

Vážení zákazníci,

dovolujeme si Vás upozornit, že na tuto ukázkou knihy se vztahují autorská práva, tzv. copyright.

To znamená, že ukáзка má sloužit výhradně pro osobní potřebu potenciálního kupujícího (aby čtenář viděl, jakým způsobem je titul zpracován a mohl se také podle tohoto, jako jednoho z parametrů, rozhodnout, zda titul koupí či ne).

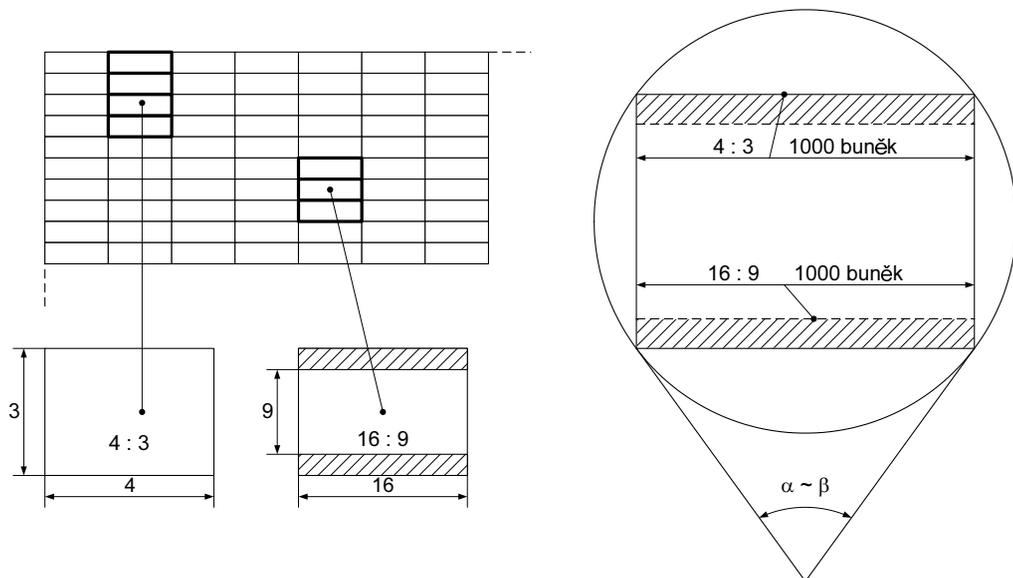
Z toho vyplývá, že není dovoleno tuto ukázkou jakýmkoliv způsobem dále šířit, veřejně či neveřejně např. umístováním na datová média, na jiné internetové stránky (ani prostřednictvím odkazů) apod.

redakce nakladatelství BEN – technická literatura
redakce@ben.cz



Z obr. 48 vyplývá, že přepínaná kamera používající prvek CCD určený pro režim 16 : 9 má v režimu 4 : 3 vždy menší úhel záběru proti nepřepínané normální kameře 4 : 3. Úhlopříčka obrazu zobrazovaného objektivem je totiž stejná jak u normální nepřepínané kamery 4 : 3 (obr. 48a), tak i u formátu 16 : 9 přepínané kamery (obr. 48b), neboť konce úhlopříček obrazu normálního formátu 4 : 3 stejně jako i 16 : 9 leží na obvodu téže kružnice. Zmenšení úhlu záběru pro přepínanou kameru 4 : 3 lze zkorigovat tak, že se vložením korekčního optického členu do objektivu zmenší velikost obrazu na snímacím prvku CCD. Obraz zobrazovaný objektivem se zmenší na velikost obrazu snímaného prvkem CCD a tím se obnoví původní velikost úhlu záběru kamery.

Jiný přístup při přepínání formátů nabízí systém *dynamického řízení prvku CCD* (Dynamic Pixel Management, DPM) (obr. 49), jehož podstatou je dynamické adresování snímacích světlocitlivých buněk prvku CCD. Ve formátu 16 : 9 je jeden obrazový bod tvořen třemi nad sebou ležícími buňkami, zatímco ve formátu 4 : 3 přispívají do jednoho obrazového bodu čtyři nad sebou ležící buňky prvku CCD. Šířka zmíněných skupinek buněk zůstává stejná a v obou formátech se pro tvorbu obrazového signálu využívá jejich plný počet na každém řádku, takže se rozlišovací schopnost nezmenšuje. Mírný pokles citlivosti v režimu 16 : 9 v důsledku nižšího počtu buněk využitých pro jeden obrazový bod lze při lineární převodní charakteristice mezi osvětlením a obrazovým signálem prvku CCD kompenzovat odclonením objektivu. Úhel záběru se ve formátu 16 : 9 zmenšuje jen nepatrně.



Obr. 49 Dynamické řízení prvku CCD

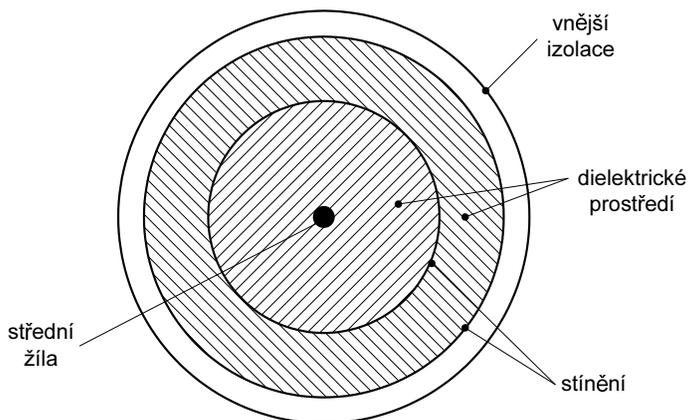
12.0 ZPRACOVÁNÍ OBRAZOVÉHO SIGNÁLU

Aby bylo možné názorně vysvětlit jednotlivé kroky zpracování obrazového signálu v kameře, je popis jednotlivých obvodů založen na obvodech používajících diskrétní součástky.

Ze snímacích prvků CCD nebo z předzesilovačů snímacích elektronek se odebírá surový signál. Kvalitní obrazový signál se získá až po následujícím zpracování v kamerové jednotce nebo přímo v samostatně pracující kameře (kamkorderu).

Studiové i přenosové kamery jsou s výjimkou kamkorderů spojeny s kontrolní kamerovou jednotkou kamerovým kabelem, jímž bývá mnohažilový nebo triaxiální kabel, případně světlovodný kabel.

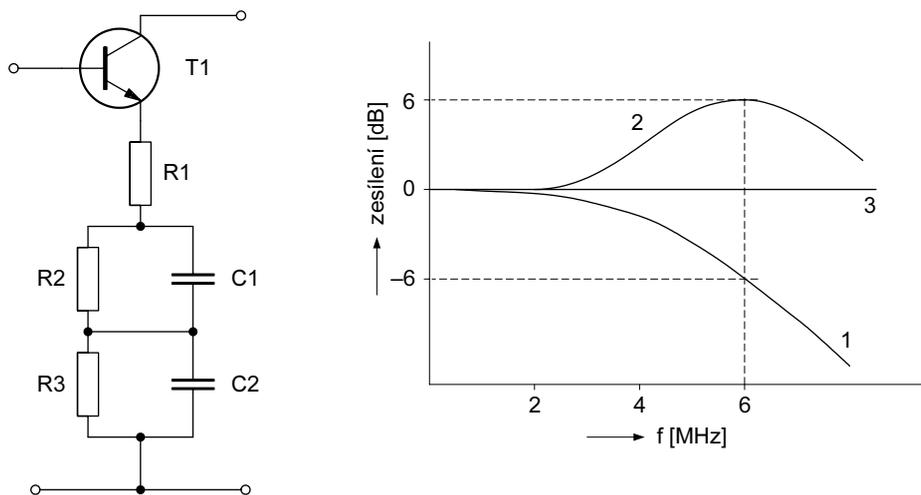
Triaxiální kabel (obr. 50) je koaxiální kabel doplněný dalším vodivým pláštěm ve funkci stínění a ochranného vodiče odděleného izolovaným prostředím. Signály i napájecí napětí pro kameru se přenášejí vnitřním koaxiálním kabelem. Výhodou triaxiálního kabelu je jeho poměrně nízká cena a značná použitelná délka až do 2 km.



Obr. 50 Triaxiální kabel

12.1 Korekce délky a zpoždění kamerového kabelu

Obrazové signály přenášené kamerovým kabelem podléhají *kmitočtově závislému útlumu*. Korekční obvod (equalisation) lze realizovat členy RC zapojenými jako kmitočtově závislá sériová zpětná vazba v emitorovém obvodu korekčního tranzistoru T1 podle obr. 51. R1 je základní



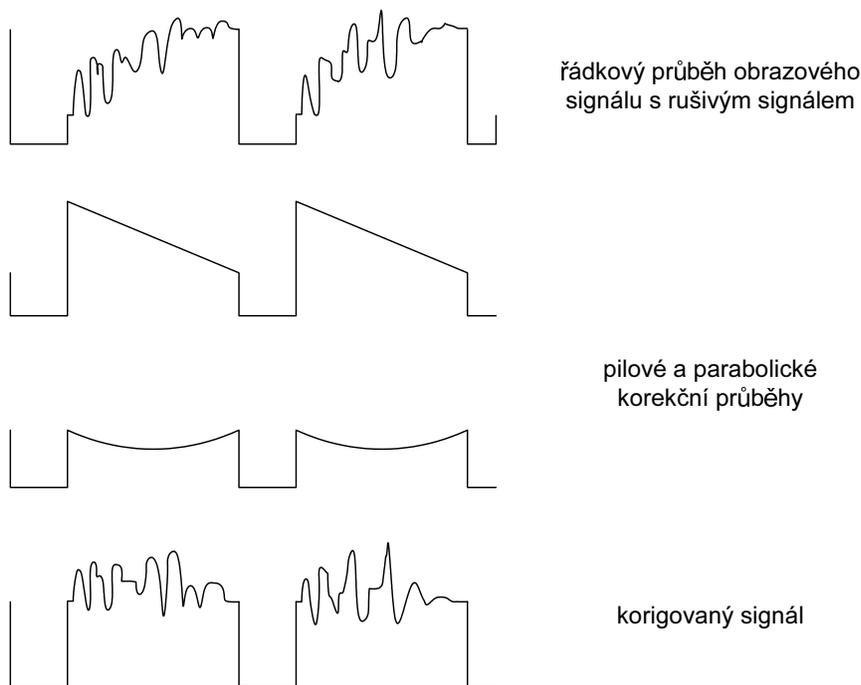
Obr. 51 Korekce útlumu kamerového kabelu

emitorový rezistor tranzistoru, kmitočtově závislou korekci zajišťují dvojice R2 C1 a R3 C2. Korekční účinek se dosahuje kmitočtově závislou impedancí kondenzátorů C1 a C2, která se na vyšších kmitočtech snižuje a tím současně omezuje účinek proudové zpětné vazby paralelně zapojených rezistorů R2 a R3. Míru korekce pro různé délky kabelu lze měnit změnou počtu připojených členů RC. Na připojeném grafu označuje průběh 1 nekorigovanou útlumovou charakteristiku kamerového kabelu, průběh 2 charakteristiku korekčního obvodu s převýšením na horním okraji kmitočtového pásma a průběh 3 idealizovaný zkorigovaný průběh.

Zpoždění signálu kamery způsobené jeho průchodem kamerovým kabelem se vyrovnává časovým předsunutím řídicích impulsů pro kameru tak, aby obrazový signál z kamery byl na výstupu kamerového řetězu v časové shodě s referenčními studiovými impulsy. Jinou metodou je řízení časování zdroje impulsů umístěného přímo v kameře stejnsměrným chybovým napětím z obvodu porovnávajícího fázi výstupního signálu kamery s referenčním signálem.

12.2 Korekce rušivých signálů

Signály z prvků CCD stejně jako i ze snímacích elektronek typu plumbikon neobsahují systémově podmíněné rušivé signály. Tímto pojmem se u starších typů snímacích elektronek označoval např. celkový pokles úrovně signálu v jedné části obrazu. Ke korekci (shading correction, Störsignalkompensation) se používaly pilové a parabolické průběhy s řádkovými a pulsnímkovými průběhy, jimiž se ve vhodné polaritě a amplitudě obrazový signál korigoval *adičně*, tj. korekční průběhy se k obrazovému signálu přičítaly. Příklad adiční korekce rušivých signálů je uveden na obr. 52.



Obr. 52 Adiční korekce rušivých signálů

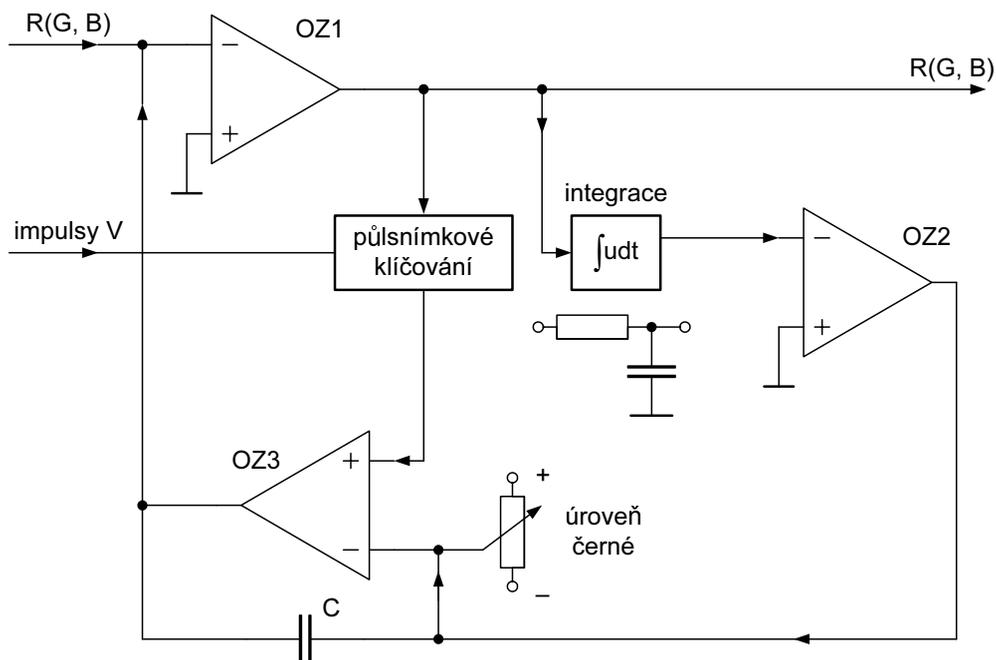
Rušivé signály se projevují také u kamer s prvky CCD. V oblasti tmavých částí signálu bývají rušivé signály způsobeny teplotními závislostmi elektronických obvodů, zatímco ve světlých oblastech mívají původ v nerovnoměrné citlivosti prvků CCD.

Vady obrazu způsobené v optické soustavě (objektiv, hranolová dělicí soustava) se projeví zkreslením amplitudy signálu, tedy v oblasti bílé. Tyto vady nelze korigovat adičně, protože přičítáním korekčního signálu lze zkorigovat jenom určitou a tedy stálou hodnotu zkreslení. Při změně úrovně signálu by bylo třeba korekci upravit, jinak by se její nesprávná velikost projevila také jako rušivý signál. Aby míra korekce odpovídala okamžité amplitudě signálu, musí příslušné korekční obvody pracovat jako *multiplikační*. Obrazový signál je v nich korekčním signálem násoben, takže při nulové úrovni obrazového signálu odpovídající úrovni černé se neprojeví žádné rušení zbytkovým korekčním signálem.

12.3 Kompenzace rozptylového světla

V obvodu této kompenzace se zajišťuje stabilní úroveň černé při změnách nastavení clony a při proměnných úrovních signálu. Na každé snímané scéně se jako důsledek odrazů od jednotlivých předmětů vyskytuje rozptýlené světlo, vnitřní odrazy světla postihují také celou optickou soustavu kamery. Rozptylové světlo v optické soustavě kamery má za následek nesprávnou hodnotu středního jasu snímaného obrazu, čímž se zkresluje správná úroveň černé snímaného obrazu.

V korekčním obvodu rozptylového světla (flare correction, Streulichtkompensation) (obr. 53) se vytváří střední hodnota signálu v integračním obvodu. Integrované napětí se přidává v opačné polaritě k referenčnímu napětí pro řízení úrovně černé ve zpětnovazebním klíčovacím obvodu.



Obr. 53 Kompenzace rozptylového světla

du (viz dále). Změna polarit v operačním zesilovači OZ2 zajišťuje jako záporná zpětná vazba požadovanou funkci obvodu. Při zvýšení úrovně rozptylového světla se zvětší také nežádoucí stejnosměrná složka signálu, jejíž střední hodnota se přivede v opačné polaritě do klíčovacího obvodu, kde vyvolá pokles stejnosměrné složky (viz dále). Kondenzátor C přemostňující operační zesilovač OZ3 má integrační účinek, takže klíčovací úroveň se mění jenom pomalu. Ke klíčování se používají pulsníkové impulsy, protože v této části zpracování jsou obrazové signály $R\ G\ B$ ještě nezatemněné a v rádkových zatemňovacích intervalech nemají definovanou napěťovou úroveň, kterou by bylo možné použít ke správnému klíčovanému zavádění stejnosměrné složky.

12.4 Korekce teploty chromatičnosti

Barevné kamery musí být schopny zajistit správné barevné podání obrazu za různého osvětlení. Největší rozdíly v teplotě chromatičnosti neboli v barevném složení světla se projevují mezi snímáním ve studiu se studiovým osvětlením a snímáním ve vnějším prostředí při přirozeném denním světle. Navíc i ve vnějším prostředí se vyskytují rozdíly mezi přímým slunečním osvětlením, zamračenou oblohou, různou denní dobou apod.

Aby bylo možné zajistit správné barevné podání obrazu i při zmíněných rozdílných teplotách chromatičnosti, jsou kamery vybaveny *barevnými konverzními filtry*, které upravují teplotu chromatičnosti na definovanou hodnotu, obvykle 3200 K.

Vyrovnění rozdílných teplot chromatičnosti lze dosáhnout také *elektronicky* (colour matching, colour correction) vzájemnou změnou zesílení v kanálech pro červený a modrý signál. Při snímání ve vnějším prostředí má denní světlo na rozdíl proti studiovému osvětlení vyšší teplotu chromatičnosti, to znamená, že se zvyšuje podíl jeho modré složky v porovnání s červenou. Je tedy třeba úměrně zmenšit zesílení v modrém a zvětšit zesílení v červeném kanálu kamery.

Aby byla zachována kolorimetricky správná barevná reprodukce, musí se skutečná spektrální citlivost kamery co nejvíce blížit křivkám ideální spektrální citlivosti. Úpravy teploty chromatičnosti a současně i úpravy spektrální citlivosti kamery se proto zajišťují lineární kombinací základních signálů $R\ G\ B$ v obvodech *lineární matice*, v níž lze dosáhnout velmi dobrého přiblížení k průběhu ideálních křivek citlivosti včetně imitace jejich záporných průběhů.

12.5 Obnovení stejnosměrné složky

Stejnoseměrná složka signálu přenáší informaci o *středním jasu* obrazu. Není-li správně zachována, nemůže být ani dodržena konstantní *úroveň černé* jako jeden ze základních kvalitativních parametrů obrazového signálu. Stejnoseměrná složka se ztrácí při průchodu obrazového signálu vazební kapacitou, protože signál se za kondenzátorem rozloží souměrně okolo své střední hodnoty a úroveň černé proto kolísá v závislosti na okamžitém jasu obrazu. Proměnná stejnosměrná složka by znemožnila činnost obvodů, u nichž je správná úroveň černé a současně i bílé předpokladem jejich požadované funkce. Proto je třeba stejnosměrnou složku obnovovat před korekcí gama, zatemňovacími a ořezávacími obvody. K obnovení stejnosměrné složky se používají *klíčované zaváděče stejnosměrné složky*, označované dále pouze jako klíčovací obvody (clamping, Klemmung).

Klíčovací obvody využívají libovolnou definovanou úroveň obrazového signálu, což je obvykle zatemňovací úroveň v rádkovém zatemňovacím intervalu. Tato úroveň je v evropské televizní