

Měření na sekvenčních digitálních obvodech se zvukovou kartou

JOSEF PETŘÍK

Katedra obecné fyziky, Fakulta pedagogická, Západočeská univerzita v Plzni

Na katedře obecné fyziky se dlouhodobě zabýváme problematikou využití zvukových karet v počítačích pro měření základních elektrických veličin a zobrazení jejich časových závislostí. Byly vytvořeny programy umožňující využití zvukové karty s velmi jednoduchými měřicími jednotkami jako inteligentní digitální nebo analogové měřicí přístroje (voltmetr a ampérmetr), inteligentní automatický dvoukanálový osciloskop pro zobrazení časových průběhů napětí a proudu a funkční generátory opět s mnoha automatickými funkcemi.



Obr. 1

Program dvoukanálový osciloskop byl speciálně upraven i pro měření na digitálních obvodech především na čítačích a kmitočtových děličkách.

Pro měření na standardních digitálních obvodech TTL i CMOS se použije veledjednoduchá měřicí jednotka na obr. 1, která obsahuje běžně dostupné mechanické redukce 2 zdířky na konektor BNC, BNC na CINCH a dva rezistory 100 k Ω . Ty sníží vstupní citlivost vstupů zvukové karty LINE IN na cca 5 V. Vložením rezistorů přímo do otvorů v měřicích zdířkách a užitím krokodýlových svorek na druhý konec rezistoru je

měřicí jednotka realizována bez nutnosti pájení.

Pro různé frekvence digitálního vstupního signálu budou průběhy obdélníkového signálu zkreslené jak vlivem digitalizace, tak vlivem vazebních kapacit na zvukové kartě. Proto byly provedeny následující programové úpravy:

Pro lepší tvar takových průběhů byla na zobrazované signály aplikována metoda digitální filtrace v obou měřicích kanálech a umělé omezení amplitudy. Je tedy zobrazován již takto upravený signál v obou měřicích kanálech.

Parametry digitálního filtru se inteligentně mění v závislosti na změřené hodnotě skutečné frekvence v jednotlivých kanálech.

Pro lepší rozlišení obou kanálů při uvedeném způsobu zobrazení je možné jeden z kanálů programově časově posunout pomocí scrollbaru v dolní části obrazovky. Je zobrazena pouze kladná část amplitudy signálu.

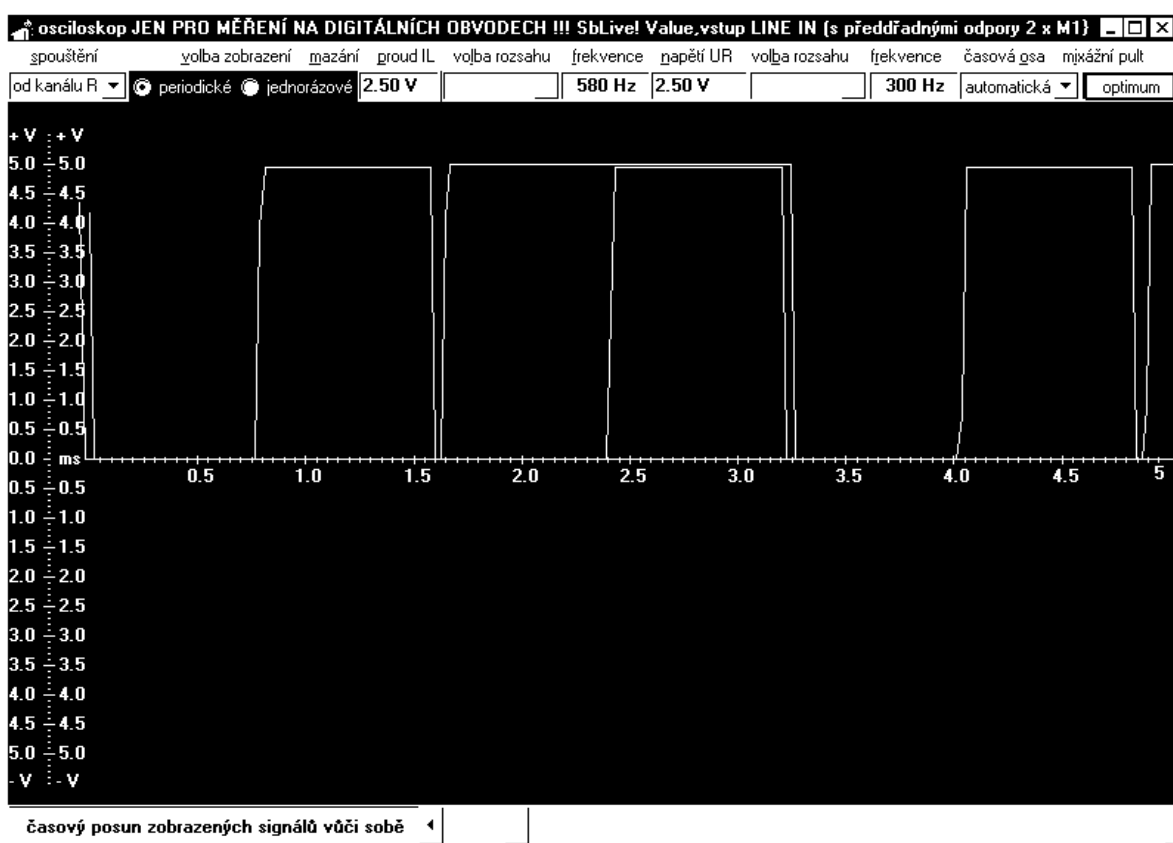
Je také standardně nastaveno spouštění od pravého kanál (aqua) a od tohoto kanálu je odvozena délka časové stupnice. Jestliže je na tento vstup připojen signál s nižší frekvencí (například na výstupu děličky), nastaví se zcela automaticky nejvhodnější délka časové stupnice pro optimální zobrazení bez jakéhokoliv zásahu uživatele.

S upravenou jednotkou a vytvořeným softwarem je možné provést například následující úlohu měření na **IO MH 7490**, realizovatelnou na nepájivém kontaktním poli nebo na stavebnici E&L CADET, která obsahuje zdroj, spínače a generátor TTL úrovně s regulovatelnou frekvencí.

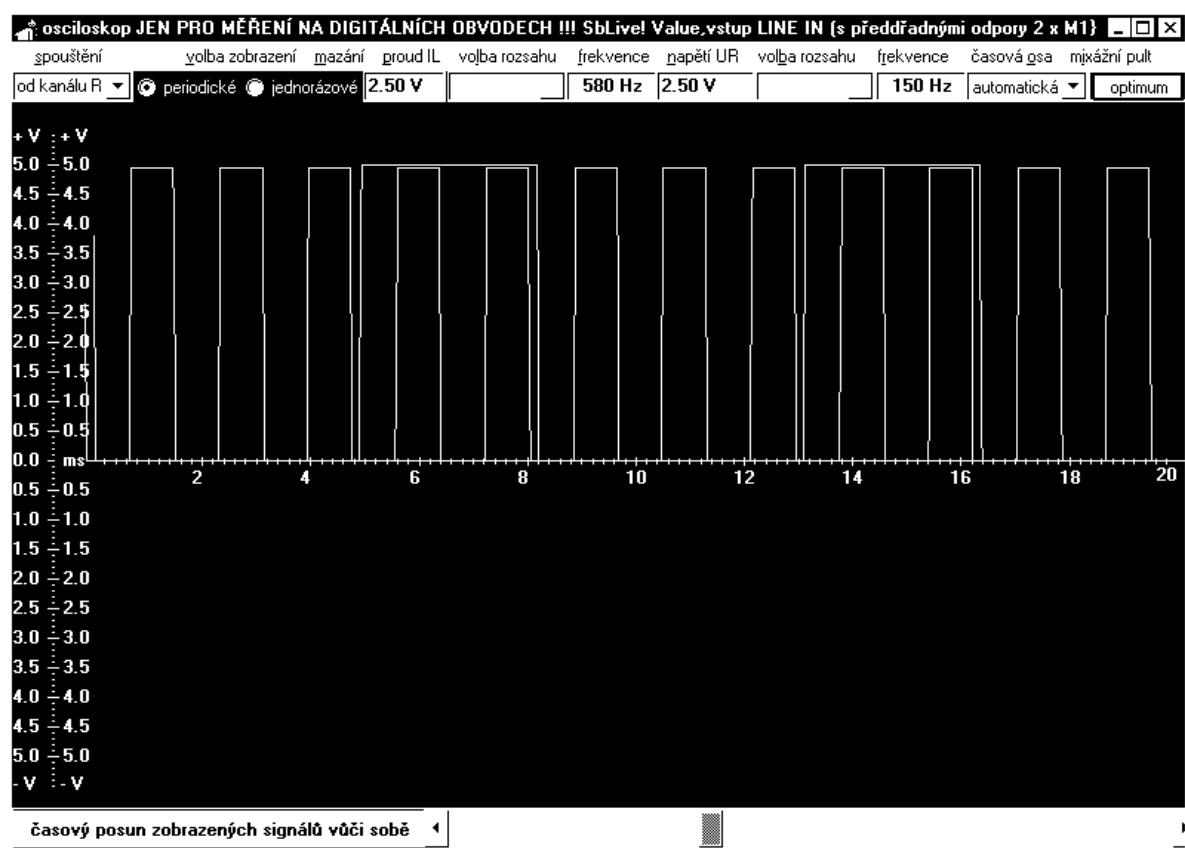
Na obrázcích 2 a 3 jsou zobrazeny časové průběhy vstupního signálu a signálu na výstupu děličky 2 a 5 pomocí programu **OSC_L_R_DIGI** a výše uvedené měřicí jednotky.

Z obrázků je možné vidět nastavitelný časový posun signálů v obou měřicích kanálech vůči sobě i uměle (programově) nastavenou amplitudu pravého kanálu na trochu větší hodnotu, než v levém měřicím kanálu, kvůli snadnějšímu odečítání z obrazovky.

Programově nastavená funkce automatické volby časové osy, určená podle frekvence v pravém měřicím kanálu (podle výše uvedeného doporučení ta nižší z obou frekvencí), zaručí správné automatické optimální zobrazení, bez nutnosti jakékoliv volby měřicího režimu uživatelem.



Obr. 2



Obr. 3

Program je volně dostupný na katedrálních stránkách <http://www.kof.zcu.cz/di/pks/>.