

Sonab OA116 Loudspeaker System

Svenska 4
English 10
Deutsch 16
Français 23

Garanti och Service

Garantitiden är ett år från den av köparen styrkte leveransdagen. Garantivillkoren för apparater köpta i Sverige framgår av foldern "Garanti RR74" som sammanställts av Radiobranschens samarbetsråd och som finns hos din radiohandlare.

För övriga länder hänvisas till de garantivillkor som tillämpas inom branschen i respektive land. Följ anvisningarna för transport av högtalarna.

Guarantee and Service

Sonab offers the buyer 1 year's full guarantee on Sonab loudspeakers OA 116. The guarantee embraces both labour and parts. Sonab undertakes, at its own expense, to put right all design, material and manufacturing faults which may arise when the loudspeakers are used according to the directions in the manual and in individual households. The guarantee is consequently not valid if the loudspeakers are used professionally.

The guarantee can be applied only if the loudspeakers were sold in new condition and the purchaser can give evidence of the

date of purchase. (Receipt). One condition for the validity of the guarantee is that the loudspeakers are transported to us in the original packing materials. If, for some reason, these do not exist, they can be ordered from us at cost price.

Altså: Efter att ha pratat med oss eller radiohandlaren kom ihåg att packa båda

Sonabhögtalarna i originalförpackningen och lägg med en lapp där felets art så noga som möjligt finns angivet. Glöm inte heller namn och adress. Köparen betalar och ansvarar för transporten till oss. Efter servicen återsänder vi högtalarna utan kostnad för köparen.

Att båda högtalarna behöver sändas in, beror på att de alltid ska samprovas innan de får lämna serviceavdelningen.

Contact the service department at Sonab for service, but before the loudspeakers are sent in to us write or telephone to our service department or to the dealer where the loudspeakers were purchased and explain in which way they are faulty. This is in order that we can be sure that the fault lies with the loudspeakers and not with some other

part of the equipment.

Therefore: After having spoken to us or the dealer, remember to pack both the Sonab loudspeakers in the original packing material and enclose a note describing the fault as accurately as possible. Do not forget your name and address. The purchaser pays, and is responsible for, the transport to us. After service we return the loudspeakers free of charge to the purchaser.

The reason for sending in both loudspeakers is that they are always tested together before they leave the service department.

Garantie und Kundendienst

Sonab übernimmt gegenüber dem Käufer eine einjährige Vollgarantie für die OA 116. Sie umfasst sowohl Arbeitskosten als auch Ersatzteile. Sonab verpflichtet sich auf eigene Kosten allen Konstruktions-, Material- und Produktionsfehlern abzuwehren, die an einem OA 116 auftreten können, wenn der Lautsprecher nach den Vorschriften des Handbuchs in einem Privathaushalt benutzt wird. Die Garantie gilt nicht, wenn die Lautsprecher professionell verwendet werden.

Die Garantie gilt auch nur, wenn das Gerät fabrikenau gekauft wurde und der Käufer den Liefertag mit der Kassengquittung nachweisen kann. Schließlich gilt die Garantie nur unter der Voraussetzung, dass die Lautsprecher in der Originalverpackung an uns

eingeschickt werden. Sollte diese nicht mehr vorhanden sein, dann können Sie eine neue Verpackung zum Selbstkostenpreis bei uns bestellen.

Wegen des Kundendienstes wenden Sie sich bitte an unsere Kundendienstabteilung. Ehe Sie die Lautsprecher jedoch einschicken, rufen Sie bitte bei unserer Kundendienstabteilung oder dem Fachhändler an, bei dem Sie die Lautsprecher gekauft haben, und beschreiben Sie, welche Störungen oder Fehler aufgetreten sind. Wir müssen Sie darum bitten, damit wir entscheiden können, ob der Fehler wirklich am Lautsprecher und nicht an einem anderen Teil Ihrer Anlage zu suchen ist.

Nochmals also: Nachdem Sie mit uns oder Ihrem Rundfunk-Fachhändler gesprochen

haben, verpacken Sie bitte beide Lautsprecher in der Originalverpackung. Legen Sie bitte auch einen Zettel mit einer möglichst genauen Beschreibung des Fehlers bei. Bitte, Namen und Anschrift nicht vergessen! Der Käufer zahlt die Fracht und sendet die Lautsprecher auf sein eigenes Risiko. Nach der Kundendienst-Reparatur schicken wir die Lautsprecher kostenlos an den Käufer zurück.

Auch wenn nur ein Lautsprecher Mängel oder Fehler aufweist – vergessen Sie nicht, beide Lautsprecher einzuschicken. Das ist nötig, weil beide Lautsprecher immer erst aufeinander abgestimmt werden müssen, bevor sie von der Kundendienstabteilung wieder an Sie zurückgeliefert werden können.

Garantie et service

Sonab accorde à l'acheteur une garantie totale de 1 an sur les enceintes acoustiques. Cette garantie couvre l'exécution et les composants. Sonab s'engage à porter remède à ses frais à tous les défauts relatifs à la conception, aux matériaux et à la fabrication qui pourraient apparaître lors de l'utilisation des enceintes à condition que celles-ci soient utilisées conformément aux instructions Sonab et dans un foyer privé. La garantie n'est donc pas valable si les enceintes sont utilisées professionnellement.

La garantie n'est applicable que si les enceintes acoustiques ont été vendues à l'état neuf et si l'acheteur peut fournir l'attestation relative à la date de livraison (récé-

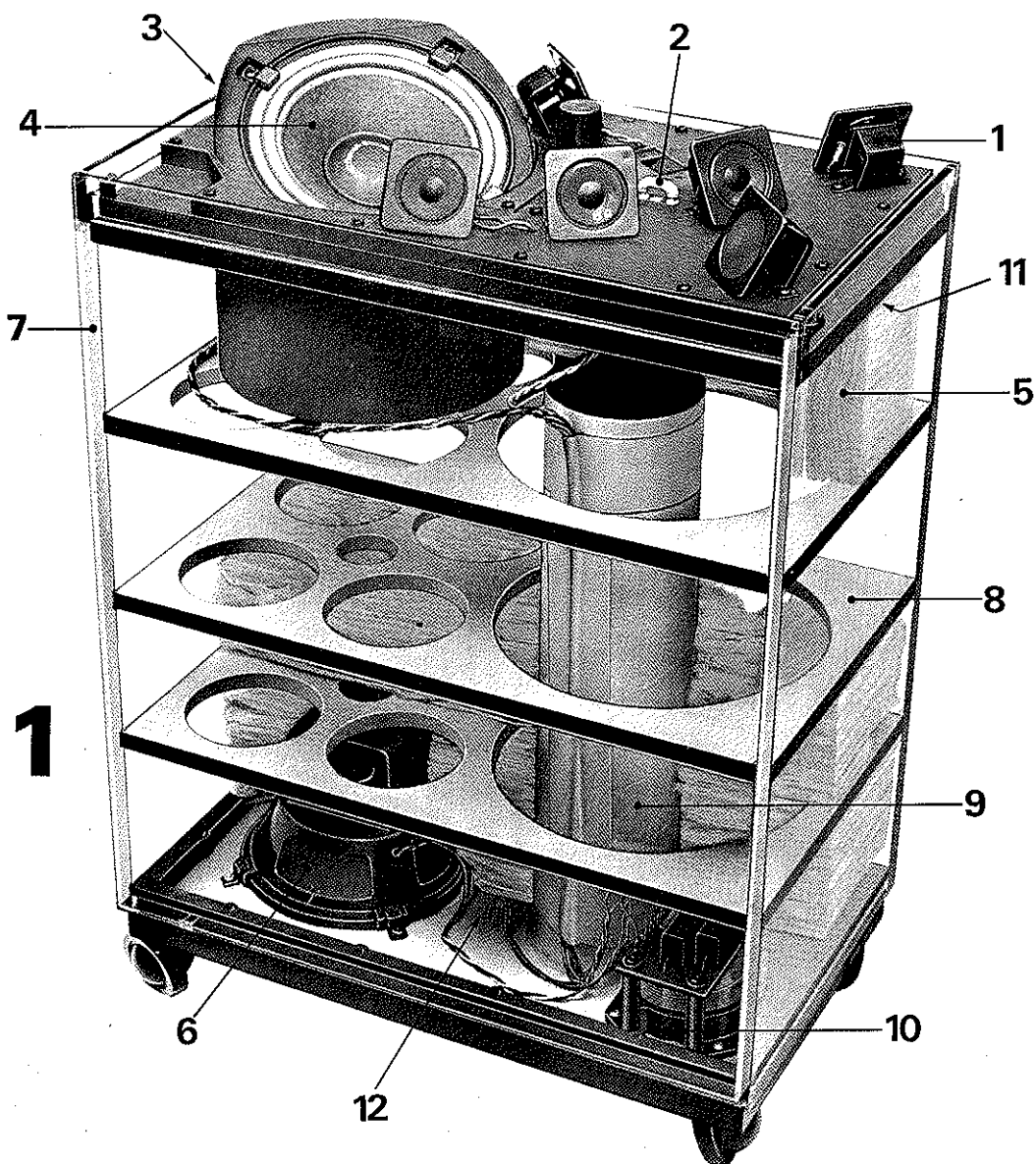
piissé). Pour que la garantie puisse jouer, il faut que les enceintes soient transportées dans leur emballage d'origine. Dans le cas où cet emballage n'existerait plus, il est possible de se le procurer chez Sonab au prix coûtant.

Pour le service après-vente, veuillez vous mettre en contact avec les services spécialisés Sonab ou avec le dépositaire qui vous a vendu les enceintes acoustiques, en expliquant en quoi celles-ci ne fonctionnent pas, ceci afin que nous puissions nous assurer que le défaut concerne bien les enceintes et non une autre partie de votre installation.

Donc: Après avoir pris contact avec nous ou avec le dépositaire, rappelez-vous que vous

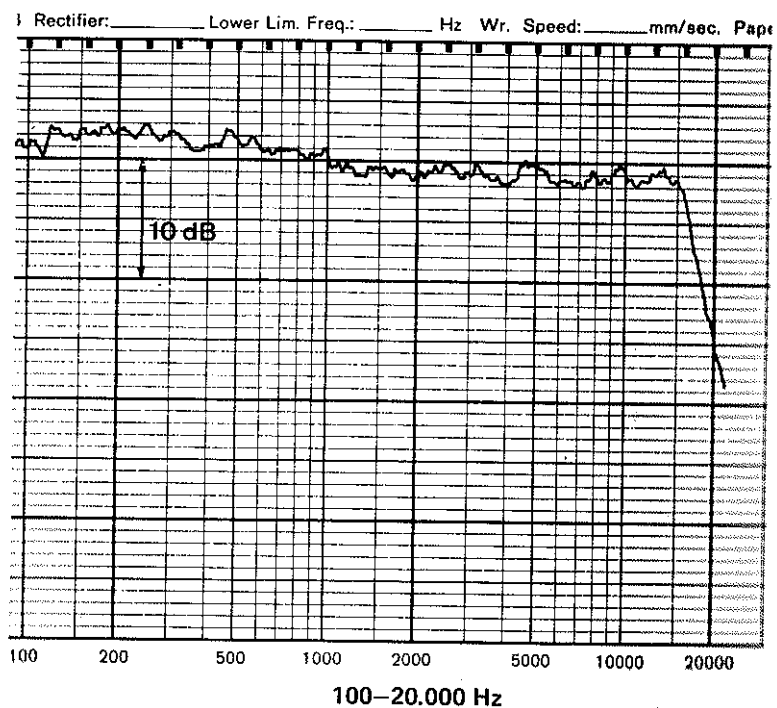
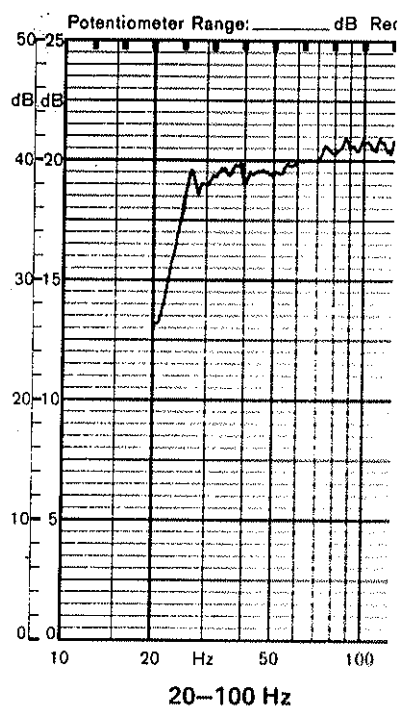
devez emballer les deux enceintes acoustiques Sonab dans leur emballage d'origine et ajoutez un mot précisant d'une manière aussi détaillée que possible la nature du défaut. N'omettez pas non plus de mentionner votre nom et votre adresse. Le coût et la responsabilité du transport sont à la charge de l'acheteur. Après remise en état, nous retournons les enceintes à nos frais.

La raison pour laquelle vous devez nous adresser les deux enceintes – même si le défaut constaté ne concerne que l'une d'elles – est que les deux enceintes acoustiques doivent toujours être réglées ensemble avant de quitter nos services.



2

3



1

OA 116

Prototyp i acrylplast. Dämpullen har tagits bort från högtalarnas vänstra sida och skyddsnätet upptill har avlägsnats.

Konstruktionsdetaljer

- 1 Högtalarelement för diskantregistret (6 st). Membrandiameter 35 mm.
- 2 Tonkurveomkopplare för diskantregistret.
- 3 Tonkurveomkopplare för mellanregistret (skymd)
- 4 Högtalarelement för mellanregistret, Sonab SC 165. Diameter 165 mm. Impedans 16Ω
- 5 Dämpull.
- 6 Högtalarelement för basregistret, Sonab SC 165. Diameter 165 mm. Impedans $5,3 \Omega$.
- 7 Högtalarhölje av styv möbelplatta. Höljets utformning minskar den erforderliga membranamplituden hos basregistret och ger en förstklassig återgivning — även av kraftiga basljud.
- 8 Tvärsektioner av träfiberplatta.
- 9 Basreflexrör.
- 10 Lågpasfilter och delningsfilter för bas- och mellanregister. Filtret är av professionell typ och är uppbyggt av åldringsbeständiga komponenter. Delningsfrekvenser: 400 Hz och 1800 Hz, vid akustisk mätning.
- 11 Högpasfilter och inkopplingsfilter för diskantregistret. (Skymd på bilden).
- 12 Stifttag för anslutning till förstärkare, på undersidan.

INNEHÄLLSFÖRTECKNING

Sida

- | | |
|---|--------------------------|
| 2 | Garanti och service |
| 3 | Perspektivbild |
| 3 | Uppmätta tonkurvor |
| 5 | Högtalarna och rummet |
| 6 | Behovet av tonkontroller |
| 7 | Högtalarkabeln |
| 7 | Teknisk beskrivning |
| 8 | Distorsion |
| 9 | Tonkurva |
| 9 | Tekniska data |

2

Högtalarens tonkurva 20–100 Hz för det totala ljudflödet är uppmätt utomhus med högtalaren placerad med baksidan mot en husvägg. De "taggar" som återkommer med jämna intervall härrör från mätplatsen. En husvägg i närheten gav tyvärr dessa störningar (ekoeffekter). Mätsignal: Sinuston

Mätavstånd: 2 meter

Potentiometer: 50 dB

3

Uppmätta tonkurvor

Högtalarens tonkurva 100–20 000 Hz för det totala ljudflödet (Summan av direkt och reflekterat ljud) är uppmätt i Statens Provningsanstalts efterklangsrum av civilingenjör Stig Carlsson och tekniker från Sonabs audiolab. Högtalaren var placerade med baksidan 5 cm från vägg och 200 cm från hörn.

Mätutrustning från Brüel & Kjaer.

Mätsignal: Svept brus med bandbredden 30 Hz.

Potentiometer: 50 dB

Pappershastighet: 0,3 mm/sek, Skrivhastighet 4 mm/sek.

Mättrum och mätförfarande medger inte noggrann mätning under 100 Hz.

Högtalarna och rummet

I ett bostadsrum är det av praktiska skäl fördelaktigast att placera högtalarna invid en vägg. Den placeringen är dessutom gynnsammast av akustiska skäl förutsatt att högtalarna utformats med tanke på detta.

Sonabs ortoakustiska* stereohögtalare typ OA 116 är avsedda att stå på golvet invid en vägg och har konstruerats så att högtalarna genom placeringen kommer att samarbeta akustiskt med väggen.

Syftet med OA116, liksom de övriga Sonab-högtalarna, är att i helt vanliga vardagsrum återge musik med inspelningens fulla skönhet och uttrycksfullhet bevarad.

Från en ljudkälla i ett rum, exempelvis ett par stereohögtalare, nås lyssnaren först av direktljud och därefter av en följd av reflekterat ljud från olika riktningar. Den relativa styrkan och riktningarna hos det tidigt reflekterade ljudet beror på högtalarens riktningssmönster, högtalarens placering i rummet samt på fördelningen av reflekterande och ljudabsorberande material i rummet. Den övervägande delen av det ljud som i normala rum når lyssnaren vid lyssning på några meters avstånd till levande ljudkällor har reflekterats ett antal gånger i tak, väggar och golv. Detta reflekterade ljud har stor betydelse för upplevelsen av klangkaraktärer. Riktningssinformation förmedlas däremot främst av det direkta ljudet. Att uppnå motsvarande förhållande vid högtalaråtergivning är en förutsättning för naturlig återgivning.

De nya OA-högtalarna är utformade från iakttagelsen att en utvecklad form av rundstrålande högtalare erbjuder den bästa förutsättningen att ge naturlig stereoåtergivning i normal bostadsmiljö. OA116 har därför utformats så att förhållandet mellan direkt och reflekterat ljud är två till fyra gånger högre än hos likformigt rundstrålande högtalare av hittillsvarande typ. Detta förhållande som är anpassat för stereo- och fyrkanalsåtergivning ger en distinktare återgivning med ökad kraft. Det för goda rundstrålande högtalare utmärkande intrycket av plastiskt levande återgivning kompletteras av ökad konturskärpa.

Återgivningen får luftighet och akustisk rymd och den är fri från de onormala och onaturligt skarpa riktningssintryck som ofta kännetecknar så kallade direktstrålande högtalare med enbart framåtvända högtalarelement.

Placering av högtalarna

De båda högtalarna kan enkelt åtskiljas genom att de märkts på sockeln med OA116L för vänster högtalare och OA116R för höger högtalare. Dessutom har

högtalarna en röd färgmarkering för identifiering som syns genom högtalarnätet. Hur högtalarna ska placeras framgår av bilden härintill. För att lättare kunna flytta på högtalarna är de försedda med hjul.

Det existerar vissa allmängiltiga tumregler för uppställning av stereohögtalare. Om möjligt bör man eftersträva någotsånär symmetrisk uppställning i rummet. Det innebär, att den vänstra högtalaren bör vara ungefär lika långt från sitt närmaste rumshörn som den högra högtalaren är från sitt. Avståndet till hörnet bör inte understiga 1 meter, eftersom man då får en oavsiktlig bashöjning.

Riktlinjer av det här slaget är bra att vara förtrogen med, men en av fördelarna med Sonabhögtalarna är att placeringen av såväl högtalare som lyssnare inte är så kritisk som vid högtalare av konventionell typ med framåtriktad diskantstrålning. Sonabhögtalarna gör stereoåtergivningen njutbar inom en mycket stor del av rummet.

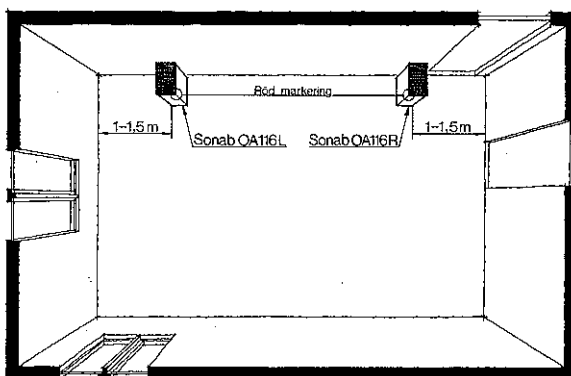


Bild 1

Försök att placera högtalarna symmetriskt i rummet. Avståndet till närmaste hörn bör vara minst en meter.

Sonabhögtalarnas förmåga att ge ett öppet och luftigt ljudintryck står i visst förhållande till storleken på den fria väggytan bakom varje högtalare. Denna väggyta har samma uppgift och betydelse som podiet i konsertsalen. (Podiets väggar bidrar till att sprida och diffusera ljudet.) Man bör därför undvika att tränga in en Sonabhögtalare mellan ett högt skåp och en sidovägg. (I större lokaler är ofta fristående placering att föredra. Sonabhögtalarna ställs då lämpligen i grupper om två med baksidorna intill varandra. Högtalarnas tonkurva blir då densamma som när en ensam högtalare ställs med sin baksida intill en vägg.)

Akustiken i vardagsrummet

När ett par Sonabhögtalare kommer in i ett hem, så brukar det innebära något av en revolution både för musikupplevelsen och för upplevelsen av rummet som musikmiljö. Men när upplevelsen har blivit vardaglig, börjar man kanske undra, om ljudet kan bli ännu

* Orto; (grek.) rät, riktig

bättre, och om man verkligen utnyttjar högtalarnas och rummets möjligheter. Man kan då ha nytta av ytterligare lite kunskaper i akustik, länken mellan musiken och vårt hörselsinne.

En faktor som i första hand inverkar på låga frekvenser är proportionerna mellan rummets höjd, bredd och längd. För ett rum av ungefär normal vardagsrumsstorlek med takhöjden 2,5 à 2,6 meter, är bredden 4 meter och längden 6,5 meter gynnsamast. Rummets resonansfrekvenser får då den jämnaste spektrala fördelningen.

Av större praktisk betydelse är rummets akustik, som påverkas kraftigt av inredningen. Utan inredning, eller med mycket litet inredning, blir den akustiska dämpningen i rummet så liten, att rummets egen efterklang dominerar över klangförloppen hos musikinstrumenten och över inspelningslokalens egen efterklang. Varje tillskott av dämpande inredning brukar då väsentligt förbättra ljudåtergivningen.

Mattor på golvet (ju tjockare desto bättre), soffor, fåtöljer och bäddar (ju kraftigare stoppning desto bättre) och smärre väggtextilier, t.ex. gardiner eller draperier, bidrar till att öka rummets akustiska dämpning och förbättrar lyssningsförhållandena i samband med levande instrument lika väl som i samband med högtalarljud.

Däremot bör taket lämnas fritt. Taket är en klangligt värdefull ljudreflektor (som emellertid behöver balanseras av mattor på golvet). Rum med s.k. akustikplattor i taket brukar därför ha en musikaliskt otillfredsställande akustik. Likaså bör man undvika att täcka stora sammanhängande väggytor med ljudabsorberande stoff.

Även andra inredningsdetaljer har akustisk inverkan. Mellan två stora parallella väggytor uppstår normalt ett s.k. fladdereko, som man lätt varseblir, om man exempelvis slår ihop handflatorna och lyssnar på karaktären hos rummets efterklang. Fladderekot märks som ett smattrande ljud efter direktljudet. Det kan naturligtvis elimineras genom att man täcker den ena av båda väggarna med ljudabsorberande stoff, men klangligt är det en otillfredsställande lösning. Bättre är att försöka "bryta upp" väggytorna dvs att se till att avståndet mellan parallella reflekterande ytor varierar.

Här kan skåp, fönsternischer och smärre väggbokhyllor göra nytta. Mer förvånande är kanske att redan avståndsvariationen på grund av en större tavla på en vägg märkbart kan minska fladderekot.

Denna genomgång av faktorer som påverkar rumsakustiken har kanske gett en förklaring till varför de flesta vardagsrumsinteriörer utgör förnämliga musikmiljöer.

Varje akustisk miljö har emellertid sina egna problem och sina egna lösningar. Det värdefullaste rådet är därför: Experimentera! Prova! Lek lite med hemmiljön!

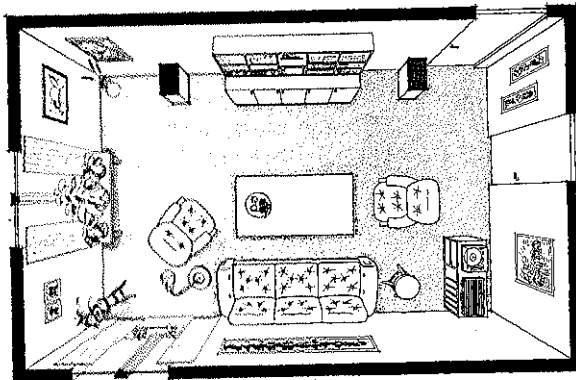


Bild 2

Bilden ger en fingervisning hur man kan möblera för att få ett bra lyssningsrum.

Behovet av tonkontroller

Sonabhögtalarna är dimensionerade för att ge en jämn rak tonkurva vid placering i bostadsrum. En högtalare med rak och jämn tonkurva ger nämligen den bästa återgivningen av alla typer av programmaterial. För att kunna anpassa återgivningen till de olika slag av tekniska brister som kan förekomma hos programmaterial, är alla förstärkare försedda med tonkontroller. Ändamålsenligt utformade tonkontroller är en viktig detalj hos en förstärkare.

Det är fel att tro att förstärkarens tonkontroller inte skall användas. I de fall då inspelningen har skett med rak tonkurva, ger givetvis Sonabhögtalarna bäst resultat när tonkontrollerna står i mittläge, dvs när också förstärkaren har rak tonkurva. Men alla inspelningar görs inte med så rak tonkurva som möjligt, och förklaringen är enkel.

Eftersom de idag dominerande mätmetoderna för högtalare ger helt missvisande resultat, har inspelningsföretagen olika uppfattningar om vilken högtalare som är mest "riktig" eller mest representativ. Varje inspelningsföretag har sina egna normer. Inspelnings-teknikern försöker naturligtvis få så bra ljud som möjligt när han bedömer upptagningen med hjälp av högtalarna i kontrollrummet. Det ligger nära till hands, bl a vid valet av mikrofon, att han då tillgriper någon form av diskantshöjning eller bassänkning, eller bådadera, och därigenom ger inspelningen en tonkurva som motverkar bristerna hos kontrollhögtalarna.

Alla sådana avvikelser från rak tonkurva hos inspelningen kompenseras bäst med hjälp av förstärkarens tonkontroller.

Högtalarkabeln

För att komma åt att ansluta högtalarkabeln i stifttaget på högtalarens undersida måste man luta högtalaren. Men det är säkrare att lägga omkull högtalaren på ett mjukt underlag. Högtalarkabelns ena ände har en hylspropp av Cannontyp (tung propp med kraftigt metallhölje). När hylskroppen förs tillräckligt långt in i stifttaget hörs ett svagt knäpp, och en spär har låst.

Observera: För att lossa hylsproppen från stifttaget måste spärren på hylsproppens sida hållas intryckt medan hylsproppen dras ut.

Högtalarkabelns andra ände har en DIN-stiftpropp för anslutning till förstärkare. Om din förstärkare har högtalaruttag av annan typ så ta högtalarkablarna till din leverantör för att få stiftpropparna utbyta mot kontaktdon som passar. Om du gör bytet själv ska du se till att kontaktdonen kopplas fasriktigt. Hur man gör beskriver vi i kapitlet *"Tillverkning av högtalarkablar"*. Hoppa över det avsnittet om högtalarkabeln kan användas utan ändring.

Tillverkning av högtalarkablar

Vid byte av kontaktdon för anslutning till förstärkare, vid kortning av högtalarkablar eller vid tillverkning av nya högtalarkablar, så finns risk för att de båda stereohögtalarna blir vad man kallar felfasade. Att de med andra ord inte "andas" i samma takt, utan i mottakt. Detta har störande verkningar både vid mono- och stereoåtergivning. Med felfasade högtalare visar det sig exempelvis omöjligt att få en monoinspelning att låta som om ljudet kom från ett område mitt emellan de båda högtalarna.

Fasriktigt utförande av två högtalarkablar innebär att vänster och höger högtalarkablar är helt lika vad kontaktanslutningen beträffar. Detta underlättas, om en s k polariserad två-ledare används, där de båda ledarparterna lätt kan identifieras med hjälp av olika färg eller olika mönster. Utan polariserad högtalarkabel är man hänvisad till kontroll med ohm-meter eller med ett ficklampsbatteri och en lampa.

Fyrpolig hylspropp
Ansluts till högtalaren

Stiftpropp DIN 41 529
Ansluts till förstärkaren

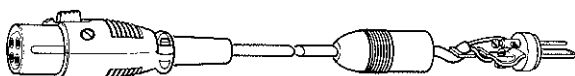


Bild 3 Högtalarkabel

Vid nyttillverkning av högtalarkablar använder man sig lämpligen av vanlig nätsladd. Nätsladd finns med tre olika kopparareor. Valet mellan dem beror på hur lång kabel som behövs.

Högtalarkabelns längd kan väljas inom vida gränser. Men i samband med mycket stora sammanlagda kabellängder bör man tänka på att inte låta det sammanlagda seriemotståndet hos kabeln till en högtalare överstiga 1 ohm. De kabellängder av olika kopparareor, som ger seriemotståndet 1 ohm, är följande:

2 x 0,5 mm ² (rakapparatsladd)	14 meter
2 x 0,75 mm ² (vanlig nätsladd)	21 meter
2 x 1,5 mm ²	42 meter

Teknisk beskrivning

OA116 är ett trevägssystem dvs det totala frekvensområdet delas upp i tre områden. Ett högtalarelement i en basresonator återger basen, ett högtalarelement i en slutna kammare återger mellanregistret och sex högtalarelement återger diskantregistret. Högtalarelementens placering i högtalaren är vald för att ge de skilda högtalarelementen optimal placering ur lyssningssynpunkt i förhållande till väggar och golv i lyssningsrummet.

Återgivning av frekvenser upp till 400 Hz

Baselement har i förhållande till de våglängder de strålar mycket liten diameter och är om de monteras i ett litet hölje helt utan riktverkan. De strålar alltså lika starkt i alla riktningar. Om en sådan ljudkälla placeras nära ett reflekterande plan, exempelvis ett golv, halveras rymdstrålningsvinkeln och fördubblas direktstrålningen. Denna ökning av direktstrålningen är ofta en nödvändig förutsättning för att uppnå tillräckligt stort förhållande mellan direkt och reflekterat ljud så att en distinkt basåtergivning erhålles.

Baselementet på OA116 är placerat så nära undersidan och baksidan på högtalaren att det, när högtalaren ställs på golvet, intill en vägg, befinner sig nog nära både golv och vägg för att rymdstrålningsvinkeln ska halveras två gånger och förhållandet mellan direkt och reflekterat ljud fyrdubblas. Utformningen medför att problem vid återgivningen av låga frekvenser i de jämförelsevis små lyssningsrum som bostadsrum utgör minskas på ett avgörande sätt. Högtalarhöljet bildar en basresonator med helt stela väggar. Proportionerna, basreflexröret och dämpningsanordningarna är så väl avstämda med högtalarelementet att tonkurvan bibehålls rak inom ± 3 dB ända ned till 28 Hz.

Genom att de lägsta frekvenserna strålas praktiskt taget helt från basreflexöppningen är anspråken på

högtalarelementets volymkapacitet (area x amplitud) måttliga. Utformningen ger avsevärt lägre distorsion än om ett slutet hölje hade använts och medger användning av ett litet bashögtalarmembran och därmed liten lådvolym i förhållande till tonområde och effektresurser.

Återgivning av frekvenser från 400–1800 Hz

Även för mellanregistret erbjuder valet av högtalarelementets placering en möjlighet att öka förhållandet mellan direkt och reflekterat ljud, med utnyttjande av ett hörselphenomen som kallas "maskering".

OA-högtalarna har högtalarelementet för mellanregistret placerat längst bak på högtalarens ovansida. När högtalaren placeras nära bakomvarande vägg kommer det ljud som reflekteras i väggen bakom att nå lyssnaren med så liten tidsfördröjning i förhållande till direktljudet att denna understiger hörselns reaktionstid. Vi upplever därför en dubbling av förhållandet mellan direkt och reflekterat ljud.

Mellanregistrelementet har ett brett riktningsmönster vid sitt frekvensområdes nedre gräns medan det successivt smalnar mot frekvensområdets övre ända. Vänds elementet rakt mot lyssnaren erhålls en maximal ökning av förhållandet mellan direkt och reflekterat ljud. När elementet vänds i rakt motsatt riktning erhålls analogt en maximal minskning av förhållandet.

På OA116 är mellanregistrelementet vänt snett uppåt (60°) i riktning diagonalt mot lyssningsrummets mitt. Genom kombination av denna vridning och placeringen nära vägg erhålls en återgivning av mellanregistret där det önskade förhållandet mellan direkt och reflekterat ljud gjorts praktiskt taget oberoende av frekvensen.

Återgivning av frekvenser över 1800 Hz

Vår rumsliga upplevelse av ljud påverkas kraftigt av diskantljudets utbredning i lyssningsrymmen. Det gäller också riktningsintrycket.

Högtalare med samtliga element monterade i en frontpanel åstadkommer betydligt skarpare riktningsintryck än vad exempelvis en fiol skulle ge upphov till i samma miljö. Med en sådan högtalartyp dröjer det nämligen längre än 20 à 30 millisekunder efter direktljudet innan lyssnaren eventuellt nås av reflekterat ljud från väggen bakom högtalaren. Återgivningen får därför en onaturligt punktformad karaktär. Högtalare av rundstrålande typ däremot ger en jämnare riktningsfördelning i tiden hos det reflekterade ljudet och möjliggör en mera normal rumslig upplevelse vid återgivningen.

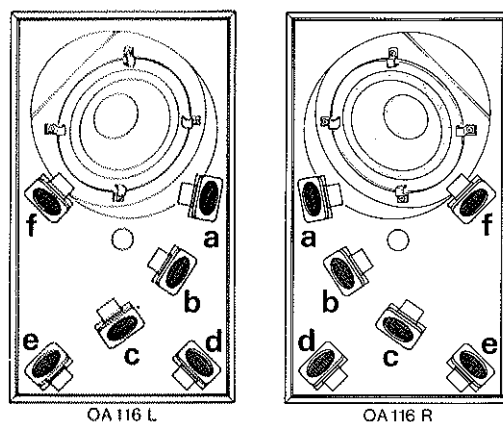


Bild 4. Diskantelementens placering

Hos OA116 återges diskanten av 6 stycken diskantelement som placerats på ett karaktäristiskt, patent-skyddat sätt. De tre elementen a, b, c enligt bilden strålar direktljud i en sektor mot rummets lyssningsplatser, medan de tre övriga elementen d, e, f ger reflekterat ljud från rummets reflekterande ytor. Elementet d är placerat med ljudmynningen 40 cm framför högtalarens baksida. Placeras högtalaren ungefär 5 cm från väggen så kommer detta element på ett avstånd av 45 cm från väggen och riktat snett uppåt mot väggen. Det bestrålar då nästan hela den bakomvarande väggen, delar av taket samt delar av den borte sidoväggen och ger upphov till tidigt reflekterat ljud från flera olika riktningar.

Elementet e är placerat på samma sätt som elementet d men bakåtriktat åt motsatt sida och strålar mot vägg och takytor i rummets hörn närmast högtalaren. Elementet f är riktat snett framåt mot den närmaste sidoväggen och bidrar främst med reflexer från denna sidovägg. Elementen e och f strålar med hälften så stor effekt som de övriga diskantelementen. Samtliga diskantelement åstadkommer takreflexer.

Med den valda placeringen av diskantelementen uppnås ett distinkt riktningsintryck fritt från onaturlig punktskärpa. Lyssningsrummet förefaller öppna sig – förbi väggen bakom högtalarna – in mot upptagningslokalen.

OA116 samarbetar på så sätt med rummets olika reflekterande ytor och resultatet är att återgivningen kan förmedla intryck av stor akustisk rymd då upptagningen är gjord så att den överför rumsinformationen.

Distorsion

OA116 har utomordentligt låg distorsion inom hela frekvensområdet, tack vare höljets stabilitet och utformning och högtalarelementens konstruktion.

Höljet är fullständigt stabilt och är uppbyggt av en särskilt stark och tät möbelpatta med mycket hög volymvikt. Höljet är dessutom stabiliserat med flera tvärsektioner. Tillsammans inverkar detta så att höljet inte kan "svänga med" i takt med ljudvågorna, ett förhållande som i samverkan med höljets utformning avsevärt nedbringar distorsionen.

För bas- och mellanregistret används ett högtalarelement — Sonab SC 165 — som har mycket låg distorsion såväl i basregistret som i mellanregistret. Elementet är flytande upphängt i monteringsplattan.

Diskantregistret återges av sex högtalarelement med 35 mm membrandiameter.

Tonkurva

Tonkurvan för högtalarens totala ljudflöde är rak inom ± 3 dB ända från 28 Hz till minst 15000 Hz — se diagram. Specifikationen gäller vid normal placering av högtalaren, dvs stående på golvet invid en vägg.

Högtalarna är från fabriken injusterade för att ge optimal tonbalans i ett ordinärt vardagsrum. Beroende på rummets egenskaper, bl a hur det är möblerat, kan det hända att en annan injustering gör att det låter bättre. Tonkurveomkopplaren utgörs av två byglar, som sitter på högtalarplattan under skyddsnätet — se utvinkningsbilden. (För att komma åt byglarna måste du först lyfta upp högtalarens skyddsnät.) Med den röda ställer man in mellanregistrets nivå och med den blå ställer man in diskantregistret. Flytta respektive

bygel mellan jackarna och prova dig fram. Varje steg som bygeln flyttas ger en förändring på 1,5 decibell.

Originalinställningen är utmärkt med en röd respektive blå prick så att du lätt återfinner den.

Tekniska data

Tonkurva

28—15000 Hz ± 3 dB

Frekvensomfång

24—18000 Hz

Impedans

8 ohm.

Effektåtlighet

50 W mätt enligt DIN 45573.

Erforderlig driveffekt

8 W för en akustisk uteffekt av 0,022 W.

Anslutning

Högtalarkabel medföljer, i ena änden försedd med hylspropp av Cannontyp för anslutning till högtalaren, i andra änden försedd med stiftpropp (DIN 41 529) för anslutning till förstärkare.

Dimensioner

Bredd 26,3 cm, djup 45,5 cm, höjd 66,5 cm, Vikt 21,5 kg.

Konstruktionsdetaljer

Diskanthögtalare: sex st. (2 st 16 Ω , 4 st 8 Ω)

Mellanregisterhögtalare: SC 165 (16 Ω)

Bashögtalare: SC 165 (5,3 Ω)

Delningsfrekvenser: 400 Hz, 6 dB/oktav
1800 Hz, 12 dB/oktav

1

OA116

Prototype in acrylic plastic. The sound-damping fibre on the left hand side of the loudspeaker has been removed, and also the protective grille on the top.

Assembly details

- 1 Loudspeaker element for the treble register (6 pcs.). Membrane diameter 35 mm.
- 2 Level selector for the treble register.
- 3 Level selector for the mid-register (concealed).
- 4 Loudspeaker element for the mid-register, Sonab SC165. Diameter 165 mm. Impedance 16 ohms.
- 5 Damping fibre.
- 6 Loudspeaker element for the bass register. Sonab SC165. Diameter 165 mm. Impedance 5.3 ohms.
- 7 Loudspeaker enclosure of rigid furniture board. The construction of the enclosure reduces the necessary membrane amplitude in the bass and gives a first class reproduction, also of heavy bass tones.
- 8 Reinforcement-sections of fibre-board.
- 9 Bass-reflex tube.
- 10 Low-pass filter and cross-over filter network for the bass and mid-register. The filter is of a professional type and is composed of age resisting components. Cross-over frequencies: 400 Hz. and 1800 Hz, acoustically measured.
- 11 High-pass input filter for the treble register (concealed in the picture).
- 12 Socket for connection to the amplifier, on the under side.

2

The loudspeaker's frequency response curve 20 – 100 Hz for the total output of sound is measured outdoors with the loudspeaker positioned with its rear side against a wall of a house. The small peaks which occur at regular intervals originate from the place of measurement. A wall of a house in the vicinity unfortunately gave rise to these interferences (echo effects). Stimulus: Sine wave.

Microphone distance: 2 metres

Potentiometer: 50 dB.

CONTENTS	
Page	
2	Guarantee and service
3	Perspective view
3	Measured frequency response
11	The loudspeakers and the room
12	The need for tone controls
13	The loudspeaker lead
13	Technical description
15	Distortion
15	Frequency response curve
15	Technical data

3

Measured frequency response curves

The loudspeaker's frequency curve 100–20 000 Hz for the total output of sound (the total of the direct and reflected sound) is measured in the Swedish National Testing Institute's reverberation room by Stig Carlsson, M.O.T., and technicians from Sonab's audio laboratory. The loudspeaker was positioned with its rear side 5 cm from a wall and 200 cm from the corner. Measuring instrument from Brüel & Kjær. Stimulus: swept noise with a band width of 30 Hz. Potentiometer: 50 dB.

Paper speed: 0.3 mm/sec. Writing speed 4 mm/sec.

The measuring room and method used do not permit precise measuring under 100 Hz.

Loudspeakers and the room

In a living room it is most advantageous, for practical reason, to place the loudspeaker close to a wall. This positioning is also the most favourable for acoustical reasons, provided that the loudspeakers have been made with this in mind.

Sonab's ortho-acoustical* stereo loudspeaker type OA 116 is intended to stand on the floor close to a wall, and has been so designed that as a result of this positioning the loudspeakers will work in acoustical conjunction with the wall.

The idea behind OA116, as with the other Sonab loudspeakers, is to reproduce music in a completely normal living room whilst retaining the full beauty and expression of the recording.

From a source of sound in a room, for example a pair of stereo loudspeakers, the listener first hears the direct sound and thereafter a succession of reflected sounds from different directions. The relative strength and direction of the reflected sound depends on the directional pattern of the loudspeakers, their position in the room and the disposition of reflecting and sound absorbing material in the room. The greater part of the sound which, in a normal room, reaches the listener when listening at a distance of several metres from a live source of sound has been reflected a number of times between ceiling, walls and floor. This reflected sound has great significance for the experience of tonal characteristics. On the other hand, information regarding direction is imparted principally by the direct sound. The achievement of corresponding conditions with loudspeaker reproduction is a condition for natural reproduction.

The new OA loudspeakers are constructed from the observation that an evolved type of omni-directional loudspeaker affords the best provision for natural stereo reproduction in normal dwelling environments. The OA116 has therefore been constructed so that the relationship between direct and reflected sound is two to four times higher than that with omnidirectional loudspeakers of hitherto existing types. This relationship, which is suited to two- and four-channel stereo, gives a more distinct reproduction with increased strength. The impression of live, plastic reproduction, characteristic of good omnidirectional loudspeakers, is complemented by an increase in definition.

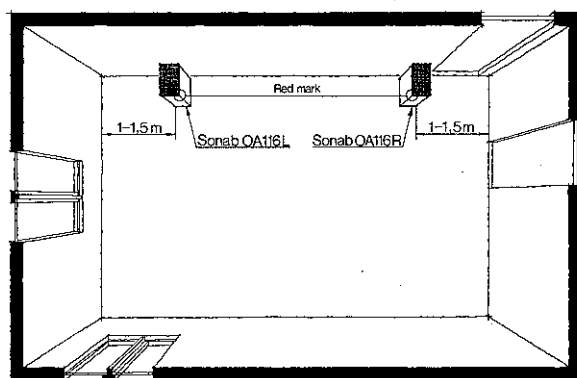
The reproduction has airiness and spacial acoustics and is free from the abnormal and unnaturally sharp directional impression which often characterises so called directional loudspeakers with speaker elements directed only forwards.

Positioning the loudspeakers

The difference between the two loudspeakers can easily be recognised by the markings on the base: OA116L for the left hand speaker and OA116R for the right hand speaker. In addition the loudspeakers have a red mark for identification which is visible through the grille. From illustration 1 it can be seen how the speakers should be positioned. Castors are fitted to the speakers for ease of movement.

Certain general rules of thumb exist for installing stereo loudspeakers. If possible a somewhat symmetrical positioning in the room should be sought. This means that the left hand speaker should be about as far from the nearest corner of the room as the right hand one is from the opposite corner. The distance to the corner should not be less than 1 metre, as this results in an unintentional bass lift.

It is a good idea to keep as far as possible to such guide lines, but one of the advantages with Sonab loudspeakers is that the positioning of loudspeakers or listeners is not so critical as with loudspeakers of a conventional type with forward treble radiation. Sonab loudspeakers make stereo reproduction enjoyable within a very large part of the room.



Illus. 1

Try to place the loudspeakers symmetrically in the room. The distance to the nearest corner should be at least 1 metre.

The capacity of Sonab loudspeakers to give an open and airy sound impression has a certain relationship to the size of the free wall area behind each loudspeaker. This wall area has the same function and significance as the walls around the stage in a concert hall. (The walls help to spread and diffuse the sound). One should therefore avoid squashing a Sonab loudspeaker between a high cupboard and a side wall. (In large halls a completely detached positioning is often to be preferred. The Sonab speakers are then placed in groups of two, back to back. The frequency response curve will be the same as that for one loudspeaker with its rear side against a wall).

*ortho (Greek) = correct, right

Acoustics in the living room

When a pair of Sonab loudspeakers come into a home it usually causes something of a sensation, both on account of the musical experience and the experience of the room as a musical environment. But when this sensation has become commonplace, speculations can arise as to whether the sound could be even better, and whether the possibilities of the loudspeaker and the room are being utilised to the full. It is then that use can be made of a little knowledge of acoustics, the link between music and our auditory faculties.

One factor which primarily affects low frequencies is the proportion between the height, breadth and length of the room. For a room of about normal size with a ceiling height of 2.5 to 2.6 metres, a breadth of 4 metres and a length of 6.5 is the most favourable. The resonance frequencies of the room then have the most even spectral proportion.

Of more practical significance are the acoustics of the room, which are affected to a large extent by its furnishings. Without furniture, or with very little furniture, the acoustical damping in the room is so slight that the room's own resonances dominate over the tonality of the musical instrument and over the resonances of the recording studio. Every addition of sound damping furnishing usually improves the sound reproduction considerably.

Carpets on the floor (the thicker the better), settees, armchairs and divans (the heavier the upholstery the better), and small wall textile furnishings, such as curtains or drapes, contribute towards an increase in the acoustical damping of the room and improve listening conditions in conjunction with live instruments just as well as in conjunction with loudspeaker sound.

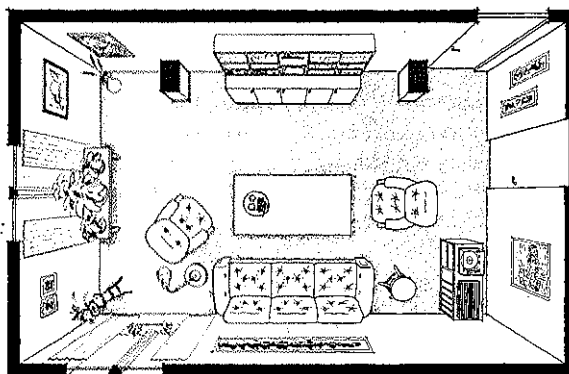
On the other hand, the ceiling should be left free. It is a tonally valuable sound reflector (which, however, must be balanced by carpets on the floor). Rooms with so called acoustical panels on the ceiling usually, therefore, have musically unsatisfactory acoustics. For the same reason the covering of large continuous wall surfaces with sound absorbing material should be avoided.

Other items of furniture also have an acoustical effect. A so called flutter echo can arise between two large parallel wall surfaces, which makes itself heard if you clap your hands together and listen to the characteristics of the resonance in the room. Flutter echo can be noticed as a rattling sound after the direct sound. It can, naturally, be eliminated by covering one of the walls with sound absorbing material, but tonally this is an unsatisfactory solution. It is better to "break up" the wall surfaces, in other words to see to it that the distance between parallel reflecting surfaces varies.

In this case cupboards, window alcoves and small book shelves can be of use. More surprising is perhaps the fact that a large picture on one wall can noticeably reduce flutter echo.

This account of factors which influence room acoustics has perhaps given some explanation as to why most living room interiors make excellent music rooms.

Every acoustical environment has, however, its own problems and its own solutions to them. The most valuable advice, therefore, is: Experiment! Test! Play around with the musical environment in the home!



Illus. 2.

The illustration gives some idea how one can furnish a good listening room.

The need for tone controls

Sonab loudspeakers are so dimensioned as to give an even, flat frequency response when used in a living room. A loudspeaker with a flat and even frequency response curve gives the best reproduction of all types of programme material. In order to suit the reproduction to different kinds of technical shortcomings which can arise in the programme material, all amplifiers are fitted with tone controls. Tone controls properly designed for the purpose are an important detail in an amplifier.

It is erroneous to believe that the amplifier's tone controls should not be used. In cases where the recording has been made with a flat frequency response, Sonab loudspeakers will, of course, give the best result with the tone controls in the mid-position, that is, when the amplifier also has a flat frequency response. But not all recordings are made with as flat a frequency curve as possible, and the explanation is simple.

Since the methods of measuring a loudspeaker which dominate today give completely misleading results, recording companies have different opinions as to which loudspeaker is the most "correct" or the most

representative. Each recording company has its own norms. The recording engineer naturally tries to get as good a sound as possible when he is judging the recording with the aid of the loudspeakers in the control room. It is expedient when choosing a microphone, amongst other things, for him to resort to some form of treble lift, or bass cut, or both, and in this way give the recording a frequency curve which counteracts the defects in the control loudspeakers.

All such deviations from a flat frequency curve in the recording are best compensated with the aid of the amplifier's tone controls.

The loudspeaker lead

In order to get at the socket underneath the loudspeaker so as to connect the loudspeaker lead to it the loudspeaker must be tilted. But it is safest to lay the speaker on one of its sides on a soft surface. One end of the loudspeaker lead has a Cannon type connector (a heavy plug with a sturdy metal surround). When this plug is pushed far enough into the socket a click is heard, and the plug is locked in place.

Note: In order to remove the plug from the socket the latch on the side of the plug must be depressed while the plug is pulled out.

The other end of the loudspeaker lead has a DIN male plug for connection to the amplifier. If your amplifier has a loudspeaker outlet of another type take the loudspeaker leads to your dealer to get the connectors changed for the appropriate type. If you make the exchange yourself you should be sure that the plugs are connected in phase. How this is done is described in the chapter "Making loudspeaker leads". You can omit this section if the speaker leads can be used without alteration.

Making loudspeaker leads

When changing connectors for connection to an amplifier, shortening loudspeaker leads or making new loudspeaker leads there is always the risk that both stereo loudspeakers will be out of phase, as it is called. In other words that they "breathe" in opposition to each other. This has disturbing effects on

both stereo and mono reproduction. It is, for example, impossible with wrongly phased loudspeakers to get a mono recording to sound as if the music came from an area midway between the two loudspeakers.

Making two correctly phased loudspeaker leads means that the left hand and right hand leads are absolutely identical as far as the connections to the plugs is concerned. This is simplified if a so called polarised twin lead is used, as both the leads can easily be identified with the aid of different colours or patterns. Without polarised loudspeaker cable the use of an ohm meter for checking has to be resorted to, or a pocket-lamp battery and a bulb.

When making new loudspeaker leads the most suitable material is ordinary mains cable. This comes with three different copper areas. The length of the required cable determines which of them should be chosen.

The length of loudspeaker leads varies greatly. But when using very long leads the total series resistance of the cable should not be allowed to exceed 1 ohm. The length of leads for the different copper areas which give a series resistance of 1 ohm is as follows:

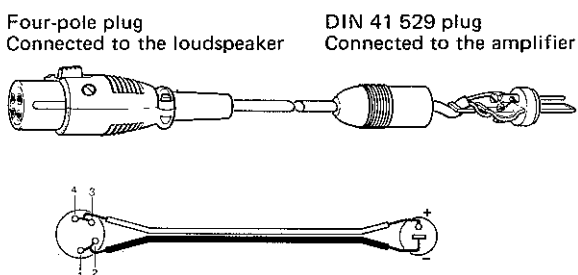
2 x 0.5 mm ² (shaver cable)	14 metres
2 x 0.75 mm ² (ordinary mains cable)	21 metres
2 x 1.5 mm ²	42 metres

Technical description

OA116 is a three-way system, i.e. the total frequency range is divided into three ranges. One loudspeaker element in a bass resonator reproduces the bass, one loudspeaker element in a sealed enclosure reproduces the mid-register and six loudspeaker elements reproduce the treble register. The positioning of the loudspeaker elements in the loudspeaker is chosen to give the various loudspeaker elements an optimum positioning from the point of view of listening, in relationship to the walls and floor in the listening room.

Reproduction of frequencies up to 400 Hz

The bass element has a very small diameter compared with the wavelengths it radiates, and, mounted in a small enclosure as it is, has no directional effect. In other words it radiates equally in all directions. If such a source of sound is placed close to a reflecting surface, such as a floor, for example, the space radiation angle is halved and the direct radiation doubled. This increase in the direct radiation is often a necessary condition to achieve a sufficiently great relationship between direct and reflected sound so that a distinct bass reproduction is obtained.



Illus. 3 Loudspeaker lead

The bass element in the OA116 is positioned so close to the bottom and back of the loudspeaker that, when the loudspeaker is placed on the floor close to a wall, it is so close to both floor and wall that the space radiation angle is halved twice and the relationship between direct and reflected sound is quadrupled. This construction means that problems with the reproduction of low frequencies in the comparatively small listening rooms which living rooms constitute are reduced in a decisive manner. The loudspeaker enclosure becomes a bass resonator with completely inflexible sides. Its proportions, the bass-reflex tube and sound damping arrangements are so well balanced with the loudspeaker element that frequency response is maintained flat within ± 3 dB right down to 28 Hz.

Since the lowest frequencies are radiated practically from the bass-reflex port alone the demands on the volume capacity (area x amplitude) of the loudspeaker element are moderate. The construction gives considerably less distortion than would be the case with a sealed enclosure and permits the use of a relatively small bass speaker membrane and consequently a small enclosure volume in comparison with the tonal range and power handling capacity.

Reproduction of frequencies from 400–1800 Hz

For the mid-register also the choice of positioning of the loudspeaker element offers a possibility of increasing the relationship between direct and reflected sound, using an auditory-perceptive phenomenon called "masking".

Sonab OA loudspeakers have the speaker element for the mid-register positioned right at the rear of the upper side. When the loudspeaker is positioned close to a wall at the rear of it, the sound which is reflected from the wall behind it will reach the listener with such a short time delay compared with the direct sound that it falls below the reaction time of the auditory sense. We experience there a doubling of the relationship between direct and reflected sound.

The mid-register element has a wide directional pattern in its lower frequency range which narrows successively towards the upper limits of the frequency range. If the element is turned to face the listener a maximum increase of the ratio between direct and reflected sound is obtained. When the element is turned completely in the opposite direction, analogously a maximum decrease in the ratio is obtained.

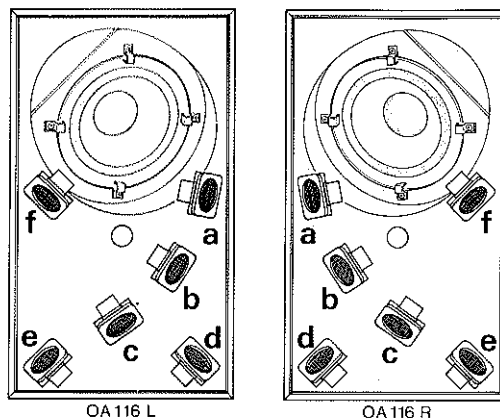
In the OA116 the mid-register element is mounted slantwise upwards (60°) directed diagonally towards the centre of the listening room. Through the combination of this slantwise mounting and the positioning close to a wall a reproduction of the mid-register

is obtained where the required ratio between direct and reflected sound has been made for all practical purposes independent of the frequency.

Reproduction of frequencies over 1800 Hz

Our experience of sound in a room is greatly affected by the distribution of the treble sound in the room. This is valid also for the directional impression.

Loudspeakers with all elements mounted on a front panel cause a considerably sharper directional impression than that which a violin, for example, would cause in the same environment. With such a type of loudspeaker it would take longer than 20 to 30 milliseconds after the direct sound for reflected sound from the wall behind the loudspeaker to reach the listener. The reproduction, therefore, has an unnaturally pointed character. Loudspeakers of a multi-directional type, on the other hand, give a more evenly divided direction in time of the reflected sound and make possible a more normal reproduction in a room.



Illus. 4 Positioning of the treble elements.

In the OA116 the treble is reproduced by 6 treble elements positioned in a characteristic manner which is protected by patents. The three elements a, b, c, shown in the illustration radiate direct sound in a sector towards the listening positions in the room, whilst the three other elements d, e, f, give reflected sound from the reflective surfaces in the room. The element d is positioned with its sound orifice 40 cm forward of the rear of the loudspeaker. If the loudspeaker is placed 5 cm from the wall this element will be at a distance of 45 cm from the wall and directed slantwise upwards towards the wall. It then irradiates almost the entire wall to the rear of it, parts of the ceiling and parts of the further side wall, and is responsible for early reflected sound from several different directions.

Element e is positioned in the same manner as element d but directed backwards towards the opposite side and radiates towards wall and ceiling surfaces in

the corner of the room nearest the loudspeaker. Element f is directed slantwise forwards towards the nearest side wall and contributes mainly with reflections from this side wall. The elements e and f radiate with half the effect of the other treble elements. All treble elements give rise to ceiling reflections.

With this chosen positioning of the treble elements a distinct directional impression is obtained, free from unnatural pointed sharpness. The listening room appears to open up — past the wall behind the loudspeakers — in towards the recording room.

OA116 works in conjunction with the various reflective surfaces in the room and the result is that the reproduction can communicate an impression of great acoustic space when the recording is so made as to impart such information.

Distortion

The OA116 has remarkably low distortion within the whole of its frequency range, thanks to the stability and construction of the enclosure and the design of the loudspeaker elements.

The enclosure is completely rigid and is made from specially strong board with a very high density. The enclosure is, in addition, strengthened by several cross members. Altogether this means that the enclosure cannot vibrate in sympathy with the sound waves, which, in conjunction with the construction of the enclosure, considerably reduces distortion.

For the bass and mid-registers a loudspeaker element — Sonab SC165 — is used, which has very low distortion in both the bass and mid-register. The element is float-mounted on the mounting plate.

The treble register is reproduced by six treble elements with a membrane diameter of 35 mm.

Frequency response curve

The frequency response curve for the total sound output of the loudspeaker is flat within ± 3 dB all the way from 28 Hz to at least 15000 Hz — see graphs. The specification is valid for a normal positioning of the loudspeaker i.e. standing on the floor close to a wall.

In order to achieve this even frequency response the OA116 is fitted with a frequency response selector,

which is adjusted for optimum evenness. This adjustment is carried out at the factory according to precise acoustical measurements.

The loudspeakers are factory-adjusted to render the best tonal balance in a normal living room. It can happen, however, depending on the peculiarities of the room, amongst other things how it is furnished, that another adjustment may sound better. The frequency response adjuster consists of two jumper plug located on the loudspeaker board under the protective grille — see the folded illustration. (Access to the jumper plugs is obtained by first lifting off the grille.) The level for the middle register is set by the red jumper plug and for the treble by the blue. Move the jumper plugs between the jacks and experiment for the best result. Each step the jumper plugs are moved makes a change of 1.5 decibel.

The original adjustments are marked by a red and a blue dot respectively, so that one can easily return to them.

Technical data

Frequency response

28–15.000 Hz ± 3 dB

Frequency range

24–18.000 Hz

Impedance

8 ohms

Power handling capacity

50 W measured according to DIN 45573.

Necessary driving effect

8 W for an acoustical output of 0.022 W.

Connections

Loudspeaker lead supplied, at one end fitted with plug of Cannon type for connection to the loudspeaker, the other end fitted with DIN plug for connection to the amplifier.

Dimensions

Breadth 26.3 cm., depth 45.5 cm., height 66.5 cm., weight 21.5 kgm. (10 1/2" x 18" x 26 1/4")

Details of design

Treble elements: 6 (2 of 16 ohms, 4 of 8 ohms)

Mid-register element: SC 165 (16 ohms)

Bass element: SC 165 (5.3 ohms)

Cross-over frequencies: 400 Hz., 6 dB/octave
1800 Hz., 12 dB/octave.

1

OA116

Der Prototyp des OA 116 in Acryl-Kunststoff. Das Dämpfungsmaterial an der linken Seite des Lautsprechers und das Schutzgitter an der Oberseite sind zur besseren Übersicht entfernt worden.

Konstruktionsteile

- 1 Lautsprechereinheiten für den Hochtonbereich (6 Stück). Durchmesser der Membrane 35 mm.
- 2 Tonkurvenumschalter für den Hochtonbereich.
- 3 Tonkurvenumschalter für den Mitteltonbereich (verdeckt).
- 4 Lautsprechereinheit für den Mitteltonbereich Sonab SC 165. Durchmesser 165 mm. Impedanz 16 Ohm.
- 5 Dämpfungsmaterial.
- 6 Lautsprechereinheit für den Tieftonbereich Sonab SC 165. Durchmesser 165 mm. Impedanz 5,3 Ohm.
- 7 Lautsprechergehäuse aus steifer Möbel-Spanplatte. Die Gestaltung des Gehäuses vermindert die erforderliche Membranamplitude im Tiefton- und Mitteltonbereich und ergibt eine erstklassige Wiedergabe auch starker Baßtöne.
- 8 Stützplatten (Hartfaserplatte).
- 9 Baßreflexröhre.

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

2	Garantie und Kundendienst
3	Gemessene Tonkurven
3	Perspektivbild
17	Die Lautsprecher und der Raum
18	Die Akustik im Wohnzimmer
19	Der Bedarf an Klangreglern
19	Das Lautsprecherkabel
20	Technische Beschreibung
21	Verzerrung
22	Die Tonkurve
22	Technische Daten

10	Tiefenfilter und Frequenzweiche für den Tiefton- und den Mitteltonbereich. Der Filter ist von einem für professionelle Zwecke verwendeten Typ und aus alterungsbeständigen Komponenten aufgebaut. Übergangsfrequenzen: 400 Hz und 1800 Hz bei akustischer Messung.
11	Hochpaßfilter für den Hochtonbereich (auf dem Bild verdeckt).
12	Buchse für den Anschluß an den Verstärker, an der Unterseite.

2

Der Meßraum und das Meßverfahren erlauben keine genaue Messung unter 100 Hz, deshalb wurde die Tonkurve für den gesamten Schallfluß des Lautsprechers von 20–100 Hz im Freien gemessen, wobei der Lautsprecher mit seiner Rückseite an einer Hauswand aufgestellt war. Die "Zacken", die in gleichmäßigen Abständen wiederkommen, wurden durch die Konturen des Meßplatzes hervorgerufen. Eine Hauswand in der Nähe ergab diese Interferenzstörungen (Echoeffekte).

Meßsignal Sinuston
Meßabstand 2 Meter
Potentiometer: 50 dB

3

Gemessene Tonkurven

Die Tonkurve für den gesamten Schall (d.h. die Summe des direkten und des reflektierten Schalls) des Lautsprechers von 100–2000 Hz ist im sog. Nachhall-Meßraum des schwedischen Staatlichen Prüfungsinstituts für die Industrie von Dipl.-Ing. Stig Carlsson und Technikern des Schalllaboratoriums von Sonab gemessen worden. Der Lautsprecher war dabei mit der Rückseite 5 cm von einer Wand und seitlich 200 cm von einer Ecke entfernt aufgestellt. Meßinstrumente von Brüel & Kjaer.
Potentiometer: 50 dB,
Papier-Ablaufgeschwindigkeit: 0,3 mm/sek.
Geschwindigkeit des Schreibers: 4 mm/sek.

Die Lautsprecher und der Raum

In einem Wohnraum ist es aus praktischen Gründen am vorteilhaftesten, wenn man die Lautsprecher nahe an einer Wand aufstellt. Diese Aufstellung ist außerdem aus akustischen Gründen am günstigsten – vorausgesetzt, daß die Lautsprecher im Hinblick auf diese Aufstellung konstruiert sind.

Sonabs orthoakustische* Stereolautsprecher des Typs OA 116 sind für die Aufstellung auf dem Fußboden nahe an einer Wand vorgesehen und sind so konstruiert, daß sie durch ihre Aufstellung in akustischer Hinsicht mit der Wand zusammenwirken.

Die Absicht bei der Konstruktion der OA 116-Lautsprecher – wie auch bei der Konstruktion aller anderen Sonablautsprecher – war, in ganz normalen Wohnräumen Musik mit der voll beibehaltenen Schönheit und Ausdruckskraft der Aufnahme wiedergeben zu können.

Wenn sich eine Schallquelle in einem Raum befindet – beispielsweise ein Paar Stereolautsprecher –, wird der Hörer zuerst vom direkten Schall und dann nacheinander von einer Reihe von reflektierten Schallwellen aus verschiedenen Richtungen erreicht. Die relative Stärke und die Richtungen des frühen reflektierten Schalls hängen von der Richtcharakteristik des Lautsprechers, der Aufstellung der Lautsprecher im Raum sowie der Verteilung von reflektierendem und schallschluckendem Material im Raum ab. Der überwiegende Teil des Schalls, der den Hörer in normalen Räumen beim Abhören einer natürlichen Schallquelle auf ein paar Meter Entfernung erreicht, ist verschiedene Male von der Decke, den Wänden und dem Fußboden reflektiert worden. Dieser reflektierte Schall hat große Bedeutung für das Erlebnis des Klangcharakters. Das Erlebnis der Richtung dagegen wird vor allem vom direkten Schall vermittelt. Die Erzielung entsprechender Verhältnisse bei der Lautsprecherwiedergabe ist eine Voraussetzung für eine naturgetreue Wiedergabe.

Die neuen OA-Lautsprecher sind von der Beobachtung ausgehend entwickelt worden, daß eine weiterentwickelte Form eines rundstrahlenden Lautsprechertyps die besten Voraussetzungen dafür bietet, eine naturgetreue Stereowiedergabe in einem normalen Wohnmilieu zu leisten. Der OA 116 ist daher so angelegt worden, daß das Verhältnis zwischen direktem und reflektiertem Schall zwei- bis viermal höher ist als bei einem gleichmäßig ausstrahlenden Rundstrahler des bisherigen Typs. Dieses Verhältnis, das der Stereowiedergabe und dem 4-Kanal-Stereo angepaßt ist, ergibt eine exaktere Wiedergabe mit größerer Kraft. Der gute Rundstrahler auszeichnende Eindruck einer plastischen, lebenden Wiedergabe wird durch eine verbesserte Konturschärfe ergänzt.

*ortho (griech.) = richtig

Die Wiedergabe bekommt Luftigkeit und akustische Weite und ist frei von anomalen und unnatürlichen scharfen Richtungseindrücken, welche oft das Kennzeichen von sog. direktstrahlenden Lautsprechern mit ausschließlich nach vorn gerichteten Lautsprechereinheiten sind.

Die Aufstellung der Lautsprecher

Die beiden Lautsprecher können leicht auseinandergehalten werden, da sie an den Sockeln mit OA 116L für den linken und OA 116R für den rechten Lautsprecher gekennzeichnet sind. Außerdem sind die Lautsprecher zur Identifikation mit einer roten Farbmarkierung gekennzeichnet, die durch das Schutzgitter sichtbar ist. Wie die Lautsprecher aufgestellt werden sollen, geht aus der folgenden Skizze hervor. Um die Fortbewegung der Lautsprecher zu erleichtern, sind sie mit Kugeln versehen.

Es gibt gewisse allgemeingültige Faustregeln für die Aufstellung von Stereolautsprechern. Wenn irgend möglich sollte man eine einigermaßen symmetrische Aufstellung im Raum anstreben. Das bedeutet, daß der linke Lautsprecher ebenso weit von der nächstgelegenen Raumecke entfernt sein sollte wie der rechte Lautsprecher von seiner entsprechenden Ecke. Der Abstand zur Ecke sollte jedoch einen Meter nicht unterschreiten, da man sonst eine unbeabsichtigte Anhebung des Tieftonbereichs bekommt.

Es ist gut, wenn man mit Richtlinien dieser Art vertraut ist; einer der Vorteile der Sonab Lautsprecher liegt andererseits jedoch darin, daß die Aufstellung der Lautsprecher und die Platzierung der Hörer nicht so entscheidend ist wie bei konventionellen Lautsprechern mit nach vorn gerichteter Abstrahlung der Höhen. Die Sonab Lautsprecher machen die Stereowiedergabe in einem sehr großen Teil des Raumes genießbar.

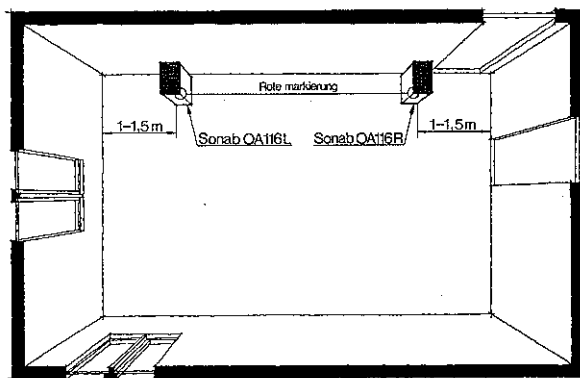


Bild 1.

Versuchen Sie, die Lautsprecher symmetrisch im Raum aufzustellen. Der Abstand zur nächstgelegenen Raumecke sollte mindestens einen Meter betragen.

Die Fähigkeit der Sonab Lautsprecher, einen offenen und luftigen Klangeindruck zu erzeugen, steht in einem gewissen Verhältnis zur Größe der freien Wandfläche hinter jedem der Lautsprecher. Diese Wandfläche hat die gleiche Bedeutung wie das Podium in einem Konzertsaal. (Die Wände des Podiums tragen nämlich dazu bei, den Schall zu verbreiten und zu zerstreuen). Man sollte es also möglichst vermeiden, den Sonab Lautsprecher zwischen einem hohen Schrank und einer Seitenwand einzuklemmen. (In größeren Räumen ist oft eine freistehende Aufstellung vorzuziehen. Die Sonab Lautsprecher werden dabei am besten in Zweiergruppen mit den Rückwänden gegeneinander aufgestellt. Die Tonkurve der Lautsprecher wird in diesem Fall die gleiche, als wenn ein einzelner Lautsprecher mit seiner Rückseite an einer Wand aufgestellt wird).

Die Akustik im Wohnzimmer

Wenn ein Paar Sonab Lautsprecher ins Haus kommt, bedeutet das oft geradezu eine Revolution – sowohl für das Musikerlebnis als auch für das Erlebnis des Wohnraums als Musikmilieu. Wenn das Erlebnis dann aber zur Gewohnheit geworden ist, beginnt man sich vielleicht zu fragen, ob der Klang wohl noch besser werden kann, und ob man wirklich alle Möglichkeiten des Lautsprechers und des Raumes ausgenutzt hat. Dann kann man von noch ein wenig mehr Kenntnissen in der Akustik Nutzen haben; denn die Akustik ist das Bindeglied zwischen der Musik und unserem Gehör.

Ein Faktor, der den Schall in erster Linie bei niedrigen Frequenzen beeinflusst, ist das Verhältnis zwischen der Höhe, der Breite und der Länge des Raumes. Für einen Raum in der ungefähren Größe eines normalen Wohnzimmers mit einer Deckenhöhe von 2,5 bis 2,6 m ist eine Breite von 4 m und eine Länge von 6,5 m an günstigsten. Die Resonanzfrequenzen des Raumes werden dabei am gleichmäßigsten spektral verteilt.

Von größerer praktischer Bedeutung ist allerdings die Akustik des Raumes, die von der Einrichtung stark beeinflusst wird. Ohne Einrichtung – oder mit nur sehr sparsamer Einrichtung – verbleibt die akustische Dämpfung des Raumes so gering, daß der Nachhall des Raumes den Klangablauf bei den Musikinstrumenten und den Nachhall des Aufnahmestudios übertrönt. Jedes hinzukommende Stück Textil- oder Möbeleinrichtung pflegt dabei eine bedeutende Verbesserung der Wiedergabe mit sich zu bringen.

Teppiche auf dem Fußboden (je dicker, desto besser! –, Sofas, Sessel und Betten (auch hier: Je dicker die Polsterung, desto besser!) sowie kleinere Wandtextilien, z.B. Gardinen oder Vorhänge, tragen zu größerer akustischer Dämpfung bei und verbessern die Abhörbedingungen sowohl bei originaler Instrumentalmusik im Raum als auch bei der Lautsprecherwiedergabe.

Die Decke dagegen muß frei gelassen werden. Sie ist ein für den Klang wertvoller Schallreflektor, der allerdings durch Teppiche auf dem Fußboden ausgewogen werden muß. Räume mit sog. Akustikplatten an der Decke haben deswegen oft eine vom musikalischen Gesichtspunkt unzufriedenstellende Akustik. Ebenso sollte man es vermeiden, große zusammenhängende Wandflächen mit schallschluckenden Stoffen zu bekleiden.

Auch andere Einrichtungsgegenstände ohne Textileinschlag haben eine akustische Wirkung. Zwischen zwei großen parallelen Wandflächen entsteht normalerweise ein sog. Flatterecho. Man kann das leicht beobachten, wenn man z.B. in die Hände klatscht und genau auf den Nachhall im Raum achtet. Man hört das Flatterecho dann als einen ratternden Laut nach dem direkten Schall. Man kann dieses Phänomen natürlich ausschalten, indem man die eine Wand mit schallschluckendem Stoff behängt. Vom klanglichen Gesichtspunkt aus ist dies jedoch eine wenig zufriedenstellende Lösung. Da versucht man besser, die Wandflächen "aufzubrechen", d.h. man sieht zu, daß die Zwischenräume zwischen parallelen reflektierenden Flächen unterschiedlich werden.

Dabei können Schränke, Fensternischen und kleinere Wandborte von Nutzen sein. Etwas überraschend ist es vielleicht, daß bereits unterschiedliche Abstände, die durch die Aufhängung eines größeren Bildes an einer Wand erreicht werden, das Flatterecho merklich verringern können.

Diese Darstellung der verschiedenen Faktoren, die die Akustik im Raum beeinflussen, hat vielleicht erklären können, warum die meisten Wohnzimmer-einrichtungen so hervorragende Musikmilieus abgeben.

Jedes akustische Milieu hat auf der anderen Seite seine eigenen Probleme und seine eigenen Lösungen. Der wertvollste Rat ist deswegen: Experimentieren Sie! Probieren Sie es aus! Spielen Sie mit Ihrem Wohnumfeld verschiedene Möglichkeiten durch!

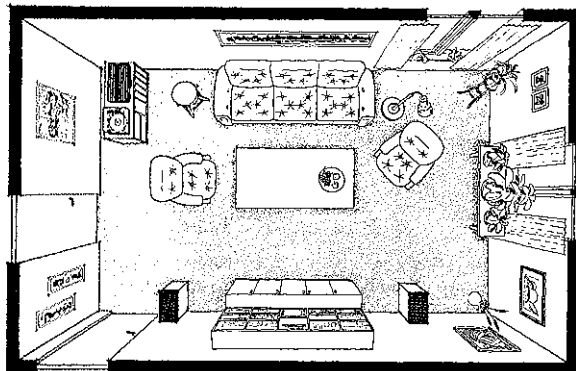


Bild 2.
Das Bild gibt einen Fingerzeig, wie man möblieren kann, um einen guten Hörraum zu bekommen.

Der Bedarf an Klangreglern

Die Sonab Lautsprecher sind so bemessen, daß sie bei der Aufstellung in einem Wohnraum eine gleichmäßige und ebene Tonkurve ergeben. Ein Lautsprecher mit einer ebenen und gleichmäßigen Tonkurve leistet nämlich die beste Wiedergabe von allen Sorten von Programmaterial. Um die Wiedergabe den verschiedenen technischen Mängeln, die beim Programmaterial vorkommen können, anpassen zu können, sind alle Verstärker mit Klangreglern ausgerüstet. Zweckmäßig angelegte Klangregler sind wichtige Bauteile eines Verstärkers.

Es ist falsch zu glauben, daß die Klangregler eines Verstärkers nicht benutzt werden sollen. In den Fällen, in denen die Aufnahme mit ebener Tonkurve gemacht worden ist, geben die Sonab Lautsprecher natürlich das beste Resultat, wenn die Klangregler in ihrer Mittellage eingestellt sind, d.h. wenn auch der Verstärker eine ebene Tonkurve aufweist. Alle Aufnahmen werden jedoch nicht mit möglichst ebener Tonkurve gemacht. Und die Erklärung dafür ist einfach.

Da die heute vorherrschenden Meßmethoden für Lautsprecher zu völlig irreführenden Ergebnissen führen, haben die verschiedenen Aufnahmegesellschaften verschiedene Auffassungen darüber, welcher Lautsprecher "am richtigsten" oder am repräsentativsten ist. Jede Aufnahmegesellschaft hat ihre eigene Norm. Der Aufnahmeleiter versucht natürlich, einen so guten Ton wie irgend möglich zu bekommen, wenn er die Aufnahme mit Hilfe von Lautsprechern im Kontrollraum beurteilt. U.a. bei der Wahl der Mikrophone liegt es dabei nahe, daß er irgendeine Form von Höhenanhebung oder Baßsenkung verwendet — oder auch beides —, um der Aufnahme dadurch eine Tonkurve zu geben, die den Mängeln der Lautsprecher, aus denen er abhört, entgegenwirkt.

Alle derartigen bei der Aufnahme gemachten Abweichungen von der ebenen Tonkurve werden am besten dadurch ausgeglichen, daß man die Klangregler des Verstärkers ausnutzt.

Das Lautsprecherkabel

Um das Kabel über die Buchse an der Unterseite des Lautsprechers an diesen anschließen zu können, muß man den Lautsprecher etwas nach vorn neigen. Es ist jedoch sicherer, ihn auf einer weichen Unterlage ganz umzulegen. Das eine Ende des Lautsprecherkabels ist mit einem Buchsenstecker Typ Cannon versehen (einem schweren Stecker mit einer kräftigen Metallhülse). Wenn der Stecker weit in die Buchse hineingeschoben wird, hört man ein leichtes Knacken. Dann ist eine Sperre eingerastet.

Achtung: Um den Stecker aus der Buchse herausziehen zu können, muß man die Sperre an der Seite

des Steckers niedergedrückt halten, während man den Stecker herauszieht.

Das andere Ende des Lautsprecherkabels ist mit einem DIN-Stecker für den Anschluß an den Verstärker versehen. Falls Ihr Verstärker einen Lautsprecher-Ausgang eines anderen Typs hat, gehen Sie bitte mit den Lautsprecherkabeln zu Ihrem Lieferanten zurück und lassen Sie die Stecker gegen passende Anschlußstecker austauschen. Wenn Sie den Austausch selbst vornehmen, müssen Sie darauf achten, daß die Anschlußteile phasenrichtig angeschlossen werden. Wie man das macht, geht aus dem Abschnitt "Zur Herstellung von Lautsprecherkabeln" hervor. Sie können den Abschnitt überspringen, wenn die Lautsprecherkabel ohne Änderung benutzt werden können.

Zur Herstellung von Lautsprecherkabeln

Beim Austausch von Anschlußsteckern für den Anschluß an den Verstärker, bei der Verkürzung oder bei der Herstellung von Lautsprecherkabeln besteht die Gefahr, daß die beiden Stereo-Lautsprecher nicht phasenrichtig funktionieren. Mit anderen Worten ausgedrückt: sie "atmen" dann nicht im gleichen Takt, sondern im Gegentakt. Dies hat störende Wirkungen zur Folge, sowohl bei der Mono- als auch bei der Stereowiedergabe. Mit nicht phasenrichtig angeschlossenen Lautsprechern ist es z.B. unmöglich zu erreichen, daß eine Mono-Aufnahme so klingt, als käme sie von einem Punkt in der Mitte zwischen den beiden Lautsprechern.

Eine phasenrichtige Ausführung von zwei Lautsprecherkabeln bedeutet, daß sowohl das linke als auch das rechte Lautsprecherkabel in bezug auf die Kontaktanschlüsse völlig gleich sind. Ein phasenrichtiger Anschluß wird dadurch erleichtert, daß man einen sog. polarisierten Zweileiter verwendet, in dem beide Leitungsdrähte durch verschiedene Farben oder Muster gekennzeichnet sind. Ohne ein polarisiertes Lautsprecherkabel ist man auf die Kontrolle mit einem Ohm-Meter oder mit einer Taschenlampenbatterie und einer Glühlampe angewiesen.

Bei der Herstellung von neuen Lautsprecherkabeln verwendet man am besten eine gewöhnliche Netzansteckerschnur. Solche Anschlußschnüre gibt es in drei verschiedenen Kupferquerschnittsgrößen. Welche man wählt, hängt von der Länge des benötigten Kabels ab.

Bei der Wahl der Länge des Lautsprecherkabels kann großzügig verfahren werden. Im Zusammenhang mit sehr großen zusammengezählten Gesamt-Kabellängen sollte man jedoch daran denken, daß der gesamte Serienwiderstand des Kabels zum Lautsprecher nicht mehr als 1 Ohm betragen sollte. Folgende Kabellängen ergeben bei verschiedenen Kupferquerschnitten einen Serienwiderstand von 1 Ohm:

$2 \times 0,5 \text{ mm}^2$	(Rasierapparatschnur)	14 Meter
$2 \times 0,75 \text{ mm}^2$	(normale Netzanschlußschnur)	21 Meter
$2 \times 1,5 \text{ mm}^2$		42 Meter

4poliger Buchsenstecker für den Anschluß an den Lautsprecher

Buchsenstecker DIN 41 529 für den Anschluß des Verstärkers

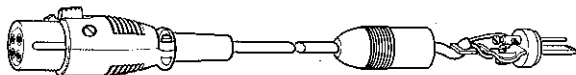


Bild 3. Lautsprecherkabel

Technische Beschreibung

Die Sonab OA 116 sind ein Dreiweg-Lautsprechersystem, d.h. der gesamte Frequenzbereich wird in drei Bereiche aufgeteilt. Eine in einen Baßresonanzkörper eingebaute Lautsprechereinheit gibt den Tieftönenbereich wieder, eine in eine geschlossene Kammer eingebaute Lautsprechereinheit gibt den Mitteltonbereich wieder und sechs Lautsprechereinheiten geben den Hochtonbereich wieder. Die Anbringung der Lautsprechereinheiten in der Box ist so gewählt worden, daß die verschiedenen Einheiten in einem unter dem Gesichtswinkel der Wiedergabe optimalen Verhältnis zu den Wänden und dem Fußboden des Hörraumes angebracht sind.

Die Wiedergabe von Frequenzen bis zu 400 Hz

Lautsprechereinheiten für den Tieftönenbereich haben im Verhältnis zu den von ihnen ausgestrahlten Wellenlängen einen sehr kleinen Durchmesser und sie sind, wenn sie in einem kleinen Gehäuse montiert werden, völlig ohne Richtwirkung. Sie strahlen den Schall also gleich stark in alle Richtungen aus. Wenn eine solche Schallquelle nahe an einer reflektierenden Fläche montiert wird, z.B. nahe am Fußboden, wird der Raumstrahlungswinkel halbiert und die direkte Schallstrahlung verdoppelt, beides im Vergleich mit einer Aufstellung im freien Raum. Dieser vermehrte direkte Schall ist oft eine Voraussetzung für die Erzielung einer abgewogenen Proportion zwischen direktem und reflektiertem Schall, durch welche eine gute Tiefenwiedergabe erzielt wird.

Die Lautsprechereinheit für den Tieftönenbereich des Sonab OA 116 ist so nahe an der Unterseite und der Rückseite des Geräts angebracht, daß sie sich — wenn das Gerät auf dem Fußboden nahe an einer Wand aufgestellt ist — in einer bestimmten Position sehr nahe sowohl am Fußboden als auch an der Wand befindet. In dieser Position wird der Raumstrahlungswinkel — wiederum verglichen mit der Aufstellung im

freien Raum — zweimal halbiert und der Anteil des direkten Schalls am gesamten Schallfluß vervierfacht. Diese Konstruktionsweise führt dazu, daß die Probleme bei der Wiedergabe von niedrigen Frequenzen in so verhältnismäßig kleinen Hörräumen, wie Wohnräume es oft sind, in entscheidender Weise verringert werden. Das Gehäuse der Box bildet einen Baßresonanzkörper mit völlig steifen Wänden. Die Proportionen des Gehäuses, die Baßreflexröhre und die Dämpfungsvorrichtungen sind so gut auf die Lautsprechereinheit abgestimmt, daß die Tonkurve innerhalb von $\pm 3 \text{ dB}$ bis auf 28 Hz hinab eben gehalten werden kann.

Dadurch, daß die niedrigsten Frequenzen praktisch völlig von der Baßreflexöffnung ausgestrahlt werden, sind die Anforderungen an die Volumenkapazität (Flächeninhalt \times Amplitude) bescheiden. Die Konstruktionsweise ergibt eine bedeutend niedrigere Verzerrung, als wenn ein geschlossenes Gehäuse verwendet worden wäre, und erlaubt die Verwendung einer kleinen Membran in der Lautsprechereinheit für den Tiefenbereich und damit ein geringes Volumen der Box, gemessen im Verhältnis zu ihrem Tonbereich und ihren Leistungsmöglichkeiten.

Die Wiedergabe von Frequenzen zwischen 400 und 1800 Hz

Auch für den Mitteltonbereich bieten die Wahlmöglichkeiten bei der Anbringung der Lautsprechereinheit eine Gelegenheit, den Anteil des direkten Schalls bei der Proportion zwischen direktem und reflektiertem Schall zu erhöhen. Dazu nutzt man ein Phänomen des menschlichen Gehörs aus, das "Maskierung" genannt wird.

In den OA-Lautsprechern von Sonab ist die Lautsprechereinheit für den Mitteltonbereich ganz hinten an der Oberseite der Box angebracht. Wenn das Gerät nahe an einer dahinterliegenden Wand aufgestellt wird, erreicht der von dieser Wand reflektierte Schall den Hörer mit einem so kleinen Zeitverlust im Verhältnis zum direkten Schall, daß diese Zeitspanne kürzer ist als die Reaktionszeit des Gehörs. Wir empfinden deshalb eine Verdoppelung des Anteils des direkten Schalls bei der Proportion zwischen dem direkten und dem reflektierten Schall.

Die Lautsprechereinheit für den Mitteltonbereich hat eine breite Richtcharakteristik an der unteren Grenze ihres Frequenzbereichs, während sie zur oberen Grenze des Frequenzbereichs hin schmaler wird. Wenn die Einheit direkt auf den Hörer gerichtet wird, erhält man eine maximale Erhöhung des Anteils des direkten Schalls bei der Proportion zwischen dem direkten und dem reflektierten Schall. Wenn die Lautsprechereinheit dagegen in genau die entgegengesetzte Richtung gerichtet wird, erhält man analog eine maximale Verminderung des Anteils des direkten Schalls.

Im Sonab OA 116 ist die Lautsprechereinheit für den Mitteltonbereich schräg nach oben (im Winkel von 60°) und in diagonaler Richtung zur Mitte des Hörraumes hin gerichtet. Durch die Kombination zwischen dieser Richtung und der Aufstellung nahe an einer Wand bekommt man eine Wiedergabe des Mitteltonbereichs, bei der die gewünschte Proportion zwischen dem direkten und dem reflektierten Schall praktisch unabhängig von der Frequenz gemacht worden ist.

Die Wiedergabe von Frequenzen über 1800 Hz

Das räumliche Erlebnis des Menschen bei der Tonwiedergabe wird stark von der Verbreitung der hohen Töne im Hörraum beeinflusst. Dasselbe gilt auch für den Richtungseindruck.

Lautsprecherboxen, deren sämtliche Einheiten an der Vorderseite angebracht sind, erzeugen einen bedeutend schärferen Richtungseindruck als beispielsweise eine Geige in der gleichen Umgebung erzeugen würde. Bei einem derartigen Lautsprechertyp dauert es nämlich länger als 20 bis 30 Millisekunden nach Eintreffen des direkten Schalls, ehe von der Wand hinter dem Lautsprecher reflektierter Schall eventuell den Hörer erreicht. Die Wiedergabe erhält daher einen unnatürlich punktförmigen Charakter. Lautsprecher des rundstrahlenden Typs ergeben dagegen eine gleichmäßigere Verteilung der zeitmäßigen Abfolge des reflektierten Schalls aus verschiedenen Richtungen und ermöglichen ein normaleres räumliches Erlebnis bei der Wiedergabe.

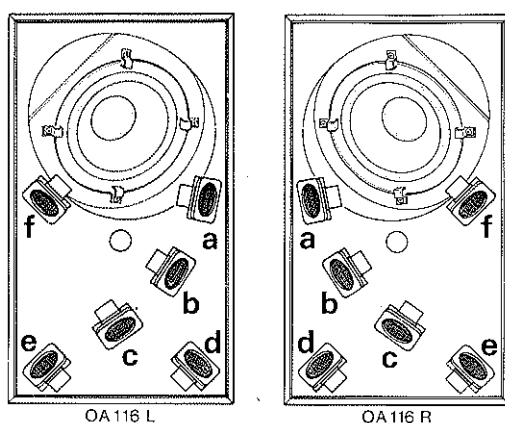


Bild 4. Die Anbringung der Hochtöner

Beim Sonab OA 116 wird der Hochtongebiet von 6 speziellen Lautsprechereinheiten für diesen Bereich wiedergegeben. Diese Einheiten sind in einer charakteristischen, patentrechtlich geschützten Weise angebracht. Die drei Einheiten a, b und c (siehe Bild) strahlen direkten Schall in einem Sektor in Richtung auf die Abhörplätze im Raum aus, während die übrigen drei Lautsprechereinheiten d, e und f reflektierten Schall mit Hilfe der reflektierenden Flächen

des Raumes erzeugen. Die Einheit d ist mit ihrer Schallöffnung 40 cm vor der Rückseite des Lautsprechers angebracht. Wenn das Gerät ungefähr 5 cm von der Wand entfernt aufgestellt wird, kommt diese Einheit 45 cm von der Wand zu liegen und ist mit ihrer Schallöffnung schräg nach oben gegen die Wand gerichtet. Sie bestrahlt dabei beinahe die ganze hinter dem Gerät liegende Wand, Teile der Decke und Teile der weiter entfernt liegenden Seitenwand und erzeugt damit frühen reflektierten Schall aus mehreren verschiedenen Richtungen.

Die Lautsprechereinheit e ist in der gleichen Weise angebracht wie die Einheit d, dabei jedoch in die entgegengesetzte Richtung nach hinten gerichtet. Dadurch strahlt sie ihren Schall gegen die Wände und die Deckenflächen in der dem Lautsprecher nächstgelegenen Ecke des Raumes. Die Einheit f ist schräg nach vorn gegen die nächstgelegene Seitenwand gerichtet und trägt vor allem mit von dieser Seitenwand reflektiertem Schall zum Gesamtklangbild bei. Die Einheiten e und f strahlen mit halb so großer Leistung wie die übrigen Hochtöner. Sämtliche Lautsprechereinheiten für den Hochtongebiet erzeugen Schallreflexe von der Decke.

Mit Hilfe der gewählten Anbringung der Hochtöner wird ein besonderer Richtungseindruck erzielt, der frei von unnatürlicher Punktschärfe ist. Der Hörraum scheint sich – an der Wand hinter den Lautsprechern vorbei – gegen den Aufnahmebereich hin zu öffnen.

Die Sonab OA 116-Lautsprecher wirken auf diese Weise mit den verschiedenen reflektierenden Flächen des Raumes zusammen. Das Ergebnis dieses Zusammenwirkens ist, daß die Wiedergabe einen Eindruck großer akustischer Weite vermitteln kann, wo die Aufnahme so durchgeführt ist, daß sie diese räumlichen Informationen weiterführen kann.

Verzerrung

Die Sonab OA 116 hat eine außerordentlich niedrige Verzerrung innerhalb des gesamten Frequenzbereichs. Diesen Umstand verdankt er der Stabilität und der Form des Gehäuses sowie der Konstruktion der Lautsprechereinheiten.

Das Gehäuse ist völlig stabil und aus einer besonders starken und dichten Spanplatte mit sehr hohem Volumengewicht gefertigt. Es ist außerdem durch mehrere Stützplatten verstärkt. All dies zusammen bewirkt, daß das Gehäuse nicht im Takt der Schall-schwingungen mitschwingen kann. Dadurch wird – im Verein mit der Gestaltung des Gehäuses – die Verzerrung bedeutend vermindert.

Für den Tieftongebiet und den Mitteltonbereich wird jeweils eine Lautsprechereinheit – Sonab SC 165 – verwendet, die eine sehr geringe Verzerrung in beiden Bereichen aufweist. Die Einheit ist jeweils freitragend an der Montageplatte angebracht.

Der Hochtonbereich wird von sechs Lautsprecher-einheiten mit einem Durchmesser von 35 mm wieder-gegeben.

Die Tonkurve

Die Tonkurve für den gesamten Frequenzbereich des Lautsprechers ist innerhalb von ± 3 dB eben, und zwar von 28 Hz an bis mindestens 15000 Hz, siehe Diagramm. Diese Spezifikation gilt bei normaler Aufstellung des Lautsprechers, d.h. auf dem Fußboden nahe an einer Wand.

Die Lautsprecher werden im Werk so justiert, daß sie die optimale Tonbalance in einem normalen Wohnzimmer ergeben. Es kann jedoch vorkommen, daß eine andere Einstellung ein noch besseres Klangbild ergibt. Das hängt von den akustischen Eigenschaften des Zimmers ab — u.a. von der Möblierung. Der Tonkurvenumschalter besteht aus zwei Bügeln, die auf der Lautsprecher-Montageplatte unter dem Schutzgitter angebracht sind — siehe Aufriß. (Um an die Bügel herankommen zu können, muß man das Schutzgitter der Box entfernen.) Mit dem roten Bügel stellt man den Pegel des Mitteltonbereichs ein und mit dem blauen Bügel den des Hochtonbereichs. Zum Einstellen versetzt man die Bügel zwischen den Anschlußbuchsen. Probieren Sie die beste Lösung aus. Jede Stufe zwischen den Buchsen ergibt eine Veränderung von 1,5 Decibel.

Die vom Werk vorgenommene Originaleinstellung ist durch einen roten bzw. blauen Punkt gekennzeichnet. Sie können sie also leicht wiederfinden.

Technische Daten

Tonkurve

28–15000 Hz ± 3 dB

Frequenzbereich

24–18000 Hz

Impedanz

8 Ohm

Nennbelastbarkeit

50 W, nach DIN 45 573

Erforderliche Betriebsleistung

Für 0,022 W akustische Ausgangsleistung beträgt die erforderliche Betriebsleistung 8 W.

Anschluß

Lautsprecherkabel wird mitgeliefert. Es ist an dem einen Ende mit einem Buchsenstecker Typ Cannon für den Anschluß an den Lautsprecher versehen und an dem anderen Ende mit einem DIN-Stecker (DIN 41 529) für den Anschluß an den Verstärker ausgerüstet.

Abmessungen

Breite 26,3 cm, Tiefe 45,5 cm, Höhe 66,5 cm. Gewicht: 21,5 kg.

Konstruktionsteile

Hochtöner: 6 Stück (2 Stück 16 Ohm, 4 Stück 8 Ohm)

Mitteltöner: SC 165 (16 Ohm)

Tieftöner: SC 165 (5,3 Ohm)

Übergangsfrequenzen: 400 Hz bei 6 dB pro Oktave
1800 Hz bei 12 dB pro Oktave

Les enceintes acoustiques et la pièce d'écoute

Dans une pièce d'habitation, il est préférable, pour des raisons d'ordre pratique, de placer les enceintes acoustiques près d'un mur. Cet emplacement est en outre le plus favorable du point de vue de l'acoustique, à condition toutefois que les enceintes soient conçues dans ce but.

Les enceintes ortho-* acoustiques Sonab, type OA 116, sont destinées à être placées sur le sol, près d'un mur, et sont conçues pour pouvoir, par cet emplacement, coopérer acoustiquement avec le mur.

Les enceintes OA 116, comme les autres enceintes Sonab, ont été tout spécialement étudiées en vue d'assurer, dans une salle de séjour ordinaire, la restitution fidèle à l'enregistrement, d'un message musical dans toute sa beauté et son expression.

D'une source sonore émettant dans une pièce, par ex. une paire d'enceintes acoustiques, l'auditeur percevra tout d'abord le son direct puis, venant de différentes directions, une succession de sons réfléchis. La puissance relative et la répartition du son réfléchi dépendent du dessin directionnel des enceintes, de l'emplacement de celles-ci dans la pièce d'écoute et de la distribution des matériaux réfléchissants et absorbants dans cette pièce. La plus grande part du son qui, dans une pièce normale, atteint l'oreille de l'écouteur placé à quelques mètres d'une source sonore vivante a été réfléchi plusieurs fois entre murs, plafond et plancher. Ce son réfléchi joue un rôle essentiel dans l'impression que nous procurent les caractéristiques tonales. Par contre, l'information de direction de la source nous est principalement communiquée par le son direct. La création de relations correspondantes dans la reproduction par haut-parleurs est une condition essentielle pour obtenir une reproduction naturelle.

La conception des nouvelles enceintes acoustiques OA est basée sur une observation, à savoir que des enceintes pluridirectionnelles d'un type élaboré offriront les conditions optimales assurant une reproduction stéréophonique naturelle en milieu domestique normal. L'enceinte OA 116 a donc été spécialement étudiée pour que le rapport son direct/son réfléchi soit de deux à quatre fois plus élevé qu'avec les enceintes pluridirectionnelles des types proposés jusqu'ici. Ce rapport, qui est adapté à la reproduction stéréophonique et tétraphonique, assure une reproduction plus distincte, d'une force accrue. L'impression de reproduction vivante, plastique, qui caractérise les bonnes enceintes pluridirectionnelles est complétée par la clarté de la définition.

La restitution du message sonore est aérée, a une dispersion spatiale et ne produit pas ces effets de

direction anormaux et non naturels qui caractérisent souvent les enceintes dites pluridirectionnelles à haut-parleurs uniquement tournés vers l'avant.

Emplacement des enceintes acoustiques

Les deux enceintes sont facilement discernables grâce au marquage de leur socle: OA 116 L pour l'enceinte gauche et OA 116 R pour l'enceinte droite. De plus, les enceintes portent une marque rouge d'identification, visible par la grille de dessus. La figure 1 montre comment doivent être placées les enceintes. Les enceintes OA 116 sont munies de roulettes qui facilitent leur déplacement.

Il existe certaines règles générales pour la disposition d'enceintes acoustiques stéréo. On doit tendre, dans la mesure du possible, vers une disposition symétrique des enceintes dans la pièce, ce qui implique que l'enceinte de gauche doit se trouver à peu près à la même distance du coin de la pièce le plus rapproché que l'enceinte de droite du côté opposé. Cette distance au coin le plus rapproché ne doit pas être inférieure à 1 mètre, étant donné que l'on obtient alors une élévation involontaire des graves.

Il est bon de connaître ces règles générales, mais l'un des avantages des enceintes acoustiques pluridirectionnelles Sonab est que la position à la fois de celles-ci et des auditeurs n'a pas la même importance que dans le cas de haut-parleurs de type traditionnel à diffusion des aigus orientée vers l'avant. Les enceintes acoustiques Sonab permettent de jouir de la reproduction stéréo dans une très grande partie de la pièce.

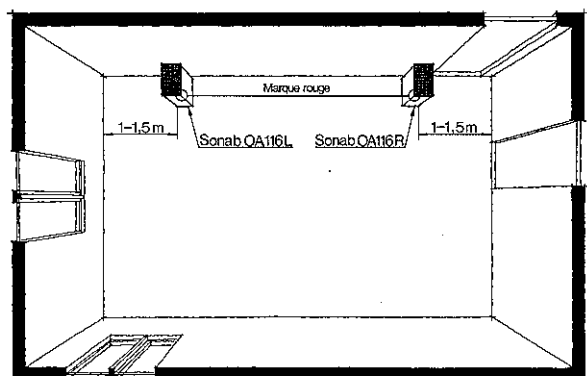


Figure 1

Essayez de placer les enceintes acoustiques symétriquement dans la pièce. La distance à l'angle le plus rapproché de chaque enceinte doit être d'au moins 1 mètre.

Le son aérien que donnent les enceintes acoustiques Sonab dépend, dans une certaine mesure, de l'étendue de la surface murale libre se trouvant derrière chaque enceinte. Cette surface murale joue un rôle comparable à celui de l'estrade dans une salle de concert (les parois de l'estrade contribuent à répandre et diffuser

* orto; (grec) correct

1

OA116

Prototype en plastique acrylique de l'enceinte acoustique Sonab OA 116. La laine d'atténuation du son a été retirée sur le côté gauche de l'enceinte. La grille de protection de la face supérieure a été déposée.

Détails de construction

- 1 Tweeters (6). Diamètre de la membrane 35 mm.
- 2 Commutateur de courbe de réponse pour le registre aigu.
- 3 Commutateur de courbe de réponse pour le registre médium (caché sur la figure)
- 4 HP médium, Sonab SC 165. Diamètre 165 mm. Impédance 16 ohms.
- 5 Laine absorbante
- 6 Woofer, Sonab SC 165. Diamètre 165 mm. Impédance 5,3 ohms.
- 7 Enceinte en panneau d'ébénisterie rigide, de forme spécialement étudiée pour réduire l'amplitude de membrane requise pour le registre grave et assurer une restitution de première ordre, même de sons graves lourds.
- 8 Plaques de renforcement en panneau de fibre de bois.
- 9 Tube Bass-reflex

SOMMAIRE

Page

- | | |
|----|--|
| 2 | Garantie et service |
| 3 | Vue perspective |
| 3 | Mesures de courbes de réponse |
| 23 | Les enceintes acoustiques et la pièce d'écoute |
| 25 | L'acoustique dans la salle de séjour |
| 25 | Nécessité des contrôles de tonalité |
| 26 | Le cordon d'enceinte acoustique |
| 27 | Description technique |
| 28 | Distorsion harmonique |
| 28 | La courbe de réponse |
| 29 | Caractéristiques techniques |

- 10 Filtre passe-bas et filtre répartiteur pour les registres grave et médium. Le filtre, de type professionnel, se compose d'éléments résistants au vieillissement. Fréquences de coupure: 400 Hz et 1800 Hz à la mesure acoustique.
- 11 Filtre passe-haut et filtre d'entrée pour le registre aigu. (Caché sur la figure).
- 12 Prise mâle pour raccordement à l'ampli, sur côté inférieur de l'enceinte.

2

La courbe de réponse 20–100 Hz pour la masse sonore totale a été mesurée dehors, l'enceinte placée près d'un mur. Les "pointes" qui se reproduisent à intervalles réguliers sont dues aux conditions extérieures, un mur de maison dans le voisinage du point de mesure causant malheureusement ces interférences (effet d'écho). Signal d'excitation: onde sinusoïdale

Distance du microphone: 2 mètres
Potentiomètre: 50 dB

3

Courbes de réponse mesurées

La courbe de réponse 100–20 000 Hz pour la masse sonore totale (la somme du son direct et du son réfléchi) a été mesurée en chambre réverbérante à l'Institut national suédois des Tests industriels, par l'Ingénieur Stig Carlsson et les techniciens du Laboratoire d'acoustique de Sonab. L'enceinte était placée à 5 cm du mur de fond et à 200 cm de l'encoignure. Appareillage de mesure de Bruel & Kjaer
Signal d'excitation: Bruit balayant avec largeur de bande de 30 Hz.

Potentiomètre: 50 dB

Vitesse de déroulement du papier: 0,3 mm/sec.

Vitesse d'écriture: 4 mm/sec.

La chambre de mesure et la méthode appliquée ne permettaient pas une mesure précise en dessous de 100 Hz.

le son). On doit essayer d'éviter d'introduire une enceinte acoustique Sonab entre une armoire ou un buffet et un mur. (Dans les grands locaux, un emplacement des haut-parleurs au milieu de la pièce sera souvent préférable. On installera alors les enceintes acoustiques Sonab par groupe de deux et dos à dos. La courbe de réponse des haut-parleurs sera, dans ce cas, la même que lorsqu'on place un haut-parleur isolé avec côté arrière près d'un mur.)

L'acoustique dans la salle de séjour

Lorsqu'on installe, pour la première fois, des enceintes acoustiques Sonab chez soi, il s'agit, en général, d'une sorte de petite révolution, tant sur le plan de la musique que par la révélation que l'on a de la pièce comme milieu musical. Mais l'évènement devenu quotidien, on commence peut-être à se demander s'il n'est pas possible d'améliorer encore le son, et si l'on tire vraiment le maximum des haut-parleurs et de la pièce. On peut alors tirer profit de quelques connaissances complémentaires d'acoustique, ce maillon entre la musique et notre ouïe.

Aux basses fréquences, un des facteurs qui, en premier lieu, influence le son est le rapport existant entre hauteur, largeur et profondeur de la pièce. Pour une pièce ayant à peu près les dimensions d'une salle de séjour normale de 2,5 à 2,6 mètres de plafond, conviennent particulièrement bien une largeur de 4 mètres et une profondeur de 6,35 mètres. C'est alors que les fréquences de résonance de la pièce ont leur répartition spectrale la plus égale.

Cependant, le fait que l'acoustique de la pièce dépende fortement de son aménagement est de la plus grande importance pratique. Sans ou avec un très faible aménagement, l'amortissement acoustique de la pièce est si réduit que la sonorité même de la pièce écrase à retardement la masse sonore des instruments et les sonorités tardives de l'enregistrement. Chaque apport d'objet amortissant les sons entraîne, en général, une nette amélioration des conditions d'écoute.

Les moquettes (plus elles sont épaisses, mieux cela vaut), les canapés, les fauteuils et les lits (au rembourrage le plus épais possible) et les textiles muraux comme les rideaux ou les draperies, contribuent à accroître l'amortissement acoustique et à améliorer les conditions d'écoute aussi bien d'instruments réels que du son reproduit par les haut-parleurs.

Par contre, on laissera libre le plafond. Il offre une réverbération sonore appréciable (que l'on a cependant besoin de compenser par des tapis au sol). Les pièces comportant, au plafond, des panneaux d'isolation phonique offrent, de ce fait, une acoustique musicale insuffisante. On doit de même éviter de recouvrir de matériaux absorbants les grandes surfaces murales d'un seul tenant.

Les objets ont également un rôle acoustique. Il se produit normalement entre deux grandes surfaces murales parallèles un écho flottant que l'on découvre facilement si l'on tape des mains puis qu'on écoute la façon dont la pièce rend le son.

C'est un son crépitant qui suit le son direct. Il peut s'éliminer par le recouvrement d'une des deux parois par un matériau absorbant, mais c'est du point de vue de la sonorité une solution peu satisfaisante. Mieux vaut essayer de "briser" les surfaces murales, c'est-à-dire de veiller à ce que la distance entre les surfaces réverbératrices varie.

A cet effet, on peut utiliser des meubles qui, pour des raisons de "légèreté" acoustique, auront, de préférence, une hauteur au sol non supérieure à 90 cm, les corniches de fenêtres et des petits rayons de bibliothèque murale. Ce qui étonne peut-être davantage, c'est que les variations de distance résultant de la présence au mur d'un grand tableau peuvent diminuer d'une manière appréciable.

Cet examen des facteurs conditionnant l'acoustique d'une pièce explique peut-être pourquoi la plupart des intérieurs de salles de séjour constituent un milieu musical de qualité.

Chaque milieu acoustique a, cependant, ses propres problèmes et ses solutions. Le meilleur conseil que l'on puisse donner est donc de faire des essais! Jouer un peu avec l'environnement.

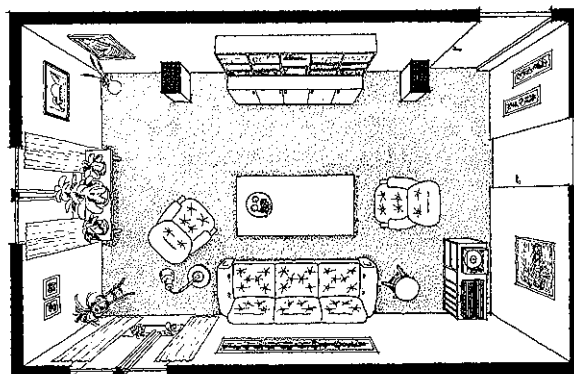


Figure 2
Cette figure montre comment on peut aménager un séjour pour obtenir un bon local d'écoute.

Nécessité des contrôles de tonalité

Les enceintes acoustiques Sonab sont dimensionnées pour donner, dans une pièce d'habitation, une courbe de réponse plate et égale.

C'est une enceinte ayant la courbe de réponse la plus plate et la plus égale qui offre les meilleures possibilités d'obtenir une bonne reproduction de tous les types de programmes. Au fin de pouvoir pallier, lors

de la reproduction, aux défauts techniques variés que peuvent comporter les programmes, tous les amplificateurs sont équipés de contrôles de tonalité. Des contrôles de tonalité conçus en fonction des besoins sont des éléments importants d'un amplificateur.

Il est faux de croire qu'on n'utilisera pas les contrôles de tonalité de l'amplificateur. Au cas où l'enregistrement a été effectué avec une courbe de réponse plate, c'est en amenant les contrôles de tonalité à 0, c'est-à-dire quand l'amplificateur a aussi une courbe de réponse plate, que les enceintes acoustiques Sonab donnent le meilleur résultat. Mais tous les enregistrements ne se font pas avec la courbe de réponse la plus plate possible et l'explication en est simple.

Les méthodes dominantes de mesure pour les haut-parleurs donnent des résultats si trompeurs que les divers studios d'enregistrement ont des conceptions différentes du haut-parleur le plus "correct" ou de la reproduction la plus fidèle. Chaque studio d'enregistrement a ses normes.

Les techniciens chargés de l'enregistrement essaient, bien sûr, d'atteindre le meilleur son possible en appréciant à l'aide des haut-parleurs de la salle de contrôle ce qui a été enregistré. On est porté à croire que le technicien, par exemple en choisissant son microphone, relève les aigus ou abaisse les graves, et par là donne à l'enregistrement une courbe de réponse palliant aux défauts des haut-parleurs au moyen desquels il contrôle son enregistrement. Lors de l'enregistrement, de semblables écarts par rapport à la courbe de réponse plate trouvent leur meilleure compensation dans l'utilisation que l'on fait des contrôles de tonalité de l'amplificateur.

Le cordon d'enceinte acoustique

Pour accéder à la prise mâle située à la partie inférieure de l'enceinte, vous devez incliner celle-ci, mais vous y accéderez plus sûrement en couchant l'enceinte sur un plan mou, un tapis par ex. L'une des extrémités du cordon d'enceinte est munie d'une prise femelle du type Cannon (prise lourde avec robuste corps métallique). Lorsque la prise est suffisamment enfoncée, un léger déclic se fait entendre et un verrou la bloque en position.

Remarque: Pour dégager la prise femelle de la prise mâle, vous devez maintenir enfoncé le verrou situé sur le côté de la prise femelle pendant que vous déconnectez celle-ci.

L'autre extrémité du cordon est équipée d'une prise mâle DIN pour le raccordement à l'amplificateur. Si votre amplificateur a une prise haut-parleur d'un type différent, allez chez votre fournisseur avec les cordons d'enceinte pour faire remplacer la prise mâle DIN par la pièce de contact adéquate. Si vous remplacez

vous-même cette prise, assurez-vous que la nouvelle pièce de contact soit raccordée correctement en phase, suivant les instructions qui sont données au chapitre "La Confection de cordons d'enceintes". Si vos cordons ne nécessitent aucune transformation, poursuivez la lecture de ce manuel sans tenir compte de ce chapitre.

La confection de cordons d'enceintes

Lors d'un changement de la partie contact pour connexion avec l'amplificateur, lors du raccourcissement des cordons ou lors de la fabrication de nouveaux cordons, on court le risque que les 2 haut-parleurs stéréo ne soient pas en phase, qu'en d'autres termes ils ne vibrent pas au même rythme, mais en se contrariant. Les effets sont gênants dans les reproductions, aussi bien mono que stéréo. Avec des haut-parleurs qui ne sont pas en phase, il se montre, par exemple, impossible d'obtenir qu'un enregistrement mono donne l'impression que le son vient d'une zone située au milieu entre les 2 haut-parleurs.

Que 2 cordons de haut-parleur soient confectionnés correctement en phase, implique que les cordons de gauche et de droite soient en tous points semblables en ce qui concerne les connexions contacts.

La confection correcte en phase des cordons de haut-parleur sera facilitée si on a recours à ce qu'on appelle un bi-conducteur polarisé, dans lequel on identifie aisément les deux parties conductrices par suite de leurs couleurs ou de leurs modèles différents. A défaut de cordons polarisés, on peut contrôler au moyen d'un ohmmètre ou d'une pile de lampe de poche et d'une ampoule.

Prise femelle quadripolaire
Se raccorde à l'enceinte

Prise mâle DIN 41 529
Se raccorde à l'ampli

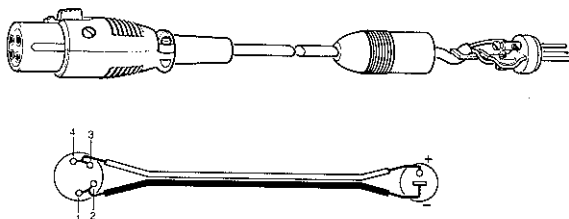


Figure 3 Cordon d'enceinte

Lors de la confection de nouveaux cordons de haut-parleur, on emploiera de préférence un cordon secteur courant. Les cordons secteur existent à trois sections. Le choix entre eux dépend de la longueur de fil nécessaire.

On peut choisir la longueur du cordon de haut-parleur dans certaines limites; mais si on réunit ensemble de très grandes longueurs de cordon, on doit essayer de

penser à ne pas inutilement laisser l'ensemble des résistances en série du cordon d'un haut-parleur dépasser 1 ohm. Les longueurs de cordon de cuivre de diverses sections, donnant une résistance en série de 1 ohm, sont les suivantes:

2 x 0,5 mm ² (cordon de rasoir)	14 mètres
2 x 0,75 mm ² (cordon secteur courant)	21 mètres
2 x 1,5 mm ²	42 mètres

Description technique

OA 116 est une enceinte du type "Trois voies", c'est-à-dire que la bande de fréquences est découpée en trois plages. L'enceinte comporte un woofer dans un résonateur de graves pour la reproduction du registre grave, un HP médium dans une cavité close pour la reproduction du registre médium et six tweeters pour la reproduction du registre aigu. L'implantation des haut-parleurs dans l'enceinte a été tout particulièrement étudiée en vue de donner à chaque élément HP une position optimale du point d'écoute par rapport aux parois et au plancher du local.

Reproduction des fréquences allant jusqu'à 400 Hz

Les HP grave ont un très petit diamètre par rapport aux longueurs d'onde qu'ils rayonnent et, s'ils sont montés dans une petite enceinte, ils n'ont aucun effet directionnel. Autrement dit, ils rayonnent uniformément dans toutes les directions. Si une telle source sonore est placée près d'un plan réfléchissant, par ex. un plancher, l'angle de rayonnement spatial sera réduit de moitié et le rayonnement direct sera doublé. Cet accroissement du rayonnement direct est souvent une condition requise pour obtenir un rapport son direct/son réfléchi suffisamment élevé qui assure une reproduction distincte des basses fréquences.

Dans l'enceinte OA 116, le woofer est positionné si près du fond et de la paroi arrière de l'enceinte que, lorsque cette enceinte est placée sur le plancher à proximité d'un mur, il se trouve suffisamment rapproché du plancher et du mur pour que l'angle de rayonnement spatial soit deux fois réduit de moitié et que le rapport son direct/son réfléchi soit quadruplé. Cette construction réduit considérablement le problème de la reproduction des basses fréquences dans les locaux d'écoute relativement petits tels que les pièces d'appartement. L'enveloppe constitue un résonateur de graves à parois entièrement rigides. Ses proportions, le tube Bass-reflex et les dispositifs d'absorption sont particulièrement bien accordés au woofer de sorte que la courbe de réponse se maintient linéaire à ± 3 dB aux fréquences graves descendant jusqu'à 28 Hz.

Du fait que, pratiquement, les fréquences les plus basses sont entièrement rayonnées par l'évent Bass-reflex, la demande de capacité volumétrique (surface x amplitude) de l'enceinte est modérée. Cette construction donne une distorsion beaucoup plus faible que dans le cas d'une enceinte close et permet l'utilisation d'une petite membrane de woofer, donc requiert un moindre volume de caisson par rapport à la gamme de tonalités et aux ressources en puissance.

Reproduction des fréquences de 400 à 1800 Hz

Pour le registre médium également, le choix de l'emplacement du HP médium offre une possibilité d'élever le rapport son direct/son réfléchi, en mettant à profit le phénomène acoustique appelé "masquage".

Dans les enceintes OA, le HP médium a été placé tout en arrière sur la face supérieure de l'enceinte. Lorsque l'enceinte est placée près d'un mur de fond, le son qui est réfléchi par ce mur atteindra l'auditeur avec un retard si minime sur le son direct que la fusion de ces deux sons s'opère à l'intérieur de la période d'intégration de l'ouïe. C'est pourquoi le rapport son direct/son réfléchi est perçu comme étant doublé.

Le HP médium a un large dessin directionnel à la limite inférieure de sa plage de fréquences, alors que ce dessin va en s'amenuisant vers la limite supérieure. Si le HP médium est tourné directement en face de l'auditeur, on obtient une élévation maximum du rapport son direct/son réfléchi. S'il est orienté en direction totalement opposée, analogiquement on obtiendra une réduction maximum de ce rapport.

Dans l'enceinte OA 116, le HP médium est orienté obliquement vers le haut (60°) et diagonalement vers le centre de la pièce d'écoute. Par la combinaison de cette orientation et de l'implantation, à proximité du mur de fond, on obtient une reproduction du registre médium où le rapport désiré son direct/son réfléchi a été fait pratiquement indépendant de la fréquence.

Reproduction des fréquences supérieures à 1800 Hz

Notre perception d'un message sonore dans une pièce d'écoute est fortement influencée par la distribution des aigus dans cette pièce. Ceci est également valable pour l'effet de direction.

Des enceintes acoustiques ayant tous les haut-parleurs montés sur un panneau frontal produisent un effet de direction considérablement plus accentué que celui que causerait, par ex., un violon dans le même milieu. Avec des enceintes de ce type, les réflexions provenant du mur de fond atteindront l'ouïe avec un écart temporel de plus de 20-30 ms sur l'onde directe, ce

qui donne à la restitution un caractère ponctuel non naturel. Par contre, les enceintes pluridirectionnelles assurent une distribution temporelle plus égale des réflexions et permettent une restitution plus naturelle d'un message sonore dans une pièce.

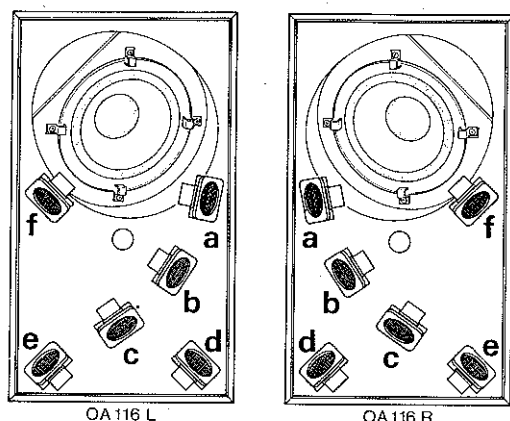


Figure 4. Emplacement des tweeters

Dans les enceintes OA 116, le registre des aigus est reproduit par 6 tweeters dont l'implantation caractéristique est protégée par un brevet. Les trois tweeters a, b, c montrés sur la figure rayonnent un son direct, dans un secteur allant vers la place d'écoute, tandis que les trois autres tweeters, d, e, f, donnent des sons réfléchis provenant des surfaces réverbérantes de la pièce d'écoute. Le tweeter d est positionné de manière à ce que son orifice sonore se trouve à 40 cm en avant du dos de l'enceinte. En plaçant l'enceinte à env. 5 cm du mur de fond, ce tweeter se trouvera donc à 45 cm du mur et sera orienté obliquement vers le haut, en direction du mur. Dans cette position, il rayonne sur pratiquement tout le mur de fond, sur une partie du plafond et une partie du mur latéral le plus éloigné de l'enceinte et il donne naissance à des réflexions prioritaires venant de plusieurs directions.

Le tweeter e est positionné de la même manière que le tweeter d mais tourné en arrière du côté opposé, rayonnant alors vers des surfaces de mur et de plafond dans l'encoignure de la pièce la plus rapprochée de l'enceinte. Les tweeters e et f ont une puissance de rayonnement de moitié de celle des autres tweeters. Tous les tweeters produisent des réflexions de plafond.

Grâce à cet emplacement choisi des tweeters, on obtient une impression directionnelle distincte sans dominances ponctuelles non naturelles. La pièce d'écoute semble s'ouvrir — au-delà du mur de fond devant lequel sont placées les enceintes — sur le studio d'enregistrement.

Les enceintes OA 116 travaillent en coopération avec les différentes surfaces réfléchissantes de la pièce, la

reproduction pouvant alors communiquer l'impression de grand espace acoustique du fait que l'enregistrement est réalisé de manière à transmettre toute l'information du local.

Distorsion harmonique

Les enceintes OA 116 ont une distorsion exceptionnellement fiable dans toute la zone de fréquences, grâce à la forme étudiée et à la stabilité de leur enveloppe et à la conception des haut-parleurs qu'elle renferme.

Construite en panneau d'ébénisterie particulièrement résistant, compact et d'un poids volumétrique très élevé, l'enveloppe offre une stabilité acoustique totale. Plusieurs sections entretoisées renforcent encore sa stabilité. Grâce à ces caractéristiques de construction, l'enveloppe ne peut pas entrer en vibration à la fréquence du son retransmis, condition qui, en coopération avec la particularité de la conception, réduit considérablement la distorsion.

Pour les registres grave et médium, Sonab utilise le haut-parleur Sonab Sc 165 qui a une faible distorsion tant dans le registre des graves que dans le médium.

L'élément haut-parleur est suspendu flottant dans la plaque de montage.

Le registre des aigus est rendu par six tweeters d'un diamètre de membrane de 35 mm.

La courbe de réponse

De 28 à 15 000 Hz, la courbe de réponse, pour la masse sonore totale, est linéaire à ± 3 dB — voir le diagramme. Cette spécification est valable pour un emplacement normal de l'enceinte, c'est-à-dire celle-ci posée verticalement sur le sol, près d'un mur.

Les enceintes ont été réglées en usine pour atteindre l'équilibre sonore optimal dans une salle de séjour normale. Suivant les propriétés acoustiques de la pièce d'écoute, entre autres la façon dont elle est meublée, il se peut qu'un autre réglage apporte une amélioration. Le commutateur de courbe de réponse est constitué par deux fiches situées sur la plaque de montage des haut-parleurs, sous la grille de protection — voir la figure sur la page à déplier. (Pour accéder aux fiches, vous devez d'abord déposer la grille de protection.) Vous réglez le niveau du registre médium avec la fiche rouge et avec la fiche bleue le registre des aigus. Déplacez la fiche correspondante entre les prises et faites des essais. Chaque étage de déplacement de la fiche apporte une modification de 1,5 décibel.

Le réglage original est marqué d'un point rouge et d'un point bleu grâce auxquels vous le retrouverez facilement.

Caractéristiques techniques

Courbe de réponse

28–15 000 Hz \pm 3 dB

Bande passante

24–18 000 Hz

Impédance

8 ohms

Puissance admissible

60 W, mesurée selon DIN 45573.

Puissance d'alimentation requise

8 W pour une puissance acoustique de 0,022 W.

Raccordement

Un cordon de branchement accompagne l'enceinte. Il est muni à l'une de ses extrémités d'une fiche femelle du type Cannon qui se raccorde à l'enceinte, et à l'autre extrémité d'une fiche mâle (DIN 41 529) qui se raccorde à l'amplificateur.

Dimensions

Largeur 26,3 cm, profondeur 45,5 cm, hauteur 66,5 cm.

Poids: 21,5 kg.

Détails de construction

Six tweeters (2 de 16 ohms et 4 de 8 ohms)

Un HP médium: SC 165 (16 ohms)

Un woofer: SC 165 (5,3 ohms)

Fréquences de coupure: 400 Hz, 6 dB/octave
1800 Hz, 12 dB/octave

Sonab

Head office: AB Sonab, Fack, S-162 10 Vällingby, Sweden. Phone: 08/38 03 00.

Australia: Sonab of Sweden Pty Ltd, 13, Richard Road, North Narrabeen, N.S.W. 2101. Phone: 2/913 24 55. **Austria:** F.a Ing. Peter Kienast Audio Vertretungen, Zur Spinnerin 19. A-1100 Vienna. Phone: 0222/62 62 06. **Canada:** TC Electronics Ltd, 720, ave Marin, Montreal, PQ H4C 2H2. Phone: (514) 937-9496. **Denmark:** Sonab A/S, Ørnebjergvej 26, 2600 Glostrup. Phone: 02/45 40 44. **England:** Sonab Ltd, Oldfield Road, P.O. Box No 4 Hampton, Middlesex. TW12 2 HN. Phone: 01/979 01 34. **Finland:** Muzik-Fazer, Hyvlerivägen 16, 00380 Helsinki 38. Phone: 0/55 89 91. **France:** Sonab France S.A., 12, rue de l'Orangerie, 78000 Versailles. Phone: 01/950 34 02. **Greece:** G & L Issaiades Co. 7, Vouli St. Athens 125. Phone: 21/32 34 056. **Holland:** Sonab B.V., Vossiusstraat 25, Amsterdam. Phone: 020/73 03 93. **Israel:** Plus One Co & Ltd, 19 Har-Tavor Street, Ramat-Hasharon. Phone: 47 39 38. **Italy:** Electronica Lombarda SPA, Via Statuto 13, 20121 Milano. Phone: 2/63 86 54. **Norway:** Lehmkuhl A/S, Hovfaret 11, Skøyen, Postboks 145, Oslo 2. Phone: 02/55 48 90. **Portugal:** Sassetti, Avenida Conselheiro Fernando de Sousa, 25 A/B, Caixa Postal 1415, Lisboa. Phone: 19/65 60 94. **Singapore:** Atlas Sound, B 1/3 UIC Building 5, Shenton way, Singapore 1. Phone: 91 85 26. **Spain:** Electronica Y Electro-Acustica Reunidas, S.L., H. Fournier, No 21, Apdo 88, Vitoria. Phone: 45/23 19 62. **Switzerland:** Sonab A.G., Ringstrasse 16, 8600 Dübendorf. Phone: 01/821 47 11. **USA:** Sonab Electronics Corp, 1185 Chess Drive, Foster City, 94404 California. Phone: 415/574-2591. **Western Germany:** Sonab GmbH, Heidenkampsweg 84, 2000-Hamburg 1. Phone: 040/280 32 72.