

# Magnetický záznam obrazu

*Vratislav Rýpar, 2013.*

Magnetický záznam televizního signálu na magnetický pás má reálné počátky v časných padesátých letech a je spojen se jménem slavného zpěváka a herce jménem Bing Crosby. Jeho firma, Bing Crosby Enterprises (BCE), poprvé v historii předvedla záznam televizního signálu na magnetický pás 11. listopadu 1951 v Los Angeles. Zařízení vyvíjeli John T. Mullin a Wayne R. Johnson od roku 1950. Jednalo se o podélný záznam na standardní čtvrtpalcový pásek, který svištěl rychlostí 9,1 metru za vteřinu upraveným zvukovým magnetofonem firmy Ampex typ 200. Že v pozadí prvních pokusů stála firma Ampex, to vůbec není náhoda. Zařízení produkovalo obraz, který byl popisován jako neostrý a nezřetelný – první krok však byl učiněn a mezník technického vývoje překročen bez škobrtnutí. Nicméně právě toto první vykročení vyústilo do slepé cesty; podélný magnetický záznam obrazu se ukázal být bezperspektivním.

Od roku 1952 do roku 1958 provozovali v BBC pár strojů VERA (Vision Electronic Recording Apparatus), kdy rozdělené pásmo bylo nahráváno do třech podélných stop na půlpalcový pásek při posuvné rychlosti 5 metrů za vteřinu. Pro nenáročnou britskou normu se 405 řádky byly výsledky celkem uspokojivé a na 4500-metrový pásek se vešlo 15 minut záznamu. Víc se touto cestou dokázat nepodařilo.

---1950---

Počátek příběhu se vynořil z válečného běsnění. Koncem války byl Mullin, jako major US Army, pověřen výzkumem a vytěžením německých výtěžků na poli radiotechniky a elektroniky obecně. V rozhlasové stanici ve Frankfurtu objevil zařízení zvané magnetofon, využívající horkou novinku – vysokofrekvenční předmagnetisaci.

Přístroje, které poskytovaly kvalitu záznamu i reprodukce nesrovnatelnou s ničím, co do té doby bylo používáno.

Major Mullin promptně zabavil dva z oněch magnetofonů včetně nějakých padesáti pásků firmy BASF typu L o šířce 6,5mm a to vše předvedl 16. května v Institute of Radio Engineers v San Francisku.

Mullinova kořist a kvalita záznamu těchto magnetofonů překvapila všechny zúčastněné odborníky. Mezi nimi nemohl chybět Bing Crosby – a dalším byl ruský emigrant a vynálezce, Alexander Matvějevič Ponjatov.

Ten v Americe, už jako Alexander Matthew Poniatoff, založil v roce 1944 miniaturní firmu Ampex (akronym jeho jména) a uvedl se výrobou miniaturních přesných motorků a generátorů pro bouřlivě se rozvíjející radarovou techniku.

Firma Ampex, čítající v té době plných šest lidí, promptně dodala Crosbymu dvojici prototypů své verze magnetofonu typu Ampex 200. Nová éra záznamové techniky mohla odstartovat.

---1956---

Poniatovovým lidem bylo jasné, že cesta podélného záznamu je pro televizní signál bezperspektivní. Cestou ze slepé uličky měl být široký, poměrně pomalu se posouvající pásek, přes který by v příčném směru vysokou rychlostí přejížděly úzké záznamové/snímací hlavičky. Tým ve složení Charles Ginsburg, Alex Maxey, Fred Pfost, Shelby Henderson, Charlie Anderson a Ray Dolby se pustil do práce a v roce 1952 byl na světě zkušební vzorek záznamového zařízení s rotačními hlavami.

Po neskutečných technických problémech, které bylo nutno vyřešit, bylo zařízení dotaženo do podoby prvního, profesionálně použitelného zařízení Ampex VR-1000 a celosvětově přijatému zavedenému formátu záznamu, zvaného quadruplex.

Úspěch firmy Ampex byl fenomenální. Stroj typu Ampex VR-2000 (spolu s konkurenčním strojem RCA-TR70 C – 1966) se stal v roce 1964 standardem pro televizní studia po celém světě a od roku 1967 i pro Československou Televisi.

---1966---

Legendární Ampex však nebyl tím úplně prvním zařízením pro magnetický záznam obrazu, které bylo nasazeno do vysílání v ČST. Bylo to na svou dobu téměř miniaturní, pouze třicetkilové přenosné zařízení Machtronix MVR-15.

Německý emigrant, Kurt Machein, zkušený radiotechnik, byl za války stažen z východní fronty a nasazen na vývoj radarové techniky pro Luftwaffe, což mu nejspíš zachránilo život. V Americe se po mnohých peripetiích uchytil u firmy Ampex, kde se zabýval přizpůsobením záznamových strojů pro různé televizní normy. Jeho mistrovským kouskem však byl vývoj elektronického stříhu.

Jeho snem ale bylo něco jiného: jednoduchý přenosný a finančně dostupný přístroj pro záznam televizního obrazu.

V době, kdy prvé Ampexy vážily stovky kilogramů, a nezbytné příslušenství zabíralo pár rozměrných stojanů, se to zdálo bláznovstvím.

Nakonec si Kurt Machein v roce 1962 založil v kalifornském Palo Alto svou vlastní firmu, Machtronics. Během jediného roku úspěšně uvedl svůj první model, MVR-10. Lehký, průzračně jednoduchý stroj se šikmým záznamem na jednopalcovém pásku. O pár let později už k jeho zákazníkům patřila i NASA. V protokolech programu Apollo se začaly pravidelně objevovat záznamy typu: „Video tape recordings were made on a Machtronics Model MVR-15 video recorder and on an Ampex Model 1100 video recorder.”

V ČST byla dvojice strojů MVR-15 (1964), dodaných z důvodů embarga oklikou přes holandskou optickou firmu De Oude Delft, nasazena na vysílání příspěvků do Televisních Novin. Protože signál těchto jednoduchých strojů nebylo možno režijně zpracovat, byly nakonec nahrazeny standardními stroji Ampex VR2000.

Quadruplexní stroje ovládly profesionální televizní studia po celém světě. Výhodou byl celosvětově standardisovaný formát, umožňující bezproblémovou mezinárodní výměnu nahraných pořadů. Dominantními výrobci byly americké firmy Ampex a RCA, vedoucí silou dalšího vývoje zůstával Ampex. Svůj stroj, BCM-40, vyrobila i německá firma Bosch-Fernseh.

Řadu quadruplexních strojů vyráběli i v Sovětském Svazu, od prvního typu Elektron-2 až po sérii strojů Kadr 1 až 5. Veškeré tyto stroje vycházely z konstrukční školy Ampexu.

Quadruplexní stroje procházely vývojem až k naprosté dokonalosti. Byla to mistrovská díla techniky své doby. Na jedné straně to byl přenosný stroj VR-3000 (1967), protějškem pak neuvěřitelně složitý studiový stroj AVR-1 (1973). Zde byla zahájena i vítězná cesta elektronického, počítačem řízeného stříhu, pokračující posledním typem, AVR-3 (1975), který již byl pro tento účel přímo konstruován. Jednoduchý studiový stroj AVR-2 přinesl digitální zpracování obrazového signálu v korektoru časové chyby a nepřehlédnutelný gigant s názvem ACR-25 (1974) byl počítačem řízený kazetový „kolotoč“, umožňující bleskurychlé odbavování pětadvaceti speciálních, až šestiminutových kazet s dvoupalcovým páskem. V Americe měl tento stroj odbavovat televizní reklamy, v ČST byl určen pro odbavování příspěvků do Televisních Novin, a v obou rolích obstál znamenitě.

---1980---

Quadruplexní technika dosáhla svého vrcholu. Z vrcholu ovšem vede jediná cesta, cesta dolů. Hrobařem tohoto veleúspěšného formátu se stalo to, že byl první, a tak si nesl zátěž doby svého vzniku. Pásek, široký přes pět centimetrů, projíždějící strojem rychlostí 38 cm za vteřinu, byl těžký a neohrabaný. Na dvanáctikilovou cívku se vešlo 90 minut záznamu. Omezení daná formátem byla nepřekročitelná a formát, vzhledem ke svému celosvětovému rozšíření těžko mohl být měněn. Z těchto omezení nebylo úniku.

Ve stínu profesionálních quadruplexních superstrojů vyrůstala nenápadná konkurence – stroje se šikmým záznamem – helical recording. Pásek stoupal (či klesal) ovinut kolem válcové plochy a rotující hlava zapisovala ve spirále pozvolně stoupající stopu od jednoho kraje pásku ke druhému. Zařízení jednoduché, mechanicky i elektricky mnohem méně náročné než příčný quadruplexní záznam. Stroje tak mohly být mnohem dostupnější i cenově. Zde se uplatnila v plné míře agilnost japonských výrobců, kteří tak získávali zkušenosti, které později bohatě zúročili.

Společným problémem těchto strojů bylo to, že přehrávaný obrázek nebylo možno uvést do plného souběhu s referenční (studiovou) synchronisací, takže jej nebylo možno režijně zpracovat. Časová nestabilita signálu byla taková, že na modernějších televizorech s

nepřímou synchronisací se obrázek kroutil a ustřeloval. Kompenzovat tuto časovou chybu bylo nad možnosti techniky šedesátých let, kdy tyto stroje zahájily svou cestu světem. A tak hlavní uplatnění našly v uzavřených televizních okruzích průmyslové televize, výukových programech a pro pomocné práce v profesionálních studiích, kdy nebylo třeba nasazovat provozně drahé quadruplexy, ale stačila kopie pořadu na laciných pomocných strojích, které mohly být provozovány třeba i v kancelářích. Byl to mimochodem i nenápadný začátek budoucího off-line zpracování pořadů.

Technický vývoj šel nezadržitelně vpřed a tak byla nalezena i cesta, jak vyřešit největší problém strojů se šikmým záznamem. Byl to digitální korektor časové chyby, který nasměroval tuto kategorii strojů na nejvyšší profesionální dráhu. Mohl tak vzniknout nový, celosvětově rozšířený formát, který brzy vytlačil starý dobrý quadruplex. Šlo o jednopalcový záznam formátu „C“.

Byla to přetahovaná dosud dominantní firmy Ampex s novou, dravou konkurencí firmy Sony. Každá z nich už měla připravený svůj profesionální jednopalcový formát a ani jedna nehodlala ustoupit. Ampex nakonec obětoval svůj formát „A“ (VPR-1, 1976) ve prospěch kompromisu; a protože mezitím do světa profesionální techniky stačil vstoupit hybridní formát firmy Bosch-Fernseh s normou „B“, nový kompromisní formát dostal písmeno „C“.

---1980---

Jednopalcové stroje, VPR-2 (1978) od Ampexu a BVH-1100 (1979) od Sony, začaly rychle vytlačovat náhle zastaralé stroje dvoupalcové a jejich přednosti ve studiové technice byly zřejmé. Následovaly stále dokonalejší verze strojů a archivy se rychle začaly plnit kvanty příjemně malých a lehkých cívek s natočenými pořady. Ale začaly se projevovat i stíny nového formátu.

Problém začal být v kategorii mobilní techniky.

Ampex kdysi vyrobil technický zázrak VR-3000. Teď obě konkurenční firmy nabídly moderní přenosné stroje srovnatelných parametrů; Sony BVH-500 a Ampex VPR-20. Ale doba se změnila a i tyto stroje začaly být neúnosně velké a těžké.

Odpovědí byl úžasný kousek technické frajeřiny, kdy se dvě špičkové firmy spojily a navzájem trumfovaly, která z nich svůj díl práce odvede dokonaleji a precizněji.

Zda to bude polský emigrant Stefan Kudelski nebo ruský emigrant Alexander M. Ponjatov.

Vznikl tak technický klenot; Nagra-Ampex VPR-5 (1983). Plnokrevný, neuvěřitelně lehounký stroj, který by si zasloužil samostatnou knihu. Vrchol technické preciznosti a dokonalosti do nejmenšího detailu.

S vrcholy je to tak, že další cestou vpřed už je jen postupný sestup.

Jednopalcovému formátu opět vyrostla konkurence, a hybatelem dějin se teď už jednoznačně stala japonská firma Sony. Kdysi dominantní Ampex se pomalu stával minulostí.

---1985---

Šikmý záznam nastartoval možnost vyrábět videomagnetofony cenově dostupné i pro domácí použití. Prvé páskové stroje s půlpalcovým páskem zůstávaly spíš pro poloprofesionální potřeby. Široké veřejnosti začaly být nabízeny přístroje kazetové. Videokazeta nebyla horká novinka. Firma Sony předvedla svůj systém U-matic už v roce 1969 a ten se stal na dlouhá desetiletí skromným tažným koněm pro všemožné pomocné práce v profesionálních studiích. Časem dorostl i profesionálních kvalit a stal se nepostradatelným pro zpravodajskou práci v terénu. Na rameni reportážní kamera a u pasu záznamový stroj – to byl nesporný pokrok.

K dalšímu výboji technického pokroku však tentokrát došlo v oblasti ryze komerčních přístrojů, určených široké veřejnosti. V oblasti domácího videa se objevilo hned několik konkurenčních systémů, kdy se v konečném souboji utkal systém Betamax firmy Sony se systémem VHS firmy JVC. Přestože Betamax měl technicky navrch, díky šťastnější licenční politice zvítězil formát VHS.

Sony ovšem nabízel i jednu horkou novinku: videorekordér spojený s kamerou do jednoho celku. Konstrukčně vynikající kazeta Betamax měla dostatečně malé rozměry na to, aby mohl být uveden stroj zcela nové kategorie – camcorder. Betamovie BMC-100, jak se onen

stroj jmenoval, byl uveden na trh už v roce 1975, a nastartoval vývoj, který dal vzniknout formátu Betacam.

Formát Betacam byl jako camcorder světu předveden v roce 1982 a brzy i v podobě ucelené řady profesionálních strojů. Komerčně byl tento formát natolik úspěšný, že konkurenčním formátům (M / MII firmy Panasonic) nedal šanci. Ve zdokonalené verzi Betacam SP začal rychle nahrazovat dosud dominantní jednopalcový záznam formátu C.

Sony navrhnul svůj camcorder jako „dokovací“. K samostatné kameře (BVP-1 nebo BVP-3) mohla být pevně připojena záznamová jednotka BVV-1, čímž vznikl celek označovaný jako BVW-1. Formát záznamu byl též převratný; bylo zde použito systému CTDM (Compressed Time Division Multiplex), který odstartoval kouzlení s televizním signálem. Jedna stopa, lumenanční, zaznamenávala jasový signál v plném rozlišení, zatímco druhá, chrominanční stopa, zaznamenávala časově komprimované složky obou chrominančních signálů.

---1993---

„Analogová Beta“, jak se formátu začalo neformálně říkat, zahájila vítězné tažení světem – aby byla ve stále se zrychlujícím tempu technických inovací převálcována už v roce 1993 svou mladší, digitální dcerou, slangově nazývanou „Digibeta“ – formátem Digital Betacam. To už však byl soumrak analogové éry televizního záznamu, který nastal – jak jinak – poté, co analogová technika dosáhla dokonalosti. O tom však už bude jiné povídání.

Bylo by nesporně zajímavé sledovat i osudy těch, kteří „ukročili bokem“. Jsou to velmi často špičkové kousky technické invence, které se však z nějakého důvodu ukázaly slepou vývojovou cestou.

Jsou to pozoruhodné přístroje:

Již zmíněný Machtronix a jeho řada přenosných strojů MVR se šikmým záznamem.

Toshiba se svým velkým dvoupalcovým strojem VTR-1 (1959), opět se šikmým záznamem.

Stejně velký stroj Sony, tentokrát plnokrevný quadruplex, z roku 1958.

Malé, přenosné dvoupalcové stroje Ampex se šikmým záznamem (VR-660, VR1500, 1963).

Jednopalcový profesionální formát kalifornské IVC (1970), který neuspěl v soutěži se stroji formátu „C“.

Nepřehlédnutelný segmentovaný jednopalcový formát „B“, Bosch-Fernseh BCN (1976), spojující nevýhody šikmého a příčného záznamu, přesto ale v Evropě značně rozšířený.

Kazetový záznam systém VCR (1972), kde bylo použito vtipné umístění cívek nad sebou. Bohužel součástí kazety bylo i nelogické umístění kritické části páskové dráhy (exit guide), což formát VCR od počátku dokonale pohřbilo. Přesto jej Philips i Grundig úspěšně vyráběli a vylepšovali ještě v letech osmdesátých.

Pokus o resuscitaci podélného záznamu, kazeta (spíš cartridge) systém LVR (1978) firmy BASF a o rok později i Toshiba – bez komerčního úspěchu.

Nakonec i technicky dokonale propracovaný formát M II (1986) firmy Panasonic, který neuspěl v konkurenci se systémem Betacam, přestože nabízel stejně ucelenou řadu profesionálních strojů.

Každý z těchto strojů by zasloužil svou zvláštní kapitolu – i ty zcela zapomenuté, které jsem zde vůbec nezmiňoval.