

SUBCIRCUITS AT PIPELINED AD CONVERTER UTILIZING SWITCHED-CAPACITOR TECHNIQUE

Pavel Zavoral

Master Degree Programme (1), FEEC BUT
E-mail: zavoral.p@stud.feec.vutbr.cz

Supervised by: Jiří Háze

E-mail: haze@feec.vutbr.cz

ABSTRACT

This work deals with project pipelined AD converter (ADC). Resistors are replaced using technology of switched capacitors (SC). Basic sight of this work is clear description of these problems. The aims of this work were to achieve preferably low distortion affected by the mistakes of switched capacitors technology and the highest speed and accuracy.

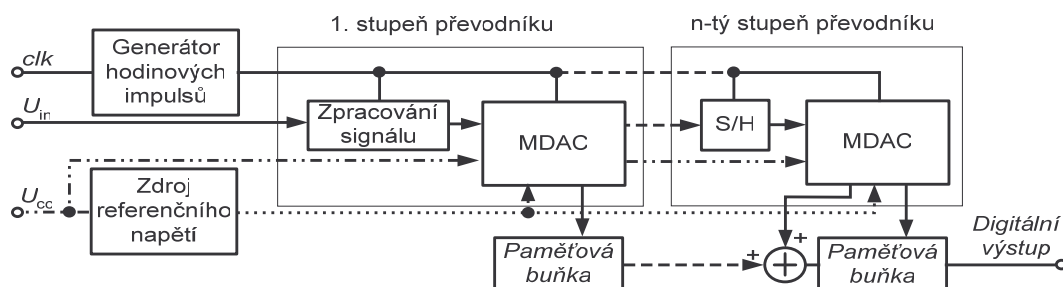
Results were achieved by programs CADENCE and LTspice.

1. ÚVOD

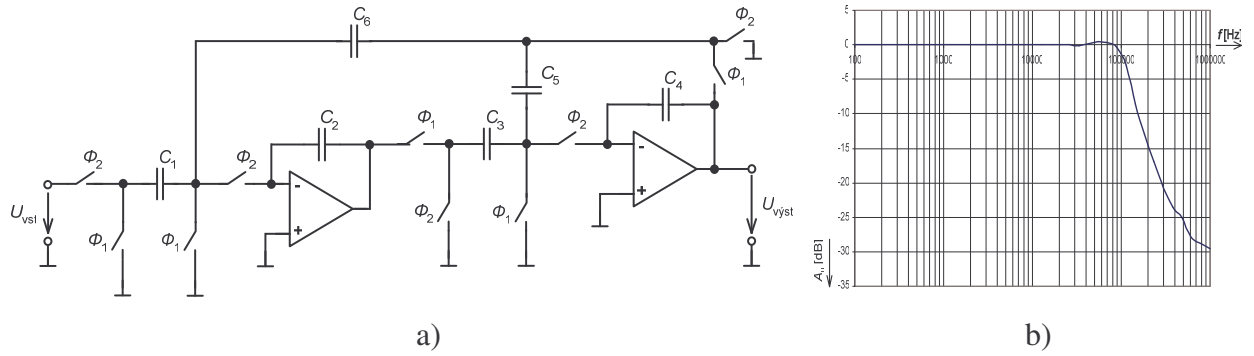
Řetězové převodníky jsou v praktických zapojeních používány pro maximální rychlost vzorkování 40 MHz a rozlišení (10 - 14) bitů. Převodník obsahuje generátor hodinových impulsů, zdroj referenčního napětí, filtr typu dolní propust, vzorkovací obvod, MDAC a korekci chyb, která je realizována pomocí dvoubitového převodníku DA. Ve všech zapojeních jsou rezistory nahrazovány technikou spínaných kapacitorů (SC).

2. ROZBOR

Na Obr. 1 je zobrazeno blokové zapojení řetězového převodníku, které bylo realizováno pomocí MOS tranzistorů.

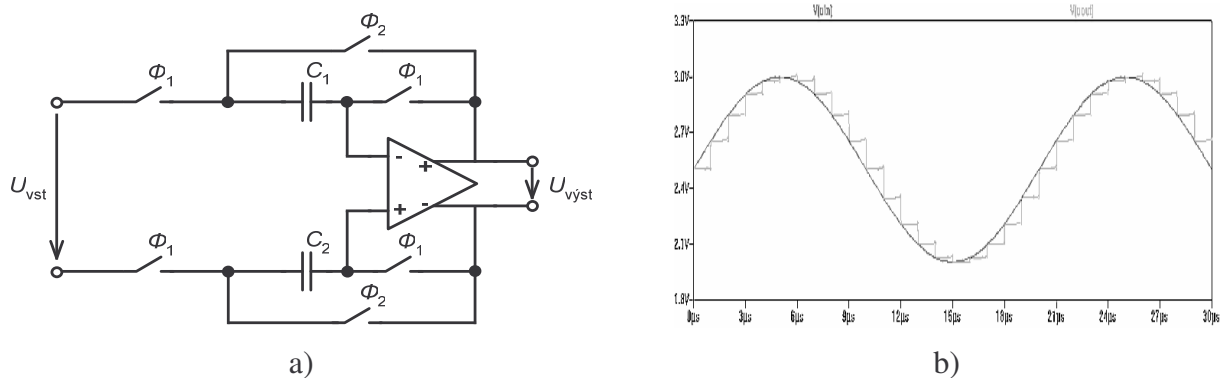


Obr. 1: Blokové zapojení řetězového převodníku



Obr. 4: Antialiasingový filtr (dolní propust 2. řádu) a) zapojení b) výstupní charakteristika

Diferenční zapojení vzorkovacího obvodu bylo zvoleno z důvodů odstranění chyb spínaných kapacitorů a pronikání hodinového signálu.



Obr. 5: Vzorkovací obvod S/H a) zapojení b) výsledná charakteristika

3. ZÁVĚR

Pro zamezení chyb SC byly použity dva způsoby kompenzací injektovaného náboje. První kompenzací byla kompenzace pomocí dummy spínačů a poté diferenční zapojení. Pro potlačení chyb spínacích tranzistorů bylo použito jejich komplementární zapojení.

Na vstup převodníku bylo přiváděno sinusové napětí s amplitudou 2,25 V a frekvencí 100 kHz (pro případ překročení poloviční frekvence vzorkování byl na vstup připojen antialiasingový filtr druhého řádu nastavený na frekvenci 100 kHz) se vzorkovací frekvencí 1 MHz.

Celkový odebíraný výkon převodníku byl 242,5 mW, rozlišení 10 bitů, hodnota LSB činila 4,3945 mV a integrální nelinearita INL ± 4 LSB.

LITERATURA

- [1] DOSTÁL, T., AXMAN, J. *Elektrické filtry*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, 2004. 156 stran. ISBN 80-214-1993-8..
- [2] ALLEN, P., E., HOLBERG, D., R. *CMOS Analog Circuit Design-Second Edition*. Oxford: Oxford University Press, Inc., 2002. 784 pages. ISBN 0-19-511644-5.