Systém telecine

Telecine představuje ve filmové a televizní postprodukci systém schopný skenovat celuloidový filmový pás nebo přijímat videosignál (případně i se záznamem zvuku), kvalitativně jej upravovat a zapsat jej na digitální médium nebo analogové médium. V některých případech se tímto pojmem označuje také pracoviště, na kterém se s tímto systémem pracuje. Jinak se pojmem telecine označuje pouze stroj, který skenuje film v reálném čase a převádí jej do podoby videosignálu.

Technologie telecine vznikla na konci 70. let dvacátého století, kdy se začaly používat první analogové videokamery a videorekordéry. Bylo zřejmé, že bude nutné do této nové podoby převádět starší audiovizuální díla, která byla zaznamenána na filmovém pásu. Hlavní požadavky jsou od samých začátků vývoje tohoto sytému kladeny na kvalitu snímaného obrazu a té se podřizují další parametry systému. Vzhledem k tomu, že filmový pás jakožto zdrojový záznam obrazu se několik desítek let nemění, nemění se výrazným způsobem ani technologie telecine (na rozdíl od digitální videotechniky).

Výhody systému telecine jsou zejména tyto:

1. pracuje v reálném čase - dokáže tedy zpracovat např. 24 snímků za sekundu;
2. podporuje řadu analogových obrazových médií - různé typy filmových pásů, obrazových norem, režimů rozlišení obrazu, rychlostí snímání (a tedy i s tím spojených konverzí mezi různými obrazovými frekvencemi), …;
3. je orientována spíše jako nezáznamové videozařízení, než jako počítačově vstupní zařízení v případě filmového skeneru.

Technologie telecine obsahuje tyto základní součásti:

1. transportní mechanismus filmového pásu - filmový pás se musí v systému posunovat stejně jako např. v promítacích strojích nebo ve filmových kamerách;
2. optický blok se zařízením, které je schopné skenovat oblast filmového políčka;
3. vstupní, výstupní a komunikační rozhraní;
4. kontrolní panel pro snadnější a přehledné ovládání celého systému jako celku.

Některé přístroje systému telecine umožňují ovlivňovat barevné podání filmu, který je právě snímán, a to dokonce i v reálném čase. Přesto je dalším článkem procesu digitalizace filmu a jeho úprav barevný korektor, který rozšiřuje možnosti barevného podání filmu (tj. lze na něm provádět barevné korekce). Rozlišení obrazu naskenovaného filmu musejí splňovat standardní televizní normy. Skenovaní přístroje také musejí být schopné skenovat ve vyšších rozlišení (např. rozlišení HD).

Na vstupu do systému telecine může být filmový pás nebo videozařízení. Výstup je vždy ve formě videosignálu. Proto se často mluví o přepisu *FilmToTape* nebo *TapeToTape*. Videosignál na výstupu lze zaznamenat také na filmový pás pomocí tzv. filmové laserové vypalovačky.

Fyzikální princip činnosti skenerů systému telecine je většinou založen na jednom ze dvou základních principů:

1. flying spot - skenuje se vždy postupně jeden řádek filmového pásu za druhým, přičemž filmový pás projíždí před zdrojem světla kontinuálně;
2. CCD prvek nebo podobný světlocitlivý čip - zdroj světla vysílá periodicky záblesk světla na filmový pás a to přesně v okamžiku, kdy se filmové okénko přesně kryje s oblastí, která se má neskenovat. Touto metodou se tedy skenuje celé filmové okénko najednou.

Filmový skener typu flying spot byl objeven ve Velké Británii. Jednalo se o předchůdce systému se třemi CCD snímači, u kterého se vyskytovalo ale poměrně dost nedostatků. Proto byl postupně systém flying spot nahrazen systémem se CCD snímači.

Katodová trubice je použita jako zdroj světla. Katodová trubice emituje elektrony, které dopadají na vnitřní stěnu trubice (elektronky) pokrytou vrstvou fosforu. Elektrony vyvolají emisi záření a z katodové trubice tak vlastně vychází světelný paprsek. Ten je zaostřen systémem čoček tak, aby

výsledný paprsek světla měl průměr odpovídající rozměru jednoho pixelu. Světlo pak prochází filmovým pásem (viz obr. 149). Barevné světlo, které vychází z barevného filmového pásu, se pak rozděluje na polopropustných zrcadlech (dichroických zrcadlech) doplněných případně barevnými filtry a každá ze základních barev RGB modelu dopadá na jednu elektronku. Touto elektronkou může přitom být elektronka typu vidikon nebo v pozdějších verzích tohoto systému jsou používány fotonásobiče.

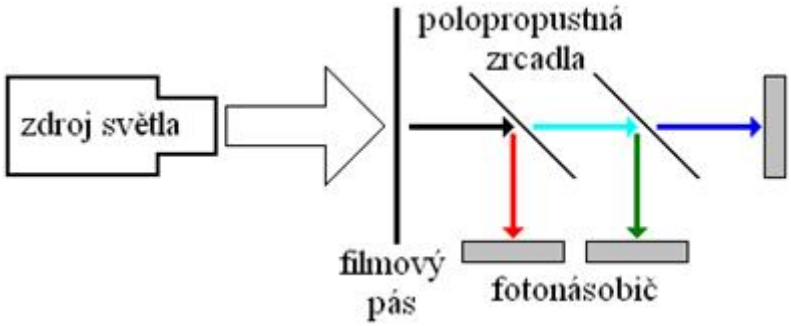
Princip dělení světla na polopropustném zrcadle na světla jednotlivých barev RGB modelu je stejný, jaký se používá v barvodělících soustavách, které jsou součástí barevných televizních kamer.

Světelný paprsek skenuje vyvolaný filmový pás (negativ nebo pozitiv) zleva doprava a zaznamenává informace v horizontálním směru. Vertikální skenování je realizováno pohybem filmového pásu přístrojem.

Principiálně je tedy flying spot systém podobný systému s CCD snímači - liší se použitý snímač světla a fakt, že tímto způsobem se snímá řádek po řádku daného filmového políčka.

V roce 1950 byl první monochromatický systém telecine pracující na tomto principu použit ve studiích televizní stanice BBC.

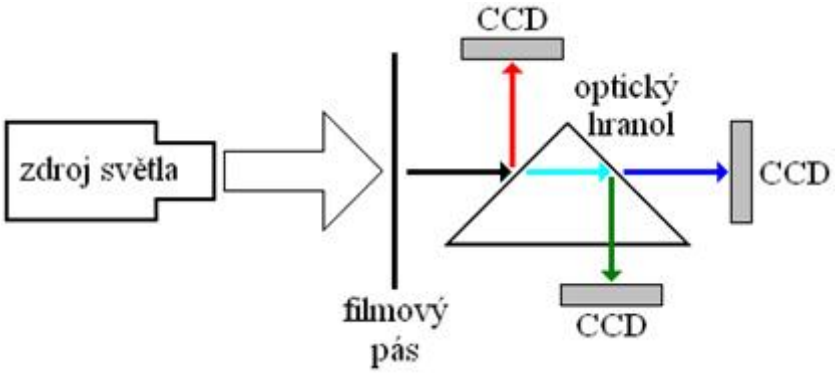
Problémy, které v tomto systému vyplývaly z různé obrazové frekvence televizního formátu obrazu a filmového formátu obrazu, byly postupně řešeny optickými hranoly, dalšími čočkami, ... Kolem roku 1975 byly přidány rotační optické hranoly, a tak mohl být tento systém použit pro jakoukoliv obrazovou frekvenci filmového pásu, který byl do přístroje vložen.



Obr. 149

První systém telecine, který využíval snímače CCD, byl uveden do provozu v roce 1979 v Německu. Ač byl tento systém několikrát průběžně inovován, základní princip zůstává stejný.

Bílé světlo z halogenové žárovky prochází naexponovaným políčkem filmového pásu. Po průchodu daným políčkem filmového pásu změní světlo barvu na takovou, která je na daném místě filmového pásu zaznamenána. Toto světlo dopadá na optický hranol (viz obr. 150). Materiál optického hranolu (resp. index lomu tohoto hranolu) je volen tak, aby se při totálním odrazu světla na stěnách hranolu oddělila postupně světla červené barvy a zelené barvy. Modré světlo prochází přitom stále stejným směrem dále. Tato tři základní světla RGB modelu pak dopadají na různé CCD snímače, které převádějí pomocí fotoelektrického jevu energii světelného záření na elektrickou energii (tj. na elektrický proud resp. elektrický signál). Tento signál pak je zaznamenáván na příslušné záznamové zařízení v podobě digitálního signálu. Pro další zpracování televizním řetězcem je nutné pracovat s oddělenými signály odpovídajícími jednotlivým základním barvám RGB modelu - proto jsou součástí tohoto systému tři CCD snímače.



Obr. 150

K samotnému systému telecine mohou být do míst, kterými prochází filmový pás, přidány další moduly usnadňující zpracování filmu. Je to např. univerzální čtečka, která načítá informace uložené na okrajích filmového pásu (KeyCode, ArriCode, optický záznam zvuku, magnetický záznam zvuku, ...). S využitím speciálního software je možné synchronizovat s pohybem filmového pásu zvuk z externího média (např. disk počítače).

Přístroje telecine jsou většinou větších rozměrů (jejich hmotnosti jsou řádově 0,5 tuny) a jsou relativně náročné na provoz. Kromě spotřeby elektrické energie vyžadují také čisté, teplotně stabilní a bezprašné prostředí. Dále je nutné omezit na minimum vnější parazitní světlo. Světelné zdroje používané k prosvěcování filmového pásu musejí být stabilní - většinou se proto používají xenonové žárovky. S výše uvedenými charakteristikami souvisí pochopitelně i vysoká pořizovací cena (desítky milionů korun), a proto tyto systémy mají jen ta studia, která si je mohou dovolit a která je využijí při své práci.

Jeden ze tří těchto systémů v České republice vlastní a používá Česká televize.

© Encyklopedie Fyziky (http://fyzika.jreichl.com); Jaroslav Reichl, Martin Všetička
Licence http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/ zakazuje úpravy a komerční distribuci.