

Tonarmens geometri (eller andra pusselbiten till en korrekt inställd tonarm)



Azimuthvinkel, antiskateing, basresonans, tonarmsrörsresonans (ej att förväxla med nålarmsresonans) map frekvens och Q-värde, överhäng, axiella vinkelfel och systemvinkeln är några av de begrepp som kommer att behandlas i denna artikel.

Till att börja med kan det vara vettigt att utreda tonarmens egentliga uppgift, för att senare kunna avgöra vilka problem som kan uppstå vid olika feljusteringar samt vad som är en "riktig" justering.

Jag citerar här mig själv (från artikeln "min hierarki" sommar nr - 90), eftersom det roar mig mycket:

Tonarmens uppgift är:

1. Att se till så pickupen alltid är på samma avstånd till armens vridningscentrum (eller till tonarmens basområde om det rör sig om en tangentialarm)

2. Att tillåta pickupen att röra sig in mot skivans innerspår, utan friktion, under spelandets gång.

3. Tonarmen skall slutligen se till så att pickupens geometriska vinklar relativt skiv-

spåret är riktiga och inte ändras under spelning.

Dessa önskemål kan delas in i kvalitetskrav och geometriska specifikationer. I punkt ett och två ovan framförs två kvalitetskrav. Vad som står är i princip att en radiell tonarms pickup skall röra sig i en perfekt och på alla sätt ostörd cirkelform, emedan en tangentiell arms pickup skall röra sig i en perfekt linje, utan ojämnheter. Dessa kvalitetskriterier innebär alltså att tonarmen skall vara glapp- och friktionsfri. Två motpoler som kan vara väl så svåra att balansera mot varandra!

I princip kan man säga att det är punkt tre som innehåller det geometriska grundkravet hos en tonarm. Här ingår även styrning-

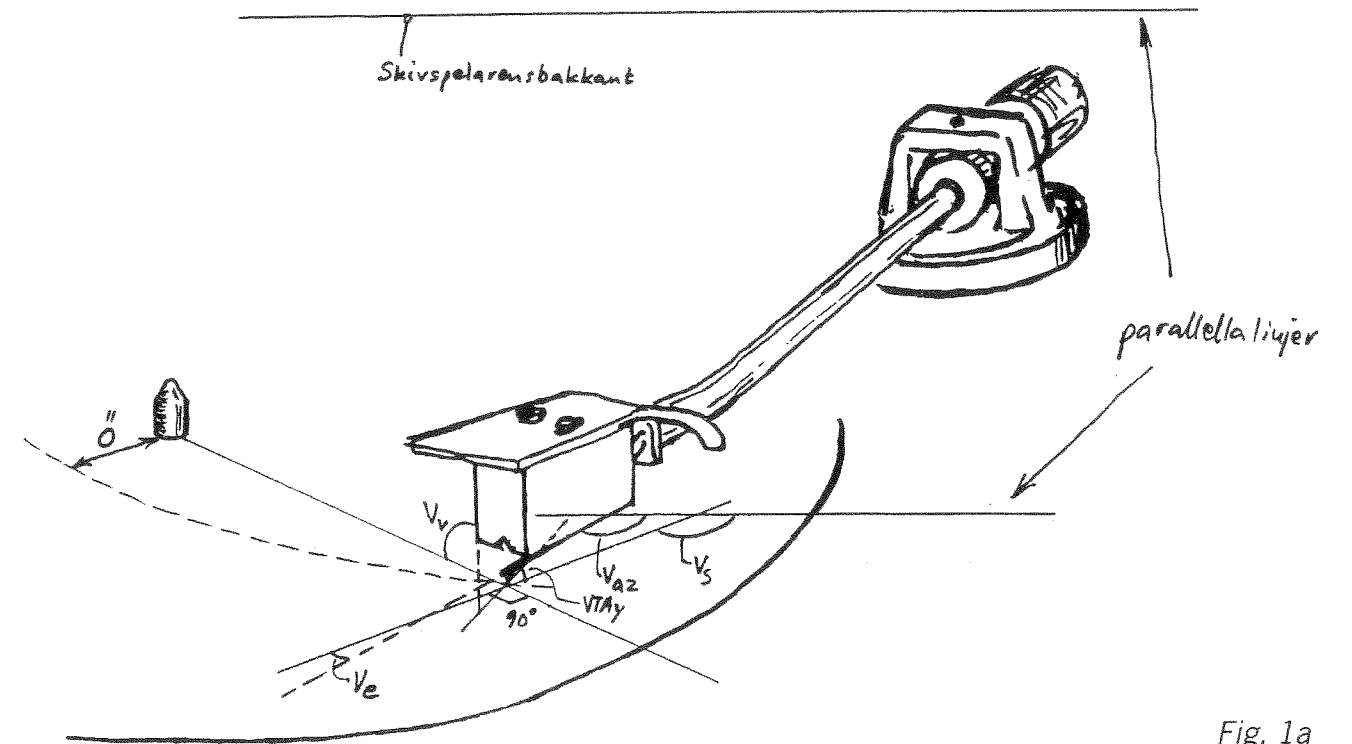


Fig. 1a

Ö = överhänget
Vs = systemvinkeln
Vaz = azimuthvinkeln

Ve = vinkelfelet (=Vaz-Vs)
Vv = vridningsvinkeln
VTAy = yttre VTAn

För att inte i onödan försämra överskådligheten är flera av de vinklar som gått igenom i artikeln "pickupens geometri" i förra numret av MoLt inte visade här. Här kan man notera att det i viss tonarms/pickup-litteratur använts omvända definitioner av azimuth och vridningsvinkel.

en av nåltryck och antiskateing som medel att hålla vinklarna riktiga.

I fig 1 kan man se de huvudsakliga vinklarna och krafterna såsom definierade i denna artikel.

TANGENTIALARMEN

Först några ord om tangentialarmen. Genom att spela av skivor med en tangentialarm (eller en oändligt lång radialarm!) så slipper man teoretiskt helt ifrån de förvisso små men dock fel hos pickupens azimuthvinkel, som uppstår då man använder en radiell tonarm.

Orsaken är enkel; när man av söker skivan längs dess radie – vilket är fallet med en tangentialtonarm – så är systemvinkeln (dvs skivspårets vinkel i avspelningspunkten i förhållande till skivspelaren) exakt 90° i alla punkter på linjen (se fig 2).

Eftersom tonarmen själv rör sig tangentiellt utförs heller ingen vridning av pickupen. Om pickupen sålunda monteras i linje med

den tangentiella tonarmens armrör, och det tillses att pickupens nålspets följer skivans radie (dvs skär skivans mittpunkt = 0 mm överhäng), så slipper man alla azimuthvinkelfel som inte beror på en eventuellt bristande framdrivning av tonarmen (många tangentialarmar "vinglar" fram, och ger lika stora – eller större – vinkelfel som en rätt justerad radiell arm).

OM LUFTLAGRADE TANGENTIALTONARMAR

Ett specialfall av den tangentiella tonarmen är den luftlagrade. Denna armtyp skiljer sig främst ifrån den motordrivna såtillvida att den normalt har en mycket liten "vingling", då dess framdrivning inte har några aktiva komponenter. Frammatningen kan dock vara resonant vilket kan märkas på gravt ocentrerade skivor. Orsaken till att det kan uppstå problem med gravt ocentrerade skivor är att den rörliga massan på en luftlagrad tonarm normalt är betydligt större horisontellt än vertikalt (större åt sidorna än upp&ned). Den horisontella massan kan faktiskt vara mycket stor då släden ingår

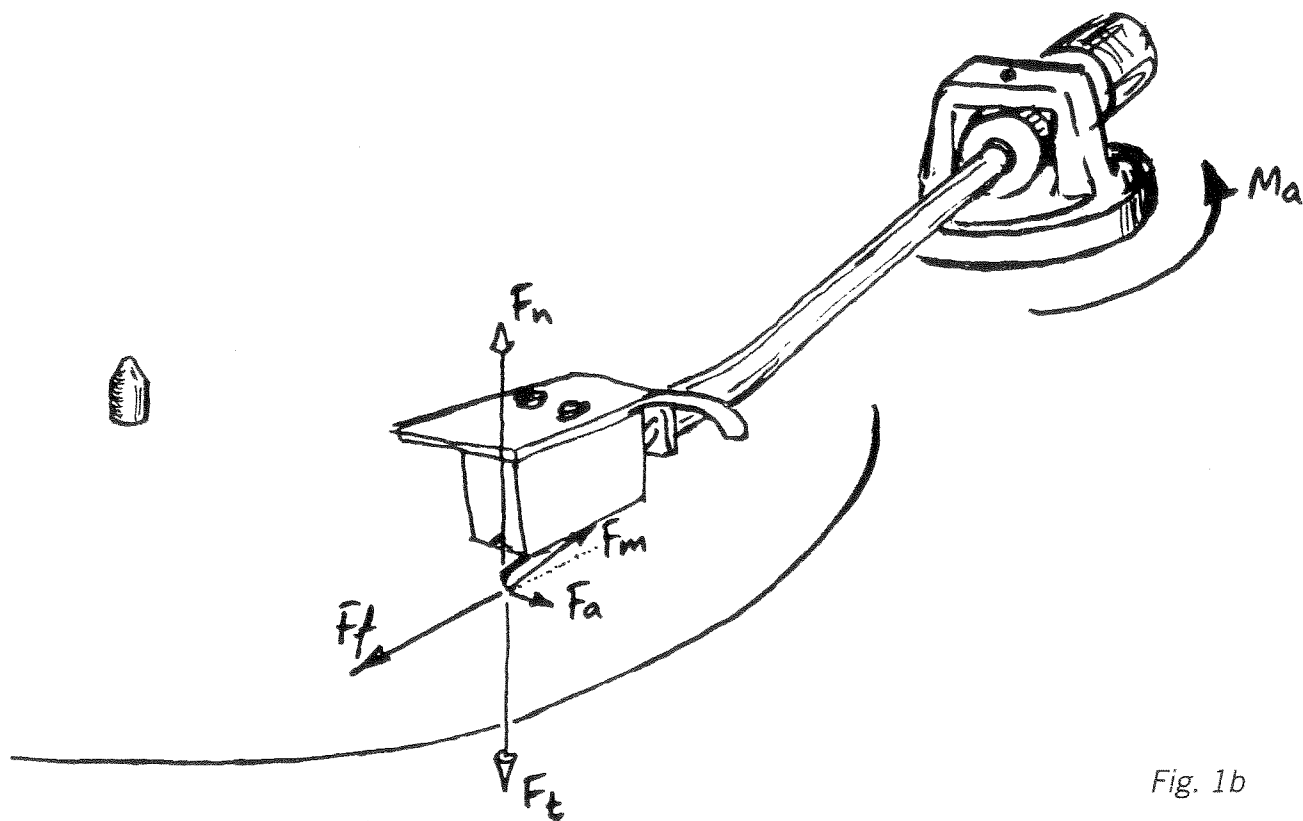


Fig. 1b

F_f = friktionskraft

F_m = motkraft från tonarmsbasen

F_a = antiskatingkraft (orsakas ofta av M_a)

F_t = "nåltrycks"-kraft

F_n = skivans normalkraft (egentligen två krafter från skivspårsväggarna, som är lika stora om F_a justerats rätt)

I alla statiska system (dvs system där inga accelerationer pågår) råder kraftbalkans. Detta innebär att vektorsumman i två motstående riktningar är identisk i alla dimensioner. Här syns tydligt hur kvoten mellan F_m & F_a bestämmer F_f 's riktning.

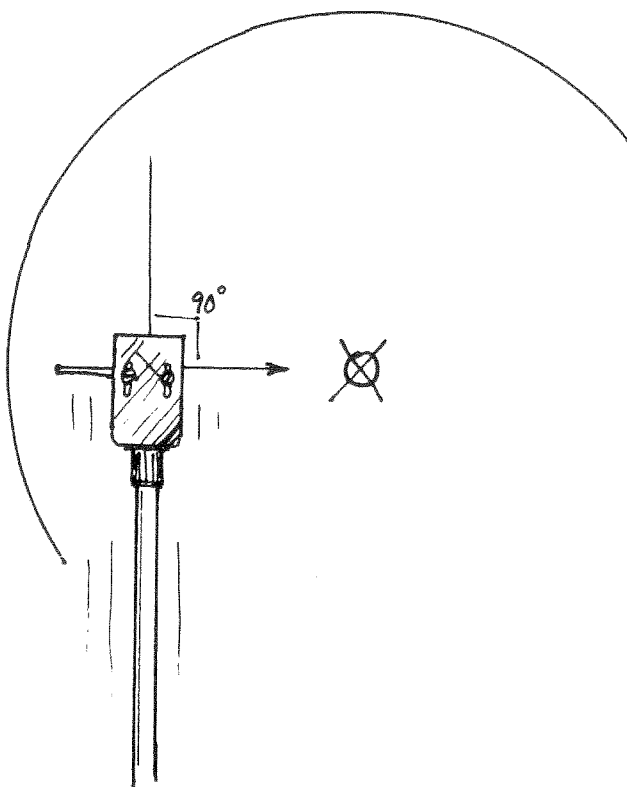


Fig. 2: Tangentialarm uppifrån. Som synes skall överhänget vara 0 och azimuthvinkeln 90° , för att undvika alla vinkelfel över skivyttan

häri, med hela sin vikt, vilket kan ge en horisontell basresonans på endast någon Hz (spelas en 331/3-varvsskiva så ligger den horisontella störsignalen pga ocentrering på 0,56 Hz). Det kan även finnas ytterligare en horisontell basresonansfrekvens i systemet, nämligen den frekvens med vilken hela tonarmen vrider sig runt sin tyngdpunkt. I de fjädrande komponenterna för denna resonans ingår då luftspaltens fjädring. För dåligt dämpad kan denna resonans inverka menligt på armens basåtergivning. Allt detta sammantaget innebär att frekvensgången blir olika på stereo och mono innehållet i musikens basområde. Huruvida detta på alla armar är ett praktiskt problem eller inte kan diskuteras, men helt klart har det funnits anmärkningar på basåtergivningen från tonarmar av denna typ.

Vad som händer rent tekniskt är att skillnadssignalen ökar när man närmar sig den vertikala resonansen. Detta medför att hö-

ger och vänster högtalares högtalare står och pumpar åt varsitt håll i basområdet utan att skapa annat än distorsion, vilket är raka motsatsen till önskat beteende.

Ett sätt att minska problemet kommer att presenteras senare i år i MoL, i en artikel om ett "musikvänligt" subsonicfilter, där jag kommer att ta fram en specialvariant för luftlagrade tonarmar.

Det har även diskuterats om det kan uppstå problem med en extra potentiell resonans hos luftarmar, nämligen resonansen mellan hela armens massa och luftspaltens fjädring. I praktiken kan denna resonans dock göras kraftigt dämpad, varmed armtypen blir relativt glapp- och fjädringsfri, riktigt utförd.

RADIALARMEN

För att lättare förstå de exakta orsakerna till vinkelfelen som uppstår med radiella tonarmar kan det vara förnuftigt att dela upp vinkelfelet i de olika vinklar vars differens i själva verket är det praktiska vinkelfelet.

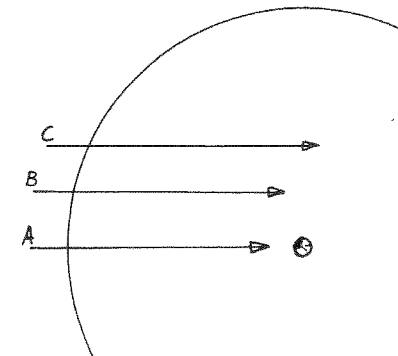


Fig. 3

Till skillnad från tangentialtonarmens fasta systemvinkel (90°), så arbetar en skivspelare med radialtonarm med en rörlig systemvinkel. Systemvinkeln är alltså fortfarande vinkeln mellan skivspåret och skivspelarens bakkant (exempelvis).

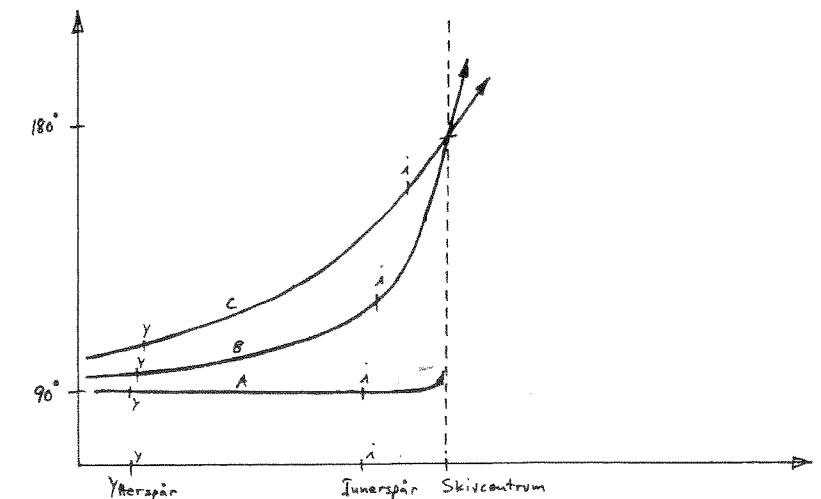
I fig 3 ses vilken vinkel skivspåret har (systemvinkeln) som funktion av avläsningsställe, beroende på i vilken linje avläsningen sker. Linje "A" representerar den fasta systemvinkeln som används med tan-

gentialarm. Linje "B" & "C" representerar två olika överhäng.

Detta skall då jämföras med själva pickupens vridande vinkel som funktion av dess placering på skivan. Denna kan avläsas i fig 4.

Nu avläser ingalunda en pickup i en radialtonarm skivspåret i en rät linje. De båda kurvorna är alltså inte helt jämförbara, utan visar bara principen med de två vinklarna vars skillnad ger vinkelfelet.

Den verkliga radialarmen kommer att se en mera linjärt vridande skivspårsvinkel än vad som framgår i fig 3 (kurva "B" t.ex.). Detta beror på att den alltså avläser skivan i en halvcirkel, vilket ger en större vinkel mellan "y" & "i", dvs en linjärare vinkelförändring. I praktiken har en väl justerad radialarm vinkelfel mindre än 2° . För tydlighetens skull använder jag ändå kurvan "B" från fig 3 och kurvan från fig 4 för att visa de två ställen på skivan där vinkelfelen blir noll. Detta sker genom att lägga de båda kurvorna på varandra. Pickupvinkelkurvan



förskjuts så att den hamnar över "B". Denna förskjutning är i själva verket den grundvinkling som pickupen måste ha relativt tonarmen. Resultatet syns i fig 5.

Som synes uppstår två korsningar av kurvorna. För att flytta dessa nollgenomgångar till önskade positioner går man tillväga på följande vis:

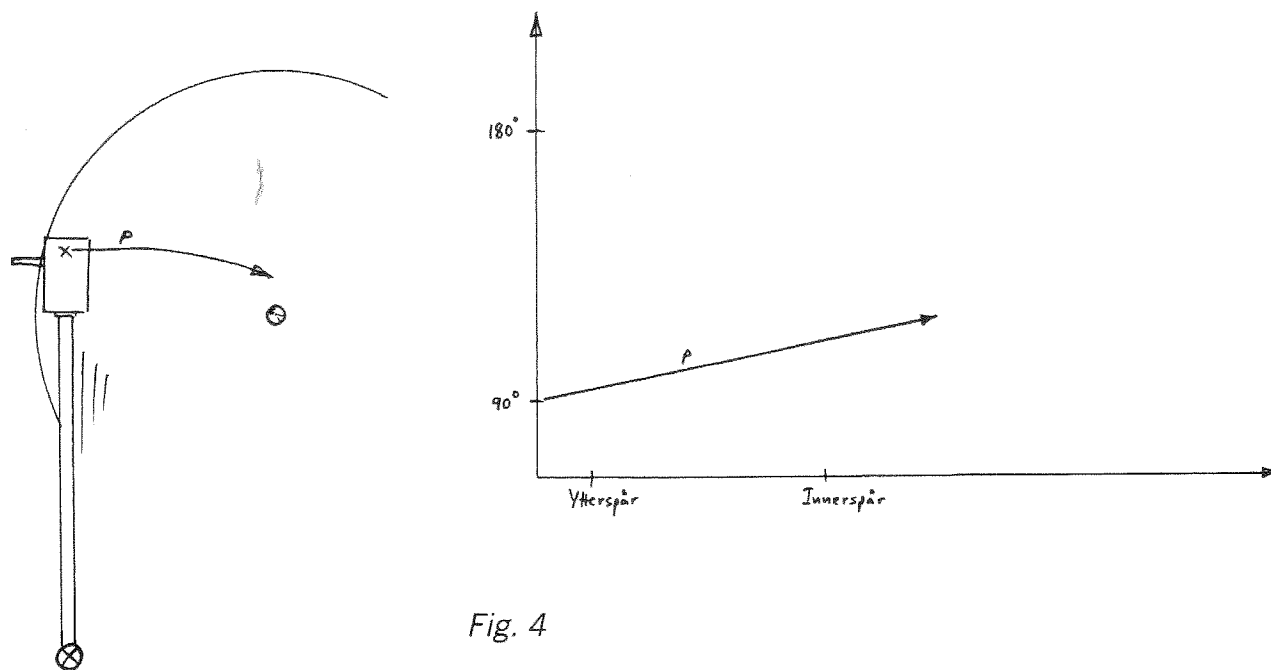


Fig. 4

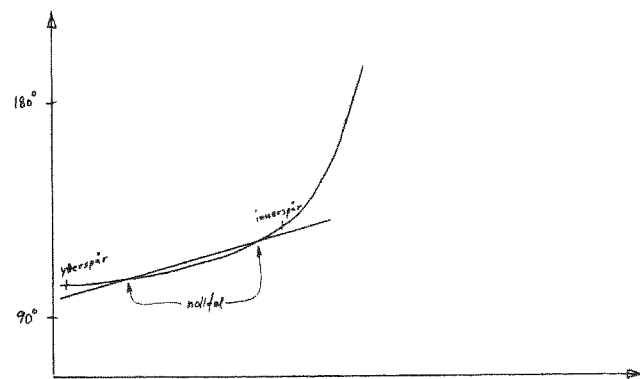


Fig. 5

Avståndet mellan "nollorna" minskar:

Genom att pickupens azimuthvinkel minskas, dvs genom att pickupen vrids "utåt" i pickupskalet.

Avståndet mellan "nollorna" ökar:

Genom att pickupens azimuthvinkel ökas, dvs genom att pickupen vrids "inåt" i pickupskalet.

"Nollorna" läggs närmare innerspår:

Alt.1: Genom att minska tonarmslängden (eller genom att flytta pickupen längre in på tonarmen).

Alt.2: Eller – om man har en tonarm med flyttbar tonarmsbas – genom att öka avståndet mellan tonarmsbas och skivtallrikscentrum. Dvs i båda fallen; genom att minska överhänget.

"Nollorna" läggs närmare ytterspår:

Alt.1: Genom att förlänga tonarmen (eller flytta pickupen längre ut på tonarmen).

Alt.2: Eller – om man har flyttbar tonarmsbas på tonarmen – genom att minska avståndet mellan tallrikscentrum och tonarmsbas. Dvs i båda fallen; genom att öka överhänget.

Generellt kan man säga att det ur vinkel-felssynpunkt är bra att använda så lång radiell tonarm som möjligt. Detta innebär att det inte är någon vidare bra ide att ha pickupen längst in på tonarmen om man har en tonarm med flyttbar tonarmsbas.

Bättre är att sträva efter att som resultat efter justeringen få så stor effektiv längd på tonarmen som möjligt, och istället använda ett avstånd mellan armbas och tallrikscentrum som ger rätt geometrier. Beroende på justermån hos pickupen i tonarmen och på tonarmsbasen i skivspelaren är det dock inte säkert att man alltid kan utnyttja maximal tonarmslängd.

I artikeln om pickupens geometri (i förra numret) har redan justering av VTA-vinklar (externa såväl som interna) beskrivits. Kort kan man dock tillägga att den interna VTA'n alltså ställes genom att variera tonarmsbasens höjd, eller, om man till äventyrs har en spelare med VTA-justermöjlighet i skalet så

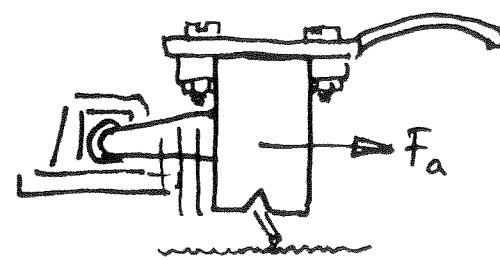


Fig. 6: När F_a saknas dras pickuphuset relativt nålen inåt, mot skivcentrum på ett beklagligt sätt

sker justeringen lämpligast där. Har man ingendera justermöjlighet på sin skivspelare så måste man medelst shims montera sin pickup för korrekt inre VTA-vinkel i pickupskalet, alternativt med våld bocka pickupskalet (om det är metalliskt).

ANTISKATING

Används radialarm så måste en sidokraft appliceras på pickupen. Detta för att kompensera den vinkel med vilken friktionskraften från spåret verkar på nålarmen (pga pickuphusets vinkel relativt tonarmen). Utan denna kompenserande sidokraft kommer utsträckningen mellan nålspets och tonarmens vridningscentrum att resultera i att pickuphuset dras inåt, mot skivcentrum, och nålarmfjädringen blir snedbelastad. se fig 6.

Genom att addera ytterligare en kraft i systemet – eller egentligen ett moment från tonarmsbasen vanligtvis – så uppstår en betydligt bättre kraftbalans runt pickupens nål, utan några krafter verkande i sidoriktningar (utöver musiksignalerna förstås!). Denna extra kraft – antiskatingen – är märkt F_a i fig 6.

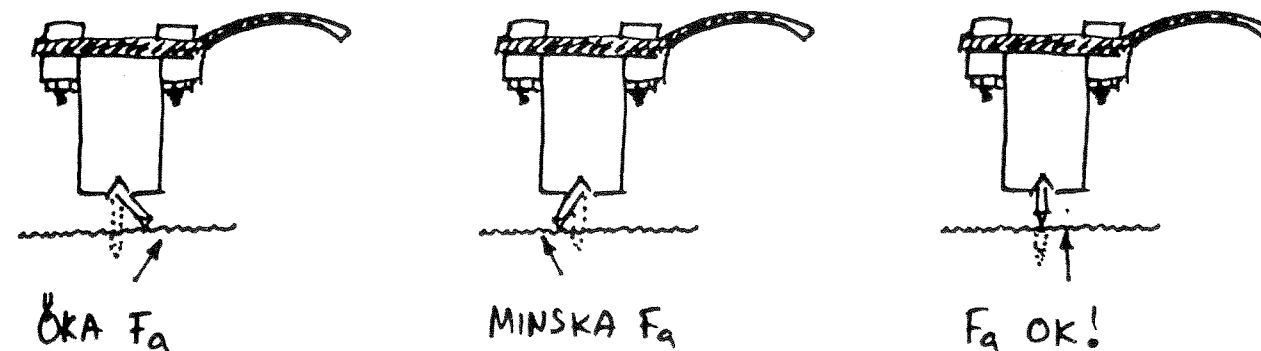


Fig. 7: Här syns effekterna av feljusterad antiskating. Den streckade nålen på respektive pickup visar nålens obelastade läge

Den bästa tekniken att använda för att få korrekt storlek på antiskatingkraften (eller momentet), är att helt enkelt titta på pickupen rakt framifrån när den släpps ned i ett graverat skivspår, gärna med ett mikroskop. Nålarmen skall då fjädra rakt upp mot pickuphuset. Om nålarmen rör sig utåt relativt pickuphuset skall antiskatingen ökas. om den rör sig inåt så är antiskatingen för stor, och skall minskas. se fig 7. (Ska man vara riktigt korrekt så är det pickuphuset som rör sig i förh. till nålen och inte tvärtom).

Normalt fordrar dåliga nålslipningar en något större antiskating (i förhållande till nåltrycket), men skillnaden är mycket liten. Mao, så länge man inte ändrar nåltrycket så behöver man heller inte justera antiskatingen, såvida pickupen från början varit korrekt justerad.

EN ALTERNATIV METOD

Ett alternativt sätt att justera antiskating som man kan använda är att spela en testskiva för spårningskontroll. Dessa är normalt utförda på så vis att de har en sinussignal graverad i båda kanalerna med en låg startamplitud som sen växer mer och mer i lämpliga steg till en nivå så stor att endast ett fåtal tonarms-pickupkombinationer förmår spåra dem invändningsfritt. Om man har tillgång till en dylik skiva som innehåller tillräckligt stora amplituder för att få ens pickup att börja misspåra så kan man använda denna till antiskatinginställningen genom att justera antiskating så att misspårning uppträder samtidigt i höger och vänster kanal. Denna metoden har dock den nackdelen att resultatet påverkas kraftigt av eventuella fel på testskivan, t.ex. kanalbalansfel.

ANPASSNING MELLAN TONARM OCH PICKUP

En parameter som man normalt inte justerar, även om det finns undantag, är den ekvivalenta pickupmassan. Denna har emellertid en vital funktion, eftersom det är denna som tillsammans med pickupens nålarmsfjädring bestämmer basresonansens placering hos pickup-tonarmssystemet.

Sett i sin helhet är vinylavspelning ett allt annat än kompromisslöst system. Även om systemet, trots detta, kan vidarebefordra musikinformation från skivan till lyssnaren på ett sätt som ibland inte är frustrerande dåligt, så vill det till kompromisser för att det överhuvud taget skall fungera.

Ett av de största problemen är störnivån, som för övrigt är som allra sämst i det lågfrekventaste registret. Eftersom störnivån blir sämre och sämre vid lägre frekvenser så måste man någonstans dra en gräns för hur låga frekvenser man vill kunna återge. I praktiken kan man säga att det inte är meningsfullt att återge lägre frekvenser än 20 Hz med ett vinylsystem.

Nu säger väl de mera välunderrättade läsarna att detta är helt acceptabelt, för att inte säga alldeles utmärkt! Och visst, även jag kan möjligen tänka mig att acceptera 20 Hz som undre gränshänsyn. Men problemet ligger i den avläsning som används. Om en pickup med vidhängande tonarm skall kunna återge 20 Hz på ett acceptabelt vis så måste basresonansen för pickup-tonarmssystemet ligga nere vid 10 Hz! Detta beror främst på att nästan alla pickup-tonarmssystem är utrustade med en alldeles för lite dämpning för att ge rak frekvensgång ($Q=0.7$). Istället är det vanligt med Q -värdet på uppåt 5-6! (ger resonansstoppar på runt 15 dB!). Till råga på allt ökar problemen på en given pickup ju högre tonarmmassan är ($Q \sim \sqrt{\text{massan}}$).

VIKTIGT ATT AVPASSA BASRESONANSEN

Sammantaget innebär de ovan beskrivna villkoren att det är utomordentligt viktigt att basresonansen i pickup-tonarmssystemet hamnar på rätt frekvens. Ligger den över 10 Hz så färgas basåtergivningen (undantaget om man kan uppbringa tillräckligt mycket

dämpning i systemet). ligger resonansen ä andra sidan under 10 Hz så blir störningar från ojämna skivor katastrofala! Hamnar man å tredje sidan precis på rätt frekvens så får man måttliga problem, både med färgad basåtergivning och hög störnivå!

Därmed är de huvudsakliga egenskaperna och problemen med tonarmarna beskrivna, åtminstone de av geometrisk karaktär. Utöver dessa finns det som nämnts givetvis många tonarmar som har, hög lagerfriktion, lagerglapp eller besvärande armrörsresonanser, som gör armarna oanvändbara, korrekt justerade eller ej! Men då dessa problem är av kvalitetskaraktär så överlåter jag dem med varm hand åt apparattestare, att fördöma eller frikänna efter de individuella tonarmarnas förtjänst.

Olika bedömningsgrunder för nollgenomgångarnas placering Innan jag avslutar denna artikel med en "punkt för punkt"-genomgång av ett korrekt tillvägagångssätt vid tonarms och pickupjustering så måste lämpliga placeringar av nollgenomgångarna (de punkter som saknar vinkelfel på en radialarm) fastställas.

Emellertid är det faktum att det inte finns några absoluta sanningar härom.

Följande orsaker svåriggör nollgenomgångarnas placering:

1* Olika grammofonskivor är graverade olika långt in mot skivcentrum. Man måste alltså avgöra om man skall optimera inställningen för "värsta fallet" – som sällan förekommer – eller om man ska anpassa sig till en mera "normalt" lång skivside.

2* Skivspårets hastighet minskar ju längre in på skivan pickupen kommer. Detta innebär att ett vinkelfel längst in på skivan ger större fel i kontakten mellan nålpets och skiva än ett i ytterspår. Vanligt är därför att man istället för det absoluta vinkelfelet hellre optimerar det relativa vinkelfelet, där hänsyn tagits till avståndet från pickupnål till skivcentrum. Detta relativa vinkelfel anges lämpligtvis i o/dm. Detta innebär att det relativa vinkelfelet = det absoluta vinkelfelet 10 cm från skivcentrum.

3* Till yttermera visso kan problemet med vinkelfel delas upp i två halvkor, nämligen geometriska fel och kontaktfel (mellan nålpets och skiva). Med en kvalificerad nålpets uppstår båda försämringarna med tilltagande vinkelfel, emedan en t.ex. sfärisk eller elliptisk nålpets i stort sett alltid har lika dålig kontakt med skivspåret. Av denna orsak kan man taga mindre hänsyn till den mindre spårhastigheten i innerspår med en enklare nålform, och alltså snegla mera åt det absoluta vinkelfelet än vad som är lämpligt med en skarp nålform.

4* Det finns även de som menar att det på popsivor är vanligt att de bästa melodierna står att finna på respektive skivsidans början! Varför mindre hänsyn till vinkelfel i slutet av varje sida kan tagas.

LÄMPLIGA PLACERINGAR AV NOLLPUNKTER

Med allt det ovanstående taget under övervägande (utom möjligen 4*), så har jag personligen kommit fram till följande rekommendationer av nollpunktsplaceringar, uppdelade på huruvida man vill minimera max-vinkelfelen på en skiva med maximalt lång graving eller om man vill optimera för en normalgraving. Dessutom med olika optimeringar uppdelat på pickupers nålform, dvs med olika vägningar av absoluta och relativa vinkelfel.

"Värsta-fallet gravingar" (graverade från 14,5 cm in till 6 cm från skivcentrum):

Kvalificerade nålformer (vdH eller likn.):
12,1 cm 6,6 cm

Mindre kvalificerad nål (sfärisk eller elliptisk): 12,7 cm 7,1 cm

"Normalgravingar"
(graverade från 14,5 cm in till 6,8 cm från skivcentrum):

Kvalificerade nålformer (vdH eller likn.):
12,7 cm 7,4 cm

Mindre kvalificerad nål (sfärisk eller elliptisk): 13,2 cm 7,8 cm

Här får var och en bedöma vilka kriterier som är lämpliga att utgå ifrån, och att några absoluta sanningar inte finns – såsom presenterats i många tidigare artiklar om tonarmsjustering, främst skrivna av matematiker – är bra att hålla i bakhuvudet.

Bedöm själv!

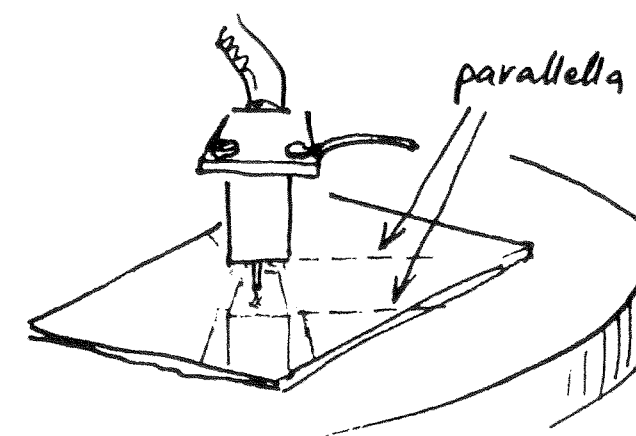


Fig. 8

Själv har jag nollorna vid 12,8 & 7,6 cm med min vdH-nål, vilket innebär att jag i någon mån offrar ljudkvaliteten på de allra innersta spåren på ett fåtal skivor som är graverade extra långt in.

Så är vi då framme vid den "punkt för punkt"-genomgång jag tänkt avsluta denna artikel med.

PICKUPJUSTERING I TONARM, PUNKT FÖR PUNKT

1. Grundmontering

Montera pickupen i tonarmen, utan att dra fast pickupen så hårt så den icke kan vridas.

2. Justering av vridningsvinkel

Lägg en spegel, med en LP-skivas tjocklek, på skivtallriken. Syfta därefter från pickupens framsida och vrid pickupen så att den står vinkelrätt mot skivan (dvs mot spegeln) se fig.8.

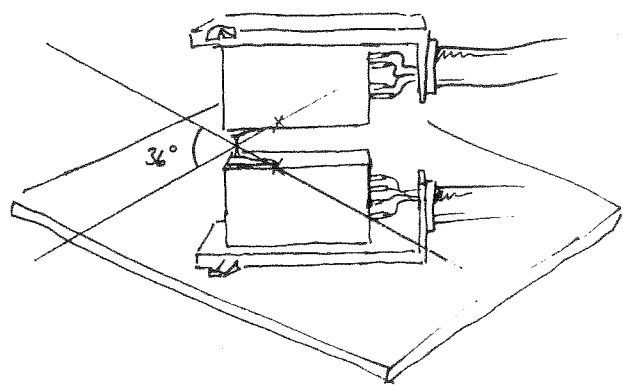


Fig. 9

3. Justering av pickupens inre VTA

Justera pickupens inre VTA till 18° - Vt (se artikeln "pickupens geometri" från föreg. nummer). Låt pickupen vila på samma spegel som användes i punkt 2 ovan. Justeringen kan ske genom att tonarmsbasen höjes eller sänkes, eller också, om man har ett pickupskal med VTA-justermöjlighet, så kan justeringen ske på skalet. Finnes ingendera justermöjlighet måste pickupen medelst shims monteras i skalet eller skalet bockas, för korrekt VTA (om VTAn inte mot förmodan skulle råka bli rätt av sig själv förstås).

4. Justering av den yttre VTAn

Den yttre VTAn justeras genom att välja ett därför lämpligt nåltryck. Syfta mot spegeln, gärna med mikroskop. Rätt justerat skall

vinkeln mellan den verkliga linjen mellan nålanliggningspunkt och nålupphängningspunkt och den speglade motsvarande linjen vara $\approx 36^\circ$ (se fig.9).

5. Kontrollera nålspetsvinkeln

Passa på att kolla nålspetsens vinkel i skivspåret. Den bör vara mellan 89° & 90° (se artikeln "pickupens geometri" från föreg. nummer).

6.a&b Justering av azimuthvinkelfel

a: Utgå ifrån din pickups nåltyp och bestäm vilka nollgenomgångar för azimuthvinkelfelet du önskar använda. Placera därefter pickupnålen på den inre av dessa nollpunkter, syfta längs pickupens vanligtvis plana framkant in mot trakten av skivans centrum – tag gärna hjälp av en linjal eller liknande som kan tryckas mot den plana ytan för att underlätta syftningen – och vrid pickupen så att dess framkant siktar mot en punkt lika långt framför skivcentrum som pickupframsidan är framför nålspetsen – den så kallade P-punkten (enl. fig.10).

b: Flytta sen pickupnålen till den yttre av de båda nollgenomgångarna. Syfta ånyo mot en punkt lika långt framför skivcentrum som avståndet mellan pickupens framkant och dess nålspets (P-punkten).

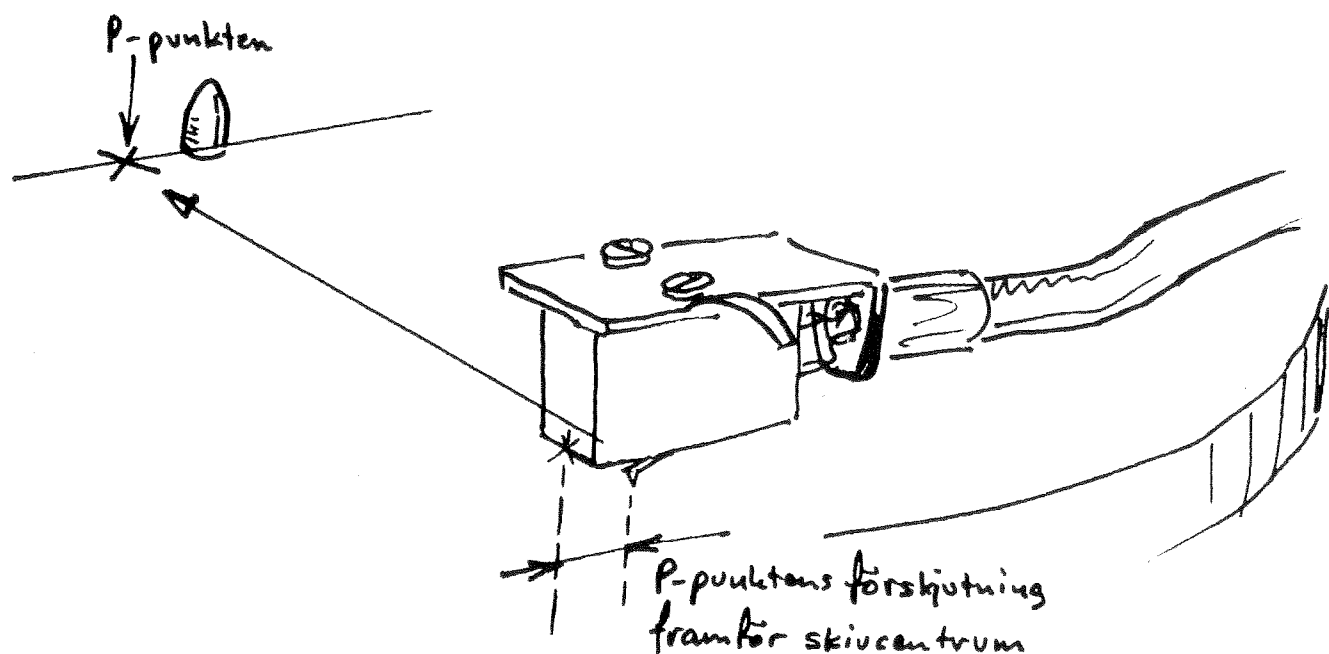


Fig. 10
44

Alt.1: Om syftningen längs pickupframkanten siktar till vänster om P-punkten (enl. fig.11a) så skall överhänget ökas. Detta kan ske genom att pickupen flyttas längre ut i pickupskalet, eller genom att tonarmsbasen flyttas närmare skivcentrum. Välj företrädesvis det första alternativet om båda står till buds.

Hoppa sedan tillbaka till punkt 6 ovan.

Alt.2: I det fall pickupframkanten istället visar sig riktad till höger om P-punkten vid syftning inåt skivcentrum (enl. fig.11b) så skall överhänget minskas. Detta sker följdriktigt genom att pickupen flyttas längre in i pickupskalet eller genom att tonarmsbasen flyttas längre ifrån skivcentrum. Välj helst alternativ två om båda möjligheterna finnes.

Hoppa sedan tillbaka till punkt 6 ovan.

Alt.3: Då man från den yttre nollgenomgången siktar rakt mot P-punkten vid syftning längs pickupens framkant, efter att ha vridit in pickupen från den inre nollgenomgången, så är azimuthvinkeln rättjusterad, varvid man kan gå vidare till punkt 7:

7. Justering av antiskateing

Sätt antiskateing till noll. Tag bort spegeln från skivtallriken och ersätt den med en LP-skiva. Sätt rotation på skivtallriken. Titta på pickup och nål rakt framifrån, gärna med mikroskop. Sänk ned pickupen i det roterande skivspåret under det att den hela tiden iakttages. Observera att pickupnålen relativt pickuphuset rör sig åt höger då den sänks ned i skivspåret. Öka därefter antiskateingmomentet/kraften under det att pickupen upprepade ggr sänks ned i skivspåret, fortsatt tills pickupnålen rör sig rakt upp mot pickuphuset (eller egentligen tills pickuphuset rör sig rakt ned mot nålspetsen). Därmed är antiskateingen rätt inställd.

KORSVERKAN MELLAN PARAMETRARNÄ

Då de utförda justeringarna i någon utsträckning inverkar på varandra kan det vara klokt att göra justeringarna två ggr i följd. Den ordning som har rekommenderats i "punkt för punkt"-genomgången ovan gör dock att efterjusteringarna blir mycket små.

Skulle de av någon anledning bli stora finns det goda skäl att misstänka att man gjort någonting felaktigt under den ursprungliga justeringen. Läs i det fallet gärna denna och den föregående artikeln om pickupens geometri ett par gånger till, för att öka möjligheterna till en intuitiv förståelse, innan justering ånyo sker.

SUMMERING

Jag har i denna artikel försökt att klargöra sambanden mellan alla de vinklar, sträckor och krafter som verkar i ett pickup-tonarmssystem, så fullständigt som möjligt, så att läsaren (LTS-medlemmen?) inte bara ska kunna justera sin egen pickup, utan också kunna lära ut till andra hur en korrekt justering skall gå till.

Jag menar att ökad kunskap härom är av stor vikt, ty även om vinylsystemet har många typer av välljudande distorsion inbyggt – så till den milda grad att det finns mängder av halvblint famlande "audiofiler" som tror att det är något grundläggande fel på den digitala ljudlagringen (!), som saknar dessa distorsioner (därmed inte sagt att alla digitala apparater är distorsionsfria) – så kan jag inte tänka mig att det finns någon som räknar spårningsdistorsion, asymmetrisk överhörning mm som distorsionstyper av den välljudande typen.

Text och Illustrationer: Ingvar Öhman

