

Slučovač signálu S-video

Vladimír Anděl

Při připojování grafické karty ATI 7000 s výstupem S-video k televizoru FUNAI MK8 jsem zjistil, jak jsou různá zařízení neslučitelná. Vyzkoušel jsem neúspěšně různá jednoduchá řešení, až jsem nakonec postavil videozesilovač s korekcí kmitočtové charakteristiky a s definovanou vstupní a výstupní impedancí.

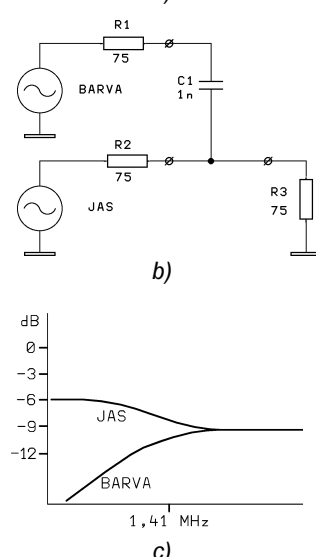
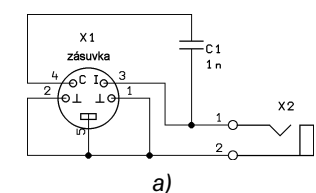
Výstup S-video se používá u kvalitnějších zařízeních, jako jsou např. kamery a TV výstupy u grafických karet. Na rozdíl od kompozitního signálu je zde vedena zvlášť jasová a chrominační složka. Jasová složka má kmitočtový rozsah 50 Hz až 5 MHz, chrominační složka je namodulována na 4,33 MHz a má šířku pásma asi 1,5 MHz. Toto omezení platí, pokud je signál určen pro vysílání. Na výstupu z grafické karty může být kmitočtový

rozsah širší. Pokud je vstupem S-video vybaven i televizor, nejsou obě složky vzájemně ovlivňovány a např. při zobrazování jemných šikmých černobílých proužků nevznikají typické barevné efekty. Televizory jsou obvykle vybaveny konektorem SCART (zapojení je v tab.1), který by měl umožňovat připojení kompozitního i složkového zdroje signálu a má rezervované špičky i pro signály RGB. Mnoho televizorů má však zapojený

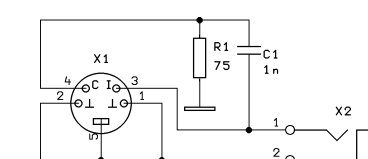
pouze kompozitní vstup a proto je nutné obě složky sloučit.

Nejjednodušší způsob sloučení je na obr. 1a. Na obr. 1b je do zapojení zakreslen výstupní odpor zdroje signálu a vstupní odpor televizoru, na obr. 1c je kmitočtová charakteristika. Na nízkých kmitočtech, kde se kondenzátor C1 neprojeví, je útlum jasové složky 6 dB, protože se signál rozdělí mezi vnitřní odpor zdroje a zátěž. Na vysokých kmitočtech, kde jsou pčes C1 oba vstupy propojeny, je paralelně přidán výstupní odpor chrominačního výstupu a útlum se zvětší o 3,5 dB. Vlivem poklesu kmitočtové charakteristiky je obraz rozostřen. Uvedené zapojení však s grafickou kartou ATI nepracuje, protože karta má automatickou detekci připojeného televizoru a vyžaduje na obou výstupech zátěž 75 Ω .

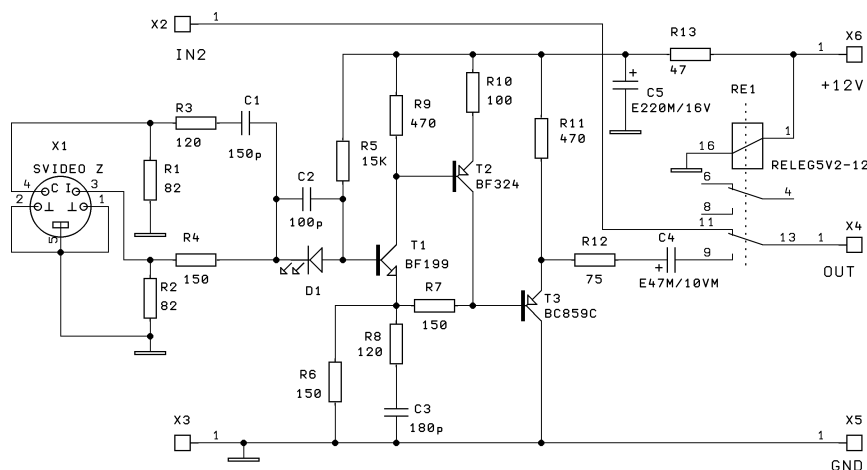
Zapojení na obr. 2, kde byl chrominační výstup zatížen odporem sice fungovalo, ale pouze s videorekordérem, a s ještě větší ztrátou ostrosti obrazu. Přidáním rezistoru se zvětšil pokles kmitočtové charakteristiky z 3,5 na 6 dB. Televize Funai MK8 na rozdíl od většiny jiných zařízení nemá paralelně k vstupu zapojený rezistor. Vstup je oddělen kondenzátorem a za ním je zesilovač se vstupním odporem 75 Ω ; proto počítač nepovažuje televizor za připojený. Přidáním dalšího rezistoru paralelně ke vstupu se zmenší úroveň signálu a naruší se poměr mezi jasovou a chrominační složkou tak, že obraz je nepoužitelný.



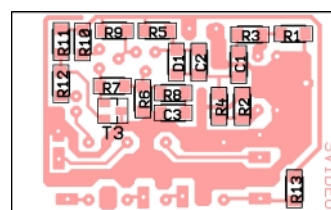
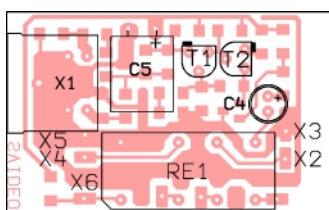
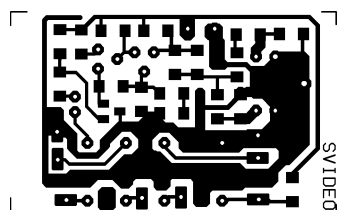
Obr. 1. Nejjednodušší způsob převodu signálu S-video na kompozitní



Obr. 2. Upravené zapojení slučovače



Obr. 3. Zapojení slučovače se zesilovačem



Obr. 4. Deska s plošnými spoji slučovače signálu a osazení desky klasickými a SMD součástkami

Jedinou možností bylo postavit videozesilovač, který zajistí nejen požadované sloučení signálů, ale i příslušnou korekci kmitočtové charakteristiky a zachová jmenovitou úroveň signálu při dodržení jmenovitého vstupního a výstupního odporu. Dodržení jmenovitých impedancí je důležité zejména při použití dlouhých kabelů. Další funkcí zesilovače je přepínání signálových vstupů. U televizoru Funai MK8 jsou sice vstupy CINCH i SCART, ale oba jsou propojeny paralelně. Po přivedení řídicího napětí na vývod 8 konektoru SCART se sice přepne TV na video vstup, ale ve druhém vstupu nesmí být nic připojeno. Proto je do slučovače přidáno relé a po přivedení napětí 12 V z počítače se odpojí videorekordér a připojí se výstup z počítače. Druhým kontaktem relé je možné přepínat zvuk v případě, že nepoužíváme externí reprosoustavy. Na přední panel počítače je vhodné doplnit spínač pro výstup napětí 12 V. Výstup je vhodné chránit proti zkratu omezovacím rezistorem 47 Ω /2 W. Výstup se tím také částečně odruší.

Pro zesilovač jsem chtěl původně použít integrovaný videozesilovač NE592, ale podle katalogových údajů by nestačil na vybuzení linky 1 V/75 Ω . Proto jsem použil osvědčené zapojení s tranzistory. Zapojení na obr. 3 obsahuje slučovač R3, C1, R4, zesilovač T1, T2 a výstupní emitorový sledovač T3. Mezní kmitočet filtru chrominačního signálu je 3,1 MHz a

na 4,33 MHz je signál utlumen o 20%. Pro kompenzaci tohoto útlumu jsou odpory R3 a R4 rozdílné. Zesilovač má zesílení 2 a bez zpětné vazby by měl zesílení asi 10. V emitoru T1 je korekční člen C3, R8 pro kompenzaci

poklesu charakteristiky způsobené slučovačem. Předpětí pro zesilovač je získáno na LED D1, čímž odpadne jedna střídavá vazba. Zesilovač má dobrou stabilitu a ve vybuditelnosti má dostatečnou rezervu.

Tab. 1. Zapojení konektoru SCART (převzato z www.hardwarebook.net)

Vývod	Jméno	Popis	Úroveň signálu	Impedance
1	AOR	výstup audio pravý	0,5 V	<1 k Ω
2	AIR	vstup audio pravý	0,5 V	>10 k Ω
3	AOL	výstup audio levý + mono	0,5 V	<1 k Ω
4	AGND	zem audio		
5	B GND	zem RGB modrá		
6	AIL	vstup audio levý + mono	0,5 V	>10 k Ω
7	B	vstup RGB modrá	0,7 V	75 Ω
8	SWTCH	audio / RGB spínač / 16:9	0 až 2 V: TV, 5 až 8 V: WideScreen, 9,5 až 12 V: AV Mode	>10 k Ω
9	G GND	zem RGB zelená		
10	CLKOUT	data 2: výstup hodin. impulsů		
11	G	vstup RGB zelená	0,7 V	75 Ω
12	DATA	data 1: výstup data		
13	R GND	zem RGB červená		
14	DATAGND	zem data		
15	R	vstup RGB červ. / barva	0,7 V (barva: 0,3 V burst)	75 Ω
16	BLNK	blanking signal	1 až 3 V: RGB, 0 až 0,4 V: composite	75 Ω
17	VGND	zem composite video		
18	BLNKGND	zem blanking signal		
19	VOUT	výstup composite video	1 V	75 Ω
20	VIN	vstup comp. video / jas	1 V	75 Ω
21	SHIELD	zem/stínění (šasi)		