

Sve što trebate znati o

Zvučnicama

(...ali niste znali pitati...)



ortofon

Sadržaj

01

Ortofon - povijest
**Stoljeće
točnosti zvuka**

02

Znanost
**Zakon
elektromagnetizma**

03

Zvučnice
Ključni faktori

04

Gramofonske ploče
**Reprodukcija
glazbe**

05

Dijelovi zvučnice
Igla

06

Dijelovi zvučnice
Oblik dijamanta

07

Dijelovi zvučnice
**Kantilever
(nosač igle)**

08

Dijelovi zvučnice
**Generatorski
sustav**

09

Implementacija
Princip rada

10

Implementacija
**Kako odabrati
pravu zvučnicu**

11

Održavanje
**Održavanja ploča
i zvučnica**

12

Pribor
**Ortofon
pribor**

Nakladnik

Ortofon A/S
Stavangervej 9
DK-4900 Nakskov
Denmark

Informacije

Za više informacija o tvrtci
Ortofon i našim proizvodima,
molimo posjetite naš web
<https://www.ortofon.com/>.

Prava

Sva prava pridržana. Nijedan dio ove brošure ne smije se reproducirati, pohranjivati, ili prenositi u bilo kojem obliku ili bilo kojim sredstvima (elektronički, mehanički, fotokopiranje, snimanje) ili na neki drugi način, bez prethodnog dopuštenja vlasnika autorskih prava Ortofon A/S.

Stoljeće preciznosti zvuka

Ortofon proizvodi koncentriraju se ne samo na pružanje najboljeg zvuka, već, što je još važnije, na vjernu i ispravnu reprodukciju snimljenog zvuka

Povijest Ortofona može se pratiti do 1918. godine kada su dva danska inženjera - Axel Petersen (1887. - 1971.) i Arnold Poulsen (1889. - 1952.) - započeli svoje eksperimente sinkronizacije filmskog zvuka sa slikama.

Danas je Ortofon tvrtka koja razvija i proizvodi mikromehaničke komponente slušnih pomagala i široku lepezu hvaljenih gramofonskih zvučnica.

Ortofonov inženjering i proizvodnja svjetske klase neprestano podižu ljestvicu kvalitete precizne reprodukcije zvuka, s golemim nizom proizvoda koji pružaju i iznimno visoke performanse i vrijednost za sve slušatelje - ljubitelje glazbe i vrhunske audiofile.

Ime Ortofon potječe od grčkih riječi "orto" (što znači "ispravno") i "fon" (što znači "zvuk"). Naši se proizvodi koncentriraju ne samo na pružanje najboljeg zvuka, već, što je još važnije, na vjernu i ispravnu reprodukciju snimljenog zvuka.

Fotografija →
zvučni zapis

Axel Petersen i Arnold Poulsen
sa svojim zvučnim filmovima



↑
Prva kamera sa snimanjem zvuka

Zakon o elektro-magnetizmu

Ortofon zvučnice slijede zakon o elektromagnetizmu koji je 1820. godine otkrio H. C. Oersted

Hans Christian Oersted (14. kolovoza 1777. - 9. ožujak 1851.) bio je poznati danski fizičar i kemičar koji je otkrio da električna struja stvara magnetsko polje, otkriće koje je imalo dramatičan utjecaj na znanstveni i tehnološki razvoj 19. stoljeća i njegove promjene.

Godine 1820., tijekom jednog od svojih predavanja, H. C. Oersted je primijetio da se igla kompasa odbila od magnetskog sjevera kada je strujni krug baterije uključen/isključen, i tako pokazao odnos elektriciteta i magnetizma.

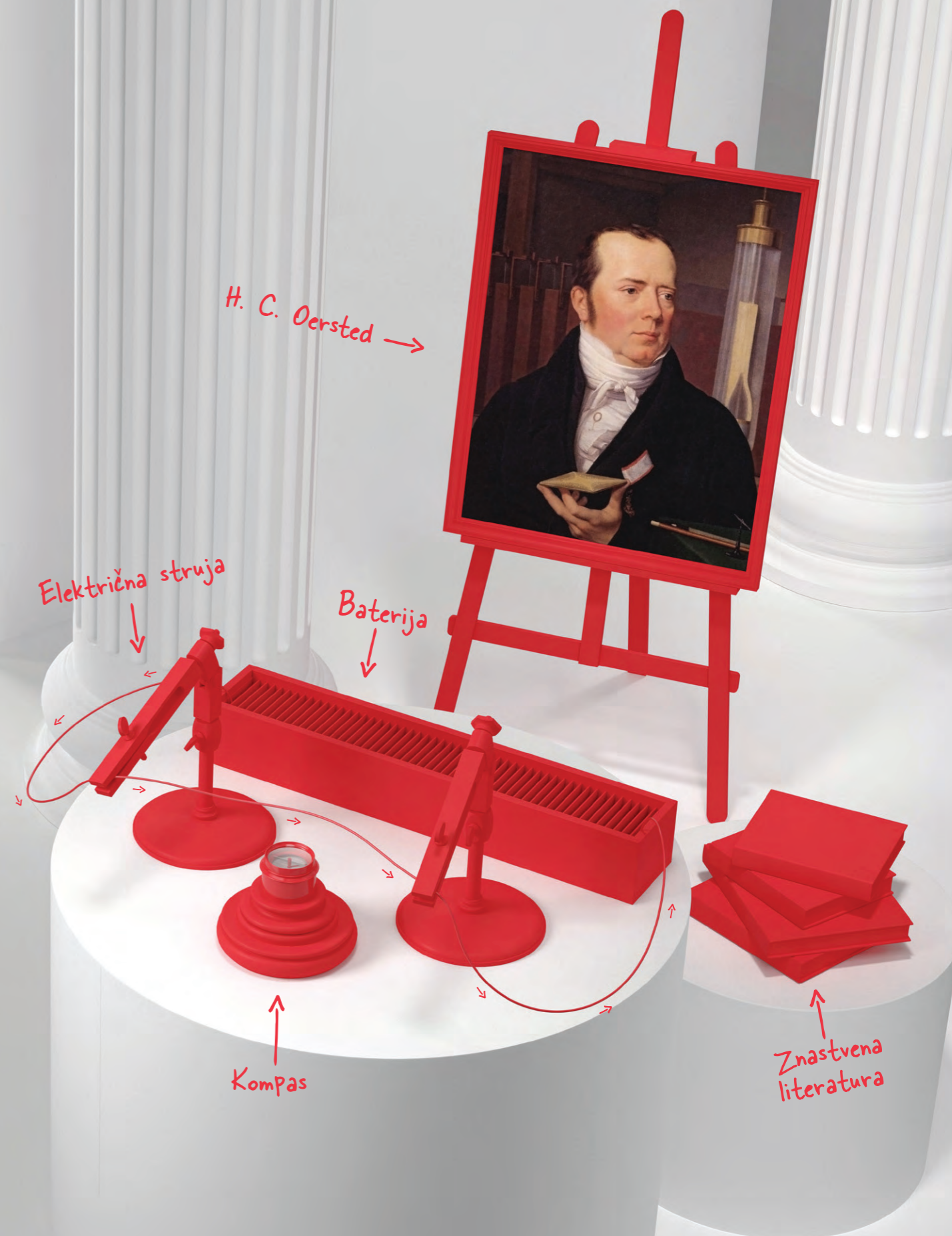
Otkriće H. C. Oersteda pokazalo da žica kojom je spojena baterija stvara neovisno magnetsko polje. Sad zamislite da je ta žica, postavljena blizu magnetičnog materijala. S obzirom da je masa magneta znatno veća od mase žice, žica će biti privučena ili odbijena, ovisno o smjeru struje.

Kada se zavojnica sposobna provoditi električnu energiju (srebrna ili bakrena) pokreće okomito na magnetsko polje, ili kada se magnet pomiče u blizini takvog vodljivog materijala, u takvom krugu nastaje električna struja. Smjer i brzina kretanja određuju amplitudu i frekvenciju struje.

Dakle, generator zvučnice pretvara mehaničko kretanje igle i kantilevera (nosač igle) u napon, koji nazivamo izlazni signal. Magnet i zavojnica su dvije glavne komponente koje omogućuju transformaciju mehaničke energije u električni signal.

Funkcija zvučnice je transformirati modulacije brazde gramofonske ploče u električne oscilacije, koje se zatim pojačavaju u pojačalu koje konačno pokreće zvučnike audio sustava.

Zajedničko svim zvučnicama je dijamantna igla koji mehanički prati žlijeb ploče, prenoseći modulacije preko nosača na minijaturni generator, koji pretvara mehanička kretanja u električni signal.



Ključni faktor

Gramofonska zvučnica je ključni faktor u sustavu za reprodukciju zvuka

Razmislite ...

Ako reproducirate ploče i imate sjajan gramofon, pojačalo i zvučnike, ali lošu zvučnicu - zvuk će biti toliko dobar... kao zvučnica. Usprkos tomu, na odabir zvučnice često se manje pazi nego na druge komponente.

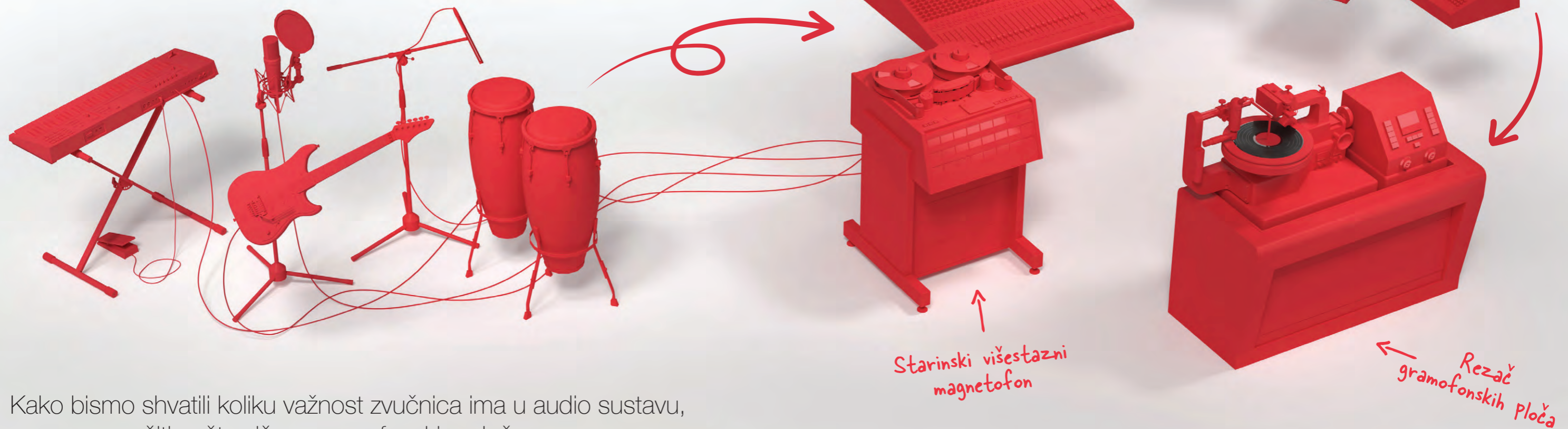
Glazbeni entuzijasti i Hi-Fi znalci slažu se: zvučnica i njezino podešavanje u ručici su ključni faktori pri reprodukciji ploča. Nakon svega, to je s pločom prvi i jedini kontakt. Stoga kvaliteta zvučnice određuje sonične performanse čak i prije samog pojačanja i reprodukcije iz zvučnika.

Ako ljubitelji glazbe saznaju više o zvučnicama mogu se dogoditi dvije stvari:

1. Njihov će sustav i količina uživanja i glazbi biti drastično unaprjeđeni.
2. Ortofon zvučnice postati će dijelom još većeg broja sustava za reprodukcija glazbe s ploča u svijetu:



Reprodukcija glazbe



Kako bismo shvatili koliku važnost zvučnica ima u audio sustavu, moramo naučiti nešto više o gramofonskim pločama

Kako glazba dolazi na ploču?

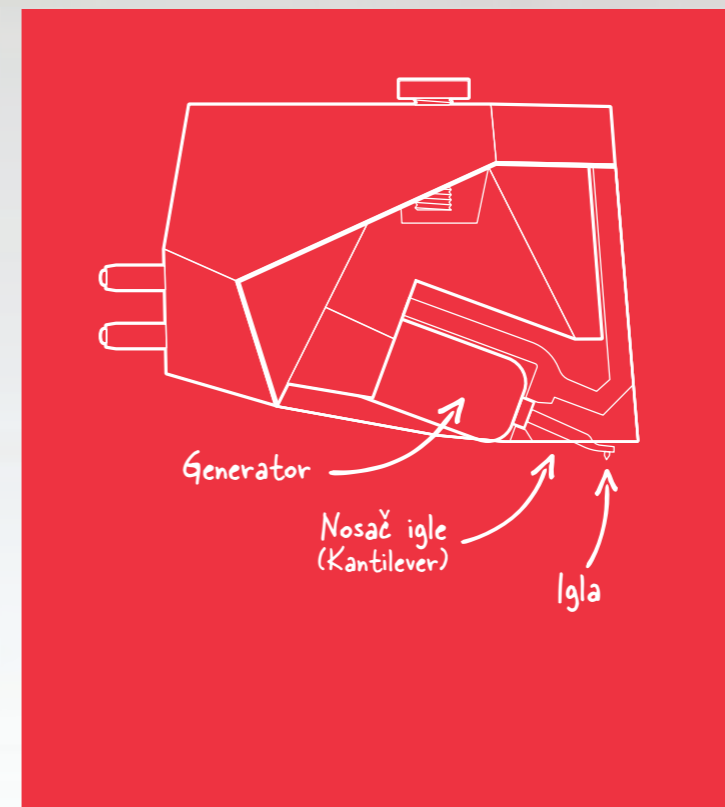
Za prvih nekoliko desetljeća proizvodnje gramofonskih ploča, zvuk je u studiju za snimanje narezivan izravno na glavni disk, koji se također naziva matrica ili master.

Otprilike od 1950. godine postalo je uobičajeno prvi zapis snimiti na audio vrpici, koja se zatim mogla obraditi i/ili montirati, a zatim presnimati na master disk.

Često se svakom instrumentu i/ili pjevaču daje odvojen mikrofon i zaseban kanal. Na taj se način zvuk svakog instrumenta može pojedinačno balansirati, prilagoditi i poboljšati. Različiti kanali čak se mogu snimiti u različito vrijeme.

Prije narezivanja ploče svi kanali snimljeni u studiju moraju biti spojeni u dva stereo kanala. U ovoj fazi miksiranja, producenti ploča mogu donijeti mnoge odluke koje će odrediti kvalitetu zvuka snimke.

Kako se digitalna audio tehnologija poboljšala, postalo moguće koristiti analogno-digitalne pretvarače za digitalno snimanje zvuka. Ovo je donijelo veći dinamički raspon za mastering trake, u kombinaciji s niskim šumom i izobličenjima, te slobodu od slučajnih preskoka (dropout) kao i pre- i post- jeke. Digitalna snimka se, nakon konverzije koristila kao visokokvalitetni analogni signal za narezivanje master ploče (lacquer). Ali ipak, potražnja za snimkama na analognim trakama, kao izvorom za narezivanje mastera, još uvijek postoji.



Ekstrakcija glazbe iz brazde

Ako zamišljate više različitih načina za izdvajanje glazbe iz brazde ploče, razmislite ponovo! Zapravo, jedini ispravan način je jedino uz pomoć gramofonske zvučnice.

Osnovna tri elementa odgovorna za ispravnu reprodukciju su: jedan od njih je dijamantna igla koji prati žlijeb ploče, drugi je nosač igle (kantilever), dio na koji se učvršćuje igla, a treći je sustav koji pretvara mehaničko gibanje igle i kantilevera u električne replike zvuka i šalje ga dalje na pojačanje, tzv. "motor" ili generator.

Igla

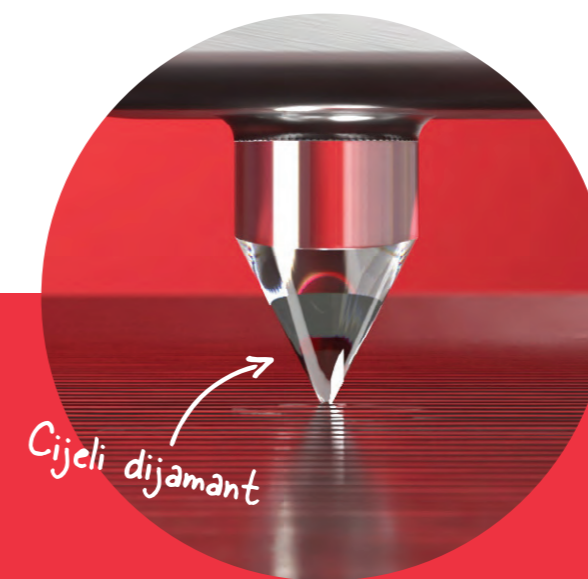
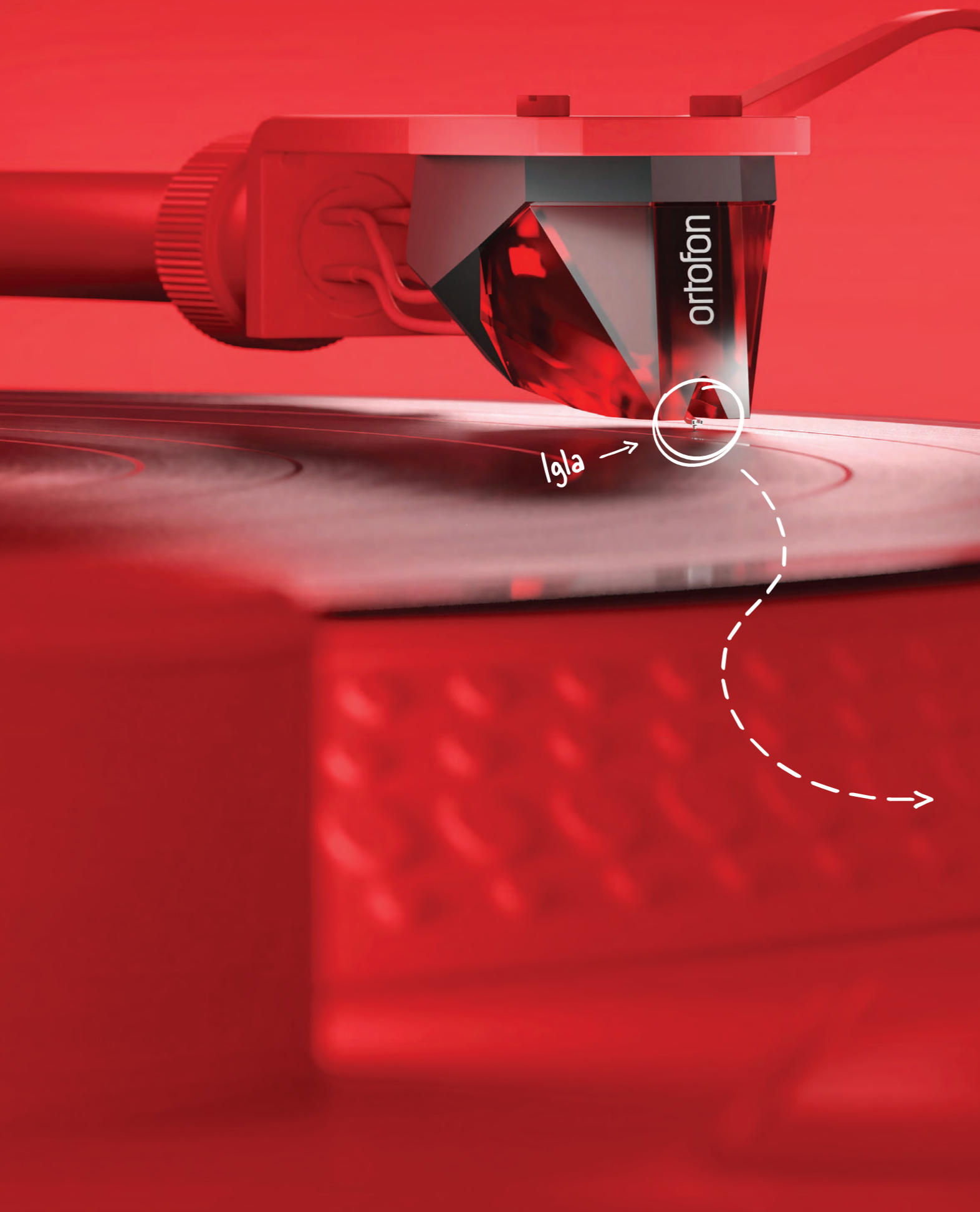
Izuzetno važan dio zvučnice

Igla i njezini oblici

Igla zvučnice je jedini dio koji uspostavlja kontakt s pločom. Kako bi sustav zvučnica/ručka ostao u brazdi za vrijeme okretanja ploče, igla mora pritiskati ploču gaznom silom od 1 - 4 grama.

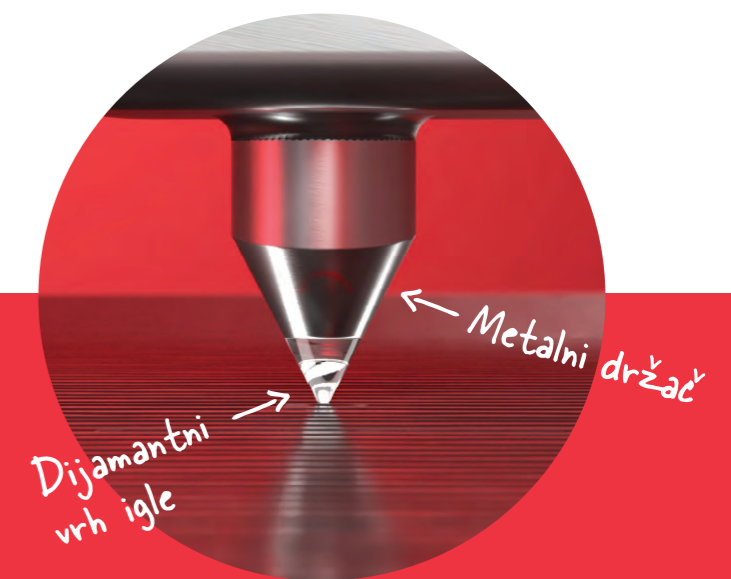
Visokokvalitetne Ortofon igle izrađene su od najtvrdog materijala poznatog čovjeku – dijamanta, a konstrukcija i oblik igle također su presudni čimbenici kvalitete zvuka.

Mnoge jeftinije zvučnice koriste takozvane "tipped diamond" (učvršćene dijamantne vrhove), gdje je obrađeni dijamantni vrh naljepljen na metalni nosač koji je učvršćen na kanti-lever. Najskuplje zvučnice imaju igle izrađene od cijelog dijamanta - naziva se i "nude diamond".



Puni dijamant

Igla je iz jednog komada dijamanta, oblikovanog i učvršćenog na nosač

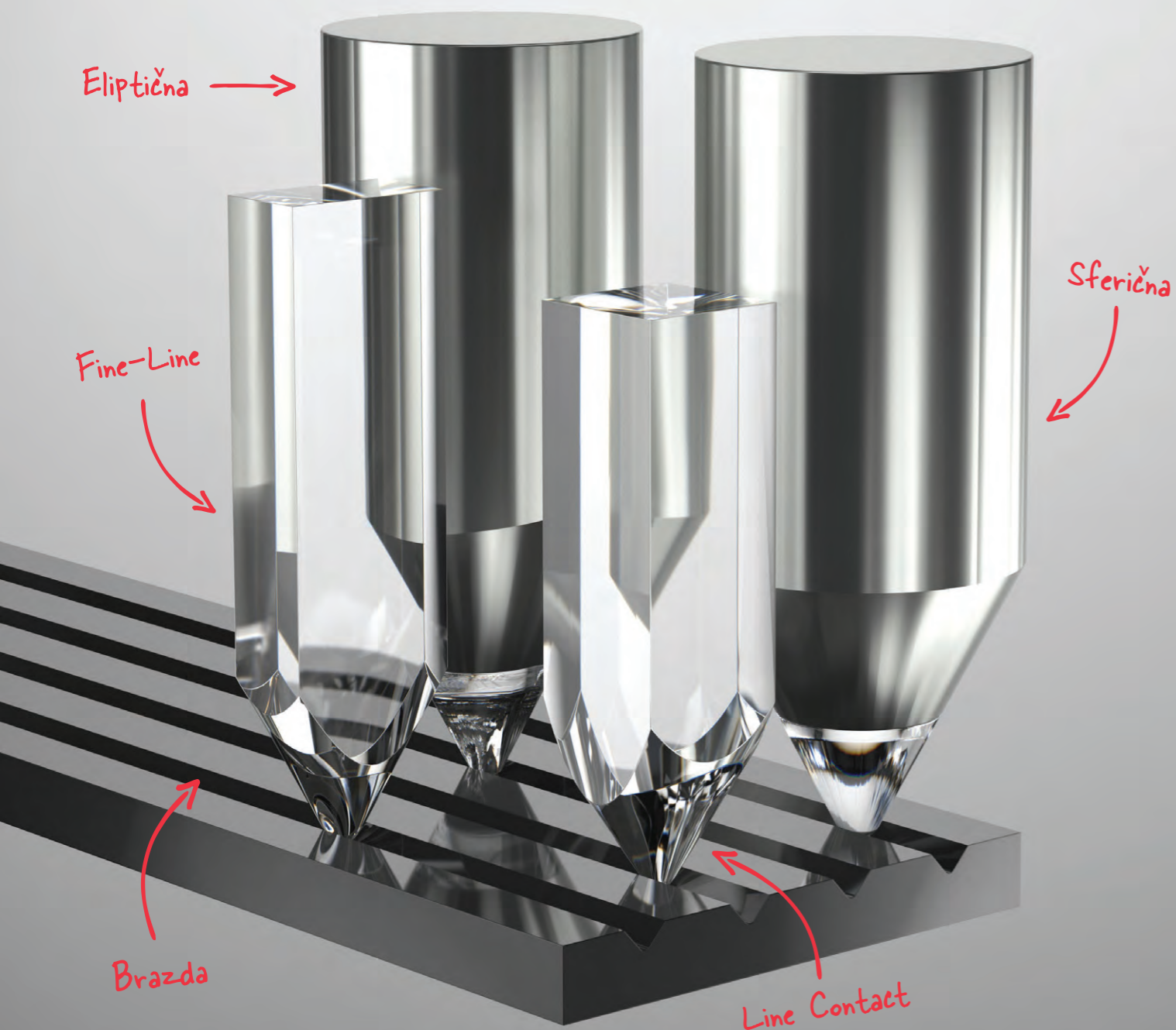


Dijamantni vrh

Oblikovani dijamantni vršak zaljepljen je na metalni držač

Oblik igle

Postoji nekoliko raznih oblika igle različitih svojstava, a svaki od njih ima ključnu ulogu u kvaliteti reprodukcije



Prednja	Bočna	Opis
<p>Sferična</p>	<p><i>Dodirna površina</i></p>	<p>Sferni (također se naziva konusni oblik) je najjeftiniji za proizvodnju. Igle sferičnog presjeka mogu se preporučiti u svim slučajevima kada se od zvučnice zahtijeva robustnost, jednostavno postavljanje i niska cijena.</p>
<p>Eliptična</p>		<p>Igla naprednijeg, eliptičnog oblika u stanju je slijediti brazdu preciznije od sferične, uz daleko manja izobličenja.</p>
<p>Fine-Line</p>		<p>Treći oblik, Fine-Line, osigurava daleko vjernije slijeđenje brazde. Vrh je još uži od eliptičnoga, a produženi oblik istovremeno osigurava veću dodirnu površinu s brazdom.</p>
<p>Line Contact (Shibata, Ortofon Replicant 100 i Fritz Gyger 70)</p>		<p>Line-contact brušenje ima dugu i usku dodirnu površinu s brazdom.</p> <p>Line-contact je jako blizu obliku izvornog rezača, što osigurava najprecizniju reprodukciju, niska izobličenja i prošireni frekventni opseg. Za odličaše!</p>
<p>Rezač</p>		<p>Samo za rezanje.</p> <p><i>(Nije za reprodukciju!)</i></p>

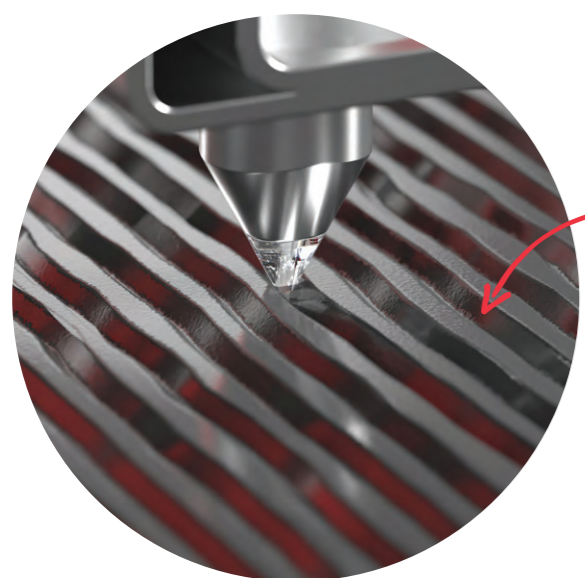
Kantilever (nosač igle)

Namjena kantilevera je da djeluje kao posrednik između igle i generatora

U usporedbi sa svojom veličinom, igla se kroz brazde ploče koja se vrti, kreće ogromnom brzinom. Dio koji prenosi suludo brze pokrete igle do generatora u kojem se inducira napon, zove se kantilever (nosač igle).

Kako bi mogao prenositi brze pokrete igle, treba bi biti lagan, radi što bržeg odgovora na prolaz igle kroz brazdu. Ne smije se niti savijati da ne uzrokuje dodatna izobličenja i koloraciju zvuka, pa treba biti krut.

Očito, mala težina i visoka čvrstoća zahtijevaju veliku domišljatost u dizajnu i materijalima. Aluminij je najčešći materijal koji se koristi za nosače, a pruža izvrstan mehanički prijenos impulsa s igle na sustav zavojnica. Materijali boljeg učinka kao što su rubin, safir, legura bora i dijamant, često se primjenjuju u modelima više klase, jer su daleko učinkovitiji u prijenosu i najmanjih od ovih pokreta u sustav za generiranje.



Brazde ploče



Gumeni ovjes

Kantilever

Generator

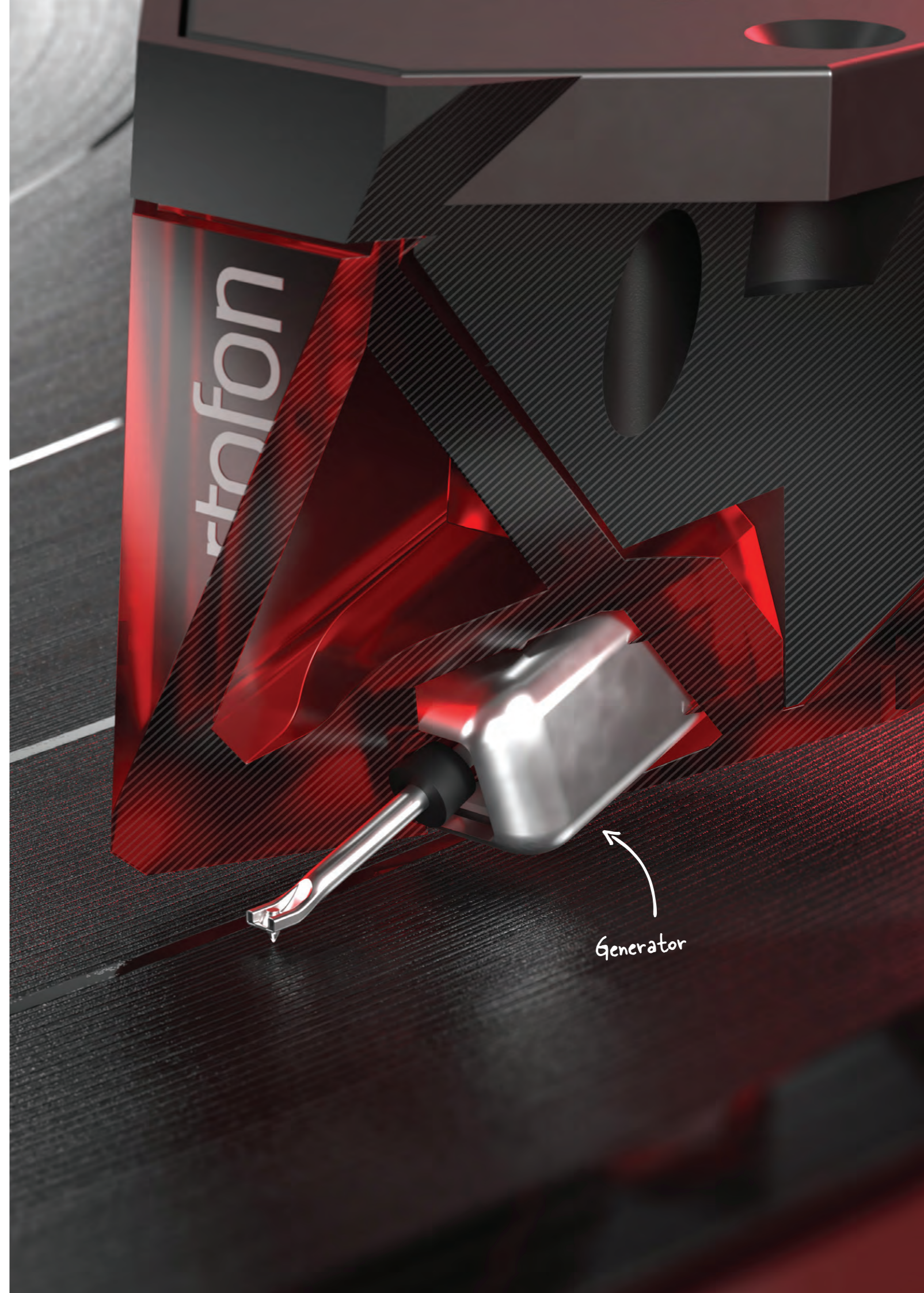
Sustav za generiranje pretvara kretanje igle i nosača u električne replike zvuka, koji se zatim može pojačati i reproducirati pomoću glazbenog sustava

Ortofon zvučnice visoke vjernosti slijede zakon elektromagnetizma, koji je otkrio danski znanstvenik H. C. Oersted.

Kada se zavojnica sposobna provoditi elektricitet pokrene okomito na magnetsko polje - ili kada se magnet pomiče u blizini takve zavojnice - u krugu se stvara električna struja. Smjer i brzina kretanja određuju amplitudu i frekvenciju struje.

Tako se pomicanje igle i nosača u generatoru zvučnice pretvara u izlazni signal.

Ortofon koristi sustav zvučnica s pokretnim kalemom (MC) koji je prepoznat kao jedan od najprofinjenijih na svijetu, kao i vrlo naprednu tehniku pokretnih magneta u generatorima MM zvučnica.



Principi rada

Postoji nekoliko različitih principa rada zvučnica - Ortofon svoju proizvodnju dijeli između zvučnica s pokretnim magnetom (MM) i pokretnim kalemom (MC).

Pokretni magnet

U MM zvučnicama, magnet je učvršćen na nosač i postavljen između zavojnica. Magnet se pomiče u skladu sa poskakivanjem igle u brazdama ploče i kako se približava jednoj od zavojnica, magnetsko polje inducira struju u zavojnici, ili drugim riječima generira električnu energiju u zavojnici.

MM zvučnice imaju visoki izlazni napon i manje su skupe za proizvodnju, budući da se zavojnice izrađuju strojno. Kada se igla istroši, jednostavno izvučite stari sklop igle iz tijela zvučnice i gurnite novi unutra.

Pokretna zavojnica

Za razliku od MM zvučnica, MC zvučnice koriste obrnuti princip: snažan magnet je fiksni, a zavojnice se montiraju na nosač (kantilever) i one se pokreću. Kada se zavojnice kreću u polju magneta, režu linije magnetskog toka i u njima se generira napon.

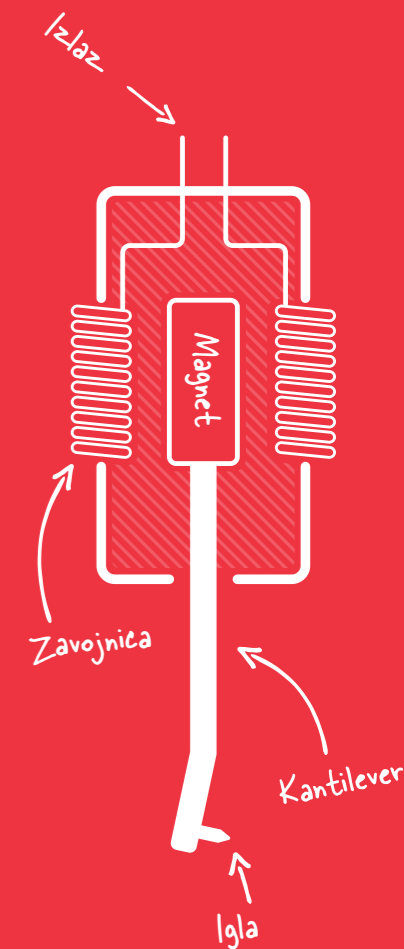
MC princip rada je najsofisticiraniji i najskuplji način generiranja napona. Zavojnice se pažljivo motaju rukom, a generirani napon je s minimalnim izobličenjima, pa je takva i reprodukcija.

Jedna od najznačajnijih prednosti principa pokretne zavojnice je vrlo mala masa sustava (zbog težine svih dijelova koji se pokreću u skladu s gibanjem igle u brazdi) zbog vrlo malo namotaja, obično 15 - 20, za razliku od MM zvučnica, koje mogu imati do 3.000 namotaja. Mali broj zavojnica i mali snažni magneti razlog su izuzetno maloj pokretnoj masi koja stoga generira signale brže i efikasnije. Ipak, manje namotaja znači i znatno niži izlazni napon pa najbolji modeli MC zvučnica zahtijevaju i posebna pretpojačala ili step-up transformatore (SUT) za dodatno podizanje signala.

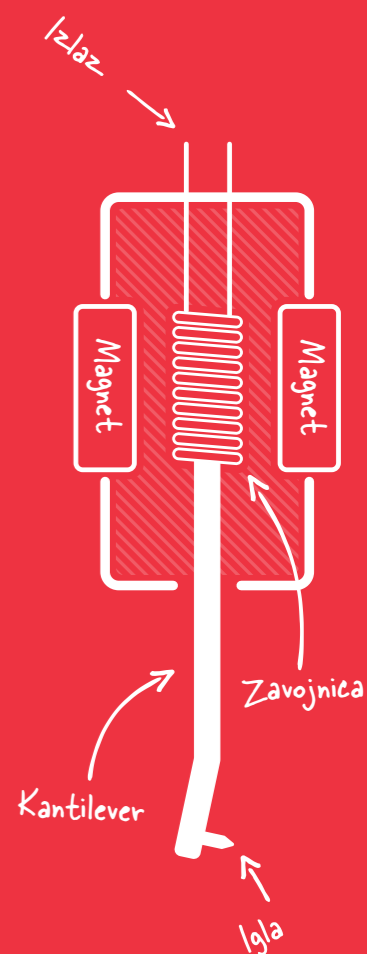
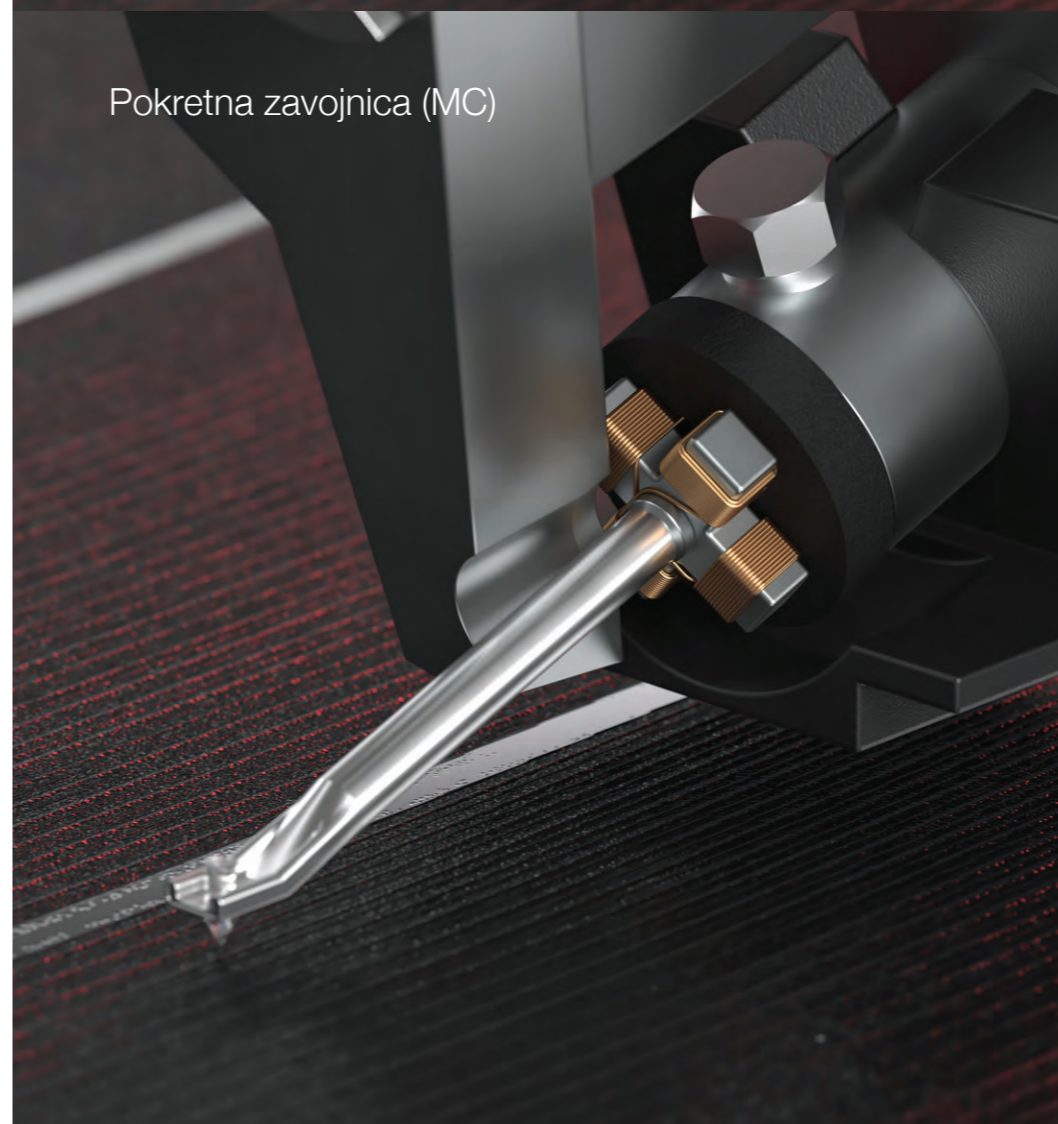
Zbog zavojnica koje su fiksni dio pokretnog sustava, iglu ne može mijenjati korisnik, već ovlašteni serviser (obično proizvođač).

Iako su MC zvučnice skuplje i zahtjevnije od MM modela, zašto su ipak tako poželjne? Vjerojatno jer imaju osebujan, neusporediv glazbeni potpis, možda jer se master ploče narezuju slično konstruiranim rezačem pa je MC sustav potpuno komplementaran, ili se napon inducira izravno u zavojnicama. Bez obzira na razloge, MC zvučnice dosljedno osvajaju priznanja kao najbolje na svijetu.

Pokretni magnet (MM)



Pokretna zavojnica (MC)



Kako izabrati pravu zvučnicu

Prilikom odabira MC ili MM zvučnice za svoj gramofon, ukupna efektivna masa ručke (uključujući zvučnicu i headshell - njezin nosač) mora se uzeti u obzir u odnosu na mehaničku komplijansu (elastičnost) sustava kantilevera

Različite ručke koje se koriste pri reprodukciji vinila mogu se svrstati u 3 kategorije po efektivnoj masi: niske efektivne mase (10 g ili manje), srednje efektivne mase (11 do 25 g) i velike mase (>25 g). Na sličan način, zvučnice se klasificiraju po komplijansi (sila potrebna da iglu izvede iz stanja mirovanja, elastičnost): niske (5-10 $\mu\text{m/mN}$), srednje (10 do 20 $\mu\text{m/mN}$), i visoke komplijanse (20 do 35 $\mu\text{m/mN}$).

Jednostavno pravilo o podudaranju svojstava zvučnice i ručke je da se ručke male mase najbolje slažu sa zvučnicama visoke komplijanse, i obratno. Naravno, ručke umjerene mase, čija je masa između niske i visoke, upariti će se najbolje sa zvučnicama umjerene komplijanse.

Ako zvučnica odabrana za određenu ručku ne slijedi ova pravila, često može kompromitirati performanse na nekoliko načina. Kad je komplijansa zvučnice previsoka za masu ručke, sustav postaje osjetljiv na iskrivljenja brazde na ploči u području od 4 - 6 Hz i mogu se pojaviti rezonancije unutar infrazvučnog područja. Ako je komplijansa zvučnice previsoka za odabranu ručku,

neželjene rezonance mogu se pojaviti u čujnom području.

Rezonantna frekvencija može se izračunati po sljedećoj formuli:

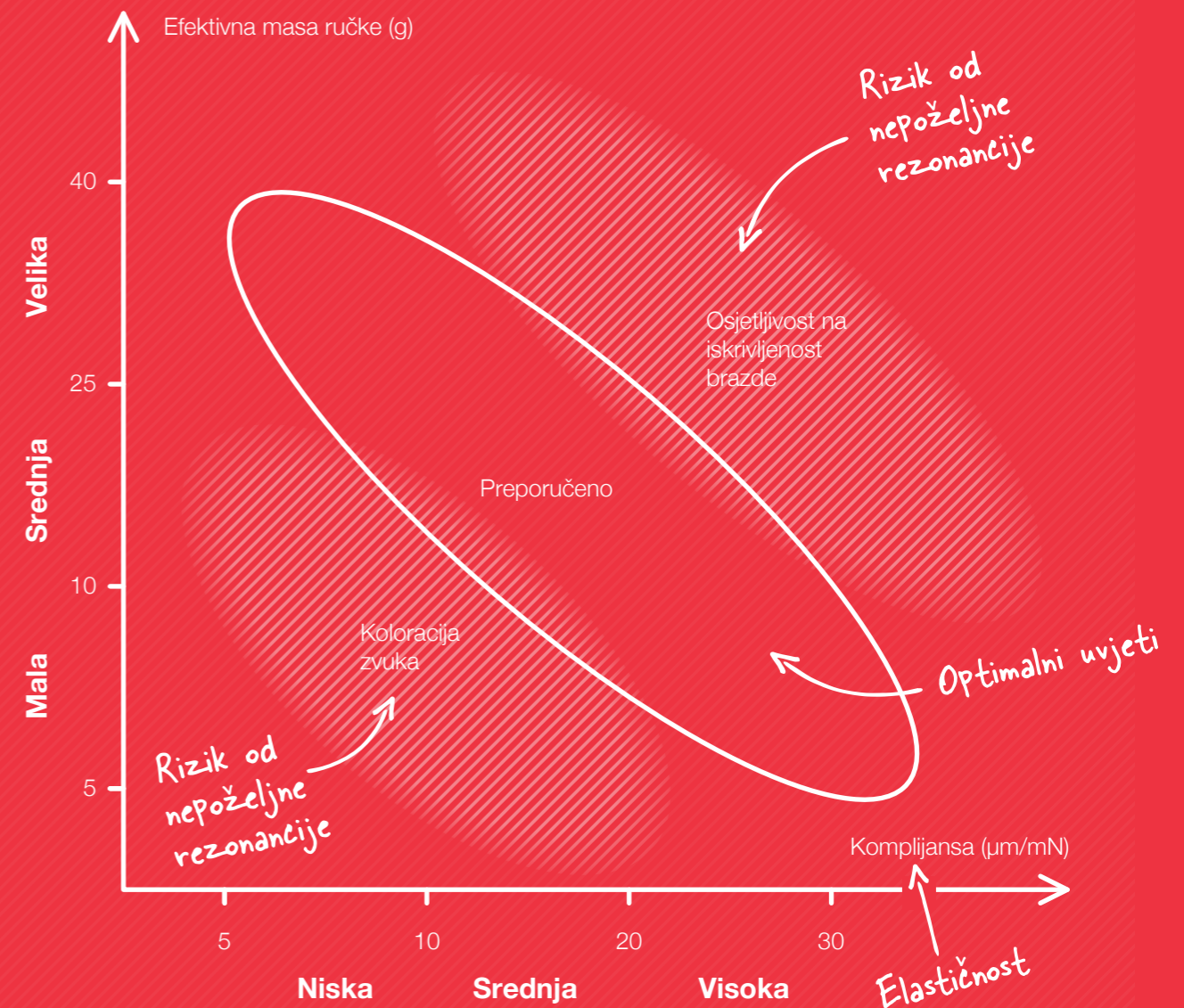
$$f_{\text{rezonance}} = \frac{1000}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{C \cdot M_{\text{ukupna}}}} \quad \text{gdje je:}$$

f - rezonantna frekvencija zvučnice u Hz

π - 3.14159265359...

C - lateralna komplijansa zvučnice u $\mu\text{m/mN}$

M - ukupna masa sustava ručke koja je zbroj mase zvučnice, nosača zvučnice s vijcima i efektivne mase ručke (u gramima)



- Optimalna rezonantna frekvencija sustava ručka/zvučnica je između 7 -12 Hz.
- Rezonantna frekvencija sustava neznatno izvan optimalnog područja (6,5 - 7 Hz i 12 - 14 Hz) može se smatrati opcijom bez znatnih problema.
- Rezonantne frekvencije izvan optimalnog područja (6,5 - 7 Hz i 12 - 14 Hz) su upitne, a sustav vjerojatno neće ispravno raditi.

Održavanje ploča i zvučnice

Zlatna pravila: Vodite računa o svojoj zvučnici i pločama kako biste dugo uživali u najboljoj reprodukciji omiljene glazbe



Za održavanje optimalne reprodukcije glazbe, minimalno trošenje i dugi vijek ploča i igle, prije i nakon svake reprodukcije preporučamo sljedeće postupke:

Uklanjanje prašine

Pažljivo uklonite prašinu s ploča koristeći Ortofon antistatičku četkicu prije svake reprodukcije. Također, ne zaboravite ukloniti svu prašinu s vrha igle prije i poslije reprodukcije svake ploče.

Čišćenje igle

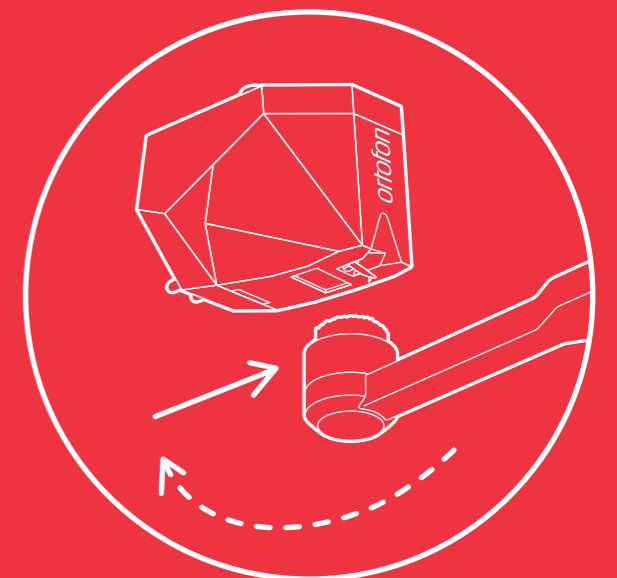
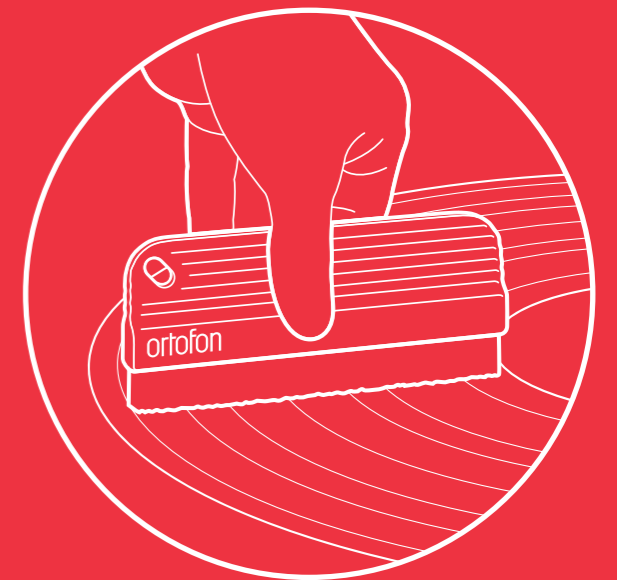
Upotrijebite Ortofon četkicu s vlaknima nekoliko puta potežući je po kantileveru u smjeru prema igli svaki put prije reprodukcije nove ploče ili promjene strane. Koristite četkicu samo u smjeru od stražnjeg dijela prema naprijed, a nikad obratno ili lijevo/desno. Ovo će skinuti svu normalnu prašinu i većinu sredstva za odvajanje s novih ploča. Nakon ovog tretmana obično neće biti potrebe za daljnjim čišćenjem igle.

Izbjegavajte otapala

Ortofon ne preporuča korištenje otapala bilo koje vrste za čišćenje površine ploče ili igle. Ako je potrebno, ploče se mogu prati mlakom demineraliziranom vodom s malo sulfonskog sapuna. Deterdženti bi trebali biti protualergijski i ekološki prijateljski, bez mirisa ili što je manje moguće: nekoliko kapi na nekoliko litara vode, bez pjene. Preporuča se i povremeno strojno pranje ploča.

Koristite štitnik za iglu

Postavite štitnik na zvučnicu kad god se ne koristi kako bi se izbjeglo slučajno oštećenje. Štitnik predviđen za zvučnicu se lako zamjeni i skida. Novi štitnik za pojedine modele može se kupiti u Ortofon web shopu: <https://www.ortofon.com/hifi/products/styli-guards>



Ortofon pribor

Ortofon nudi široku paletu visokokvalitetnog pribora za ugradnju i podešavanje zvučnica, kao i niz dodataka za njegu igle i vinila



Pribor za podešavanje

Zvučnice su izrazito osjetljivi mikro mehanički proizvodi. Kod montaže i podešavanja potrebna je izuzetna pažnja i oprez, jer svaki pogrešan potez može rezultirati nepopravljivim oštećenjem.



Četkice za čišćenje ploča i igala

Za optimalnu reprodukciju i smanjivanje oštećenja ploče, potrebno je pažljivo ukloniti prašinu s ploče posebnom četkom. Vlaknasta četkica za iglu koristi se povlačenjem nekoliko puta uzduž kantilevera od unutarnje strane prema igli, svaki put kad svirate novu ploču ili okrećete stranu.



Štitnik za zvučnicu/iglu

Štitnik za zvučnicu/iglu pomaže u sprječavanju oštećenja u slučaju da zvučnica neočekivano sklizne preko površine ili slučajno padne na ploču.



Step-Up transformatori

Budući da je izlazni napon MC zvučnica manji od onog u MM zvučnicama, za njihovo korištenje potrebno je veće pojačanje/dobitak (gain) kao što je ono koje pružaju SUT ili MC fono predpojačala. Iako oba uređaja ispunjavaju ovaj zahtjev, bitno su različita u funkciji i karakteru zvuka. Step-Up transformatori smatraju se superiornijima jer su potpuno pasivni i nude iznimno nizak šum i visoku kvalitetu zvuka.



ortofon
accuracy in sound

Distributer za Hrvatsku

audiocinema 

Mesnička 9 • HR-10 000 Zagreb • Kontakt: +385 (0)1 4847 875 • info@audiocinema-art.hr • <https://audiocinema-art.hr>

Ortofon A/S | Stavangervej 9 | DK-4900 Nakskov | Denmark | support@ortofon.dk | www.ortofon.com