

Cívkový magnetofon - opravy a údržba

Autor: **Pavel Pelikán.**

Zveřejněno: Čtvrtek 09.02.2006 v 17:46. Téma: Technika

Mladý čtenář se nejspíše opovržlivě otřepe, vždyť cívkový magnetofon je zařízení dávno vyšlé z módy, určené muzeu a zastoupené dnes mnohem pokročilejšími technologiemi záznamu zvuku.

Mnozí DX-eři však mají rozsáhlé zvukové archivy na páskách a stále chtějí mít možnost si záznamy pokud možno kvalitně přehrát. Tyto archivy mají mnohdy velkou historickou vypovídací schopnost. A je lhostejno, zda jde o hudební nahrávky z Radio Luxembourg, o vysílání ze srpnových dní roku 1968, reportáže z kosmických výletů Apollo nebo v šumu a rušení sotva znatelné signály slabých vysílačů z tropů.

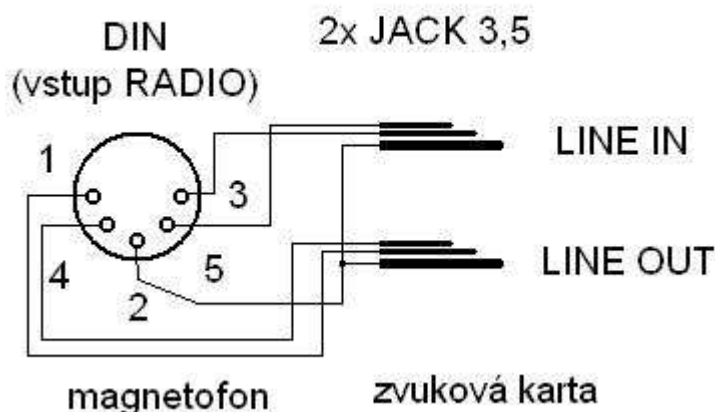
Patříte-li mezi ty, kteří potřebují svůj cívkový magnetofon udržet v kondici, čtěte dále. Udržet dříve magnetofon v kvalitním stavu znamenalo mít přístup k řadě měřicích přístrojů. Dnes si vystačíme s počítačem a potřebným programem. Může to být např. [Audiotester](#), nebo [RightMark Audio Analyzer](#). Dále je dobré opatřit si nějaký pásek pro nastavení kolmosti a rychlosti záznamu. Zmíněné programy lze stáhnout i z klubového webu. Pokud chceme pouze kvalitně přehrávat a na záznamu již tolik nezáleží, musíme se postarat pouze o mechaniku a např. při nastavování kolmosti si vystačíme s vlastním sluchem.

Poznámky před započítím prací: Vzhledem k tomu, že většina cívkových magnetofonů je napájena z rozvodné sítě, je třeba si uvědomit, kam v odkrytovaném magnetofonu můžeme sáhnout a kde hrozí nebezpečí úrazu elektrickým proudem. Dále budou popisovány magnetofony Tesla [B4,B5](#) a [B100](#), a jejich odvozené typy, základní principy nastavení jsou prakticky stejné i pro ostatní modely a značky.

Připravíme si:

- odmagnetovaný šroubovák (-y),
- pásek pro kontrolu kolmosti hlavy, nemusí to být přímo měřicí záznam, stačí záznam se zaručeně správnou kolmostí a s výraznými výškami. U stereo přístrojů nejlépe synchro záznam - tedy mono přes obě stopy. Ale poslouží i stereo záznam. Pokud chceme přehrávat jen své záznamy, postačí nastavíme kolmost nejlépe podle nich,
- pásek pro kontrolu rychlosti. Ten si můžeme vyrobit sami. Rozmotáme smazaný pásek a podle přesného (nezmagnetovaného) ocelového metru na něm odměřujeme úseky 952,5 mm a děláme zmagnetovaným šroubovákem čárky. Ty při přehrávání rychlostí 19 dělají lupance po 5 vteřinách, při rychlosti 9 po 10 vteřinách. Pokud uděláme 10 úseků (11 značek), přehrává se pásek při rychlosti 9 po dobu 100 vteřin a odchylka času ve vteřinách je zároveň odchylka rychlosti v procentech,
- pokud se rozhodneme nastavovat záznamovou část, potřebujeme šňůru mezi magnetofon a počítač, jednomu konci šňůry DIN konektor, na druhém 2x stereo jack 3,5. A pásek, na který můžeme nahrávat,
- máme-li možnost opatříme si nějakou servisní dokumentaci nebo alespoň schéma přístroje.

ZAPOJENÍ KABELU MAGNETOFON - PC



Zapojení konektorů kabelu - vstup Radio:

Výstup 0,5 až 1V 3(L), 5(R) - druhým koncem připojit do zvukové karty LINE IN, vstup 10 až 100 mV 1(L), 4(R) - připojit do LINE OUT. Vstup do magnetofonu by měl být pro získání maximální kvality vydělen cca 1:10, u kvalitní zvukové karty s malým šumem stačí pouze v ovládání hlasitosti snížit výstupní úroveň. U B100 lze využívat toho, že vstup Radio je přes odpor spojen se vstupem MIC. Proto stačí do vstupu MIC připojit konektor s odpory 1 KOhm (mezi 1-2 a 4-2). U magnetofonu B100 byl linkový vstup (označený jako vstup pro gramofon) nepoužitelný, protože signál byl přes velký odpor přivedený na MIC vstup a mikrofonní vstup naprázdno šumí. Každý typ magnetofonu je ale zapojen jinak a novější magnetofony B113, B115 již mají linkový vstup kvalitní.

Postup práce

Sejmeme kryty přístroje. Znovu nasadíme ovládací knoflíky, které bylo nutno demontovat. Od této chvíle dáváme pozor na místa, kde je síťové napětí 230 V (přívod, síťové pojistky, přívod k motoru, síťový vypínač apod.)! Vyčistíme prach z páskové dráhy. Zkontrolujeme ložiska, zda se točí volně. Je-li v nich zaschlý olej smíchaný s prachem, kolečko z hřídelky stáhneme, vymyjeme benzínem nebo lihem, namažeme a opět sestavíme. Pouhé přimazávání je sice lepší než nic, ale prach v ložiskách škodí. Některá ložiska jsou samomazná, ale pokud mají problémy s třením, namažeme i ty. Olej se nesmí dostat na horní ložisko setrvačníku, mohl by vzlítnat na tónový hřídel, a na filcová obložení spojek, vyřadilo by je to z činnosti.

Zkontrolujeme **motor**. Např. v Tesla B4 byl nadměrně stranově zatěžován tuhým řemínkem a časem se po odřeních kluzných ložisek snížila rychlost pásku. Stav motoru lehce ověříme, stačí zatočit motorem bez řemínku (zpravidla se točí volně) a nyní s mírným tlakem na hřídel ve směru tahu řemínku, točí-li se motor těžko a při zatlačení na hřídel z druhé strany lehko, stačí motor pootočit. B4 má v dolním ložisku stálou olejovou náplň, která bývá vyschlá. Na spodu odšroubujeme trojúhelníkovou destičku, pod ní je gumové těsnění a prostor, který má být naplněn olejem. K doplnění použijeme automobilový motorový nebo převodový olej (cca 0,5 ml). Pokud je v destičce příliš hluboký důlek, obrátíme ji. Řada B4 neměla plynulou regulaci rychlosti, ale jen barevně značené náhradní řemeničky různých průměrů k motoru. Je-li motor v pořádku, rychlost by měla být správná. Pro malé zvýšení rychlosti lze v nouzi na řemeničku namotat lepicí pásku.

Řada B5 má motor lepší, problémy jsou jen s patním ložiskem. Opět pomůže obrácení destičky, je k ní ale horší přístup. Kluzná ložiska jsou samomazná, ale přimazávání neškodí, provozní teplota motoru je dost vysoká a působí vysychání oleje. Motor má dělenou řemenici

a pomocí šroubků můžeme nastavit průměr. Pustíme pásek na měření rychlosti a stopkami kontrolujeme čas. Odchylka by měla být pod 2 %. Honit desetiny procenta je zbytečné, rychlost se mění s teplotou, je jiná na začátku a na konci pásku atd.

Mechanika, brzdy, spojky. Jednomotorový magnetofon má mechaniku rychloposuvu zpravidla naklápěcím mezikolem. Seřizování vzdáleností je zpravidla možné přihýbáním plechových dorazů. Pokud rychloposuvy fungují, není třeba se s nimi zabývat. Magnetofony řady B4 a B5 mají samosvorné brzdy, které se zastaví na místě. Síly při zabrzdění by neměly být příliš vysoké, zbytečně se namáhá mechanika páskové dráhy a natahuje se pásek. Aby se neulamovala křídélka unašečů, jsou v nich spojky pro zajištění potřebného prokluzu po zabrzdění. Spojky mají pružinu z plechu a ve výlisku řadu různě vysokých segmentů pro nastavení síly. Spojky by neměly prokluzovat ani při rychloposuvu na konci pásku, ale nenastavujeme je zbytečně na velkou sílu, v dnešní době náhradní unašeče těžko seženeme. Brzdy by měly zejména u řady B5 začít brzdit, když mezikolo rychloposuvu ještě zabírá, aby se setrvačností na odvíjecí straně nevytvořila smyčka, která se může zaseknout pod cívku.

Unašeče leží na plastových kotoučcích a pomocí filcového obložení vytvářejí základní tah pásku. Levý unašeč brzdí, pravý je poháněný. Síla závisí na hmotnosti cívky s páskem, kompenzuje se tak změna průměru, na který se pásek navíjí (tah pásku by měl být konstantní). Filc bylo možné u některých typů přendat do drážek s různými průměry a tím tah pásku nastavit. U řady B7, [B90](#), [B113](#), [B115](#), pracují i svisle, je navíjecí spojka v pohonné řemenici a často zlobí. Při nastavení větší síly se časem plast odře a síla se ještě zvětší, při nastavení malé síly se plast vyleští a síla klesne. Také se opotřebovalo gumové obložení a pásek potom cukal. Zajímavým problémem magnetofonů B70 a B90 byly pásové brzdy použité též na regulaci základního tahu pásku. Zatím co u řady B4 a B5 byly před hlavami přítlačné filce a na tahu pásku příliš nezáleželo, řada B7 má přítlak pásku zajištěný pouze úhlem opásání okolo hlav a tah pásku je třeba dodržet přesněji. Pásové brzdy se Tesle nepovedly a často (po odření plastu na unašečích) kmitaly. Zkušenosti byly údajně takové, že se tam osvědčil snad každý jiný špagátek, jen ne ten, který tam dala Tesla. Nakonec výrobce problém vyřešil a u magnetofonů B113, B115 byla místo špagátu tenká planžeta s nalepeným filcem. Tyto brzdy už regulovaly tah pásku dobře a snad by měly jít namontovat i na starší typy.

Pásková dráha zajišťuje přesné vedení pásku. **Hlavy** mají dále vodicí vidličky, které polohu pásku korigují při rozjezdech a brzdění. Vodicí prvky musí být ve stejné rovině a musí být přesně kolmo, aby pásek nestahovaly nahoru nebo dolů. Vodicí válečky jsou tvrdě chromovány, je-li chrom obroušený a je vidět mosaz (má horší kluzné vlastnosti), válečky pootočíme.

Vodicí vidličky u hlav se nesmí pásku dotýkat, nesmí na pásku vytvářet vlnky. Po odmontování stínícího krytu před hlavou můžeme při postupném přibližování k hlavě kontrolovat výšku a předozadní kolmost hlavy. Výška hlavy má být taková, aby horní okraj pásku byl v rovině s horním okrajem pólového nástavce hlavy. Odchylka o více než 0,1 mm už zhoršuje přeslech mezi stopami. Pásek musí být napnut po celé ploše rovnoměrně a nesmí nikde tvořit vlnky. Lze to ověřit tak, že u magnetofonů B4 a B5 hrají obě stopy i bez přítlačného filcu. Pokud je v hlavě vyježděná drážka a současné nastavení nám vyhovuje, s hlavou nehýbeme. Pásek je touto drážkou veden a jakýkoliv nesouhlas této roviny s rovinou vodítek má za následek ničení pásku a reprodukci bez výšek. Pokud drážka není hluboká, bylo by v nouzi možné hlavu přebrousit. Lepší je ale hlavu vyměnit. Podobně je-li od přítlačného filcu vyjetý důlek v pólových nástavcích. Kupodivu i dnes ji ještě lze sehnat v prodejnách radiomateriálu a v opravárnách audio techniky.

Nastavení stranové kolmosti kombinované hlavy, nebo snímací hlavy u tříhlavých strojů se provádí postranním šroubkem na držáku hlavy podle kolmostního záznamu. Pásky na nastavení kolmosti mají buď nahraný šum, nebo kmitočet 10 kHz. Podle šumu lze nastavovat kolmost sluchem, pro záznam 10 kHz je lepší použít měřič úrovně. Třeba ten na počítači. Pustíme monofonní snímání nejprve pro každou stopu zvlášť a nastavíme maximum výšek. Maximum pro obě stopy by se mělo shodovat. Potom pustíme obě stopy současně a maximum jemně dostavíme. U kmitočtu 10 kHz snímaného současně oběma stopami je těch maxim víc a musíme najít to správné (zpravidla to nejvyšší, ale u nepřesně vyrobené hlavy to nemusí platit vždy). Po nasazení stínícího krytu (řada B4 a B5) a přítlačného filcu se nastavení může trochu změnit a je vhodné ho zkontrolovat. U tříhlavých strojů je nutné mít správně nastavenou kolmost záznamové hlavy, kterou pokud možno neměníme. Snímací hlavu můžeme přestavovat podle přehrávaných pásek a není problém ji kdykoliv nastavit podle záznamové hlavy při zapnutém záznamu s poslechem za páskem. Při kvalitním snímání vlastních archivních záznamů, kde záznam nemusí být kolmý, můžeme nastavit hlavu podle těchto pásek.

Elektrická část. Zaměříme se zejména na stav kontaktů. Bývají zoxidované a vymačkané. Pro ochranu kontaktů je dnes k dispozici celá řada kvalitních přípravků, zpravidla ve spreji. Před nastříkáním je ale očistíme např. acetonem od zaschlých zbytků starých konzervačních přípravků. Aceton se nesmí dostat na plasty! Případné rozebírání přepínačů a napružování kontaktů nebo čištění planžetou lze doporučit jen silnějším povahám. Zejména u magnetofonů řady B4 jsou přepínače propojeny dráty, které se snadno lámou. Po chvilkové údržbě přepínačů potom můžeme několik dnů hledat, co a odkud upadlo. U magnetofonů B100 staršího provedení jsou na desce přepínací lišty, které je možné po odklopení desky rozebrat. Rozhodně nestříkáme aceton do lišty, pohyblivé kontakty jsou usazeny v plastu. Na novějších B100 jsou již na desce Izostaty a ty bývají spolehlivější.

Chrastění potenciometrů způsobuje špatný kontakt sběrače s odporovou dráhou, ale u starších zařízení také (a to se tolik neví!) stejnosměrný proud, který teče přes potenciometr v důsledku velkých svodových proudů zestárých elektrolytických vazebních kondenzátorů. Pokud se nám nechce tyto kondenzátory hledat podle dokumentace na desce a měnit je, stačí zejména u řady B4, kde jsou potenciometry dobře přístupné, odpojit dráty horního a prostředního vývodu a připojit je přes tantalový kondenzátor 4M7 (mínusem k potenciometru). Většinou stačí i keramika 1 M, tam je svodový proud prakticky nulový. V novějších typech magnetofonů se vyskytuje integrovaný zesilovač MBA810, musí mít pro nastavení pracovního bodu vstup spojený alespoň přes 100 kOhmů na zem. Uzavírat tento proud přes potenciometr je „prasečina“, kterou Tesla ušetřila 2 součástky. Proto u těchto přístrojů vřadíme mezi potenciometr a MBA810 oddělovací kondenzátor (tantal 4M7 až 10M) a příslušný vývod MBA810 připojíme odpor 100 kOhm proti zemi.

Nastříkat do potenciometrů sprej je sice nejjednodušší, ale nefunguje to dlouho. Nejlepší by bylo potenciometr rozebrat a dráhu vyčistit acetonem nebo lihem a potom teprve namazat sprejem. Stále ještě se vyrábí „kouzelný“ prostředek Diava, určená k leštění nábytku, za pár korun tak získáme čistící a konzervační prostředek na potenciometry, který nám při spotřebě několika kapek do jednoho potenciometru vydrží nejspíše celý život. V případě potřeby, potenciometry starých typů Tesla (v novém, kvalitnějším provedení) dělá ES Ostrava.

Pokud má magnetofon slyšitelný brum, vyměňme elektrolytické kondenzátory ve zdroji. Současné kondenzátory jsou podstatně menší, takže se místo těch původních vejde větší

kapacita. Protože tehdy se nepoužívaly stabilizátory napětí, platí že čím větší kapacita, tím lépe. Nezmyslí-li brum, bývá závada způsobena špatným kontaktem stínění nějakého vodiče. Vodítkem při určování důvodu brumu je výška tónu brumu – kdo nemá dobré ucho, pomůže mu počítač se spektrální analýzou. Chyba kondenzátorů ve zdroji způsobuje brum o kmitočtu 100 Hz, chyba ve stínění pak 50 Hz.

Nastavení záznamu. To nechť dělá jen ten, kdo už o tom něco ví a kdo má skutečnou potřebu na magnetofonu nahrávat. Celkové nastavení magnetofonu je náročné a bez měřicího pásku dokonce nemožné. Bez měřicího pásku musíme předpokládat, že snímací zesilovač je nastaven z výroby správně. Podle něj budeme nastavovat záznamovou část.

Nejprve je třeba nastavit předmagnetizaci. Nastavení provádíme na typ pásku, který chceme pro záznam používat. Při rychlosti 9 a frekvenci 333 Hz s úrovní cca -10 dB nastavíme předmagnetizaci na maximální úroveň následně snímaného signálu. Dobře se to nastavuje u tříhlavých strojů, u dvouhlavých nezbyvá než neustálé přepínání záznamu a snímání. Při kmitočtu 10 kHz s úrovní -20 dB odpovídá maximum citlivosti nižší předmagnetizaci a správná úroveň předmagnetizace (maximum citlivosti na nízkých kmitočtech) způsobuje útlum 5 až 6 dB. Pokud budeme magnetofon používat pro záznam pouze při rychlosti 19, můžeme předmagnetizaci nastavit vyšší, tak aby způsobovala útlum 1 dB na 1 kHz, nebo podle spektrálního analyzátoru na hodnotu jen nepatrně nižší, než by odpovídala minimálnímu zkreslení. Získáme tím vyšší vybuditelnost, ale při nižších rychlostech jsou horší výšky.

Nastavení frekvenčního průběhu záznamu je možné dokorigovat rezonančním obvodem záznamových korekcí tak, aby průběh měřený přes pásek byl rovný.

Nastavení záznamové úrovně se provádělo tak, aby při kmitočtu 333 Hz odpovídala 0 dB na záznamovém indikátoru zkreslení snímaného signálu 3 %. Při použití pásků s vyšší vybuditelností se dá nastavovat i 1 %. Potom tolik nevádí, když při záznamu ručička občas přeběhne do červeného pole. Měří se 3. harmonická (3 % je -30 dB a 1 % je -40 dB proti základnímu kmitočtu), i když spektrální analyzátor nám ukáže všechny harmonické.

Kontrola šumu a zkreslení. U správně fungujícího magnetofonu by měl spektrální analyzátor ukazovat pouze liché harmonické způsobené nelinearitou záznamového materiálu. Pokud se ve spektru objeví vyšší obsah sudých harmonických, může to způsobovat zmagetovaná hlava, nebo je závada v zesilovačích. Odsmagnetování páskové dráhy je dobré udělat i preventivně, např. tlumivkou na mazání pásků.

U starších typů magnetofonů, kde jsou ještě ve vstupech germaniové tranzistory, docházelo časem ke zhoršování šumu. Nahrazení těchto tranzistorů křemíkovými vyžaduje někdy změnu odporů pro předpětí a dodatečné blokování vstupu proti pronikání vysokých frekvencí. Tuto úpravu rozhodně nedoporučuji začátečníkům. Šum magnetofonu lze jednoduše posoudit tak, že pustíme smazaný pásek (čistý pásek z výroby zpravidla šumí víc, než smazaný) a stiskneme pauzu. Pokud je šum podstatně nižší než šum pásku, je magnetofon v pořádku. Pochopitelně magnetofon nesmí vrčet. Šumové spektrum s případnými spektrálními čarami od brumu nám zase nejlépe ukáže spektrální analyzátor.

Až tato všechna opatření provedeme, co nejrychleji doporučuji převést staré zvukové analogové archivy do digitální podoby. Někdy příště se podíváme na to, jak se pomocí výpočetní techniky můžeme pokusit zlepšit kvalitu našich starých unikátních záznamů.

