

Yamaha NS-10M – en betraktelse



Kära läsare! En apparat som de senaste 20 åren haft större betydelse för det ljud vi hör på CD än nästan några andra apparater är högtalaren Yamaha NS-10M. Eftersom jag aldrig har träffat någon enda som tyckt om högtalaren (ehuru jag faktiskt hört talas om en sådan person – yrkesaktiv som musikproducent dessutom) har det hittills inte känts meningsfullt att skriva något om den. När jag för en tid sedan stötte på den engelskspråkiga texten på artikelns sista sida kändes det dock som om det nu var dags. Speciellt när det verkar som högtalaren nu är på väg att gå ur tiden. Den lär nyligen ha slutat att tillverkas.

Denna lilla betraktelse kommer inte att vara en test av högtalaren i vanlig bemärkelse, bara en liten titt på den, eller rättare sagt en tillbakablick över dess utvecklingshistoria samt lite tankar om på vad sätt den påverkat våra skivor, och kanske till och med våra återgivningsapparater...

För mer än 20 år sedan gjorde Sveriges Radio ett inköp att monitorer som har varit mycket omdebatterat. Det var på den tiden då Sveriges Radio var en enda organisation med centralt styre, skall tilläggas.

De köpte in högtalaren Yamaha NS-1000M i stora antal, att användas i princip överallt inom organisationen. De skulle ersätta alla äldre monitorinstrument såsom Quad ESL59 med flera. En enhetlig monitorstandard var målet.

Det har diskuterats mycket om klokheten i detta inköp. Även historier om mutor förekommit, men så vitt jag vet har inget sådant bevisats. Det är även klart att mycket omfattande lyssningstester faktiskt gjordes på många olika högtalare (fast alldeles för få) innan beslutet att inköpa NS1000 kom till stånd. Detta hände för den som inte vet det i slutet av 70-talet.

Även Sonab var med i rejset

Som ett litet kuriosum kan nämnas att även Stig Carlsson var med på ett hörn. Lyhörd för alla framförda synpunkter på det knaggliga direktljudet från äldre Carlssonhögtalare utformade Stig den nya modellen OA2212 med ett betydligt mera dominerande direktljud än äldre generationers ortoakustiska högtalare. Ja, även jämfört med samma generations OA12, OA14 och OA 116 förresten.

OA2212 blev både först och sist i 70-talsserien. Han började med den före de andra och färdigställde den, men den lanserades faktiskt sist av alla!

Sveriges Radio lät sig fortfarande inte övertygas dock. Huvudinvändningen var att högtalaren inte var "mixerbordkompatibel", det vill säga att mixerborden var så höga så att de, trots OA2212s reslighet, skymde direktljudet. Eventuellt kan även en viss fiendlighet mellan Kjell Stensson och Stig Carlsson ha spelat in.

Prisaspekten

Nåväl, det fanns en ytterligare parameter som troligen spelade en stor roll för valet av ny monitor, nämligen priset. Alla kombattanter kostade pengar och även om statsradions uppdrag förstås var att efter bästa förmåga erbjuda kvalitet till lyssnarna finns inte den ekonom som inte anser att huvudändamålet, eller kanske till och med enda ändamålet med *all* verksamhet *alltid* är att spara pengar. Så priset torde ha

ingått i ekvationerna, oavsett vad vissa källor på SR anför.

Ekonomer har alltid makt. Mycket. Det vore nog bättre om ekonomer alltid bara hade administrativa och rådgivande funktioner. Och om det var förbjudet att ha rena ekonomer (sådana som bara kan ekonomi) i olika styrelser...

Självklart är det alltid viktigt att beslut görs med ekonomiskt omdöme, men sådant kan inte exekveras av en ekonom som inte förstår vad man köper utan bara ser prislappen.

Ultralåpris...

Yamaha-högtalarna var billigare än konkurrenterna. Mycket billigare faktiskt. I själva verket var de gratis! Ett svårslaget pris att konkurrera med för de andra kombattanterna...

Yamaha ville dock givetvis kunna använda sitt generösa erbjudande till att tjäna pengar på andra håll, så det var ett underförstått villkor att om Sveriges Radio skulle få köpa högtalarna i stora antal för noll kronor så var det av yttersta vikt att det inte fick komma ut att så var fallet.

Att SR valt NS1000-högtalarna var ju av kommersiellt värde för Yamaha, men, att det kan ha berott på att de var gratis hade varit närmast negativ reklam – även om företrädare för SR skulle ha svurit på att det berott på högtalarnas verkliga prestanda. Ingen sund människa tror ju på att man kan ignorera att ena produkten kostar pengar medan en annan är gratis.

Klarade sig bra i blindtest

Nåväl, oavsett allt detta finns det gott om företrädare från SR som kan vittna om att högtalarna faktiskt klarade sig bra i blindtest. De fick goda betyg avseende hur lätt det var att känna igen röster (för lyssnarna kända medarbetare talade in på band och avlyssnades sedan via de olika högtalarna) och de klarade även effektivitetsproverna bra. Ett arbetsredskap får ju inte gå sönder titt som tätt.

Starten på segertåget

Vart vill jag nu komma med allt detta? Jo, jag vill antyda att det faktiskt kan vara så att Sveriges Radios stora "inköp" av Yamaha NS1000-monitorer på 70-

talet var av avsevärt internationellt värde för Yamaha och en av de viktigaste orsakerna till att Yamaha fortsatte sitt högtalargesteg över världen.

En annan i USA populär story berättar: "the phenomenon began on the East Coast with an engineer that was having a string of hits, and who spoke of his NS-10M monitoring technique in a number of different interviews. Other engineers then zeroed in on the technique, hoping that it would give them the secret for producing hits. And so the legend grew". Sveriges Radio-händelserna låg dock före i tiden. De tilldrog sig faktiskt till och med innan NS10 fanns!

Intressant i detta sammanhang är att Yamaha väl i princip är den enda japanska tillverkare av högtalare som haft kommersiell framgång i västvärlden med just högtalare. Jag tror att det inte primärt skett för att de varit bra, utan för att Yamaha spelat sina kort skickligt.

De många modifikationer Yamaha NS-10M (och NS-1000M) utsatts för skvallrar om inte annat om bristerna vad avser de ljudliga kvaliteterna.

NS10 – inte bara vanlig högtalare utan monitor också!

Detta får ses som upptakten till det som skulle komma att bli Yamaha NS10, en av de största kommersiella succéerna någonsin i branschen.

Vid tiden för NS1000's introducerande på marknaden fanns en högtalare besynnerligt lik NS10. Den var avsedd för hemmamarknaden och hette NS615.

Den hade inte avsetts att användas i några monitor-sammanhang men, stärkt av succén med NS1000 ville förstås Yamaha sälja fler högtalare till den professionella sidan. NS615 var en lämplig utgångspunkt. Den var billig att tillverka, den såg rätt ut och den fanns redan färdig. Den modifierades försumbart och döptes om till NS10!

Läs gärna den engelska texten om NS-10M efter artikeln, nu direkt!

.....

Välkommen tillbaka till artikeln!

Ja, succén med NS-10M infann sig nästan omedelbart. Alla skulle ha högtalaren, den såg ju så rätt ut på mixerbordskanten, men lustigt nog verkade ingen tycka om hur den lät. Säljet drabbades inte, däremot fick det otrevliga ljudet från högtalaren till följd att modifierandet uppvisade sällsynt uppfinningsrikedom.

En av de vanligaste modifikationerna ute i fält var att justera den synnerligen japanska klangen (påträngande diskantregister, trots att nivån egentligen inte var för hög) genom att täcka för diskantelementet med en servett. Även toalettpapper användes i vissa fall. Jag vet till och med en som använde en dubbelvikt siden-näsdud, med det var inte så man "skulle" göra.

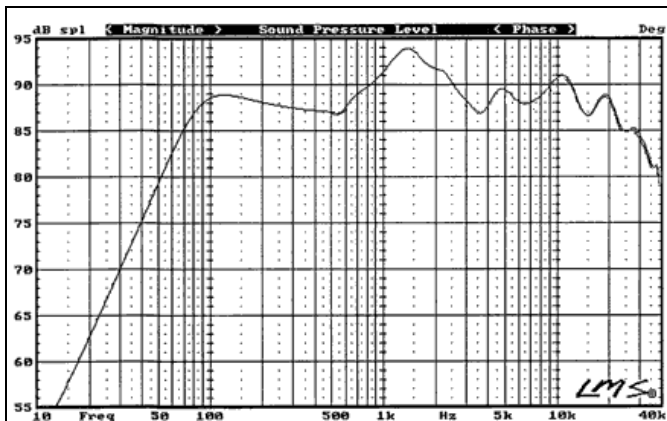
Pappret hölls på plats med en bit tejp eller genom att man ställde något lagom tungt ovanpå högtalaren, klämde pappret däremellan och bara lät det hänga ned framför diskanten.

Bör klangen justeras?

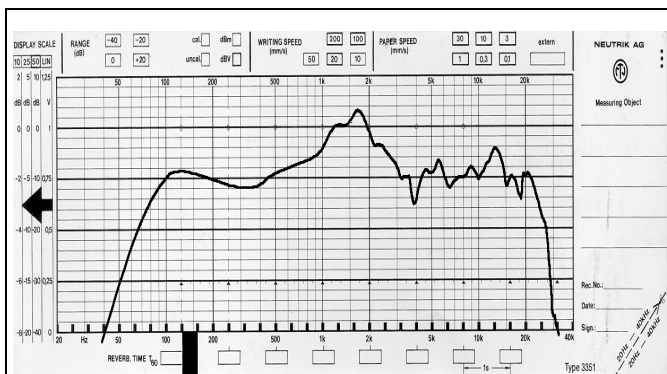
Efter några år vaknade Yamaha och insåg att det nog, möjligen, fanns ett visst missnöje med hur högtalaren lät i diskantregistret. Och klangen ändrades äntligen från fabrik. Justeringen var dock bara ytterst försiktigt.

Dessutom är det inte känt för alla användare att högtalaren finns i klangjusterad version. Därför finns det exempel på högtalare med originalfilter som används utan "försättpapper", de som används med papper, sådana som har modifierat filter och används utan papper samt sådana som har modifierat filter och

ändå används *med* papper! Hur skall någon kunna bedöma något i en apparat med sådan klangsoppa?



Så här ↑ ser tonkurvan ut enligt Geoffrey Dillon på 'Dillon Acoustics'. Mätningen är gjord med något lite "smoothing" aktiverat. Därför finns inte de allra finaste detaljerna i tonkurvan med. Felen som visas räcker dock gott...



Ovanstående kurva ↑ har artikelförfattaren själv mätt upp, utan någon upplösning begränsning.

Det ser alltså ut som om olika mätinstrument är ganska överens om hur högtalaren presterar mätmassigt – det vill säga; inget vidare.

Värre fel dock orört

Högtalarens största kvarstående fel – en ungefär en oktav stor betoning om sisådär 6 dB i registret 1 – 2 kHz justerades däremot inte. Varför? Jo, därför att den lät subjektivt bra! Fick högtalaren att låta liksom "rik och fyllig i mellanregistret", speciellt vid svagare avspelningsnivå. Härligt! Men...

Vad fick denna mellanregisterfärgning för konsekvenser? Jo, att de phonogram som produceras genom lyssning via NS10 istället blev insjunkna och nasala i mellanregisterområdet!

Känns beskrivningen av ljudet igen? Det har drabbat tusentals musikutgivningar från början av 80-talet och fram till idag. En ljudkulturtragedi av stora mått. Detta nasalklingande fel (extremt insjunket mellanregister) drabbar alla inspelningar som mixats i Yamaha NS10. Felet hörs väl i alla normala högtalare, men är av naturliga orsaker ohörbart i just NS10!

Kan man EQ:a sina inspelningar tillrätta?

Nja, det går naturligtvis inte att eliminera felet perfekt eftersom NS10-högtalarna kan låta så olika beroende på hur de använts. Dessutom är ju ett av deras ytterligare fel att de har så låg upplösning att man kan få med en massa skräp i inspelningen som man gärna

velat höra, men det går inte. Speciellt i basen finns det ju ingen koll alls på vad som kommit med.

Bullervarning

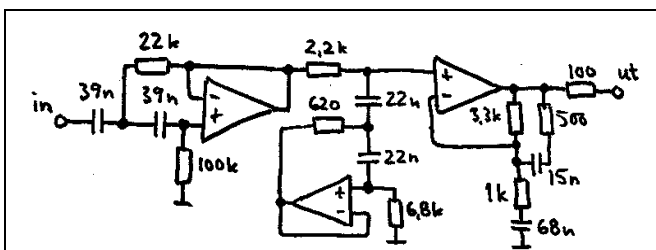
De flesta producenter är medvetna om att man inte får veta just någonting av vad som händer i basregistret när man lyssnar via Yamaha NS10, så det är mycket ovanligt att inspelningarna blir okontrollerat bashöjda bara för att NS10 saknar bas.

Däremot är det inte alls ovanligt att basområdet är nedsmutsat av störningar och helt oartikulerat/bullrigt på de inspelningar där NS-10M använts som monitor. Sådana fel hörs ju knappast alls genom högtalaren, som faller 12 dB per oktav under 100 Hz. Alla fel som kan uppstå i basområdet vid inspelningen riskerar att slippa igenom till den färdiga produktionen.

Fast även om basområdet lämnar mycket övrigt att önska så skall man inte sticka under stolen med att de största felen med högtalaren nog ändå är att finna i mellanregisterområdet och i diskanten.

Göra sig en elektronisk NS10?

Men man kan bygga sig en "NS10-simulator" om man önskar. Kopplar man in den i signalvägen så låter det ungefär som det gör genom NS10. Fast utan de fel av distorsionstyp och ljudtrycksförmåga som NS10 uppvisar. Kopplingen ser ut så här:



En koppling av detta slag kan användas för att justera till det urholkade mellanregisterområdet på massor av inspelningar som haft otur att bli monitorlyssnade genom Yamaha NS10. Kopplingen inkluderar dock även NS-10M's egenskaper i basregistret. Alltså att djupbasregistret inte finns. Vill man eliminera den biten kan man kortsluta från ingången (in) till plusingången (+) på den första (vänstraste) operationsförstärkaren.

Det är inte så att jag vill uppmana någon seriös musiklyssnare att "använda" kopplingen enligt ovan, men den kan vara kuriöst kul att lyssna till, för den som är allmänt nyfiken och undrar hur musikerna, ljudteknikerna och producenterna hörde musiken när de satt och jobbade med den.

Fast å andra sidan är det faktiskt så att många dåliga inspelningar av musik man gillar blir mycket spelbarare eq-ade med kopplingen ovan. De uppfattas som klarare och starkare. De kan i regel inte avspelas väsentligt högre, men de låter rikare utan att bli skrånigare.

Fasligt dålig integration

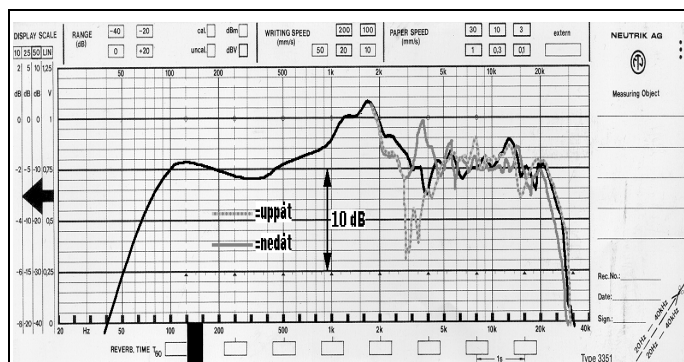
En annan av högtalarens egenskaper är att integrationen mellan baselement och diskantelement är besynnerligt dålig.

Även avlyssnade rakt framifrån ligger fasen ungefär 120 grader fel (!) mellan elementen vid 3000 – 4000 Hz, det vill säga strax ovanför delningsfrekvensen. Detta betyder att summan av ljudet från basen och diskanten faktiskt inte är starkare än enskildheterna.

Det blir dock när man rör sig i riktning mot bas-elementet, eftersom fasskillnaden då minskar.

Avlyssnar man i andra riktningen (mot diskanten) så uppstår istället en djup klyfta i tonkurvan.

Sitter man en meter ifrån högtalaren och 16 cm under mittaxeln är ljudtrycket vid 3600 Hz cirka + 4 dB. Har man å andra sidan örat 16 cm över mittaxeln ligger nivån vid 3000 Hz ungefär -10 dB!



Bortsett ifrån ett par Infinity-högtalare är detta den utan jämförelse sämsta integration mellan de ingående högtalarelementen jag någonsin stött på!

Jag utgår i dessa ovanstående beskrivningar ifrån att man har högtalarna stående med diskanten uppåt. Det är inte alls säkert att man har det dock...

"Anpassning till användarpraxis"

Yamaha märkte snart att högtalaren användes både stående och liggande ute i studiorna. "Knepig, hur skall vi anpassa oss till det?", tänkte nog Yamaha.

Till slut kom de på att de måste ändra en dekal på högtalarnas front, så att det inte skulle se så fel ut när högtalarna ligger ned!

Men ljudet då?

Nej, det gick tydligen inte i Yamahas bild av problemet.

Det föreligger dessutom, för att förvärpa problemet ytterligare, en stor förvirring när det gäller om diskanterna skall placeras inåt eller utåt då man lägger högtalaren. Detta sistnämnda är förstås delvis ett användarproblem och inte helt och hållet Yamahas fel. Fast det är förstås Yamahas fel att det *alltid* blir tokigt, vare sig man lägger högtalaren med diskanterna inåt eller utåt. Högtalaren återger inte en musiksignal ens i närheten av korrekt i någon placering...

Konsekvensen av det hela är att högtalarens tonkurva kan uppvisa tre mycket olika former i registret mellan 1800 och 5000 Hz, helt beroende på om man valt att ställa den med diskanterna uppåt, inåt eller utåt, bortsett då ifrån att klangen dessutom ändrar sig beroende på vilken höjd man sitter och lyssnar.

Faktum är att den justerade dekalen på högtalarens framsida gör att man kan placera den uppåner också, utan att det ser så värst fel ut...

Det handlar inte om enstaka dB heller. Normala variationer när man testar de tre möjliga placeringarna är stora. Väldigt stora till och med. De olika placeringarna ger alltså väldigt olika klanger.

Den synnerligen "flexibla" klangen, alltså att högtalaren låter helt olika beroende på hur den placeras, gör ju egentligen att omdesignen av frontdekalen *försämrat* högtalaren – nu går det ju inte att se om man använder den felaktigt längre.

Frågan man måste ställa sig är: Kan man överhuvudtaget höra hur en inspelning har blivit klangligt via en sådan högtalare? Jag skulle vilja påstå att det är helt omöjligt. Man kan inte avgöra hur en inspelning låter "i verkligheten" genom att lyssna på den genom en Yamaha NS10. Lika lite som man kan få en känsla av hur ett land är genom att åka igenom det i en bil med tonade, repiga och smutsiga rutor. Man måste stanna gå ur bilen och titta direkt. Ja, rent av gå in på något trevligt matställe och frotera sig med befolkningen!

Representant för normalt hemljud?

Näväl, vad kan man begära av högtalarna, och vad kan man begära av inspelningstekniker och producer, och vad är syftet med högtalaren?

Först och främst kan man konstatera att inte ens Yamaha gör gällande att NS10M skulle vara en "riktig" monitor – en som försöker visa hur inspelningen låter. *Fast jag tror att bokstaven M i beteckningen står just för monitor. Å andra sidan är väl just bruket av beteckningen 'monitor' någonting som sällan förekommer på riktiga monitorer. Hemhögtalare kallas dock lustigt nog ofta "monitor"-någonting...*

Yamaha har så vitt jag känner till kallat högtalaren för en närfältsmonitor och i diverse texter även förklarat att den skall betraktas som en "representant för ungefär hur det kan låta hemma hos folk". Man antyder alltså att högtalaren inte återger korrekt, men att den visar ungefär hur inspelningarna kommer att uppfattas när de spelas hemma hos folk.

Andra "så här låter det hemma"-monitorer

Tidigare fanns för just detta ändamål en liten högtalare som hette *Auratone® 5C Super-Sound-Cube™*. På bakstycket stod även *recording monitors for the real world™*.

Huruvida Auratone och/eller Yamaha lyckades med uppdraget kan diskuteras. Det här med påståenden om att en högtalare är en bra eller dålig representant för av medelvärdet av alla hemmaprodukter är ju en subjektiv fråga som inte är lätt att "bevisa".

Hur avgöra vad som är medelvärdet av något så komplext som "hur det låter i olika hem"?

Min erfarenhet av olika ljudproffs-tyckares uppfattningar är att Auratone 5C var en *ganska* dålig representant, medan Yamaha NS10 är en *mycket* dålig representant. Det är faktiskt riktigt svårt att hitta någon hemapparat som låter likadant som NS10, fast en mycket gammal JVC-högtalare som påminner lite om NS10 känner jag faktiskt till.

NS10 var nog snarare (med originaldiskantnivån) en representant för den ljudkaraktär som varit legio i Japan, men inte gått att exportera därifrån. En klang som helt enkelt inte kunnat accepteras av västerländska öron för västerländska inspelningar av västerländs musik. NS10 är helt enkelt en högtalare som, i det stora hela, är ganska olämplig att monitorlyssna musikproduktioner i!

En kredit till Yamaha dock, som själva skojar om servetten/toalettpappret/silkespappret framför diskanten.

Nu när NS10 är på väg bort skall det bli mycket spännande att se om någon bättre högtalare tar hand om uppdraget att vara "representant för hur det låter hemma hos folk". Jag måste erkänna att jag fruktar det värsta. Varje gång någon pseudostandard försvinner för att ersättas av nästa finns ju risken att det bli ännu värre...

En förhoppning vore att ljudproducenter och inspelningstekniker kunde byta filosofi och sluta producera musik optimerad för skräpåtergivning och istället utföra majoriteten av produktionsarbetet i riktiga, kvalificerade monitorer.

Provllyssna i många olika apparater

För den studio som önskar en kontroll av hur en god inspelning fungerar i en inte fullt så god avspelningskedja finns goda lösningar. Att köpa en eller några olika bergsprängare är faktiskt ingen dum idé för en inspelningsstudio.

Att provlyssna i några olika återgivningsapparater, gärna i olika miljöer, ger betydligt bättre bild av hur inspelningarna kommer att låta hemma hos den "icke-ljudkvalitetsmedvetna" majoriteten än att lyssna genom NS10.

Faktum är att många ljudproffs blivit enormt förvånade när de märkt att inspelningar gjorda med "högkvalitativa monitorer", faktiskt nästan alltid låter bättre i billiga utrustningar än de inspelningar som avsiktligt producerats för att låta bra i billiga utrustningar!

Kanske är det dags att slå hål på myten att skräpmonitorer har något av värde att tillföra produktionen?

Ny era – utan NS10?

Kanske är det dags för alla producenter och ljudtekniker att vakna upp, och börja testa och lära sig att hög ljudkvalitet, även i enkla anläggningar, nästan alltid uppstår när de som producerat musiken hört vad de gjorde när de gjorde produktionen.

Det är nog dags att lägga ned konceptet "skruttmontör = bra representant av alla hemanläggningar". Det är i varje fall min uppfattning.

Bild och ljud – Ljud och bild

En konstnär som målar tavlor gör sig själv en otjänst om han eller hon målar i mörka solglasögon för att "se lagom mycket sämre" – för att bättre representera medelbetraktaren.

Alla kloka målare (vilket är nästan alla målare) förstår detta och sörjer för bra, spektrumrikt ljus. Takfönster är bra, lysrör är dåligt. En gul lampa över motorvägen gör det nästan omöjligt att se några färger alls!

Konstnärer är alltså ur detta avseende avsevärt mycket klokare och mer medvetna än musikproducenter.

Sen är det ju inget som hindrar att konstnären provtittar tavlorna då och då i lysrörsljus, glödlampsljus och kanske stearinljus-sken (jfr "provllyssnar inspelningen i några bergsprängare").

Men när man skapar bilder så bör man se vad man gör – liksom man bör höra vad man gör när man skapar ljud!

Hur har då dagens Hifi-apparater påverkats av den NS10-genererade dåliga ljudkvaliteten på inspelningarna?

När det gäller enklare utrustning är det tyvärr så att försäljning primärt baseras på tre saker:

1. Vad den kostar
2. Hur den ser ut
3. Hur den låter när senaste hiten spelas i affären,

I den prioriteringsordningen. Prioriteringen vid konstruktionen av de billiga apparaterna får därför samma ordning. Apparaternas egenskaper formas av följande hänsyn:

1. Se till så att den blir billig att tillverka!
2. Gör den snygg/trendig (*utseendena blir helt olika beroende på om man tänkt att en tjej, kille, kvinna eller man skall vilja köpa apparaten. Av någon anledning ser de apparater som man tänkt att 12 – 17 åriga killar skall köpa speciellt löjliga ut. Silverglänsande robotliknande och med akustiskt vanvettiga former, ordet turbo skall visst stå på många ställen också har jag förstått...),*
3. Se till att senaste hiten "låter bra" (*vad "låter bra" betyder kan också skilja sig lite mellan olika köpare, men de skillnaderna är ändå avsevärt mycket mindre än de som avgör hur apparaterna bäst skall se ut för att appellera till olika kategorier köpare).*

Att billigare HiFi-apparaters ljudkvalitet har anpassats till hur fonogrammens ljudkvalitet har ändrat sig genom åren är alltså inte så märkligt.

HiFi-apparater med högre ambitionsnivå då?

Bättre apparater, låt säga komponentstereodelar, har märkligt nog genom åren av listmusikljudkvalitetsförfall, bibehållit återgivningsambitioner som egentligen är alldeles för bra för att man skall kunna avnjuta de flesta popskivors ljudkvalitet, med någon större behållning.

Detta är ju lite märkligt, men hoppfullt. Missförstå mig inte, jag hävdar inte att nästan alla hifi-apparater är i närheten av användningsfria, jag säger bara att de har avsevärt mycket större välljudspotential än de flesta moderna inspelningar.

Kanske är det så enkelt som att tillverkarna av Hifi-utrustning inte mentalt klarar att göra så dåliga apparater som de "borde"?

Att de inte skulle stå ut med sitt jobb om de inte fick göra apparater med åtminstone rimliga mätprestanda? Att de inte tycka att det var roligt att göra Hifi-apparater om de var tvungna att utvärdera dem med bara den senaste listmusiken?

Ja, vem vet. Man att en viss kvalitetsnivå trots allt upprätthålls är i varje fall tveklöst. Trots det NS10-orsakade inspelningsförfall.

De flesta läsare är nog vana vid att jag brukar kritisera de flesta apparater och påstå att de är sämre än de kunde vara.

Det tycker jag fortfarande, men om man relaterar frågan till den ljudkvalitet som majoriteten av dagens fonogramproduktion, listmusiken, uppvisar, så är jag benägen att säga att Hifi-knuttar och tillverkare av

löskomponenter kan ta varandra i handen – jämfört med fonogramindustrin är ni oerhört kvalitetsmedvetna!

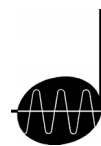
Kvaliteten på tillverkade apparater har verkligen påverkats imponerande lite negativt av all usel ljudkvalitet som finns att köpa på skiva.

Slutord

Yamaha NS-10M's era har nu nått sitt slut. Låt oss hoppas att det innebär slutet även för hela konceptet att lyssna på något som skall representera allt vad folk har hemma. Ju sämre anläggningar folk har, desto mera olika låter anläggningarna.

Kom ihåg att, en god monitor är alltid den som extraherar maximalt med information, det vill säga som återger musiken så sant som möjligt!

Ing. Öhman



Författaren Ingvar Öhman drev mellan åren 1977 och 1989 forskningsinstitutionen Audio Purus. Verksamheten var inriktad på psykoakustiska studier, alltså hur hjärnan tar emot, registrerar, bearbetar och använder information från hörseln. Forskningen var särskilt inriktad på frågor av intresse för att öka förståelsen de mekanismer i musikåtergivningssystem som bestämmer hur vi uppfattar den återgivna musiken.

Sedan 1984 och ännu idag driver han firman Ino Audio som akustikdesignar inspelningsstudior och tillverkar elektroakustiska omvandlare. Närmare bestämt specialiserade audiologimonitorer (högtalare för hörselperceptionsstudier), vanliga studiomonitorer, samt högtalare för hemmabruk. Ino Audio anlitas i alla tänkbara ljudkvalitetsfrågor.

1993 omstartade han även Ljudtekniska Sällskapet efter en tid av ekonomiska svårigheter, meningsstridigheter och allmänt tumult. Han var LTS ordförande fram till och med 2002. Numera agerar han Ljudtekniska Sällskapetets Chefsideolog, samt är ansvarig utgivare för LTS-tidskriften Musik & Ljudteknik.

Professional Near-field Studio Monitor

NS-10M STUDIO

THE POPULAR NS-10M REDESIGNED SPECIFICALLY FOR NEAR-FIELD MONITOR APPLICATIONS

NS-10M STUDIO Professional Near-field Monitor Speaker System - the choice of recording professionals throughout the world.

The explosive popularity of the Yamaha NS-10M speaker system for near-field monitoring in professional sound studios throughout the world has resulted in the development of the NS-10M STUDIO model. The NS-10M STUDIO maintains the quality and performance of the original NS10M, but has been refined and redesigned specifically for professional applications. To begin with, you can throw away the tissue paper. The high-end output of the NS-10M STUDIO has been modified - on the basis of extensive testing and feedback from the field - for optimum balance in the studio control room.

Compact, High-performance 2-way Configuration

The NS-10M STUDIO retains the unique sheet-formed white-cone 18cm woofer of the original NS-10M, but employs a redesigned 3.5cm dome tweeter to achieve high-end response that is more suitable for studio use. Optimum woofer/tweeter matching and careful crossover design ensure smooth, natural transition between frequency ranges with minimum phase variation. Frequency response is remarkably flat from 60 Hz right up to 20 kHz, and superior transient response delivers crisp, transparent sound. The exceptionally tight, clean reproduction and precise overall response of this system is a must for accurate sound evaluation and image positioning.

New Exterior Design

While the original NS-10M was primarily a vertical design, the NS10M STUDIO has been remodeled to facilitate on-console horizontal placement. Overall construction is more rugged to withstand the rigors of nonstop professional use.

SPECIFICATIONS

Type	2-Way bookshelf
Frequency Range	60 Hz to 20 kHz
Power Capacity	60 watts(PROGRAM), 120 watts(MAX)
Nominal Impedance	8 ohms
Sensitivity	90 dB SPL(1W, 1m, on axis)
Crossover Frequency	2 kHz(12dB/oct)
Components	L. F. JA1801 H. F. JA0518A
Enclosure	Real wood, black finish
Dimensions(WxHxD)	382 x 215 x 198 mm (15" x 8-1/2" x 7-7/8")
Weight	6 kg (13 lbs. 3 oz.)

Specifications subject to change without notice.