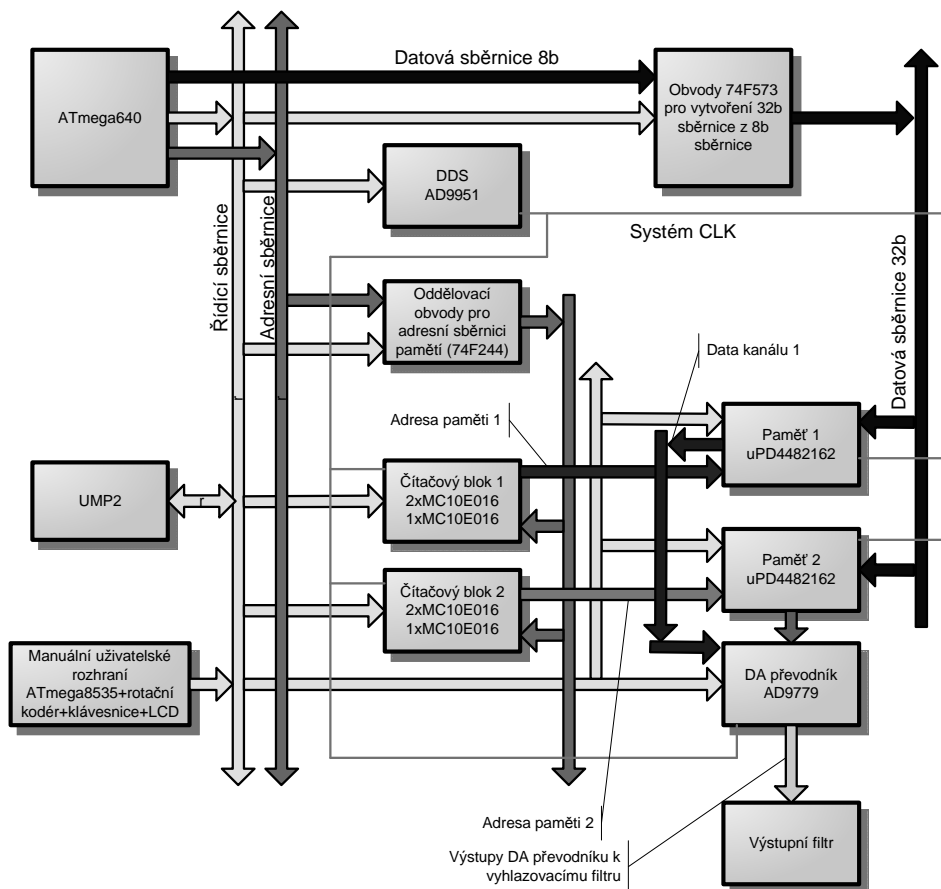
Tento modul slouží k zajištění manuálního uživatelského rozhraní. Obsahuje samostatný mikroprocesor ATmega8535, který detekuje změnu v nastavení ovládacích prvků. Na tyto změny reaguje řídicím slovem pro mikroprocesor ATmega640, jenž slouží jako hlavní mikroprocesor tohoto funkčního generátoru. K řídicímu modulu generátoru jsou připojeny:

- zobrazovací LCD displej s řadišem HD44780
- sběrnice pro komunikaci s Atmega640
- rotační kodér
- sada tlačítek s aretací
- elektronické vypínání výstupů jednotlivých kanálů

Napájecí modul:

Napájení funkčního generátoru je řešeno prostřednictvím síťového zdroje obsahujícího síťový transformátor s několika sekundárními vinutími. Sekundární napětí jsou usměrněna pomocí Graetzových můstků, vyhlazena a dále je prostřednictvím integrovaných stabilizátorů napětí upravena velikost těchto napětí pro požadavky integrovaných obvodů, užitých v konstrukci funkčního generátoru. Pro napájení integrovaných obvodů zajišťujících funkci generátoru napětí jsou použita stejnosměrná napájecí napětí o velikostech 1,8 V, 3,3 V, ± 5 V.

3.1 BLOKOVÉ SCHÉMA ZAŘÍZENÍ



Obr. 1: Blokové schéma dvoukanálového funkčního generátoru

4 ZÁVĚR

Tato práce vznikla jako návrh dvoukanálového digitálního funkčního generátoru v rámci semestrálního projektu 2. Cílem bylo získat podklady pro vlastní realizaci tohoto zařízení, která je v současné době předmětem mé bakalářské práce.

LITERATURA

- [1] Mann, B.:C pro mikrokontroléry, Praha, BEN 2003, ISBN 80-7300-077-6
- [2] Váňa, V.:Mikrokontroléry Atmel AVR, Praha, BEN 2003, ISBN 80-7300-083-0
- [3] <http://www.atmel.com> internetové stránky firmy Atmel
- [4] <http://www.necel.com> internetové stránky firmy Nec Electronic
- [5] <http://onsemi.com> internetové stránky firmy On Semiconductor
- [6] <http://www.analog.com> internetové stránky firmy Analog Devices
- [7] <http://www.asix.cz> internetové stránky firmy Asix