

Repase starších reprosoustav a jejich výhybek

Mnozí z Vás jistě při úklidu nebo průzkumech půd a sklepů svých rodičů narazili na odložené reproduktorové soustavy, případně se Vám je podařilo v bazarech či zastavárnách za velmi výhodnou cenu zakoupit. Pokud soustavy naleznete doma, lze většinou vešpatným dotazem na rodiče zjistit důvod jejich odložení – málokdy to bývá špatná funkce, nebo porucha-spíše to byl nevyhovující vzhled, jejich velikost, případně přímá příslušnost k určitému typu přístroje, který rodiče odložili společně se soustavami po zakoupení přístroje nového a nových soustav, většinou tzv. domácího kina.

Zběžná vnější prohlídka po opatrném odstranění nánosů prachu leccos prozradí. Jejich původ /tovární či vyráběné/ lze opět nejlépe zjistit dalším nenápadným dotazem na rodiče. Pokud jde o továrně vyrobené soustavy, mají vzadu u přípojného místa /konektoru/ vždy výrobní štítek, případně jen stopy lepidla po něm či tmavší obdélníček v místě, kde byl přilepen. Pokud jsou již na první pohled na skeletech soustav, nebo průzvučné tkanině vepředu patrné stopy různobarevných plísni, nemá valnou cenu se soustavami dále zabývat, protože zbytek jejich vybavení bude velmi pravděpodobně ve stejném, nebo ještě horším stavu.

Jestliže jsou ovšem soustavy na první pohled zachovalé, jejich vzhled ruší jen semtam ve tkanině vyžraná dírka od molů, případně na horní desce kolečko od zalévání /a přelití/ maminčina květináče, je nejvyšší čas na jejich podrobnější průzkum.

Odolejte prosím pokušení reprosoustavy jen zhruba očistit, odnést do garáže, dílny či na jiné příhodné místo, připojit k nějakému zesilovači a zkoušet, „jak na tom jsou“. Jednak můžete snadno ublížit zesilovači v případě, že je v soustavách vážná závada, jednak vlivem stárnutí součástí výhybky můžete snadno – a celkem zbytečně – zničit některý reproduktor.

Soustavy dobře očistíme slabě navlhčeným hadříkem od prachu, velmi vhodná je k tomu navlhčená tzv. švédská utěrka. Raději zatím nepoužívejte žádné vosky, leštěnky /Pronto ap./ a spreje, protože jsou dosti často mastné a Vy v tomto okamžiku ještě jistě nejste rozhodnutí, zda nebudete soustavy po rekonstrukci např. stříkat barvou. To by se Vám totiž v případě promaštění povrchu např. mastnou leštěnkou Diava nebo voskovým Prontem povedlo jen velmi těžko.

Přední průzvučná tkanina, je-li pouze zaprášená, jde docela slušně vyčistit vysavačem, ideální je, má-li vysavač regulaci sacího výkonu. V každém případě musíte rámeček opatrně sejmut uš jen proto, abyste se dostali zepředu k reproduktorům a pak případně dovnitř soustavy k výhybce, protože zadní stěna bývá dosti často neodnímatelná. Pro upevnění rámečku s tkaninou bylo a je používáno mnoho způsobů – na patentní cvočky, na násuvné kolíky, u některých menších soustav /RK09, RK15/ je rámeček naražen na hřeby, které procházejí deskou s reproduktory, některé rámečky jsou upevněny zevnitř soustavy průchozími šrouby, pokud je u soustavy odnímatelná zadní stěna, některé jsou jen velmi těsně nasunuty do osazení v předních hranách skeletu, případně někdy ještě pojištěny „suchým zipem“ Velcro.

V každém případě varuji před použitím jakéhokoli násilí, jehož následky se pak velmi těžko odstraňují. Dýhovaná dřevotřísková deska je velmi křehká, po letech pobytu např. na půdě je přesušená a jednou uloupený kus povrchové úpravy se jen těžko opravuje.

Průzvučnou tkaninu, upevněnou na rámečku nedoporučuji raději moc namáčet, některé druhy mají tendenci se srazit až natolik, že nosný rámeček zdeformují. Pokud jsou na tkanině nějaké ošklivé „mapy“, lze je odstranit jedinec vysavačem „na mokro“, případně opatrným sejmutím tkaniny z rámečku a přepráním ve vodě s velkým obsahem účinného pracího prášku s bělicím účinkem, voda pro praní smí být jen vlažná, kolem 30°C, aby se tkanina nesrazila. Před pověšením pro vyschnutí tkaninu v obou směrech maximálně napněte a teprve pověste, nikdy ne na přímé slunce. Po vyschnutí lze většinu používaných látek opatrně srovnat napařovací žehličkou, nastavenou na polohu „silon“, tedy poměrně nízkou teplotu. Po vyžehlení se teprve ukáže, zda Vaše práce byla či nebyla zbytečná-jak už bylo uvedeno, některé tkaniny se i při praní ve vlažné vodě dokáží srazit natolik, že po vyprání jsou sice krásné, ale jejich rozměry nedosahují ani rozměrů původního rámečku. V takovém případě nelze jinak, než zakoupit novou tkaninu, speciálně určenou pro tyto účely a kterou prodává např. firma DEXON a jiné. Upevnění tkaniny zpět na rámeček je možné několika způsoby, z nichž asi nejjednodušší je tzv. sponkovačka, v nouzi i festovnější kancelářská sešívačka /kůň/.

Pokud je tkanina poškozena či děravá, vůbec se jí nezabývejte, protože ji stejně musíte vyměnit.

Po demontáži předního rámečku demontujeme i zadní stěnu soustavy, pokud je odnímatelná. Pokud není, velmi opatrně demontujeme a odpojíme všechny reproduktory zepředu a získáme tím i přístup k výhybce soustavy. Je velmi vhodné si všechny přívody k reproduktorům, nebo výstupy výhybky dobře poznamenat. Reproductory bývají v soustavách zapojeny s různou polaritou a nemusí tedy automaticky znamenat, že červený vodič vždy přijde připojit na červeně označenou svorku reproduktoru. Ti pečlivější si po demontáži výhybky i nakreslí její schéma s hodnotami součástek – při případných úpravách výhybky přijde schéma velmi vhod.

Reproductory je nutné důkladně přezkoušet. Prvním a nejhrušším zjištěním jejich stavu je změření ss odporu kmitací cívky ohmmetrem trochu přesnějšího multimetru. U starších typů reproduktorů je ss odpor kmitací cívky jen o málo menší, nebo dokonce stejný jako jejich štitková impedance. Pokud některý z reproduktorů vykazuje nekonečný odpor, má pravděpodobně přerušenu či spálenou kmitací cívku, ale na vině může být i zkorodovaný některý z pohyblivých přívodů k membráně. U starších basových, středotónových a univerzálních reproduktorů Tesla, kde je pohyblivý přívod zapájen v nýtku papírové membrány, lze po vešpatrném oškrabání krycího a fixačního laku pohyblivý přívod mikropáječkou odpájet a nahradit jiným, např. z podobného, ale vadného reproduktoru. Tato práce je doslova testem rozsahu Vaší trpělivosti, odměnou je ale znovu funkční reproduktor.

Předpokládejme tedy, že všechny vymontované reproductory vykazují ss odpor v rozmezí +/-30% jejich jmenovité štitkové impedance a že tedy budou jejich kmitací cívky s největší pravděpodobností v pořádku.

Jsou-li membrány reproduktorů hodně znečištěny prachem, lze je s velkou opatrností odstranit velmi měkkým štětcem s dlouhým vlasem a setřením flanelovým hadříkem. V případě silnějšího znečištění lze v krajním případě k očištění membrán použít vlhký, hodně vyždímaný měkký hadřík – v žádném případě se ovšem nesmí papírové membrány reproduktorů promáčet, nezůstávejte proto s vlhkým hadříkem dlouho stát na jednom místě.

Reproductory zkontrolujeme po mechanické stránce – opatrným pohybem membránami zkontrolujeme jejich chod, nikde nesmí nic drhnout, případně prskat. Při mechanickém zkoušení membránou pohybujeme symetricky, přes otvory v koši ji držíme na protilehlých stranách palci a ukazovák obou rukou.

Horní pryžové, nebo polyuretanové závěsy basových a středotónových reproduktorů nesmí být viditelně poškozené, popraskané, nebo dokonce zteřelé. K rozpadání a drolení jsou velmi náchylné reproductory s velmi poddajným závěsem z pěnového polyuretanu /připomíná pevnější molitan/, který velmi ničí UV záření, stopy organických rozpouštědel ve vzduchu a které mají i v nejkvalitnějším provedení životnost do deseti let.

Pokud tedy budou mít 130mm středobasové reproductory takto rozpadlé závěsy, nezbude Vám pravděpodobně jiná možnost, než je vyměnit za co nejpodobnější modernější ekvivalent, protože jejich případná oprava je sice možná, ale vzhledem k jejich vlastnostem a zůstatkové ceně ekonomicky naprosto neúnosná.

Jiná situace ovšem nastane např. u rozpadlých polyuretanových závěsů velkých 300mm basových reproduktorů jistých kvalit a renomovaných značek, které se již opravit vyplatí a pro které mají specializovaní opraváři k dispozici nové závěsy z téměř shodného materiálu a v mnoha univerzálních rozměrech. Cena opravy takového velkého reproduktoru zpravidla nepřesahuje třetinu až pětinu ceny ekvivalentního reproduktoru v moderním provedení, pokud by ovšem vůbec bylo možno ekvivalentní typ najít.

Gumové či pogumované poddajné závěsy vydrží podstatně déle a konkrétně u typů Tesla je jejich životnost až obdivuhodná, typy ARZ a ARN mívají i po 25 letech od data výroby tyto závěsy v naprostém pořádku.

Pokud má některý z reproduktorů promáčklý krycí vrchlík, lze jej vrátit do původního tvaru několika způsoby. První z nich je běžný bytový vysavač s regulací otáček /tahu-sacího výkonu/. Vysavač nastavíme na nejnižší výkon, koncovku hadice přiložíme k vrchlíku a pokud promáčklá část „nevyskočí“ ihned, postupně při stále přiložené koncovce hadice zvyšujeme výkon vysavače. Pokud se nám oprava nepodaří ani nejvyšším tahem vysavače, opakujeme tuto operaci ještě jednou s vyjmutým odpadním sáčkem z vysavače, který tam ovšem po skončení opravy nesmíme zapomenout vrátit:-))) Jestliže se oprava nedaří ani takto zvýšeným výkonem vysavače, pak musíme použít druhý, poněkud drastičtější způsob.

Větší šicí jehlou uděláme přibližně doprostřed promáčklé části vrchlíku díрку o průměru asi 1mm. Vezmeme asi 10cm tvrdého ocelového drátu /pružinového/ o průměru 1mm, jeden jeho konec zahneme do téměř pravého úhlu v délce 0,5-2cm. Zahnutý konec takto vytvarovaného ocelového drátu zasuneme do dírky ve vrchlíku a snažíme se mírným tahem ven a pootáčením drátu vytáhnout promáčklou část vrchlíku do původní polohy a pootáčením drátu promáčklou část vyrovnat zevnitř vrchlíku. Tímto způsobem se to téměř vždy podaří, výsledný estetický dojem je

víceméně určen pečlivostí práce, ale také tím, jak hodně a jak dlouho byl vrchlík promáčknut. Po skončení této náročné operace malou díрку ve vrchlíku uhladíme nehtem a zakápneme maličkou kapkou lepidla Herkules.

Větším problémem jsou případné trhliny v membráně. Pokud jde o malé poškození /dířka, nebo trhlina velikosti do několika mm/, lze je opravit veleopatrným vrácením odtržené části na původní místo, zarovnáním a oboustranným zakápnutím poněkud zředěným lepidlem Herkules. Běžně doporučovaný lak na nehty osobně moc nedoporučuji, na papírových membránách moc nedrží a pro opravy ve zvlněné části membrány /vlnky/ je zcela nevhodný, protože je tvrdý. Je – li toto poškození většího rozsahu /trhlina, nebo dířka kolem 1 cm a více/ a nejedná – li se o nějaký speciální, velmi starý či z nějakého důvodu nenahraditelný reproduktor, je vhodnější opatřit si jiný, nepoškozený kus.

Pokud se přece jen chcete pokusit o opravu takových větších poškození membrán, lze jít postupem, úspěšně vyzkoušeným na mnoha reproduktorech exotických tvarů, značek i velkého stáří /např. „smetáky“ Tesla ARZ662, ARZ689, eliptické atypy a reproduktory z 30. – 40. let minulého století/. Podotýkám, že tento postup je náročný jak na trpělivost „opraváře“, tak na použité suroviny a výsledek nikdy není zcela jistý. Můžete se ale pokusit. Trhlinu se snažte co nejvíce „zarovnat“ původním vytrženým materiálem /pokud na hraně poškozeného místa zbyl/ a uhladit hrany trhliny do roviny. Dále je třeba si obstarat měkké, pružné lepidlo, které používají knihaři k fixaci hrany seřiznutého budoucího svazku, nebo výrobci kancelářských „trhacích“ poznámkových bloků na lepení hran těchto bloků. Jde o trvale velmi pružné, vodou ředitelné a dosti houževnaté lepidlo, naprosto ideální pro náš účel. Bohužel ale neznám jeho přesný název. Složením i vůní připomíná Herkules nebo Duvilax, obsahuje prý ale nějaké změkčovadlo a po zaschnutí zcela zprůhlední. V nejvyšší nouzi a pro opravy jen menších poškození lze toto lepidlo nahradit opět zředěným Herkulesem.

Pokud v trhlině materiál membrány nechybí, trhlinu z obou stran lehce natřeme pružným lepidlem, spojíme a necháme minimálně dva dny důkladně proschnout. Pokud vytržená část materiálu membrány chybí, musíme si vypreparovat membránu z jiného podobného reproduktoru, který je spálený, protržený či jinak zničený a na kterém nám nezáleží. Z materiálu jeho membrány si vyrobíme „flastr“ na protržené místo námi opravovaného reproduktoru. Dále je nutné zakoupit jednu nebo několik /podle velikosti trhliny/ poštovních známek co nejnižší hodnoty a co největší plochy. Známky velmi dobře namočíme, ze strany magnetu / přes otvory v koši/ jimi pečlivě podlepíme trhliny v membráně a dobře přitiskneme. Při onom přitisknutí pozor, abyste si nevyrobili další dířku:-))) Necháme několik hodin proschnout a mezitím si můžeme z nepotřebné membrány co nejpresněji vystříhnout chybějící materiál do již podlepené trhliny. Pružným lepidlem namažeme plochu prosvítající známky v otvoru, pečlivě a co nejpresněji přilepíme chybějící materiál, setřeme přebytečné lepidlo a opět necháme alespoň dva dny proschnout. Pokud jste použili rozumné množství lepidla a z poštovní známky nekapala voda, tak jistě nedošlo k žádnému zvlnění nebo deformaci membrány. Hrany proschlého opravovaného místa z venkovní strany membrány lehce zarovnáme smirkovým papírem zrnitosti 180-240, sfoukneme prach a s malým přesahem celé opravované místo přetřeme pružným lepidlem. Necháme opět asi 2 dny proschnout a pokud ani teď nedošlo k deformaci membrány vodou z lepidla, můžete si gratulovat k perfektní a pečlivé práci. Opravené místo má prakticky stejnou pevnost, jako materiál membrány, podle stupně vybledlosti původní membrány se Vám může více či méně úspěšně povést i zakamuflovat poškozené místo.

Tento postup se příliš nehodí pro opravy rozsáhlejších poškození v oblasti papírových vlnek membrány, zvláště dlouhých podélných trhlín.

Připomínám jen pro úplnost, že tento postup se nehodí pro velmi zatěžované profesionální reproduktory s dovolenými příkony stovek wattů, u kterých je třeba při sebemenším poškození vyměnit celou membránu i s cívkou. Pro takto výkonné reproduktory jsou naše lepidla málo pevná, při hraničních výchytkách výkonných reproduktorů dochází k deformacím celé membrány, až se vlivem snížené pevnosti v poškozeném místě zcela z bortí.

Jestliže je promáčkuta kalotová membrána výškového /středotónového/ reproduktoru, lze nápravu zjednat nejlépe opatrným rozebráním reproduktoru, vyjmutím nosníku s membránou, vyrovnáním a zpětným sestavením. Většina těchto typů reproduktorů jde rozebrat velmi snadno, je třeba jen dávat pozor na vývody z kmitací cívky - bývají někdy přilepeny k nosníku membrány, zároveň i k čelní masce a navíc připájeny, takže hrozí jejich utržení. Před rozebráním je dobré si označit polohu jednotlivých dílů v té poloze, jak byly ve výrobě „usazeny“. Na deformaci jsou velmi náchylné výškové reproduktory s impregnovanou textilní kalotou, která je velmi měkká.

Některé typy kalotových reproduktorů /Tesla ARV3604, první série ARV104, starší typy Nokia, jugoslávské AZSK25/4, licenční typy Videoton a další/ mají z vnitřní strany kaloty rozprostřenu vrstvu skelné mikrovaty / v ČR byl pro tento materiál obchodní název Akuver/, která slouží k utlumení nežádoucích rezonancí kalotové membrány a

tlumení odrazů v prostoru pod membránou. Při opravách je bezpodmínečně nutno tento materiál vrátit na původní místo, jinak se elektroakustické vlastnosti reproduktoru podstatně zhorší.

Připomínám, že žádným z dosud známých pozemských postupů nelze esteticky uspokojivě vyrovnat promáčklé lesklé kovové /plechové/ vrchlíky větších basových reproduktorů. Jediným řešením je odborná výměna.

Málokdo má pro měření a testování reproduktorů k dispozici specializovanou měřicí soustavu, budeme se tedy muset ve většině případů spokojit s větší či menší improvizací.

Dobrou sestavou k této činnosti je plynule přeladitelný nf tónový generátor s malým vlastním zkreslením, připojený na kvalitní koncový zesilovač dostatečného výkonu. Ti, kdož nevládnou, nebo si nemají možnost vypůjčit tónový generátor mohou využít měřicí kmitočtový CD disk ve spojení s kvalitním CD přehrávačem, případně použít softwarový PC tónový generátor a výstup ze zvukové karty počítače připojit k zesilovači.

Basové či středobasové reproduktory zkusíme připojené přímo k zesilovači, při výstupním napětí cca 2 – 3V ef. Při proladování generátoru přes předpokládané pracovní pásmo reproduktoru /30Hz – 2kHz/ se nesmí ozývat žádné pazvuky, drnčení, klepání či chrčení. Někdy bývají příčinou pazvuků nevhodně vytvarované pohyblivé přívody k membráně, které mohou klepat o membránu, nebo koš reproduktoru.

Středotónové reproduktory je nutno i při zkoušení chránit proti přetížení nejnižšími kmitočty improvizovaně sériovým kondenzátorem 20 – 25uF. Takový kondenzátor je v moderním svítkovém provedení velmi drahý a obtížně sehnatelný, takže jej nahradíme buď běžnějším bipolárním elektrolytickým kondenzátorem 22uF/35Vef, nebo bipolárně /v sérii, kladnými póly k sobě/ zapojenými běžnými elektrolytickými kondenzátory 47uF/50V. Výstupní napětí zesilovače opět cca 2 – 3V ef., pokud má zesilovač tónové korekce, nastavíme regulátor hloubek na maximální potlačení, regulátor výšek nastavíme na střed. Při proladování generátoru přes předpokládané pracovní pásmo /cca 400Hz – 4kHz/ musí být jeho reprodukce zcela čistá, bez rušivých pazvuků nebo rezonancí. Zvláště se zaměříme na pásmo od 400Hz do cca 800Hz, kde se často rušivě ozývají částečně uvolněné /odlepené/ závěsy membrán a rezonující ztuhlé pohyblivé přívody k membráně. Starší středotónové reproduktory Tesla typu ARZ4604 s pomocným uzavřeným objemem mají velmi často vysoké a nepříjemné zkreslení. To není primárně způsobeno vlastní konstrukcí reproduktoru, ale rozstředěným kmitacím systémem – gumotextilní závěs těchto reproduktorů v průběhu stárnutí nekontrolovatelně pracuje a tak dojde k rozstředění systému. Při vyjmutí systému z pomocného objemu a zkoušení volného pohybu membrány prakticky u všech kusů drhne kmitací cívka v mezeře. Závada je odstranitelná pouze výměnou za bezvadný kus, nebo opatrným rozebráním a opětovným vystředěním systému. Stejnou závadou trpěly i starší širokopásmové reproduktory ARX364 a ARX368, které byly používány jako středotónové v reprosoustavách řady RS23x firmy Elektronika Praha a to zvláště tehdy, pokud byly vystaveny slunečnímu záření.

Výškové reproduktory je rovněž nutné i při zkoušení chránit proti přetížení nízkými a středními kmitočty improvizovaně sériovým MKT kondenzátorem asi 3,3 - 4,7uF. Výstupní napětí zesilovače by nemělo v žádném případě překročit 1,5V ef, pokud má zesilovač korekce, nastavíme je stejně, jako při zkoušení středotónového reproduktoru. Při proladování generátoru přes pracovní pásmo /cca 3kHz – 16kHz/ se nesmí ozývat žádné rušivé zvuky ani rezonance.

U výškových reproduktorů Tesla typu ARV261, ARV265, ARV161 - 168 se vyskytuje často částečně odlepený horní závěs membrány a s tím spojené pazvuky, u starších typů ARV261-265 nepříjemná rezonance uzavřeného netlumeného koše na kmitočtu asi 3,2kHz. Podotýkám ale, že doporučený dělicí kmitočet těchto dvou starších typů je až 6kHz, takže rušivá rezonance je v běžném zapojení mimo pracovní pásmo.

Při náhradě některého vadného reproduktoru se vždy snažte –jakoukoli cestou- si opatřit originální typ. Necitlivým zásahem do osazení /náhradou některého měniče značně odlišným typem/ lze např. jinak velmi dobrou a vyváženou reprosoustavu poslechově doslova „odepsat“. Některé náhrady jsou /zvláště u basových a některých výškových reproduktorů soustav Tesla/ bezproblémově možné, jindy je bezpodmínečně nutný zásah do zapojení výhybky a pečlivé doladění celé soustavy. Tato činnost se ovšem neobejde bez značných zkušeností a proto – nerozumíte-li dokonale funkci výhybek a celé soustavy- raději se zatím do podobných náročnějších úprav nepouštějte.

Rovněž tak neposlouchejte rady různých „takyodborníků“, kteří Vám např. klidně poradí, že „když se tam vyřeže dřou a dá nějaká basreflexová roura, bude to mít dost hustý basy“.

Tovární reprosoustavy byly profesionálně navrženy na optimální využití jak daného objemu, tak instalovaných reproduktorů. Jakýkoliv podobný zásah do pracovních podmínek zejména basového reproduktoru může sice mít

určitý postřehnutelný efekt, ale pokud nejsou vlastnosti reproduktoru, pracovního objemu a rozměrů basreflexu v jistém, velmi přísném souladu, dosáhnete tím maximálně radikálního zkrácení životnosti basového reproduktoru. Podaří-li se Vám s takovou úpravou náhodou „trefit“ do špatného extrému /a náhodou se to stává dosti často/, po několika měsících budou membrána a závěsy basového reproduktoru připomínat plandající utržený plakát ve větru, budete je muset vyměnit za nový pár a vytvořené úpravy zrušit, abyste si nový pár opět nezničili.

Je samozřejmé, že jisté úpravy, vedoucí k určitému zlepšení reprodukce možné jsou. Každý výrobek má nějaké rezervy, ale k jejich využití je třeba rozsáhlých znalostí jak teoretických, tak i praktických. Proto – pokud je nemáte, raději se do podobných úprav vůbec nepouštějte.

Nyní se zaměříme na propojovací vodiče, které propojují reproduktory s výhybkou a připojovacím terminálem. V této oblasti bylo u starších reprosoustav napácháno mnoho prohřešků, celé reprosoustavy s max. příkonem např. 50VA na impedanci 4ohmy byly propojovány lankem o průřezu pouhých 0,35mm² apod.

Původní vodiče k výškovému reproduktoru můžeme ponechat, zde netečou nijak vysoké proudy, takže i vodič 0,35 mm² bohatě vyhovuje. V každém případě ale - pokud zjistíme obdobný stav, jako je popisován výše – je vhodné vyměnit přívodní vodiče od terminálu k výhybce, k basovému /či středobasovému/ a středovému reproduktoru za průřez alespoň 1mm². Vyplatí se i překontrolovat stav připojovacích konektorů, šňůr a svorek, zda nejsou skladováním zkorodovány či poškozeny a v případě pochybností je raději vyměnit. Kdysi standardní dvupólové reproduktorové konektory DIN /“tečka-čárka“, ploché a kulaté kolík/ je lépe dnes už nepoužívat, pokud Vás k tomu vysloveně nenutí výstupní zásuvky Vašeho zesilovače. Tesla tyto konektory a zásuvky vyráběla v postříbřeném provedení a pokud by skladováním nezčernaly, vyhovely by bezesporu i dnešním požadavkům. Bohužel se ale v současnosti vyrábějí v Číně, ve značně brakovém poniklovaném provedení a mají nechutně vysoký přechodový odpor, takže se hodí opravdu jen pro naprosto nenáročné použití a pro minimální přenášené výkony. Při případné výměně připojovacích šroubovacích svorek volíme kvalitnější /ale dražší/ pozlacené typy, případně do soustavy připojíme napevno utěsněný přívodní kabel dostatečného průřezu.

Pro militantní hifisty připomínám, že pro délku přívodu do 10m, impedanci soustavy 8ohm a příkon do 100VA je průřez přívodního kabelu nad 2x4mm² rozmařilým plýtváním surovinami a finančními prostředky. I ta nejlepší vzduchová tlumivka pro osmihmový basový reproduktor má cca 10x vyšší vlastní ss odpor, než celý přívodní kabel délky 10m a průřezu 2x4mm². Daleko přínosnější, než nesmyslné zvětšování průřezu přívodních kabelů a krvavé placení bezkyslíkatých mědí a postříbřených jader je šikovnější uspořádání a zapojení žil v kabelu z hlediska indukčnosti a vzájemné kapacity.

Nejen mým vlastním měřením, ale i měřením renomovaných odborníků /RNDr. Sýkora/ bylo zjištěno, že z běžných konfigurací vícežilových kabelů má nejvýhodnější vlastnosti tzv. křížová čtyřka. Jde o zcela běžný, čtyřžilový silový kabel, ve kterém jsou dvě a dvě žíly spojeny paralelně do kříže. Na řezu kabelu takové propojení vypadá –slovně vyjádřeno- levá s pravou žílou tvoří jeden pól a horní s dolní žílou tvoří druhý pól kabelu. Z běžného silového kabelu /staré označení CYSY/ 4x2,5mm² s téměř směšnou cenou za metr tak lze vytvořit reproduktorový přívodní kabel 2x5mm² s vlastnostmi, které nemají ani „značkové“ kabely deseti- a vícenásobné ceny.

Poslední částí reprosoustav, která rozhodně zasluhuje naši pozornost jsou výhybky. Paradoxně - ačkoliv jsou výhybky sestaveny pouze z pasivních součástek, které by teoreticky neměly podléhat většímu opotřebení nebo zuby času - bývají výhybky z celé reprosoustavy v nejhorším stavu. Teď neuvažuji například infarktové pohledy do reprosoustavy, kdy se myši prokousaly předním rámečkem, sežraly membránu basového reproduktoru, uvnitř soustavy si udělaly obývák a např. z tlumivek, vinutých na lepenkových kostrách zbyl pouze ožraný svitek smaltovaného drátu...

Technický stav výhybek po delší době je přímo úměrný kvalitě materiálu, z něhož byly sestaveny. Pokud např. zahraniční výrobce již před 25 lety použil kvalitní MKT kondenzátory a vzduchové tlumivky na pevných kostrách, není s takovým druhem výhybek třeba nic dělat, maximálně pro jistotu orientačně změřit kapacity kondenzátorů, zda jsou v obvyklých tolerancích. Ovšem MKT kondenzátory větších kapacit a vzduchové tlumivky větších indukčností jsou výrobně velmi drahé a tak takové výhybky najdeme pouze ve velmi kvalitních, značkových zahraničních výrobcích, starších dvaceti let, případně v reprosoustavách, určených pro profesionální aplikace.

Zaměříme se tedy na jednotlivé prvky, z nichž bývají /nebo bývaly/ výhybky nejčastěji sestavovány.

Pokud zahlédnete ve výhybce zahraniční, případně i novější tuzemské reprosoustavy bipolární elektrolytické kondenzátory, nebo dokonce jen obyčejné /polarizované/ elektrolytické kondenzátory, je třeba maximálně zvýšit ostrážitost. Bipolární kondenzátory jsou sice speciální druh elektrolytických kondenzátorů, převážná většina typů

větších kapacit je určena právě pro výhybky reproduktorových soustav, ale...ale je také již nesporným a potvrzeným faktem, že jsou vyráběny jako podstatně levnější náhražka drahých MKT či MKP kondenzátorů velkých kapacit. A jako u každého elektrolytického kondenzátoru, tak i u bipolárního typu je funkce založena na elektrochemickém procesu, který v kondenzátoru neustále probíhá a má bohužel velký vliv na jejich vlastnosti v průběhu stárnutí. Poznáte je snadno:

bývá na nich nápis Elko-bipolar, Tonfrequenz, Bi-polar či případně jen BP, u axiálních typů někdy bývají izolovaně vyvedeny oba póly a vždy chybí označení polarity, zatímco u „obyčejných“ elektrolytů je vždy značen na pouzdru alespoň záporný pól. Bipolární elektrolyty, vyráběné jistý čas Teslou měly hliníkové pouzdro, často izolované modrou lepicí fólií, axiální vývody a typové označení TF202 nebo TF204. Patřily k nejlepším výrobkům svého druhu v Evropě. Bipolární elektrolyty sice mají výhodný poměr objem x kapacita x cena, nicméně jak již bylo uvedeno, používají se ve výhybkách jako levná náhražka. Mají poměrně velkou vlastní parazitní indukčnost, poměrně vysoký ESR /ekvivalentní sériový – vnitřní odpor/ a nesnášejí příliš velké proudové zatížení. Naprosto nevhodné je jejich použití ve výškových sekcích výhybek, kde svou parazitní indukčností dokáží natropit s výsledným průběhem soustavy na výškách pěknou neplechu. Použitelné jsou pouze v basových, maximálně středotónových sekcích soustav nižší cenové a kvalitativní třídy a nízkého dovoleného příkonu, kde jejich omezená výkonová zatížitelnost ještě vyhoví. Stárnutím se jejich vlastnosti podstatně zhoršují a bez větší nadsázky se dá říci, že po cca 10 letech jsou bipolární kondenzátory „zralé do praku“. Zvyšuje se značně jejich vnitřní odpor, svodový proud, rozkladnými chemickými procesy se zvyšuje kapacita někdy i k hodnotám +150% a prudce klesá hranice maximálního pracovního napětí. Naopak bipolární kondenzátory, které měly již z výroby špatně navržené těsnění pouzdra, případně těsnění vyrobené z nekvalitní gumy, vysychají a jejich kapacita se snižuje až na zlomky původní hodnoty.

Použijete-li běžně prodávaný čínský bipolární kondenzátor 68-100uF/50V AC v dolní propusti 12dB/okt. pro výkonný subwoofer, který častěji využíváte s vyšším výkonem, odmění se Vám takový levný kondenzátor po jistém čase probitím do zkratu a přetížením /či poškozením/ zesilovače, v lepším případě pouze přehřátím exploduje a celý vnitřní prostor subwooferu znečistí pěkně smaradlavými zbytky svého původního obsahu.

Doporučuji tedy při rekonstrukci soustav, které měly ve výhybce použity bipolární kondenzátory, použít kondenzátory fóliové /MKT, MKP/. Moderní typy pro provozní napětí 63V již nejsou tak objemné, dají se poměrně snadno objednat ve firmě Elektronické Součástky Ostrava a při trošce konstruktérského důvtipu / a maximálně vyvrtání několika otvůrků navíc/ se dají umístit na desku výhybky na původní místo. Pokud je na desce výhybky dosti místa, lze s výhodou využít i paralelního řazení více kondenzátorů menších hodnot – elektricky je to dokonce výhodnější, protože paralelním spojením menších kondenzátorů výhodně klesá jejich parazitní indukčnost, klesá ekvivalentní vnitřní sériový odpor a roste výkonová zatížitelnost. Paralelním spojováním menších MKT kondenzátorů se také dá podstatně přesněji nastavit výsledná kapacita – zvláště, pokud máme v šuplíkových zásobách k dispozici více kusů shodné hodnoty a tím možnost výběru.

Pro rekonstrukci výhybek jsou naprosto nevhodné hnědé svitkové kondenzátory Tesla řady TC180 i různé krabicové typy řady TC4xx nebo TC6xx stejného výrobce. Důvody budou uvedeny dále. Pro výškové části vysoce kvalitních soustav s vyšší impedancí by byly velmi vhodné terylenové /polyesterové/ svitkové kondenzátory Tesla TC279, které se ale bohužel už dávno nevyrábí a byly dostupné pouze do kapacity 1uF. Tyto kondenzátory měly vývody bodově přivařeny k fóliím, byly tedy vhodné i pro nejnižší napětí řádu uV, byly vyráběny v bezindukčním provedení a snášely i dosti vysoké proudy. Výrobně byly ovšem velmi drahé, jejich výroba byla kolem r. 1984 zastavena a byly nahrazeny „žlutou“ řadou MKT kondenzátorů TC205-209 a TC215-219 /ploché provedení/.

Naprostou zvráceností je použití obyčejných polarizovaných elektrolytických kondenzátorů ve výhybkách. Tyto zvrhlosti svého času praktikovala Elektronika Praha v ekonomické řadě malých dvoupásmových soustav a také Tesla Bratislava ve dvoupásmových reprosoustavách jako příslušenství jimi vyráběných radiopřijímačů. Pokud na něco podobného v nějaké malé, nenáročné soustavě narazíte, okamžitě kondenzátor vyštípněte, přečtěte jeho hodnotu a nahraďte jej MKT kondenzátorem. Příklad: vyštípli jste elektrolyt 5uF/30V, nahraďte jej tedy kondenzátorem MKT205 4,7uF/100V. Budete překvapeni, jak se reprodukce /hlavně ve výškách/ vyčistí. Samostatnou kapitolou jsou hnědé, svitkové MP /metalizovaný papír/ kondenzátory, zalisované buď ve válcovém pouzdru z těžko určitelné hmoty, nebo jejich větší provedení v plechových krabičkách z pocínovaného plechu /případně stříkané khaki barvou/ a se skleněnými průchodkami. Válcové provedení s označením TC180-181 má velmi často popraskané pouzdro, prasklinami vnikne do svitku vlhkost a v krátkém čase kondenzátor zcela znehodnotí obrovským svodovým proudem a kapacitou změněnou až o +100%. Ale i nepopraskané exempláře tohoto typu kondenzátorů je po desítkách let nutno vyřadit pro změněnou kapacitu mimo únosné meze a svodový

proud řádu desítek uA při jmenovitém pracovním napětí. Tyto kondenzátory je velmi snadné nahradit MKT typy MKT205 nebo MKT206, které jsou při shodné kapacitě méně, než poloviční velikosti.

Tzv. krabicové MP kondenzátory Tesla řady TC46x, TC47x, TC48x, TC6xx jeví po delším čase zhruba stejný druh závad, jako předešlé válcové typy. Při jmenovitém pracovním napětí /většinou 160 nebo 250V/ mají svodový proud řádu desítek uA až jednotek mA a jmenovitou kapacitu zvětšenou minimálně o 40-50%. Nežřídká lze tento druh kondenzátorů nalézt zcela bez kapacity – s přerušenými vnitřními přívody ke svítku, které jsou velmi tenké a u starších typů hliníkové. Tento typ kondenzátorů lze rovněž bez větších potíží nahradit přímo MKT typem odpovídající kapacity, u vyšších kapacit typové řady TC65x si lze vypomoci jejich paralelním řazením.

Drobné obtíže mohou nastat s upevněním nových kondenzátorů, protože krabicové typy byly upevňovány až na výjimky patkami na krabičce původního kondenzátoru. Lze si vypomoci páskem tenkého plechu, ze kterého vytváříme objímku a pomocí jednoho či dvou šroubků upevníme nový kondenzátor touto objímkou na místo starého, místa bude většinou dost, původní kondenzátory byly vzhledem ke kapacitě dosti objemné.

Náhradu krabicového kondenzátoru lze řešit i pomocnou destičkou z cuprexitu, jehož fólii např. trojhranným jehlovým pilníkem rozdělíme dělicí čarou napůl a můžeme pájet paralelních kondenzátorů, kolik je libo. Kromě upevnění tak získáme i opěrné pájecí body, kterými původně vývody krabicového kondenzátoru byly. Celou pomocnou destičku s kondenzátory lze upevnit k základní desce výhybky např. dvěma úhelníčky.

Existuje i fajnšmekrovská „generálka“ krabicových kondenzátorů, kterou praktikují zejména sběratelé historických zařízení. Do víčka krabičky kondenzátoru /vedle skleněných průchodek/ vyvrtáme opatrně otvor průměru cca 1,5mm. Celý kondenzátor pak posadíme na rozehřátý elektrický vaříč a rozehřejeme na cca 150°C. Na čelisti dílenského svěraku přilepíme lepicí páskou dva pásy nějaké tepelně izolační hmoty /v nouzi i dva pásy tvrdé lepenky/ a rozehřejeme výkonnější, min. 100W „klempířskou“ elektrickou páječku. Kondenzátor na vaříči bude mezitím díky malé dírci ve víčku a unikajícím parám z impregnační hmoty kvičet jako tchyně přiskříplá ve dveřích. Dostatečně prohřátý kondenzátor v kleštích sundáme z vaříče, rychle přitáhneme do svěraku, silnou páječkou a za pomoci kleští a šroubováku uvolníme obě skleněné průchodky a odštípeme od nich vývody zevnitř. Pak uvolníme i dokola zapájené víčko kondenzátoru. Svitek kondenzátoru i se zbytky zalévací hmoty vylejeme ven po novém rozehřátí krabičky na vaříči. Krabičku po vychladnutí zevnitř vyčistíme, do víčka znovu páječkou zapájíme skleněné průchodky a k vývodům průchodek zevnitř připojíme potřebný počet moderních MKT či MKP kondenzátorů. Víčko s průchodkami i připojenými kondenzátory lze zpět poměrně úhledně zapájet i samotnou 100W páječkou, vyvrtaný otvor pro unikající páry při ohřevu po vychladnutí zakápneme malou kapkou cínu. Je to příšerná procedura, kterou asi málokdo bude chtít absolvovat – nicméně sběratelům historických zařízení, chtějí-li se pochlubit funkčním přístrojem původního vzhledu – nic jiného nezbyvá. Zmínil jsem se o této možnosti jen pro zajímavost a úplnost.

Neméně důležitým prvkem výhybek reprosoustav jsou tlumivky. Jde o prvky poměrně řídké poruchové, proto se jejich kontrola může omezit jen na spolehlivé upevnění, případně fixaci jejich vývodů proti vibracím.

Pro úplnost je třeba zmínit se o sice řídkém, ale ještě občas se vyskytujícím zjevu ve starších reprosoustavách z poloviny 70. let minulého století.

Jsou to tlumivky, vinuté hliníkovým smaltovaným drátem.

Tuto nepochopitelnou zhovadilost prosadil v části tehdejšího československého elektrotechnického průmyslu snaživý a vlivný vlezdoprdelista – zlepšovatel - patentovatel v rámci úspor tehdy drahocenné mědi. Dříve narozené ročníky jistě tu hroznou dobu pamatují, kdy bylo mimo speciální případy /zdravotnictví, telekomunikace, vnitra, armáda/ dokonce několik let zakázáno zřizovat běžné bytové elektroinstalace z měděných vodičů, běžně k dostání byly jen hliníkové instalační kabely a dráty.

Firma Kablo byla postavena před problémem, jak smaltovat hliníkový drát, úspěšně se s ním porvala, chemici vyvinuli speciální dryják na pájení hliníkových drátů a tak i Tesla Valašské Meziříčí musela nějakou dobu tuhle nechutnost používat. K jejich cti nutno podotknout, že už začátkem 80. let byly v reprosoustavách z Valašského Meziříčí opět tlumivky z měděného drátu. Sice se mědi šetřilo - na tlumivky basových sekcí výhybek začala používat transformátorová EI jádra - ale jádra byla předimenzovaná, s malým sycením a relativně velkou vzduchovou mezerou.

Hliníkem vinuté tlumivky identifikujete snadno: jsou podezřele lehké na to, že je cívka naplněná až po okraj, drát má světležlutou barvu /přibližně jako hodně vyžralý citrón/ proti běžné zlaté, červenohnědé až hnědé u měděného smaltovaného drátu a je zatraceně podezřele měkký. Pokud takovéto tlumivky nemají uklepané vývody, nebo uvolněné vinutí a neteče jimi příliš velký výkon, můžete je klidně nechat na svých místech.

Jedno varování nakonec: s jejich vývody zacházejte velmi opatrně, lámou se už při křivém pohledu na ně a pokud vyloženě nutně nemusíte, neodpojujte páječkou jejich vývody. Pokud se Vám přece jen podaří vývod takové tlumivky ulomit a nemáte speciální kapalinu na pájení hliníku, tak jediným spolehlivým způsobem zpětného připojení do obvodu je mosazné pájecí očko 3,2, šroubek M3x6, jedna plochá, jedna pérová podložka a matice, vše v pozinkovaném nebo mosazném provedení. Konec hliníkového drátu, opatrně oškrábaného od smaltu až na bílý kov stočíme kleštěmi do očka a pomocí šroubku, matice, podložek přišroubujeme k mosaznému pájecímu očku a to teprve zapájíme na příslušné místo. Provizorní zakrimpování do letovacího oka nebo dutinky je u hliníku velmi nespolehlivé, hliník „teče“ a proto je u šroubovaného spoje na pájecím očku předepsána pérová podložka. Dá se použít i dutinka z lámací svorkovnice „čokolády“.

V souvislosti s upevňováním vzduchových tlumivek bych v rámci tohoto článku rád uvedl na pravou míru různě tradovaná tvrzení o velkém vlivu Fe upevňovacích šroubů na výslednou indukčnost vzduchové tlumivky.

Pro ověření tohoto vlivu byla vybrána vzduchová bandážovaná samonosná tlumivka 0,85mH, vinutá na vnitřním průměru 40mm, šířka vinutí 20mm, drát Cu2L 1,12mm, montážní deska texgumoid 5mm :

Se šroubem Fe M4x40 + Fe matice, hliníková montážní příložka	0,861mH
Se šroubem Fe M5x40 + Fe matice, hliníková montážní příložka	0,87mH
Se šroubem Fe M6x45 + Fe matice, hliníková montážní příložka	0,887mH

Se šroubem Ms M5x40 + Ms matice, hliník. příložka, montáž na Fe plech 160x160x1,5mm	1,453mH
---	---------

Na uvedeném příkladu je vidět, že daleko větší vliv na změnu indukčnosti vzduchové tlumivky má montážní deska, než spojovací materiál. Je samozřejmé, že u menších indukčností bude vliv železného šroubu již citelný, ale u vzduchových tlumivek řádu jednotek mH bude při použití Fe šroubu M4 víceméně zanedbatelný. Takže ano, železné šrouby mají vliv na indukčnost tlumivky, ale ani zdaleka tak citelný, jak se obecně tvrdí.

Rovněž není nezbytně nutné v rámci hesla „pure sound“ překotně vyměňovat tlumivky na transformátorovém jádře za vzduchové apod. Podle mých zkušeností jsou tlumivky tuzemského výrobce velmi dobře dimenzované, přesycení jádra a zkreslení při použitých příkonech ani zdaleka nehrozí. Jediným důsledkem takové zbytečné „výměny“ by bylo zhoršené tlumení a citlivost basového reproduktoru, protože vzduchová tlumivka únosných rozměrů a ceny by měla podstatně větší ss odpor.

Dalšími prvky, který se vyskytují ve výhybkách reprosoustav jsou odpory. Měl bych asi správně psát rezistory, ale my ze staré školy jsme tento název obecného odporu nevstřebali a už se nám to pravděpodobně ani nepodaří...Budu tedy zdánlivě sveřepě nazývat spisovný rezistor odporem, který má určitou hodnotu odporu...

Největší zatížitelnost, přetížitelnost a stálost hodnoty v této aplikaci mají jednoznačně drátové odpory. Při revizi výhybky starší reprosoustavy postačí odpojit jeden konec každého z nich, změřit hodnotu odporu, zkontrolovat stav vývodů /koroze, nalomené, ožehlé/ a většinou dobře připájet zpět. Pokud zjistíte některý z drátových odporů vadný, nahradte jej opět drátovým typem na stejné, nebo nejbližší vyšší zatížení. Nedoporučuji používat ve výhybkách výkonové odpory s metaloxidovou vrstvou a to ani jako sériový odpor v kompenzačním RC členu. Metaloxidové výkonové odpory velmi trpí proudovými rázy /o které v reprosoustavě nikdy není nouze/ a jejich vlivem postupně zvyšují svůj odpor až do přerušení. Mimoto se metaloxidové odpory se zatížením 6W a více v běžné obchodní síti nevyskytují, pouze jako doprodej poměrně slušných typů Tesla TR225 /4W/ a TR226 /6W/.

Ve výhybkách několika málo typů soustav /ARS840, 850, ARS945/ se vyskytovaly i velké, 15W stojaté drátové odpory s posuvnou odbočkou. Odkrytá část odporového vinutí má tendenci oxidovat, posuvná objímka rovněž. Poznamenáme si precizně původní polohu objímky, odpor demontujeme, vyšroubujeme stahovací šroubek posuvné objímky a objímku mírným rozehnutím sundáme z tělesa odporu. Velmi jemným smirkovým plátnem zrnitosti 320-400 velmi opatrně přešetíme odkryté odporové vinutí, smirkovým plátnem lehce očistíme i prolis na vnitřní straně posuvné objímky. Posuvnou objímku je vhodné nakonzervovat např. Kontoxem 10, v nouzi i přípravkem WD40. Posuvnou objímku namontujeme zpět přesně na původní místo, s citem dotáhneme šroubek objímky a multimetrem změříme jednak hodnotu celé odporové dráhy, jednak obou polovin před a za objímku – součet musí souhlasit s nepřesností, danou použitým multimetrem a odporem měřících kabelů. Pokud je vše v pořádku, celý odpor namontujeme a zapojíme zpět do výhybky.

Pokud je výhybka realizována na plošném spoji, je situace ohledně dimenzování spojů ve výhybce víceméně dána. Výhybky soustav, které jsou složitější, jsou sestaveny na montážních deskách z izolačního materiálu. Takto zapojené výhybky někdy mají pomocné spoje /hlavně společný pól -/ velmi poddimenzovány a jsou vedeny v textilní bužírce doslova drátkem o průměru sotva 0,5mm. Tyto spoje je velmi vhodné zesílit. Použijte holý měděný vodič o průměru 1mm, spoje ved'te původními trasami na původní místa a většinou se Vám podaří při této činnosti využít i původní textilní bužírku. Je velmi výhodná zvláště pro méně zkušené „páječe“, protože snáší podstatně vyšší teploty, než plastová bužírka.

Výhybku, případně i s přívody k reproduktorům namontujeme zpět do vyčištěného a případně nově povrchově upraveného skeletu soustavy. Vyzkoušené reproduktory připojíte zpět k výhybce podle plánu, který jste si nakreslili již při jejich odpojování. Při zapojování reproduktorů buďte velmi pozorní – například přehozením basového a výškového výstupu výhybky zcela spolehlivě výškový reproduktor zničíte!

Před zpětnou montáží reproduktorů očistěte vnitřní okraje jejich košů od zteřelého, nebo ztvrdlého těsnění, odmastěte, opatřete těsněním novým a reproduktory pozorně namontujte zpět do skeletu, měly by být v přední desce velmi dobře utěsněny. Těsnění má funkci nejen těsnicí, ale také zabraňuje rušivému drnčení v případě, že koš reproduktoru, nebo čelní deska nejsou zcela ideálně rovné a nedoléhají celou plochou.

Sestavené reprosoustavy po kontrole zapojení připojíme k zesilovači, jehož kvality jsou nám známy. Zesilovač je nutné napájet signálem, jehož kvalitu máme ověřenu, nejlépe originální CD, které máme „naposlouchané“.

Pozorně sledujeme reprodukci a chování soustav. Pokud jste nepracovali na vysloveně špatně navržených a nedbale zkonstruovaných amatérských bastlech, tak v případě dobře zrestaurovaných starších továrních /ale i dobrých amatérských/ reprosoustav budete mile překvapeni výsledkem. A o ten zde především šlo...