

AUDIOKAZETY

Test mechanických a elektroakustických vlastností audiokazet

Miroslav Krupka

Následující text představuje první test, který redakce časopisu připravila ve spolupráci s VUZORTem, naší jedinou státní zkušebnou magnetických nosičů, se svolením dovozců kazet-zadavatelů zkoušek. Po testu audiokazet budou v příštím čísle následovat videokazety (VHS, S-VHS, VHS-C, 8 mm a Hi 8), na podzim výsledky testů zopakujeme s případnými novými typy. Tímto zároveň vyzýváme další dovozce kazet, aby se v případě zájmu zařadili se do testů, spojili s naší redakcí.

MĚŘENÍ ELEKTROAKUSTICKÝCH VLASTNOSTÍ MAGNETICKÝCH PÁSKŮ

Testování pásků v audiokazetách (bližší informace jsme přinesli ve S&V 3/II v reportáži z laboratoře magnetických nosičů VUZORT) je třeba provádět ve stanovených podmínkách na zařízení splňujícím stanovené požadavky. V případě magnetofonových kompaktních kazet to znamená:

- měření se provádí za pokojové teploty v rozsahu 20 +/- 5°C a relativní vlhkosti vzduchu 60 +/- 15 %; rychlost posuvu pásku je stanovena na 4,76 cm/s +/- 2%; kolísání rychlosti transportního mechanismu má být menší než 0,15 procent
- reprodukcí charakteristika snímacího kanálu musí být nastavitelná pomocí měřicího-kalibračního pásku; záznamová charakteristika musí být vyrovnaná na měřicích kmitočtech podle daného referenčního pásku
- zkreslení třetí harmonickou celého řetězu má být v celém rozsahu měřených amplitud signálu menší než 0,02 %
- vážená hodnota odstupu signálu od šumu snímacího a záznamového řetězce musí být o 12 dB menší než nejnižší měřená hodnota váženého šumu pásku.

Zkušební metoda: podle IEC 94-5 (94-1, 94-7)

Měřicí magnetofon: modifikovaný Sony TC-K81

Šířka štěrbin záznamové hlavy: 4,0 μm

Šířka štěrbin snímací hlavy: 1,0 μm

Referenční pásek: podle IEC

Pracovní bod: podle IEC pro referenční pásek (MOL315 = +4,3 dB)

Referenční úroveň: 250 nWb/m

Údaje o použití nenormalizované metody: vizuální posouzení obalu, jeho označení a úplnosti, etikety, tuhosti výlisku, čistoty návinu,

materiálu vodících válečků, čistoty magnetické vrstvy, správné funkce.

Údaje o metrologické návaznosti měřidel: záznamové vlastnosti porovnávány s referenčním páskem stanoveným IEC podle časové konstanty (IEC I - R 723 DG, IEC II - U 564 W, IEC IV - E 912 BH)

Všechny kazety byly dodány v originálním balení, tudíž dosud nepoužité. Zkoušky se uskutečnily na předložených vzorcích. Laboratoř magnetických nosičů prohlašuje, že uvedené výsledky zkoušek se týkají pouze předmětu zkoušek. Výběr typů a počet dodaných vzorků kazet závisel na importérovi, který se řídil dle prodejnosti toho kterého druhu na našem trhu. Testovaly se, až na výjimky, dva vzorky od každého typu.

Samozřejmostí je, že měřicí magnetofon musí umožnit správné nastavení časové konstanty pro daný typ pásku (v angličtině Playback Equalization, v němčině Wiedergabe-Entzerrung). Pásky totiž nejsou stejně citlivé vůči všem kmitočtům a proto se kvůli přebuzení vysoké kmitočty při záznamu potlačují a při reprodukci obdobně zdůrazňují. Kmitočty, od kterého nastává tento pokles úrovně, se udává časovou konstantou. Pro pásek typu IEC I je časová konstanta 120 μs, pro typy IEC II, IV je to 70 μs.

Jelikož se většina měření vyhodnocuje jako relativní, jsou jako srovnávací etalony používány závazné typy referenčních pásků, jejichž výrobci a typová čísla jsou stanoveny v doporučeních IEC (pro typ IEC I je to pásek s označením R 723 DG, pro pásek IEC II je to U 564 W a pro typ IEC IV je to pásek s označením E 912 BH).

Vlastní měření se uskutečňuje v jednom pracovním bodě předmagnetizačního proudu záznamové hlavy. Kmitočty předmagnetovacího proudu musí být nejméně 80 kHz. Pro jmenovitou úroveň signálu (které je přiřazena hodnota 0 dB) je stanoven tok na pásku 250 nWb/m. Jmenovitý kmitočty je závazně stanoven na 315 Hz.

VELIČINY URČUJÍCÍ ELEKTROAKUSTICKÉ VLASTNOSTI

Pro rutinní účely není nezbytně nutné provádět všechna měření popisovaná ve výše uvedených normách. Většina z nich je však natolik důležitá, že je nelze při testování vynechat. V následujících odstavcích je popsána většina z těchto parametrů, přičemž na konci popisu je uveden příslušný výraz v angličtině a v němčině.

Čtenářům připomínáme, že o kritériích, podle nichž hodnotíme kvalitu kompaktní kazety, jsme psali ve S&V 1/II na str. 27 až 29.

PŘEDMAGNETIZACE

Před začátkem každého měření je třeba nastavit pracovní bod předmagnetizačního proudu. Při předmagnetizaci jde vlastně o úpravu magnetického stavu pásku přičítáním vysokofrekvenčního magnetického pole k poli vytvářenému při záznamu signálu. Nastavením pracovního bodu lze optimalizovat jeden parametr vůči ostatním (např. zlepšení kmitočtových vlastností na úkor velikosti zkreslení) a tedy nelze jednoznačně určit optimální volbu pracovního bodu. V normě IEC je tato hodnota proudu definována tak, že odpovídá stanovenému rozdílu výstupní úrovně při měření přebuditelnosti na jmenovitém kmitočtu (vysvětlení pojmů viz dále) a na kmitočtu 10 kHz (pásek zde pracuje v oblasti nasycení a eliminují se tak chyby vzniklé kmitočtovými ztrátami hlavy). Pro pásky typu IEC I a II je předepsán rozdíl 12 dB, pro pásky typu IEC IV je předepsán rozdíl 6 dB. V cizí literatuře se označuje nastavená hodnota předmagnetizace jako Reference Bias nebo Arbeitspunkt.

ZKRESLENÍ TŘETÍ HARMONICKOU

Zkreslení je jednou z nejslyšitelnějších vlastností. Při velkých hodnotách je zvuk vnímán již značně rušivě, s odlišnou barvou ve srovnání s originálem. Uplatňuje se až 3. harmonická, neboť sudé násobky základního kmitočtu se v záznamu v podstatě nevyskytují.

Měření probíhá při jmenovitém kmitočtu a při jmenovité úrovni signálu. Pomocí selektivního filtru se vyhodnocuje velikost složky třetí harmonické. V literatuře se označuje jako THD250 (3rd harmonic distortion), v němčině jako Klirrfaktor (K3).

ÚROVEŇ PŘEBUZENÍ

Přebuzení (v tomto případě na nižších kmitočtech) určuje nejvyšší možnou úroveň nahrávaného signálu pro zkreslení K3 = 3 procenta. Toto číslo v podstatě určuje, kam až lze vybudit indikátory při nahrávání. Společně s hodnotou odstupu signálu od šumu vypovídá o možné dynamice (nebo plochosti) nahrávky.

Při měření se na pásek zaznamenává signál



BASF FERRO EXTRA I 90

cena: cca 35 Kč

Na obalu je uvedeno, že se jedná o přesný kazetový mechanismus a na zadní straně je značka upozorňující na ekologický výrobek. Výlisk kazety je průhledný, horní a spodní díl kazety je svařen. Přítlačná pružinka plstěného polštářku je pásková, se stejnou šířkou v celé délce.

- Plus:** vyrovnaný kmitočtový průběh
- Minus:** průměrný klidový šum



FUJI DR-1x 60

cena: cca 25 Kč (C90-32Kč)

Pouzdro kazety je zhruba o 18 procent užší než jsou standardní obaly (označení Extraslim). Výlisk je průhledný, tuhý, spojený 5 šrouby. Přítlačná pružinka plstěného polštářku je pásková.

- Plus:** příznivá cena; vysoce příznivé hodnoty tření; tenčí pouzdro Extraslim
- Minus:** průměrné hodnoty zkreslení, přebuzení a citlivosti



JVC GI-90

cena: cca 33 Kč

Výlisk kazety je černý, horní a spodní plastové díly jsou spojeny pěti šrouby. Přítlačná pružinka plstěného polštářku je pásková.

- Plus:** příznivá cena
- Minus:** průměrné hodnoty zkreslení, přebuzení, citlivosti, kmitočtového průběhu a maximálního vybuzení



MAXELL UR 90

cena: cca 36 Kč

Výlisk kazety je průhledný s oválným okénkem nad cívkami, jeho konstrukce by měla zajišťovat výborné dodržování páskové dráhy. Horní a spodní plastové díly jsou spojeny pěti šrouby. Přítlačná pružinka plstěného polštářku je pásková. Na papírové vložce je uvedeno, že pásek obsahuje čisté krystalické magnetické částice nové generace, které zlepšují citlivost a MOL o 0,5 dB při vysokých frekvencích ve srovnání s referenčním páskem.

- Plus:** konstrukce výlisku; praktická funkce zaváděcího pásku (stejně jako u všech testovaných typů značek Maxell)
- Minus:** průměrné hodnoty zkreslení, citlivosti, kmitočtového průběhu a maximálního vybuzení

o jmenovitém kmitočtu, přičemž se zvětšuje postupně velikost záznamového proudu tak, až výstupní signál dosáhne předepsaného nelineárního zkreslení. Výsledná přebuditelnost je dána poměrem amplitudy při stanoveném zkreslení a amplitudy signálu se jmenovitou úrovní. V literatuře se označuje jako MOL₃₁₅ (Maximum output level při THD = 3 %), dále jako Vollaussteuerung (při K3 = 3 %).

RELATIVNÍ CITLIVOST

Grafické vyjádření citlivosti bývá často uváděno na zadní straně obalu kazet. Při posuzování této křivky je třeba brát ohled na její vyrovnanost a na hodnotu při 315 Hz, která by měla být co nejvyšší, neboť určuje vybuzení nahrávky při reprodukci záznamu.

Při měření se na pásek zaznamenává signál konstantním záznamovým proudem s úrovní -20 dB pod jmenovitou úrovní (nutné pro zajištění linearitu magnetizačního procesu pásku) a výsledná relativní citlivost je dána rozdílem úrovně signálu z měřeného pásku a úrovně signálu z referenčního pásku.

Relativní citlivost se měří jak na jmenovitém kmitočtu, tak na vyšších měřicích kmitočtech. V literatuře se označuje jako S_{315Hz} (Relative sensitivity at 315 Hz), nebo jako Relative Empfindlichkeit bei 315 Hz. Obdobně pro vyšší kmitočty se označuje jako S_{3,15kHz}}, S_{6,3kHz}}, S_{10kHz}}, S_{12,5kHz}}.

ODSTUP KLIDOVÉHO ŠUMU

Tato veličina má společně s hodnotou MOL výrazný vliv na dynamiku nahrávky. Proto se ke zlepšení dynamiky tak často používají různé omezovače šumu (např. Dolby B, C, S), které však mohou v některých případech více či méně záznam zkreslovat.

Odstup klidového šumu je definován jako poměr jmenovité úrovně napětí měřeného při jmenovitém kmitočtu a úrovně napětí, kdy záznamový kanál je ve stavu záznamu bez měřicího signálu (pásek byl vystaven v magnetofonu mazacímu a vysokofrekvenčnímu předmagnetovacímu poli mazací a záznamové hlavy) - v odborné literatuře je to napětí šumu

předmagnetování měřen ve snímacím kanálu přes zařazený váhový filtr s propustnou křivkou typu A. Výsledek se uvádí v dB a v literatuře se tato veličina označuje jako BN/RL (Bias noise, weighted, related to reference level, 250 nWb/m) nebo jako Bewerter Störspannungsabstand bezogen auf Bezugspegel, 250 nWb/m, občas také jako N_a nebo jako Geräuschspannungspegel.

PŘEBUDITELNOST NA VYSOKÝCH KMITOČTECH

Tato veličina vypovídá o vybuditelnosti pásku na výškách a určuje maximálně možnou nahranou úroveň bez ohledu na velikost zkreslení. Při měření se na pásek zaznamenává signál o kmitočtu 10 kHz takovým záznamovým proudem, až dojde k nasycení pásku (dosáhne se maximálního výstupního napětí). Výsledek, poměr měřeného napětí a napětí signálu o jmenovité úrovni, se uvádí v dB a v literatuře se označuje jako SOL₁₀ (Saturation output level at 10 kHz) nebo Höhenaussteuerbarkeit bei 10 kHz.