

Rent spel med kassettband.

**En liten handbok
som hjälper dig
att få bättre inspelningar.**

Inledning & innehållsförteckning Grunderna

Ljud – vad är det? Sid. 4

Bandspelaren

Så här fungerar bandspelaren Sid. 6
Vilken bandspelare skall jag ha? Sid. 8
Utstyrmingsinstrument Sid. 10
Sköt om Din bandspelare Sid. 12

Bandet

Så här tillverkas tonbandet Sid. 13
Den viktiga kassetten Sid. 14
Olika slags band Sid. 16
Vilken kassettskall jag välja? Sid. 16
Vilket rullband skall jag välja? Sid. 18
Förvaring av band Sid. 18

Inspelning

Några enkla inspelningstips Sid. 19
Mikrofoninspelning Sid. 19
Mikrofonen är viktig Sid. 23

Maxell

Maxell – en presentation Sid. 24
Garanti Sid. 25
Produktdata Sid. 26

Ljud på band – att bevara nutiden åt framtiden

De noter och partiturer som de stora tonsättarna lämnade åt eftervärlden kan inte tala om för oss exakt hur dessa mästare ville att deras musikaliska verk skulle låta. Trots att de lade ner stor möda på att i både ord och med notspråkets symboler beskriva tempi och nyanser, är vi ändå hänvisade till andra konstnärers mer eller mindre personliga tolkningar av de musikaliska verken. Det kan aldrig bli detsamma som att höra Chopin personligen framföra sina egna verk för piano, eller höra Leopold Mozart spela en av sonens violinkonserter, precis som unge Wolfgang avsett. Inte bara på grund av att vi saknar tonsättarens egen tolkning – vi saknar också hans instrument och den samtida musikmiljön. Sannolikt skulle dessa faktorer skänka en annan karaktär av en gången tids musik-kultur, till oss sentida lyssnare.



Fig. 1

Och visst skulle vi kunna leva oss in i forna tider, och förstå budskap och människor bättre, om vi kunde lyssna till de stora avgörande talen.

Idag har vi den teknik som behövs för att spela in olika ljud och bevara dem. Men det är inte bara för kommande generationer vi spelar in den värld av ljud som omger oss. Vi har ju själva både stor nytta och nöje av att kunna spela in de ljud som är en del av vårt liv: familjehögtider, barnens första ord, musik – egen och andras.

Idag görs nästan alla inspelningar på magnet-tonband – en teknik som utvecklades

först 40 år efter det man gjort de första försöken med magnetisk inspelning, i slutet av 1800-talet.

Med dagens mått var de första magnetbanden mycket primitiva. En pappersremsa belagd med järnspån kunde magnetiseras av en elektrisk ström som varierade i takt med det ljud som skulle spelas in. Eftersom järnpartiklarna förblev magnetiserade i en viss riktning och med en viss styrka, kunde den ursprungliga signalen återvinnas vid avspelingen. Och redan då kunde man förstärka dessa signaler. Även om utrustningen var primitiv, klumpig och svårskött, var bandinspelningstekniken ett faktum.

Under hela 40-talet utvecklades tekniken framförallt för studiobruk. På 50-talet blev den tillgänglig för intresserade amatörer, på 60-talet, med kassetter för envar. På 70-talet fick kassetten dessutom HiFi-kvalitet. Inte bara bandspelaren själv, utan i högsta grad också tonbandet, är idag oändligt mycket bättre än de, från de tidiga experimenten. Metalloxider och limsystem är utvecklade av specialutbildade kemister, själva bandet – basen – är av modern polyester, starkt och åldringsbeständigt. Tillverkningen styrs och kontrolleras av en avancerad dator-teknik för att ge absolut jämn kvalitet.

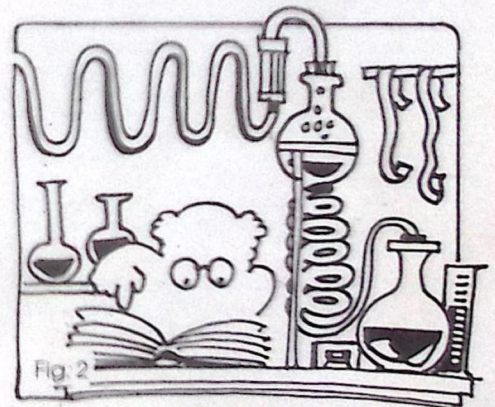


Fig. 2

Idag används magnetband inom flera andra områden: Datortekniken, TV-bandspelare, forskning och mycket annat. För att Du skall få bästa resultat från Dina MAXELL tonband, har vi sammanställt denna broschyr om ljud och inspelningsteknik. Vi hoppas också att den skall stimulera till ett ökat intresse för ljudinspelningstekniken.

GRUNDERNA

Ljud – vad är det?

Rent strikt tekniskt är ljud en tryckförändring i luften. Detta innebär att utan luft kan inget ljud uppstå eller överföras. I ett vakuum existerar alltså den absoluta tystnaden.

Det som vi uppfattar som ljud är egentligen kontinuerliga vibrationer, eller svängningar, genom luften. Dessa svängningar kan ske med olika hastighet. Om de är långsamma uppfattar vi det som låga toner – **bas** – om de är snabba uppfattar vi det som höga toner – **diskant**.

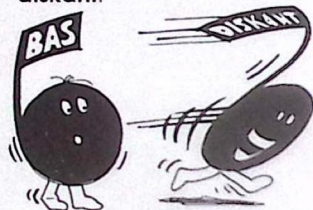


Fig. 3

Ljudets egenskaper och hur vi upplever det med hjälp av vår hörsel, kan beskrivas med vissa tekniska begrepp. De för **bandinspelningstekniken** viktigaste, kan beskrivas på följande sätt:

Frekvensområde

Ett visst musikinstrument kan spela från en lägsta till en högsta ton. Instrumentet sägs ha ett visst tonomfång eller **frekvensområde**. Det man då avser är grundtonerna. Grundtonområdet för de flesta musikinstrument ligger inom ca. 20–5 000 Hz. Övertonerna – som är multiplar av varje grundton – sträcker sig däremot upp till ca. 20 000 Hz, olika högt för olika instrument. Det är övertonerna som skapar varje instruments unika klangkaraktär – därför är det viktigt att bandspelaren förmår återge dem.

I unga år förmår människan uppfatta toner mellan 20–20 000 Hz. Med tilltagande ålder försämras förmågan att höra höga frekvenser.

Fig. 4



Frekvenskurvan

Vid ljudöverföring måste alla frekvenser återges med rätt inbördes styrka, utan att påverkas av utrustningen. Dessa egenskaper beskrivs med en **frekvenskurva**, som kan se ut som i fig. 4. Frekvensområdet brukar räknas mellan de punkter där kurvan har fallit 3 dB (-3 dB i fig. 4) **Decibel**, eller dB, är en mätstorhet som används bl.a. inom akustik eller elektronik. Den är anpassad till örats egenskaper och hur det reagerar för olika ljudstyrkeförändringar. 3 dB är en halvering av ljudeffekten men uppfattas nätt och jämnt av örat som en nivåskillnad.

Dynamik

Tal och musik varierar inte bara i frekvens, utan också i styrka (volym). Skillnaden mellan de kraftigaste och de svagaste partierna i ett musikstycke kallas **dynamik**.

Denna varierar p.g.a. musikens karaktär. En symfoniorkester kan i konsertsalen uppnå ca. 70 dB dynamik, vanligt tal har en dynamik på ca. 20 dB. Örats "dynamikomfång" anses vara ca. 130 dB. Av tekniska skäl måste dock dynamikomfånget begränsas vid skiv- och bandinspelning eller radioutsändning, ett vanligt värde är ca. 20–40 dB beroende på typ av musik.

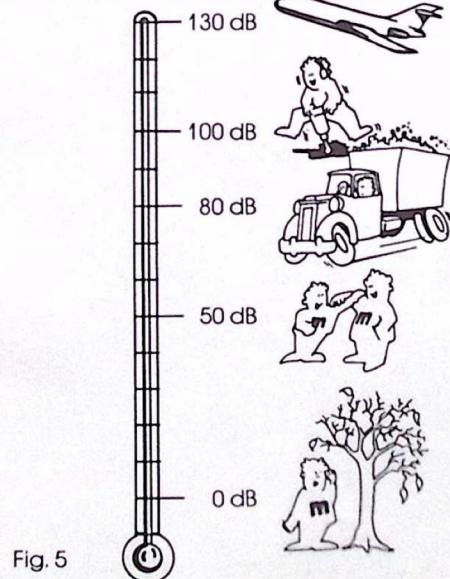


Fig. 5

Signal/Brus-förhållande (S/N)

För att program-materialets (musiken, talets) dynamik inte skall försämrats vid in- och avspelning på band, måste bl.a. förhållandet mellan det önskade ljudet och summan av brus, brum och andra störningar vara så stort som möjligt. Detta kallas för **signal/brusförhållandet** (eng: **Signal/Noise**) eller **störavståndet**. Mättenheten är dB – ju större värde som anges desto bättre.

Rent tekniskt gäller det att undertrycka eller begränsa de icke önskade signalerna. Detta gör man med olika elektroniska kretsar, men det gäller också att känna till bandet och bandspelarens egenskaper, för att få bästa resultat.

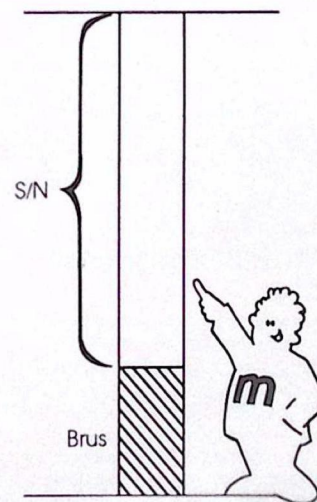


Fig. 6

Distorsion

På sin väg från studion till lyssningsrummet passerar ljudet en hel mängd elektronisk utrustning. Det kan bl.a. vara in/avspelningsapparat i form av en bandspelare och magnetiskt tonband. Overallt sker en viss påverkan av ljudet. Den är visserligen liten, men om denna förvrängning blir för stor, låter ljudet illa. Resultatet blir bl.a. att det blir tröttsamt att lyssna och flera andra reaktioner. Det här fenomenet kallas **distorsion** och är ett samlande begrepp på en mängd olika fenomen där vissa innebär att det låter direkt illa, vissa andra påverkar originalljudet på annat sätt. För en del distorsionsfenomen är örat mycket känsligt, för andra ganska okänsligt. Tekniskt sett innebär distorsion att

apparaturlägger till nya toner och ljud till den ursprungliga signalen och/eller återger ursprungliga toner med felaktig styrka.

Svaj

Detta är egentligen också en typ av distorsion. Ljudåtergivning från bandspelare är alltid behäftad med vissa variationer i tonhöjden som kallas svaj. Detta beror på avvikelser från den exakta bandhastigheten. Orsaken till detta är bristande precision i de mekaniska detaljer som driver bandet i bandspelaren. Svaj låter värst på långsam musik, t.ex. pianomusik.

Svajningstendenserna är i första hand ett mått på **bandspelarens** mekaniska egenskaper, men ett dåligt band som har tendens att töja sig, ger också samma symptom, liksom undermåliga kassettmekanismer.

BANDSPELAREN

Så här fungerar bandspelaren

Bandspelare är elektromekaniska apparater. De består av en mekanisk del och en elektrisk del som samarbetar. Grundprinciperna är alltid desamma, men detaljer, kvalitet och prestanda varierar.

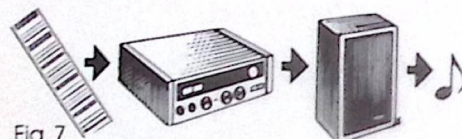


Fig. 7

Den **mekaniska** delen består av bandtransporten som skall föra bandet förbi den elektroniska sektionen med exakt rätt och jämn hastighet, och med bandet i exakt rätt läge. Skulle hastigheten inte stämma, medför detta att det som spelas in på en bandspelare inte skulle kunna spelas upp på en annan. Små, tillfälliga, snabba hastighetsvariationer, s.k. svaj, är dessutom mycket störande för ljudkvaliteten.

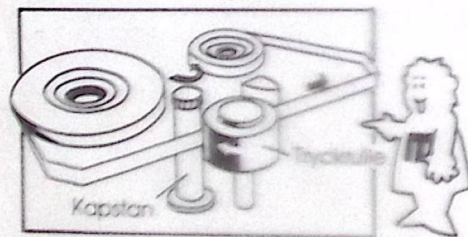


Fig. 8

Två viktiga delar av bandtransporten kan ses innanför kassett-luckan: **kapstanaxeln**, en smal, polerad axel som roterar med jämn hastighet, och **tryckknallen**, som trycker mot kapstan-axeln när bandspelaren står i läge införspelning. Bandet löper mellan kapstan och trycknalle och drivs på så sätt framåt.

Den **elektroniska delen** består dels av **tonhuvud** och **raderhuvud**, dels av **elektronik** som förstärker signalerna. Tonhuvudet är i princip en U-formad metallbit som fungerar som slomme för en elektrisk spole. Den öppna delen av U:et som är mycket smalt –

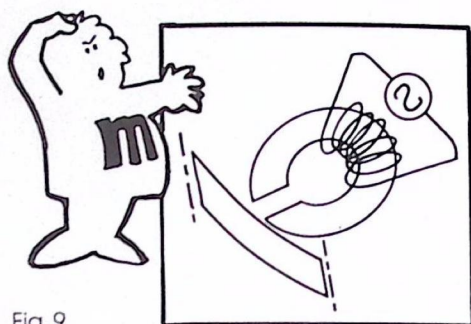


Fig. 9

några tusendels millimeter – kallas spalten och förs in till tonbandet. De flesta bandspelare har två huvuden: **raderhuvudet**, som suddar ut tidigare inspelningar, och **kombihuvudet** som används för programsignalen både vid in- och avspelning. Mer avancerade bandspelare har separata in- och avspelningshuvuden. Detta är visserligen en dyrbarare lösning, men i gengäld förklarar kontrollen av inspelningsresultatet, samtidigt som resultatet också kan bli ljudmässigt bättre.

Från ljud till magnetism, och åter . . .

Mycket enkelt uttryckt förvandlas först ljudets bas och diskanttoner till en elektrisk signal, vars frekvens varierar på motsvarande sätt som den akustiska signalen. Denna elektriska signal förvandlas i inspelningshuvudet till ett likaledes varierande magnetiskt fält, som får påverka tonbandets magnetiserbara skikt, som passerar inspelningshuvudets spalt. Därvid överförs den elektriska signalen i form av ett magnetiskt mönster till bandet. Mönstret på bandet är naturligtvis osynligt för ögat. Det består ju av styrkan och riktningen av alla de små metalloxidpartiklarna på bandet, som uppmagnetiseras i förhållande till programsignalens variationer. Bandet "minns" nu signalen, ända tills den raderas ut med ett kraftigt magnetfält.

Vid återgivning känner avspelningshuvudet av det magnetiska mönstret på bandet. Detta magnetiska fält omvandlas nu åter till en elektrisk signal som kan förstärkas och kopplas till en högtalare.

Passar bandspelare och tonband ihop?

Nu är bandspelartekniken naturligtvis betydligt mer komplicerad än så. Det är framförallt två tekniska idéer som bidrar till att en modern bandspelare har så goda ljudegenskaper.

Olika sorters band har olika egenskaper, d.v.s. beroende på vilken typ av metalloxid man använt för ett visst band, uppför det sig olika när det skall användas. För att få bästa resultat från en viss bandsort måste därför **bandspelaren** anpassas till detta band. För att förstå denna anpassning bör man känna till dessa finesser.

Förmagnetisering (eng: Bias)

Försöker man spela in ett ljud direkt på bandet finner man att det uppstår kraftig distorsion och brus. Detta beror på att tonbandet har en viss tröghet, d.v.s. det motsätter sig att bli magnetiserat. Resultatet blir att bandet inte "minns" exakt vad som spelades in. Men om man istället spelar in ljudsignalen tillsammans med en högfrekvent **hjälpssignal**, blir återgivningen mycket bättre!

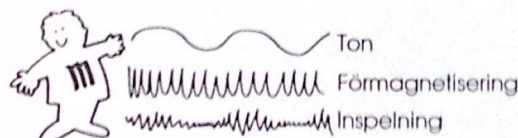


Fig. 10

Denna extra signal kallas **förmagnetisering**, eller **bias** (uttal: "bajas"). Eftersom den har mycket hög frekvens kan man inte höra den. Men resultatet är högst påtagligt i form av mindre distorsion och brus. Förmagnetiseringen är något som bara är inkopplat vid inspelningen – vid återgivning används den överhuvudtaget inte.

Förmagnetiseringssignalen alstras av bandspelaren själv, och spelas in automatiskt tillsammans med programsignalen. Styrkan på förmagnetiserings-signalen är mycket viktig, eftersom olika band kräver olika stark signal. De flesta kvalitetsbandspelare är därför försedda med omkopplare för åtminstone två bandsorter, vanligtvis även tre eller fyra. Denna omkopplare är nästan alltid märkt med den engelska beteckningen "BIAS". De här fasta lägena för BIAS kan också i regel finjusteras inuti bandspelaren för att exakt

stämma överens med ett visst band-fabrikat. Den justeringen kan utföras på en serviceverkstad med lämplig utrustning av mätinstrument. På en del avancerade modeller har man även möjlighet att göra den här justeringen på bandspelarens frontpanel.

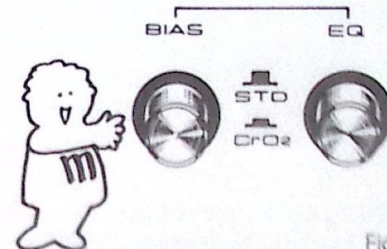


Fig. 11

Frekvenskorrigering

Det engelska ordet för denna funktion är **equalization**.

I all bandspelarteknik ligger det kända fenomenet att det alltid uppstår vissa förluster i början och slutet av frekvensbandet, d.v.s. i bas- och diskantområdet. För att undvika detta problem tar man till ett tekniskt knep. Vid **inspejningen** ökas inspelningsnivån precis lika mycket som motsvarar de förluster som uppstår vid avspejningen inom samma frekvensområde. Resultatet vid återgivning blir då en rak frekvenskurva, utan förluster i bas och diskant, se fig. Detta kallas **frekvenskorrigering** och ger förutom en hörbart rak frekvenskurva också mindre störningar och brus.

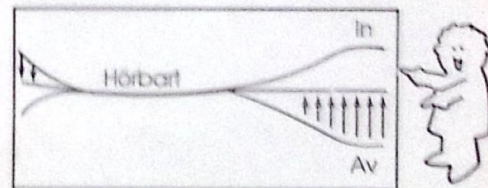


Fig. 12

För att ett visst band skall kunna skiftas mellan olika bandspelare är **avspelningskorrektionen** internationellt standardiserad. Inspejningskorrektionen däremot kan justeras för att utnyttja olika typer av band optimalt. Här gäller samma sak som vid förmagnetiseringen: trimning och justering kan bara ske på en verkstad med rätt utrustning. Många tillverkare av kvalitetsbandspelare trimmar sina produkter så att de ger bästa resultat med just MAXELL tonband. Detta anges ock-

så i så fall i bandspelarens bruksanvisning. Om den inte skulle vara det, kan HiFi fackhandlaren trimma en viss bandspelare för MAXELL.

Att anpassa, eller trimma, bandspelaren för ett visst band gäller inte bara MAXELL, utan alla fabrikat. Det är snarare så, att MAXELLs band avsiktligt är så konstruerade att dessa inställningar inte är kritiska.

Den här trimningen är i princip bara aktuell för HiFi bandspelare, inte enklare portabla modeller.

Är bias och frekvenskorrigering rätt inställda?

För att göra denna kontroll exakt måste en kvalificerad HiFi-verkstad anlitas, men man kan också själv göra en enkel kontroll utan någon instrument-utrustning.

– Ställ in mottagaren/tunern på FM, och ställ in den **mellan två stationer**, d.v.s. så att endast FM-bruset hörs.
– Ställ bandspelaren i läge **inspelning** med eventuell Dolby-funktion urkopplad. Justera inspelningsnivån till ca. –10 dB på VU-mätarna. Gör en inspelning av FM-bruset med Bias- och frekvenskorrigerings-kontrollerna i det läge som gäller för det aktuella bandet.

– Backa bandet och ställ det i läge **avspelning**. Koppla om mellan bandspelaren och mottagaren, och jämför hur bruset låter i de bägge fallen. Du bör ha samma ljudstyrka på inspelat brus och originalbrus. Är det en **markant** skillnad i brusets karaktär vid lyssning från band, är sannolikt bandspelaren inte anpassad till bandet.
– Gör om inspelningen med bias- och frekvenskorrigering i olika lägen och försök genom experiment finna ut om något annat läge ger bättre resultat. Om detta **inte** går, måste en serviceverkstad titta på bandspelaren. **Eller** det kanske är så att den aktuella bandkassetten är av mycket dålig kvalitet!

Som tumregel gäller följande:

- För **låg** bias: Bruset från bandspelaren låter vassare än bruset direkt från mottagaren/tunern.
- För **hög** bias: Bruset från bandspelaren låter dovre och mörkare än bruset direkt från mottagaren.

Vilken bandspelare skall jag ha?

Att välja rätt bandspelare är att finna en produkt vars prestanda och finesser är lämpliga för mina behov, men till ett rimligt pris.

Att välja **typ av bandspelare** är inte så komplicerat. Det finns i princip bara två typer: **rullbandspelare** eller **kassettdäck**. Den allt dominerande bandspelartypen är idag kassettdäcket, detta tack vare att det enklare handhavandet nu också kunnat förernas med mycket god ljudkvalitet. Men så har det inte alltid varit: för bara några år sedan stod valet mellan **antingen** god ljudkvalitet (= rullbandspelare), eller enkelt handhavande (= kassettdäck). Idag har den situationen – i varje fall beträffande kassettdäck – helt förändrats.

Rullbandspelare

Fortfarande är det så, att det är rullbandspelaren som ger den överträffat bästa ljudkvaliteten. Anledningen till detta är att bandet är bredare och går med högre hastighet än vad som gäller för kassettdäck. Man använder större magnetisk bandyta för att spela in samma ljudsignal, och därför får man också bättre kvalitet. Rent tekniskt gäller, att större mängd "magnetisk energi" på bandet förbättrar prestanda vid avspelingen. Dessutom ger en högre bandhastighet mindre risk för svaj.

Rullbandspelarna har i regel också omkopplingsbar hastighet. Det innebär att man själv vid varje tillfälle kan välja mellan en högre ljudkvalitet eller en låg bandförbrukning. Den goda ljudkvaliteten gör dock att rullbandspelarna i gengäld blir både ganska



Fig. 13

stora och dyra. Dessutom anses de vara besvärligare att handha, eftersom bandet måste trädas in för hand genom mekanismen. Rullbandspelare är idag framförallt något för den verkliga ljudentusiasten.

Kassettdäckspelare

Nästan alla nya bandspelare som säljs idag är kassettdäckspelare av en eller annan typ. De finns för alla tänkbara ändamål: portabla, bilstereo, kassettradio och HiFi-däck. Det fina med dessa olika typer är att de tillsammans använder sig av samma kassetter, eftersom ytermåtten på en bandkassett är internationellt standardiserade.

Att välja rätt typ av kassettdäckspelare kan dock vara svårare, än att välja mellan rull- och kassettdäck. Åter är det naturligtvis användningsområdet som i första hand avgör **typen**. Vill jag ha en portabel bandspelare med inbyggd radio, men samtidigt inte vill försaka ljudkvalitet och stereomöjligheter, finns det idag s.k. "stereokassettradio", som förenar dessa egenskaper. Det är veritabla mobila HiFi-anläggningar som speciellt har väckt anklag hos den yngre pop-musikintresserade publiken.

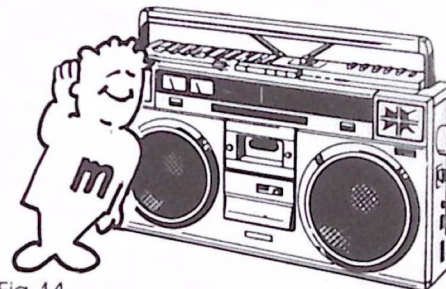


Fig. 14

Har jag behov av en liten och lätt bandspelare för talregistrering vid t.ex. sammanträden eller liknande, finns kassettdäckspelare som inte är mycket större än vad själva kassetten är. Till dessa finns också ett stort utbud av tillbehör, som gör den till en dikteringsmaskin för kontoret.



Fig. 15

När det gäller HiFi-kassettdäck för den stationära stereoanläggningen, är utbudet av modeller i olika prisklasser enormt. Rent generellt kan man säga, att det viktigaste att kontrollera, är kvaliteten på de **mekaniska detaljerna**.

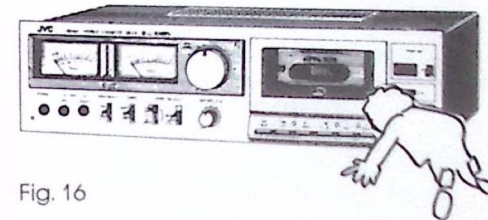


Fig. 16

Elektroniken i kassettdäckspelare har egentligen aldrig gett upphov till några problem. Däremot har det funnits – och finns fortfarande – kassettdäck i marknaden med en allt för liten mekanik. Förutom svaj ger detta fler negativa effekter – slitage på banden bl.a. Naturligtvis är det svårt att bedöma den mekaniska kvaliteten rent ylligt. Men med en viss erfarenhet kan man göra vissa bedömningar.

– Be att få lyssna på en kassett med inspelad långsam musik, helst piano. Eventuella svajtendenser avslöjas obarmhärtigt på piano-musik.

– Kontrollera att bandspelaren har fullt automatisk stopp för alla funktioner. Enklare däck har detta bara vid in/avspelning.
– Tryck uppretrade gånger på funktions-tangenterna. Om tangenterna sviktar och känns veika, kan man misstänka en dålig kvalitet på mekaniken.

– Bandspelaren bör vara försedd med **minst två omkopplingsmöjligheter för olika fonbands-typer**, helst 3 eller 4. Varför förklaras på sid 10, olika bandtyper på sid 11.

– Bandspelaren bör dessutom vara utrustad med någon form av **brusreducering** – DOLBY, Super ANRS eller liknande.

Dyra kassettdäckspelare är försedda med en s.k. logikstyrning. Det innebär att de olika kommandon jag ger bandspelaren kopplas i form av **elektriska signaler**, från tangent till mekanik. Bortsett från att den här tekniken ger möjlighet till många olika styrfunktioner – fjärrkontroll, förenklad manövrering, automatikfunktioner, – innebär det också

nästan undantagslöst, att dessa kassettdäck har en betydligt bättre mekanisk kvalitet än de rent "mekaniska" modellerna. Men man måste också vara beredd på att dessa kassettdäck kostar mer än de vanliga, enklare modellerna.

En annan viktig detalj är **utstyrningskontrollen**, d.v.s. hur exakta mätinstrumenten eller ljusdioderna är och vad de egentligen visar. På sidan förklaras detta utförligt. Ett kassettdäck **skall** man ställa stora krav på. Det skall fungera länge utan funktionsproblem, och ge bästa resultat ljudmässigt under hela denna tid – trots besvärliga arbetsförhållanden med damm, smuts och annat som kan påverka resultatet. Eftersom det i längden blir **bandkassetterna** som svarar för den största investeringen, skall man ha ett kassettdäck som ger alla tonband full rättvisa!

Utstyrningsinstrument

Utstyrningskontroll betyder att man mäter programsignalen. I bandspelarsammanhang är detta en mycket viktig funktion. Det innebär nämligen att storleken på den programsignal som skall spelas in – eller lagras – på bandet ställs in till den nivå som ger bästa ljudkvalite. Kort sagt: utstyrningen innebär att **magnetiseringsnivån** störes in.

Det är nu ett önskemål att inspelningsnivån skall vara så stark som möjligt, eftersom detta ger ett bättre S/N-förhållande, d.v.s. mindre brus vid återgivningen. Men om inspelningsnivån är **för** hög är det risk att bandet **överstyrs**. Resultatet blir då distorsion i ljudet. Utstyrningsgraden är alltså att finna den lämpliga kompromissen mellan bästa S/N-förhållande och minsta distorsion. Fig. 17 visar den s.k. utstyrningskurvan för magnetiskt band. Den horisontella axeln är **inspelningsströmmen**, som alltså ökar åt höger i diagrammet. Den vertikala axeln är **utstyrningsnivån** för bandet, d.v.s. styrkan på det magnetiska fält som påverkar detta. Som synes böjer kurvan av efter 6 dB på den horisontella axeln. Det är alltså den maximala nivå som bandet kan acceptera, sedan börjar det uppträda distorsion, man säger att bandets **mättnadspunkt** har nåtts. 0 dB (eller vu) är den s.k. **referensnivån**, mer om den senare.

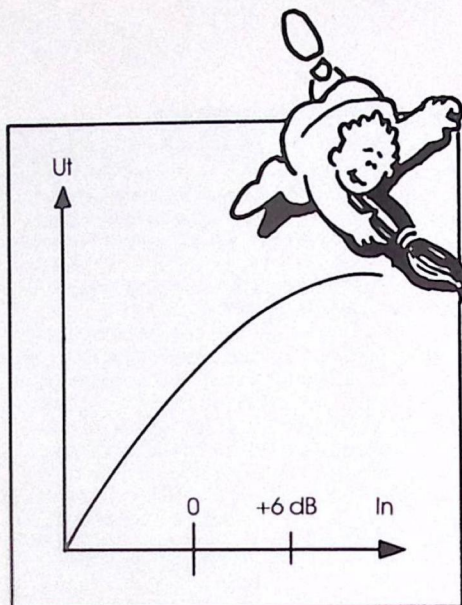


Fig. 17

Olika programtyper (musik eller tal, t.ex.) har olika **energi-innehåll**. Problemet med bandinspelning är att ställa in den genomsnittliga nivån för olika programtyper så att den blir lika, utan att det uppstår vare sig distorsion eller dåligt S/N-förhållande.

Medelvärdes-instrument

Detta instrument känner det **genomsnittliga** värdet i signalen. Eftersom det är genomsnittsnivån man skall söka lägga så högt som möjligt vid inspelningen borde alltså det också vara den bästa att arbeta med. Men om denna lägges för högt så kan – beroende på musiktyp – distorsion uppstå i de snabba, korta och starka signaldelar (s.k. transienter) som medelvärdesinstrumentet inte hinner registrera.

Toppvärdesinstrument

Detta instrument har en **snabb funktion**, d.v.s. det känner hela tiden det maximala värdet – toppvärdet – i signalen. Om utstyrningen ställs in med hjälp av denna signal, är det ingen risk för överstyrning och därmed distorsion. Däremot är det svårt att bedöma **hur** stor utstyrning som kan tillåtas, utan att det blir någon distorsion. Det vanligaste resultatet brukar i stället bli för låg medelnivå, vilket resulterar i dåligt S/N-förhållande.

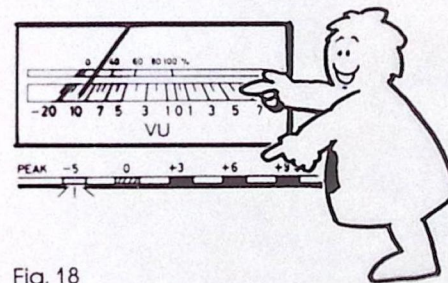


Fig. 18

Det är alltså önskvärt att i första hand styra ut efter **medelvärdet** för att få ett bra S/N-förhållande. **Samtidigt** skulle man vilja kontrollera toppvärdet, så att inte transienterna överstyr för mycket, och ger distorsion.

De flesta moderna kvalitets-kassettdäck är försedda med medelvärdeskännande utstyrningsinstrument och dessutom någon form av toppvärdeskännande – antingen omkopplingsbara instrument, eller visarinstrument med dubbla funktioner, eller (vanligast) visarinstrument för medelvärde och toppvärdesindikator i form av lysdioder (LED); en eller flera i en ramp. Detta gör det möjligt att samtidigt kontrollera både topp- och medelvärdesutstyrningen.

Hur ställer jag in utstyrningen vid inspelning?

Detta är ett omfattande och komplicerat ämne, men för amatörbehov kan följande tumregel ge ett utmärkt resultat:

- Ställ inspelningsnivån så att medelvärdesinstrumentet håller sig så nära 0 dB som möjligt hela tiden. 0 dB är det s.k. **referensvärdet** för utstyrning, d.v.s. den nivå som ger full utstyrning av bandet.
- Samtidigt kontrolleras att toppvärdesinstrumentet inte gör för stort utslag – detta varierar med musik-typen:
- Pop-musik** har liten dynamik, d.v.s. liten skillnad mellan medelvärde och toppvärdesutslag.
- Seriös konsert-musik** har stor dynamik, d.v.s. stor skillnad mellan medelvärde och toppvärde.

Kom ihåg att en viss överstyrning av transientförluppen tillåts, det medför mycket liten distorsion och dessutom är örat okänsligt för detta. Om t.ex. bandspelaren är av en typ som har **endast en** lysdiod-indikator för toppvärdet (indikerar då vanligen +3 dB, se fig. 18) så ställs utstyrningen så att LED-indikatorn lyser bara vid starka passager.

– Om bandspelaren har flera indikatorer för toppvärdet, så ställs utstyrningen så att +3 dB indikatorn gärna får ligga och "småblinka" mest hela tiden, +5 dB indikatorn nås bara vid starka passager (trumslag t.ex.). Nivån +7 dB bör inte överskridas, eftersom det då är risk för distorsion.

Är bandspelaren utrustad med visarinstrument även för toppvärdesindikering, gäller naturligtvis samma dB-gränser som vi här föreslagit.

Sköt om Din bandspelare!

En bandspelare – för spolband eller kasset – är en komplicerad mekanisk apparat. Även om den inte är speciellt känslig vid normal användning, så kräver den precis som en bil regelbunden vård och underhåll för att fungera som den skall. Det är inga omfattande och komplicerade krav, men de ger däremot stor utdelning i form av bibehållen god ljudkvalitet och tillförlitlighet.

Håll rent!

Damm är bandspelarens värsta fiende. Det sliter på alla rörliga delar, det kan ge svaj och bandtrassel, och det kan försämrat ljudet kraftigt. Och – kom ihåg: Dina försummelser mot bandspelaren drabbar också alla Dina kassetband och rullband i form av högre slitage och överkan på band och kassetter från en igengrodd bandspelarmekanism.

Se för det första till att bandspelaren förvaras någorlunda dammfritt. Att t.ex. ständigt ha kassettrådan stående under en sång där dammet yr är knappast en lämplig plats för en bandspelare.



Fig. 19

Gör ren bandspelaren ofta – helst varje gång en ny inspelning skall göras. En dålig inspelning är och förblir dålig – den blir inte bättre för att bandspelaren senare görs ren. Använd aldrig metallverktyg. Enklast är s.k. "topz" (bomullsstickor) som finns att köpa på apotek eller i livsmedelsaffärer. Vid rengöring skall för övrigt de anvisningar följas som återfinns i bandspelarens bruksanvisning. Du vet väl var Du har den – och Du har väl läst den?

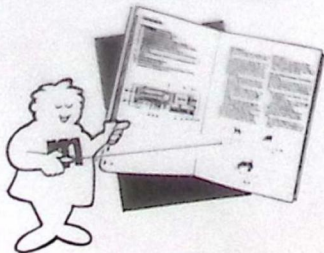


Fig. 20

Fukta bomullssticken med kemiskt ren bensin eller sprit och torka av alla damm och smuts-partiklar från tonhuvud, bandföring och drivrullar. Undvik att droppa bensin i drivaxelns kullager eller på ev. plasthöljen, som kan ta skada. Kontrollera slutligen att tonhuvudet inte verkar eller känns slitet – tonhuvudets yta skall vara blankt och utan repor. Med god skötsel tål tonhuvudet flera tusen timmars användning.

Avmagnetisera!

Så småningom kommer det att uppstå en magnetism i tonhuvudet, som inte försvinner av sig själv. Denna permanentmagnetism i tonhuvudet märks vid avspelnningen som brus, d.v.s. ett försämrat S/N-förhållande. Därför bör bandspelaren ca. en gång om året avmagnetiseras med en speciell apparat som alla serviceverkstäder har. Man kan också göra det själv; avmagnetiseringsapparater finns i handeln och är inte speciellt dyra.

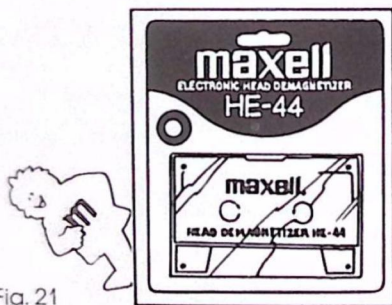


Fig. 21

Försummar Du dessa åtgärder blir ljudet från Dina kassetter så småningom sämre och sämre. Det går gradvis, och först märker Du säkert ingenting. Det är framförallt diskanten som försvinner. Och den dag Du märker att någonting inte är som det skall vara, kanske Du sitter där med många, många kassetter med värdefull musik – men urusel inspelningskvalitet. Då kan Du i varje fall inte göra någonting åt kassetterna, mer än att radera ut dem och spela in på nytt igen, – om det är praktiskt möjligt. Sådant är tråkigt – därför bör Du se om Din bandspelare regelbundet.

BANDET

Så tillverkas tonbandet

Det finns bra tonband och det finns mindre bra tonband. Det finns förvisso också rent dåliga tonband. En stor del av förklaringen till detta faktum ligger naturligtvis i tillverkningsprocessen och i den forskning som är grunden för nya och bättre band. Med en smula kunskap om hur tonband tillverkas är det lättare att förstå varför en del tonband är avsevärt bättre än andra.

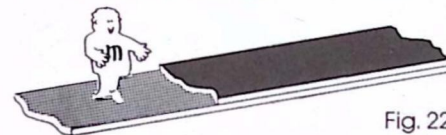


Fig. 22

Grundidén är enkel: ett magnetiserbart ämne fästs på en plastfilm som skäres upp i lämpliga remsor för att sedan spolas upp i t.ex. kassetter. Med den utgångspunkten har sedan olika tillverkare sökt i helt olika riktningar för att skapa en bra produkt.

Först den magnetiska blandningen . . .

Vi börjar med en gulaktig blandning av järnoxid i en vätska. Efter flera stegs kemisk reduktion får vi MAXELLS unika rena gammahematit. Därefter mals denna i en specialkonstruerad maskin, tills vi får oxidpartiklar med exakt kontrollerad storlek och form.

MAXELL har tillverkat band nästan lika länge som det har funnits bandspelare. Men det är ganska nyligen man lyckats tillverka jämna stora oxidpartiklar som är avsevärt mindre än vad som tidigare varit möjligt. Detta var ett mycket viktigt tekniskt framsteg, eftersom mindre partikelstorlek innebär att dessa kan packas tätare på bandet. Dessutom får det också plats fler partiklar på samma yta, ännu ett viktigt framsteg för att förbättra bandets

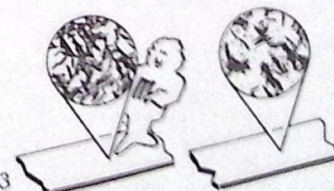


Fig. 23

egenskaper. Denna större täthet ger ett helt nytt band med utomordentliga egenskaper: högre känslighet, lägre brus, högre utsignal och mycket bättre diskant. Men det skapade också nya problem. Dessa mindre oxid-

partiklar krävde ett helt nytt limsystem för att hålla dem kvar på bandet, samtidigt som partiklarna inte fick klumpa ihop sig till "öar" på bandets yta. MAXELL lyckades lösa även detta problem. Och det är nog detta som mer än något annat, gjorde alla de andra framstegen möjliga. Den exakta metoden för limsystemet är förstas MAXELLS väl bevarade hemlighet.

Plastremsan som blir bandet . . .

Plastbandet som oxiden skall fästas på är mycket viktig. MAXELL använder en speciell sorts polyester som tillverkas enligt MAXELLS specifikationer och under kontroll av deras egna ingenjörer. Under tillverkningen "försträcks" bandet så att det inte skall kunna töja sig senare. Polyesterbandet är egentligen ett tekniskt underverk: I förhållande till sin vikt är det lika draghållfast som stål!

Att fästa oxiden på bandet är en komplicerad och känslig process som övervakas mycket noga. Denna del av fabriken är för övrigt lika dammfri som operationsalen på ett sjukhus. När oxiden är på plats poleras bandytan i en speciell maskin där bandet löper mellan precisionstillverkade stålullar tills ytan är spegelblank. Detta förbättrar de magnetiska egenskaperna avsevärt.

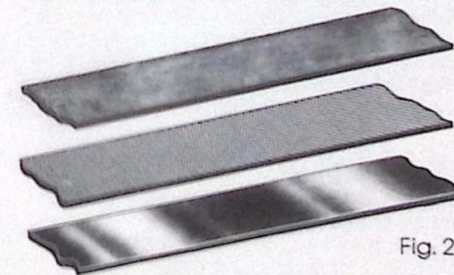


Fig. 24

Den spegelblanka ytan har flera fördelar. Friktionen mellan band och tonhuvud minskar: huvudet håller längre och ljudkvaliteten håller sig inom specifikationerna längre. Den polerade ytan ger en bättre kontakt mellan huvudet och band – en förutsättning för goda inspelningar. Även de magnetiska egenskaperna förbättras av poleringen.

Sedan poleringen avslutats för de breda originalbandet (ca. 70 cm) förs detta till en skärmaskin som med mycket stor noggrannhet skär upp det i remsor: 3,81 mm för kassetter och 6,35 mm för rullband.

Självfallet innehåller tillverkningsprocessen en mängd komplicerade moment förutom de som vi här redogjort för. Detta är dock de viktigaste stegen vid kvalitetstillverkning av tonband.

Den viktiga kassetten

MAXELL har tillverkat kassetter sedan 1964, året efter att kasset-tonbandet introducerades. MAXELL torde alltså vara en av världens mest erfarna kassetstillverkare. Världen över används också MAXELLs kassetter vid bandspelartester – ett gott bevis på kvalitet och förtroende. Denna kvalitet ligger lika mycket i bandet som i själva kassetthuset. Eftersom en del av bandtransportmekanismen är inbyggd i kassetten, krävs både bra band och kasset med hög precision för vi skall få bästa resultat.

Maxell-kassetten tillverkas med högsta precision. Höljet gjuts i förstklassig polystyren med en exakthet som är avsevärt högre än vad internationella normer kräver. Detta när man genom att tillverka betydligt färre exemplar per gjutform än vad de flesta andra tillverkare gör. Dessutom används mer plastmassa för varje kasset, vilket ger ett styvare och mer tillförlitligt hölje. Anledningen till att Maxell lägger ner så mycket möda och omsorg på kassetens mekaniska kvalitet är följande: om inte styrpinnar, löprullar, tryckkudde och de andra delarna gör sitt jobb att vid varje inspelning hålla bandet exakt på sin plats, så spelar det ingen roll hur bra bandet är i sig själv. Resultatet blir ändå dåligt.

Hur ser det ut inuti?

MAXELLs olika kassettyper har flera gemensamma egenskaper och finesser.

Fig. 25



Startsladden har hos MAXELL fyra unika funktioner. För det första rengör den tonhuvudet. Efter en tids användning kommer en liten mängd oxid att fastna på tonhuvud och bandföring (ju bättre band, desto mindre oxid lossnar). Detta kan ge problem i form av sämre ljud och svaj. Den speciella ytan på MAXELLs startsladd tar bort mycket av denna oxid – utan att samtidigt slita på ton-

huvudet. Och den gör det automatiskt, varje gång kassetten används.

Bokstäverna på startsladden anger om **sida A** eller **sida B** är framme för avspelning/inspelning. Pilar på startsladden talar om bandets transportriktning. Och sist men inte minst finns det ett startmärke som talar om att om exakt 5 sekunder börjar bandet.



Fig. 26

MAXELLs kassetter är skruvade samman. Detta är det bästa sätt för att få en väl sammanfogad kasset som inte blir skev och klämmer fast bandet. Och skulle olyckan trots allt vara framme, så kan en MAXELL-kasset öppnas för att rädda ett havererat band.

Alla MAXELL-kassetter har tryckkudden fäst i en liten skål så att den inte kan hamna snabbt – det skulle förstöra inspelnings- och återgivningskvaliteten. Fjädern som tryckkudden sitter på är av fosforbrons, ett dyrt men förstklassigt och långlivat material. Därför trycks alltid bandet med rätt kraft mot tonhuvudet. För svagt tryck skulle ge dåligt ljud, för starkt tryck högt slitage på tonhuvud och band.

Inuti kassetten finns dessutom flera intressanta saker. Mellan bandrullar och plastskal ligger en **folie**. Denna skall dels styra bandet så att det rullas upp jämnt, dels bromsa magasinrullen, d.v.s. det "utgående" bandet, i lämplig grad. Är trycket för hårt ökar svajet. I värsta fall kan bandet klämmas fast. Är trycket för lågt skvalpar bandet omkring i kassetten och förstörs i kanten.

MAXELL använder här teflon blandat med grafit, ett mycket dyrt material. Teflonfolien har dock exakt rätt egenskaper vad gäller friktion och slitsstyrka. Eftersom det är ett homogent material (likadant tvärs igenom) kan det i praktiken inte slitas ut. Dessutom har Maxell genom en speciell värmebehandling gett det en viss böjd form som ytterligare hjälper till att kontrollera bandets läge.

Hur MAXELL-kassetten är uppbyggd mer exakt, och vilka delar den består av framgår av fig. 27.

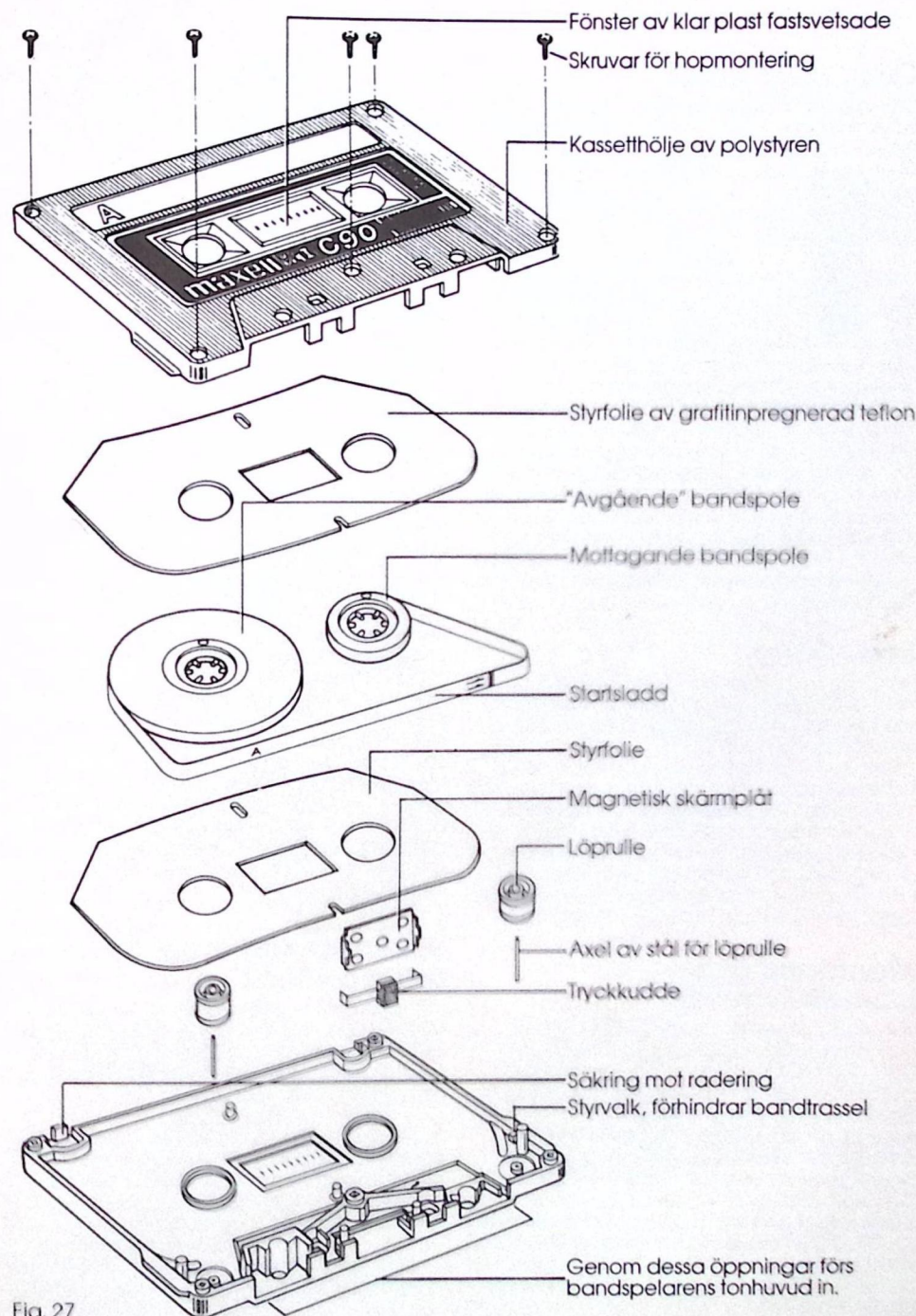


Fig. 27

Olika slags band

Olika användningsområden ställer olika krav på tonbandet. För att lättare kunna välja rätt tonband – inte bara ur teknisk synpunkt, utan även ekonomisk – är det till stor hjälp att känna till något om olika bandsorter, deras egenskaper och hur de skall utnyttjas för att ge bästa resultat.

Under de ca. 15 år som kassetbanden funnits, har de genomgått en dramatisk utveckling. Från att ursprungligen endast varit avsedda för enklare talregistrering, finns det idag kassetband som tillsammans med ett högvärdigt kassettdäck ger data som vida överträffar minimikraven för HiFi. Att banden fortfarande är så olika – inte bara mellan olika typer, utan också mellan olika fabrikat – beror på att tonbandstillverkning i mycket är en fråga om att finna en lämplig kompromiss. Om vissa egenskaper skall framhävas kommer det att ske på bekostnad av något annat. – En god diskantåtergivning kan betyda sämre egenskaper när det gäller brus och distorsion, o.s.v.

Ferro-band

De första kassetbanden hade en beläggning av järnoxid. Dessa konstruerades för en viss förmagnetiseringsnivå och en viss frekvenskorrigering (120 uS) för att få en rak frekvenskurva, inom det frekvensområde dessa band kunde prestera. Dessa bandtyper finns fortfarande kvar, även om de under åren förbättrats högst avsevärt. Dessa band betecknas vanligen som "LH-band", eller "Normal-band". De finns i en mängd olika varianter, från enklaste kvalitet, till mycket god mellanklass. MAXELLS typer heter UL, UD och XL-1S.

Kromband och kromekvivalenter

För ca. 10 år sedan introducerades band som hade en beläggning av kromdioxid (CrO₂). Dessa hade genomgående bättre data än sina samtida ferro-alternativ (idag är dock skillnaderna mindre). En bättre frekvensgång och mindre brus var fördelarna, som dock måste vägas mot behovet av en betydligt större bias (ca. 50 % mer än Ferro-bandet). Dessutom kräver de en annan frekvenskorrigering (70 uS) – bandspelaren måste förses med en kromkopplare. Krombanden var också dyrare än Ferro-bandet. Tillverkningen var besvärlig ur miljöskyddssynpunkt.

Idag finns också ett alternativ till dessa band: s.k. kromekvivalenter. De innehåller inte kromdioxid, men de har minst samma kvalitetsnivå som dessa, och arbetar med samma frekvenskorrigering och bias.

Kvalitetsmässigt representerar dessa band mycket höga prestanda till ett rimligt pris. MAXELLS band heter XL-2S.

Metall-band

Under senare tid (79-80) har en helt ny typ av band introducerats. Det är ett band vars magnetiska skikt består av rena järnpartiklar.

Fördelarna med metallbanden är att ljudkvaliteten är klart överlägsen alla andra kassetbands; mindre brus (bättre S/N-förhållande) samt renare och klarare diskantåtergivning. Faktiskt har metallbanden prestanda som närmar sig rullbandens.

Men å andra sidan krävs avsevärda förändringar i själva bandspelardäcket för att metallbanden skall kunna prestera dessa ljudmässiga förbättringar. Frekvenskorrigeringen är lika som för kromdioxid-band: 70 uS. Däremot krävs en **mycket** högre bias. Detta ställer stora krav på dels bandspelarens elektronik, men framförallt **tonhuvudena**, så att dessa helt enkelt måste konstrueras om. Metallband kan därför bara spelas in på bandspelare som är konstruerade för dessa band, om de skall komma till sin rätt. **Avspelning** kan dock ske på kassetbandspelare med kromkopplare. MAXELLS metallband heter MX.

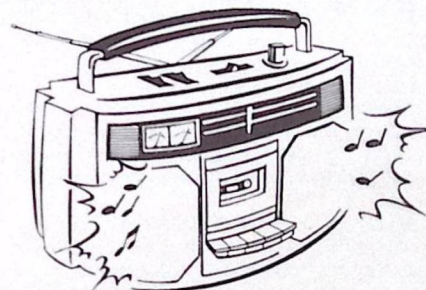
Vilken MAXELL-kassettska jag välja?

För varje ändamål finns det ett passande Maxellband, och det är inte alltid säkert att en bättre – och dyrare – typ alltid ger bättre resultat. I det här avsnittet försöker vi ge Dig råd för olika praktiska fall.

Skulle Du vilja använda samma (inspelade) kassettska i flera apparater, bör Du välja den bästa kassettska som passar i alla apparater.



Enkla portabla monoapparater (batteri- eller vanligen nät/batteridrivna) ger fullgott resultat med MAXELL UL eller eventuellt UD. Även XL-1S passar tekniskt, men vore slöseri.

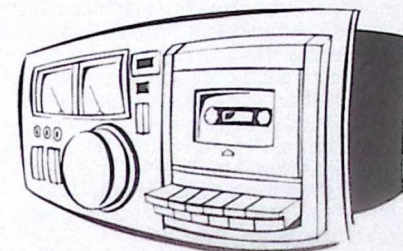


Portabla stereoapparater (vanligen med inbyggd radio) finns idag i många olika kvaliteter. Kassettradio upp till 1.000:— klassen klarar sig utmärkt med UL; dyrare apparater gör UD-bandet rättvisa, medan XL-1S även här är slöseri. Riktigt avancerade typer klarar både XL-1S, kromekvivalenten XL-2S och kanske t.o.m. MX, men kvalitetsvinsten blir relativt blygsam.



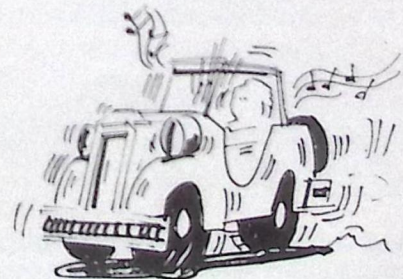
Kompaktanläggningar – stereoanläggningar med kassettdäck hopbyggt – finns också i flera olika kvaliteter. Enklare anläggningar – upp till ett par tusen kronor och ca 2 x 20 W – klarar sig utmärkt med Maxell UD.

För mer avancerade typer kan Du även överväga XL-1S eller XL-2S om Du har mycket höga anspråk.



Kassettdäck finns också av många slag, som motiverar olika kassettyper. För rutinmässigt vardagsbruk i nästan alla däck är Maxell UD en utmärkt kompromiss mellan pris och kvalitet. Har Du ett bra däck och en bra anläggning i övrigt kan Du överväga Maxells bättre typer XL-1S eller XL-2S. XL-2S är att föredraga om Du lyssnar mycket på "gles" musik – solosångare, ensaka instrument – och störs av brus i svaga partier. För jämnstark musik – pop, rock o.s.v. – är XL-1S ett bra val. Kom också ihåg att XL-2S kräver "kromkopplare" på alla bandspelare – Du kan alltså t.ex. inte använda den i de flesta bilstereo.

På de allra modernaste däcken kan Du också välja metallkassetten MX, som ger klart överlägsen ljudkvalitet – om hela Din anläggning är av hög kvalitet och Du är beredd att betala flera gånger mer för varje kassettska än vad en vanlig UD kostar.



Bilstereo för de vanliga typerna bilstereo är MAXELL UL eller UD ljudmässigt fullt tillräckligt. Har Du en avancerad komponentstereo kan Du eventuellt även ha glädje av XL-1S eller XL-2S – se avsnittet om kassettdäck ovan!

INSPELNING

Rull-band

Tillverkning, kontroll och krav på rullband följer självfallet samma principer som för kasset-band. Tack vare större bandhastighet och bredare band blir resultatet dock betydligt bättre prestanda. Bredare frekvensområde, mindre brus och större dynamik är de mest framträdande egenskaperna vid rullbandsspelare. Den grundläggande regeln för all bandspelarteknik är, att ju större yta av bandet som används för in/avspelning, desto mer **magnetisk energi** kan lagras på det, och därigenom erhålls allmänt bättre egenskaper. Rullbandsspelare är vanligen stora och har många olika möjligheter, men kostar också mycket pengar. Men ljudkvaliteten är oöverträffad.

Förutom mycket goda ljudegenskaper utmärker sig MAXELL rullband på två andra punkter:

Låg kopieringseffekt

Kopieringseffekten är det störande fenomen som uppstår då signalen på ett varv av bandet "smittar av sig", d.v.s. överförs som ett svagt eko på intilliggande bandvarv. Alla Maxell-band har en mycket låg kopieringseffekt, även kassetbanden.

Back-Coating

Detta innebär att baksidan av bandet är klätt med ett ledande lager av grafit. Detta har flera fördelar.

Det ger mindre svaj, eftersom bandet löper jämnare genom transportmekanismen (grafit är ett utmärkt smörjmedel), och bandet lindas jämnare på spolarna.

Vid friktionen mellan band och tampspole skapas statisk elektricitet. När denna laddar ur sig, uppstår obehagliga knappar och språk i högtalarna. Det ledande grafitlagret på MAXELLs back-coated band avleder den statiska elektriciteten, och förhindrar urladdningsknappar.

Vilket rullband skall jag välja?

Maxell har två kvalitetsklasser: **UD** för höga anspråk och **XL** (med back-coating) för absolut bästa kvalitet.

UD-bandet finns i fyra tjocklekar (50 u för proffsbruk, 35 u för normal användning, 25 u och 18 u när lång speltid per spole är viktigt) och XL i 50 u och 35 u.

Förvaring av band

Undvik damm genom att alltid använda originalförpackningen.

Förvara band i normal rumsmiljö: undvik mycket höga temperaturer, t.ex. starkt solljus.

Se till att banden inte förvaras alldeles intill radio, TV, högtalare eller andra apparater som kan skapa starka magnetfält.

Skall banden arkiveras en längre tid, se till att den sista genomspelingen är en in- eller avspelning, inte en snabbspolning. De flesta bandspelare rullar nämligen upp bandet ojämnare vid snabbspolning, vilket över en längre tids förvaring kan medföra att bandets kanter skadas och kopiereffekten ökar.

Bandet går – några enkla inspelningsstips

De flesta bandinspelningarna kommer säkerligen att ske från radion, eller från goda vänners grammofonskivor. Naturligtvis skall dessa inspelningar ske per kabel, d.v.s. med en anslutningsladd mellan radio/skivspelare och bandspelare. Att spela in med en mikrofon placerad framför högtalaren ger **alltid** ett dåligt resultat bl.a. på grund av akustiska förhållanden som påverkar resultatet.

Efter att ha ställt in bandspelaren för den aktuella bandsorten, är det egentligen bara **ett** problem att tänka på, nämligen den s.k. **utstyningen**. Detta innebär att styrkan på den signal som skall spelas in regleras till lämplig nivå – se f.ö. mer om detta under rubriken **utstyninginstrument**. Om inspelningen blir för svag, blir resultatet för mycket brus; för starka inspelningar ger kraftig distorsion. Det är därför bandspelaren är försedd med någon form av instrument – visarinstrument eller lysdiodramp – som skall slå upp till ett visst märke (vanligen 0 VU) vid starka ljud. Läs bandspelarens bruksanvisning igen!

Inspelning från radion brukar inte ge några problem: här har ju redan en tekniker hos Sveriges Radio suttit med vid sändningen och s.a.s. "gjort jobbet". Så snart man en gång lärt sig var någonstans inspelningskontrollen behöver stå, behöver denna knappast ändras. Utstyningnivån på radioprogram **skall** i princip alltid vara samma från gång till gång (kan naturligtvis ändras något p.g.a. programmets **karaktär**). En bra bandspelare kombinerad med bra band kommer sedan sannolikt att ge alldeles förträffligt resultat av inspelade radioprogram.

En praktisk detalj: om man vill undvika hallåmannens på- och avannonser mellan musikavsnitten, är paustangenten, en mycket användbar finess. Att på så vis avlägsna icke önskade inslag kallas för **redigering**.

Inspelning från grammofonskivor kan vara lite besvärligare. Skivor kan nämligen vara inspelade med olika nivå, d.v.s. olika utstyningegrad. Det innebär att om en skiva skall spelas in, måste man först göra en test för att finna ut vilken grundinställning som krävs på bandspelarens inspelningskontroll.

Dessutom kan det förekomma att skivor har ett större **dynamikomfång** (skillnad mellan

svagaste och starkaste partier i musiken), än vad bandspelaren klarar av. Detta gäller oftast klassisk musik eller modern, seriös musik. Pop och schlagermusik ger mycket sällan upphov till dessa svårigheter. Problemet vid för stor dynamik i musiken blir då att svagare partier drunknar i bakgrundsbruset, och/eller starka partier överstyr bandet med distorsion som resultat. Botemedlet är att "följa med" med inspelningskontrollen och anpassa nivån till musiken under det den fortgår, och mjukt öka eller minska något på inspelningskontrollen vid svaga, resp. starka passager. Med ett fint tekniskt ord kallas detta för "dynamik-kompression".

Mikrofoninspelning

Musik på band behöver inte bara vara grammofonskivor som man spelar in, eller program som bandas från radion. Idag finns många mycket bra mikrofoner till överkomliga priser, dessutom finns det mixerbord till rimliga priser. Med hjälp av ett mixerbord kan ljudsignalen från flera mikrofoner blandas, dessutom kan oftast också en skivspelare eller bandspelare anslutas till mixern. Med hjälp av denna utrustning kan man även på amatörnivå åstadkomma imponerande resultat.

Det är därför både lätt och roligt att spela in egna program, "live". Men att skapa ett ljud som **later** professionellt är inte lika enkelt. Det krävs bl.a. erfarenhet av att placera mikrofonerna rätt.

Ljudreportage och kassetbandspelaren

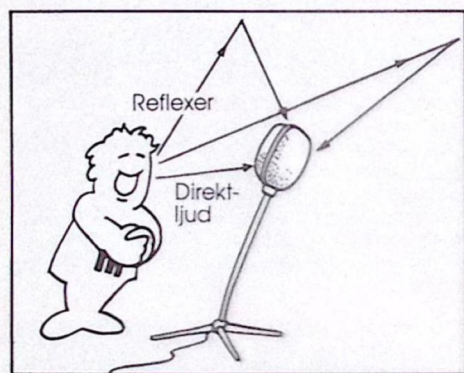
Om kraven på ljudkvalitet inte är alltför höga, t.ex. talinspelningar som dokumentation, så finns det ett bra och enkelt hjälpmedel. De portabla kassettradio av bättre kvalitet som finns idag, är i regel försedda med inbyggda mikrofoner och automatisk inspelningskontroll (ALC, Automatic Level Control) som ger riktigt hyggligt resultat.

Det går dock inte att helt komma ifrån de störande ljud som – i detta fall – kassettradion själv alstrar i och med att mikrofonerna sitter inbyggda i samma hölje som bandspelarmekanismen. Dessa svagheter kan reduceras genom att en **lös** mikrofon tillkopplas. Det förutsätter dock att kassettradion har anslutningsmöjligheter för yttre

mikrofon(-er). Det kan då antingen vara en separat stereomikrofon (se närmare nästa avsnitt) eller två separata monomikrofoner. Inspelningsmöjligheterna ökar därigenom högst avsevärt.

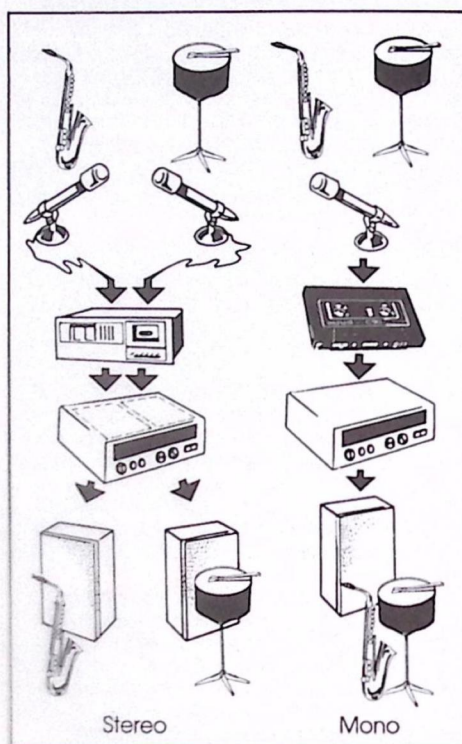
Direktljud och reflexer

Ju närmare en ljudkälla man placerar sin mikrofon, desto mindre ljudreflexer fångar den upp. Ljudet blir närgånget – man talar om närbild – och skvallrar föga om den akustiska miljön. Omvänt gäller, att ju längre bort från ljudkällan mikrofonen placeras, desto mer konturlöst blir ljudet. Rumsreflexer tar överhand.

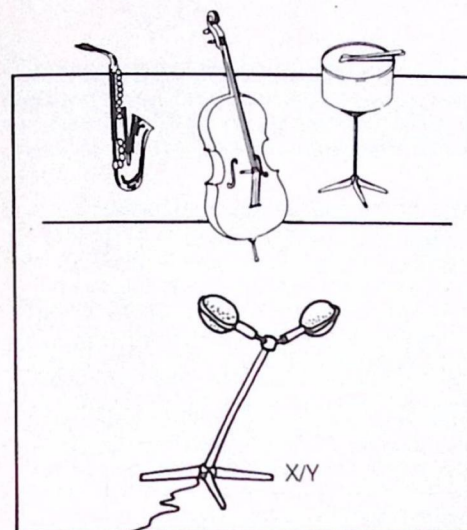


Reflexerna i rummet berättar om rummets karaktär vad gäller efterklang och absorption, dess storlek och om frekvensgång vid lyssningen. Vissa frekvenser absorberas eller reflekteras mer än andra och påverkar därför frekvenskurvan.

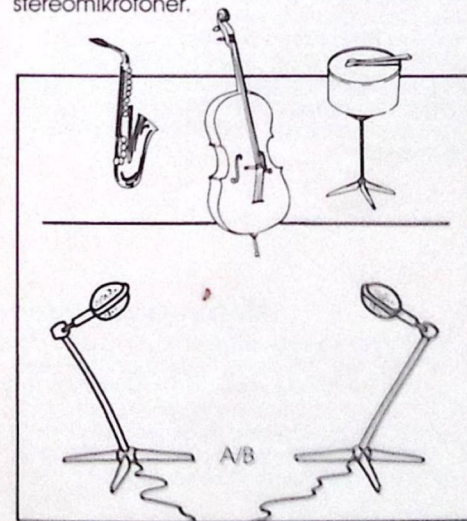
Stereo eller mono?



Med stereofoniskt ljud accentueras rumsintrycket ännu mycket mer, man talar i sammanhanget ofta om närvarokänsla. Men då fordras också två separata ljudkanaler som aldrig **elektriskt** får förenas, varken på mikrofon- förstärkar- eller högtalarsidan, om stereoeffekten skall kunna bibehållas. Dock är vanligen de två kanalerna mekaniskt sammanbyggda i t.ex. samma förstärkare.



Sättet att fånga upp ljud stereofoniskt varierar mycket. I grunden handlar det dock endast om två system: X/Y- och A/B-systemen. Det förra förutsätter två mikrofoner ihopbyggda i en och samma kapsel. Dessa kan vara vridbara i förhållande till varandra, varför öppningsvinkeln (som bestämmer stereoljudbildens bredd) kan varieras. Mikrofoner som är sammankopplade på detta sätt kallas för stereomikrofoner.



Med två monomikrofoner (A/B-systemet) kan vilken riktverkan (se sid 23) som helst väljas, huvudsaken är att de båda mikrofonerna

har samma egenskaper. Bredden på ljudbilden bestäms av avståndet mellan dem. För stort avstånd ger en överbred ljudbild där mittintrycket försvinner – man talar om "hål i mitten" – för kort avstånd ger däremot en smal stereoeffekt. Metoden med två monomikrofoner är lättare att hantera än X/Y-metoden ljudmässigt, men kan ge ett sämre resultat vid monolyssning. Samtidigt gäller att det med en hopbyggd stereomikrofon är svårare att skapa en fin, bred stereobild.

Högre krav än bara "hyggligt"?

Att få lika bra mikrofoninspelningar som de professionella teknikerna får på grammfonskivor eller på radio, det är inte lätt. Det är ofta inte heller möjligt. Faktorer, som begränsar inspelningsresultatet brukar vara rumsakustiken, mikrofonkvaliteten, mikrofonplaceringen, antal mikrofoner och utstyrningen.

– Professionella inspelningar görs vanligen i speciella studios, som har byggts så att de ger **lämplig akustik**, d.v.s. lagom lång efterklang (eko) och inga störande bakgrunds-ljud. Vanliga bostadsrum är långt ifrån idealiska. Inspelningar av musik i kyrkor, aulor, etc. har en bättre chans att lyckas – i varje fall i detta avseende.

Mikrofonens kvalitet uttrycks bland annat i brusnivå, frekvensomfång och riktverkan. De allra enklaste amatörmikrofonerna, t.ex. de som är inbyggda i en kassettradio, har ett begränsat frekvensomfång och ojämn frekvensgång. De ger ofta dessutom ett visst bakgrundsbrus. Se vidare sid. 22

Mikrofonplaceringen är viktig. Ju närmare ljudkällan mikrofonen kan placeras, desto mindre störs den av rumsakustiken. Att placera mikrofonen på sådant avstånd att man får lämplig balans mellan direktljud och rumsakustik är en skön konst som tar proffsen många år att lära sig.

Ljudtekniker och producenter talar ibland om **hall-radie**. Detta betecknar det gränsområde där direktljud och reflekterat ljud möts. Inom detta område finns både direktljudet (viktigt för att återge ljudkällans kontur) och reflexljudet (viktigt för att informera om inspelningslokalens akustik). Någonstans i detta gränsvälde bör man följaktligen placera sina mikrofoner för att lyckas.

Närmast gäller dock denna regel för musikinspelningar, reportage från teaterföreställningar, etc. För att däremot registrera t.ex. en debatt är det viktigt med tydligt ljud. Direktljud är här mer intressant än det reflekterade ljudet.

Närbild

Väljer man en extrem närbildsinspelning, t.ex. en mikrofon alldeles intill munnen, krävs dels speciella mikrofoner och/eller puffskydd (skumgummihuvor) och dels extra uppmärksamhet vid utstyrningen. Även om vi – p.g.a. vårt hörselsinnes sätt att fungera – inte själva alltid kan uppfatta det, är det i verkliga livet mycket stora ljudstyrkeskillnader mellan olika ljudkällor. Detta ställer stora krav på inspelningsteknikern, och det gäller att passa upp. Om flera mikrofoner är inkopplade samtidigt får ingen av dem dominera så att den överstyr.

Bra i både stereo och mono

I en bra stereoinspelning skall det inte heller vid **monoavlyssning** uppträda några väsentliga balansskillnader i ljudet. Likaså får inga ljud försvinna i monoversionen. I så fall är det troligt att det finns ett elektriskt fastslaget någonstans i inspelningsutrustningen, så att signalerna tar ut varandra. T.ex. kan kablarna till en mikrofon vara felvända, jämfört med den andra mikrofonen. En erfaren läckman bör i så fall kontaktas. Om man strävar efter att få både en hygglig stereo och en bra mono, så kan det vara en bra kompromiss att placera två monomikrofoner nära varandra men utriktade. Ett lämpligt avstånd mellan mikrofonerna är ca. 20–30 cm, d.v.s. lika stort som det är mellan öronen på människan. Avståndet, tillsammans med vinkeln mellan mikrofonerna avgör stereobreden.

Den viktiga lokalen

För kör- och kammarmusik, bläs- och symfoniorkestrar liksom solosång till pianoackompanjemang eller rena soloinstrument är lokalens akustik mycket viktig. Den integreras både med musikens karaktär och artisternas tolkningar. Musikerna och sångarna tar helt enkelt fasta på lokalens akustiska egenskaper i sina nyanser och fraseringar. Detta måste också framgå av inspelningen. Men många gånger måste teknikern också försöka dölja såväl akustiska som musikaliska

brister. Då behöver man dock vanligen flera mikrofoner och därmed en mikrofonmixer till sin hjälp. Dessutom krävs ett väl utvecklat sinne för klanger och ljudmixande.

Banda scenmusik är svårt

Att göra inspelningar i en akustiskt undermålig lokal kan betyda oändliga mödor om resultatet skall bli acceptabelt. Likaså kan det vara mycket prövande att spela in publika estradframträdanden, eftersom musiker och sångare då agerar helt med tanke på publiken. En orkester på estraden med publikhögtalare ger inte många möjligheter till att placera om ljudkällorna eller mikrofonerna. Man får därför ofta "köpa" en kompromiss och betrakta inspelningen mer som ett dokument eller ett reportage, än en perfekt registrering av musik.

Men märkligt goda resultat kan också erhållas med en ganska enkel mikrofonutrustning. Så sent som i slutet av 40-talet spelade många grammofonbolag och radiobolag in t.o.m. storband med en enda mikrofon! (Innan stereos dagar förstås!)

Idag har vi andra klangideal. Framförallt vill vi ha lika mycket närkaraktär på bas och trummor som på melodiinstrument och solister. Och då är det nödvändigt också med en mixer med filter och efterklangsmöjligheter, samt en skog av mikrofoner för att undvika odistinkta trummor och långtonigt klingande basinstrument. Men då är vi också inne på en betydligt mer avancerad form av musikteknik.

Mikrofonen är viktig!

Mikrofonen har en av de svåraste uppgifterna vid inspelningar. Den skall omvandla ett svagt ljud till en elektrisk signal som sedan förstärkes.

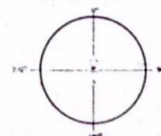
Lyckas inte detta har det ingen betydelse hur bra resten av anläggningen är – resultatet blir ändå dåligt.

Riktverkan

En mikrofon kan "höra" ljud från olika håll olika starkt. Man brukar skilja på tre olika typer.

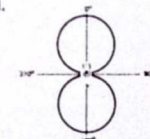
En **rundkännande mikrofon** (kulfformat rikt-diagram) hör lika bra åt alla håll.

Riktverkan



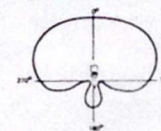
Kula

En **åttamikrofon** hör framåt och bakåt men inte åt sidorna.



Åtta

En **riktad mikrofon** (njure, cardioid) slutligen hör bara från ett håll och är mer eller mindre "döv" för ljud från andra håll. Detta är idag den vanligaste typen.



Njure

Frekvensområde

En mikrofon som skall ta upp enbart tal bör inte gå längre ned i basen än 100–200 Hz. Vissa mikrofoner har eller kan förses med speciella omkopplare för detta ändamål, andra har specialkonstruerats för talåtergivning. Mikrofoner för musikupptagning bör naturligtvis ha så brett frekvensområde som möjligt.

Närbild eller avstånd?

Det är mycket svårt att konstruera en mikrofon som låter bra både alldeles intill munnen

och på flera meters avstånd. En sådan mikrofon blir dyr och/eller klumpig. Därför är de flesta mikrofoner i normalprisklass kompromisser i ena eller andra riktningen.

Dynamisk eller elektretmikrofon?

Den **dynamiska mikrofonen** arbetar i princip på samma sätt som en högtalare, fast tvärtom. Ett membran sättes i rörelse av ljudvibrationerna i luften. På membranet sitter en spole som rör sig i ett magnetfält, alstrat av en permanentmagnet. I spolen uppstår då en elektrisk ström.

Den dynamiska mikrofonen är robust, enkel och tillförlitlig. Priset är rimligt och ljudkvaliteten kan bli mycket god.

I en **kondensatormikrofon** finns vanligen ett rörligt, lätt aluminiummembran och ett fast membran. Mellan dessa är lagd en hög, konstant, elektrisk likspänning.

Kondensatormikrofonen ger högsta tänkbara ljudkvalitet men är dyr och relativt ömtålig samt kräver en egen strömförsörjning.

I **elektretmikrofonen** har man genom en ny teknik lyckats undvika en komplicerad yttre spänningskälla. Fortfarande behövs dock en liten förstärkare sammanbyggd med mikrofonkapseln, varför elektretmikrofonen fordrar ett inbyggt batteri med en livslängd av några tusen drifttimmar. I övrigt är elektretmikrofonen liten, lätt, billig och kan under gynnsamma omständigheter ge god ljudkvalitet.

Impedans, anpassning och kabel

De flesta mikrofoner har en elektrisk impedans mellan 200 och 500 Ohm. Mikrofoningången skall ha lägst samma värde för korrekt anpassning. Dessa mikrofoner kallas lågohmiga. En stor fördel är att lågohmiga mikrofoner kan förses med flera hundra meter mikrofonkabel utan att ljudkvaliteten påverkas. En förutsättning är dock att kabeln är skärmad, d.v.s. försedd med en flätad "strumpa" av fin metallväv som skyddar mot yttre störfält. Det finns även högohmiga mikrofoner. Här kan endast några få meter kabel användas.

MAXELL

Maxell började tillverka kassetter redan 1965 och byggde då på många års erfarenheter från rullbandstillverkning. Maxell tog kassetten som en utmaning – och fann nya sätt att dramatiskt öka ljudkvalitet och driftsäkerhet.

Objektiva tester världen över placerar nu är in och är ut Maxells kassetter och band i toppklass. De uppvisar en enastående kombination av bra ljud, hög driftsäkerhet och jämn kvalitet.

Därför är också Maxell Sveriges mest köpta kassetband.

Exakt ljudåtergivning – en avvägningsfråga

Det finns många olika mätbara egenskaper som beskriver ett band: maximal utnivå, känslighet, frekvensomfång, brusnivå o s v. Det är dock tyvärr så att dessa egenskaper påverkar varandra inbördes.

Antag t ex att man önskar högsta möjliga maximala utnivå, eftersom detta minskar den hörbara distorsionen. Försöker nu bandkonstruktören pressa ut för hög utnivå ur bandet blir i stället frekvensomfånget lidande – och ljudet uppfattas som sämre av den anledningen.

Ett bra band måste alltså vara en välbalanserad kompromiss.

Passar alla bandspelare

Ditt band måste passa ihop med Din bandspelare för att Du skall få bästa resultat. Bl a måste bandspelarens s k förmagnetisering (engelska: bias) stämma med bandets egenskaper. Maxellbanden är så konstruerade att den här anpassningen är mycket okritisk. Därför ger Maxellband utmärkt resultat i nästan alla bandspelare, se vidare sid. 26

Maxells nya magnetpartiklar

Ett ljudband består av en plastremsa som är klädd med ett tunt skikt av mikroskopiskt små magneter, som påverkas vid inspelning. Vid återgivningen kännes sedan dessa små magneters tillstånd av: signalen förstärks och blir hörbart ljud.

De små magnetpartiklarna är därför nyckeln till ett bands egenskaper. Ju mindre de är, ju tätare de kan packas på bandet, ju mer avlänga de är, desto bättre kan de registrera ljudsignalerna.

Maxell har lyckats framställa mindre och långsmalare partiklar än någonsin förr; här ligger den grundläggande hemligheten med Maxells höga ljudkvalitet.

Den unika EPITAXIALoxiden

Den här Maxelluppfinnningen kombinerar de bästa egenskaperna hos gammajärnoxid och koboltferrit – utan någonsin begränsningar. Gammajärnoxid har utmärkt känslighet och utnivå vid låga och medelhöga frekvenser, medan koboltferriten har de bästa högfrequensegenskaperna.

Maxells forskare fann ett sätt att kombinera dessa goda egenskaper: varje magnetpartikel är uppbyggd ungefär som en chokladpralin med en kärna av gammaoxid och ett tunnt skal av koboltferrit. Dessa nya magnetpartiklar är dessutom mycket, mycket små så att de kan packas tätare på bandet.

Resultat: kraftigt utökat dynamikomfång och ett jämnare oxidskikt utan störande s k drop-outs. Dessutom är EPITAXIALoxiden mycket långlivad: även efter många år är prestanda oförändrad.

EPITAXIALoxidens utomordentliga egenskaper utnyttjas i kassetterna **XL-1S** och **XL-2S** samt rullband **UD-XL**.

Långlivat oxidskikt skonar bandspelaren

Magnetpartiklarna måste fästas på plastremsan med ett avancerat lim – Maxell kallar det t o m limsystem eftersom mer än 15 komponenter ingår. Ett bra lim gör stor skillnad i verkliga prestanda och praktisk livslängd för både band och spelare.

Låg kopiereffekt

Kopiereffekten är det störande fenomen, där signalen på ett varv av bandet smittar av sig på intilliggande bandvarv och därför hörs som störande ekon. Alla Maxellband har osedvanligt låg kopiereffekt (se data på sidan 30).

Precisionstillverkade kassettskal

Utan röntgenblick är det svårt att se någon kvalitetskillnad mellan olika kassetter; alla tycks ju se nästan likadana ut. Men i själva verket finns det stora och viktiga mekaniska skillnader mellan Maxells högvärdiga kassetter och enklare typer; för enkla kassettskal kan ge sämre, ojämnare ljud och framför allt dålig driftsäkerhet.

En anledning för Maxell att läggs ned så mycket omsorg och kostnader på kassettskal är att det direkt påverkar den hörbara ljudkvaliteten.

Det är ju till stor del kassettskalens kvalitet – inte bandspelarens – som avgör om bandet skall löpa mjukt och jämnt förbi inspelningshuvudet, så att ljudet blir rent, klart och utan svaj.

Kassettskalens utseende och mått bestäms av en internationell norm, men Maxells kassetter är tillverkade med upp till 5 ggr större precision än vad normen kräver. Du kan själv se att skarven mellan de två kassetthalvorna är så exakt att den är nästan osynlig.

För att bibehålla denna precision använder Maxell varje plastgjutform till bara ungefär en fjärdedel av den upplaga som annars är bruklig.

Kassettskalen är gjutna i högvärdig polystyren: Maxell använder mer plast i varje kasset än många andra fabriker för att få en absolut stabil kasset med lång livslängd.

Exakt bandföring

På båda sidor av bandrullen finns styrfolier av teflon impregnerade med grafit; de gör att bandet löper mjukt utan att bandets kanter skadas eller statisk elektricitet uppstår. Bandföringsrullarna löper på exakt vertikala stålstift.

Riktig kontakt mellan band och tonhuvud

Band och tonhuvud måste alltid ha jämn säker kontakt. Bandet trycks mot huvudet av en tryckkudde.

Maxell har funnit att en viss sorts filt ger lagom

mjukt, stabilt tryck. För att filt-kudden alltid skall sitta på exakt rätt ställe är den fastlimmad i en liten skål.

Skålen trycks mot bandet av en fjäder av fosforbrons – ett dyrt men högvärdigt material.

Extra avancerad XL/MX-kasset

MX, XL-1S och XL-2S kassetterna har ytterligare finesser. En speciell förstärkning gör att kassetten inte blir skev när den utsätts för yttre tryck, t ex under utmatningen från däck. En styrvalk inuti kassetten hindrar att bandet trasslar. Bandet är säkert fäst vid naven med en speciell klämma.

Med varje XL-kasset följer två uppsättningar lösa, självklistrande etiketter. Du kan skriva titeln med maskin, och Du kan byta ut den!

Garanti

Vi garanterar att Dina Maxell band och kassetter alltid kommer att fungera tillfredsställande under normalt bruk i korrekt fungerande maskiner. Annars byter vi ut bandet utan kostnad.

KASSETTBAND

MX

Maxells bästa kassett.

Används för kritiska inspelningar där även programmet har högsta kvalitet. Används i kassettdäck med metallomkopplare. Passar endast ett fåtal portabel- och bilstereoapparater.

Metallband ger väsentligt starkare och klarare diskant än alla andra typer av band – men kräver högvärdiga bandspelare med speciell omkopplare.

Maxells metallband MX utmärkes av en utomordentligt stabil oxid som behåller sina förnämna egenskaper under lång tid; ljudtekniska data är i toppklass.

Bandomkopplare: BIAS metall, EQ 70 us.

XL-2S

Högsta möjliga Maxellkvalitet med hög förmagnetisering.

Passar speciellt bra till "gles" musik.

Används i högvärdiga kassettdäck med kromomkopplare.

Passar även det fåtal portabel- och bilstereo som har kromomkopplare.

Detta är en starkt förbättrad vidareutveckling av XL-2 med 2 dB högre utnivå, starkare diskant, mycket lägre intermodulation, lägre kopiereffekt och mindre modulationsbrus.

Alla dessa förbättringar följer ur Maxells förbättrade Epitaxialoxid.

Bandomkopplare BIAS: CrO₂

EQ: 70 us/CrO₂

XL-1S

Högsta möjliga Maxellkvalitet med normal förmagnetisering.

XL-1S är speciellt lämplig för het, ljudstark musik.

Används i första hand i högvärdiga kassettdäck, speciellt om man även önskar använda samma kassett i bilstereo eller portabelapparater.

Detta är en ytterligre förbättrad version av Maxells berömda XL-1 med 1,5 dB högre utnivå och kraftigare diskant.

Maxells unika Epitaxialoxid ger överlägsna ljudegenskaper och mycket lång livslängd. Den avancerade XL-kassetten ger lågt svaj och extrem tillförlitlighet.

Bandomkopplare BIAS: normal

EQ: 120 us/normal

UD

Hög ljudkvalitet till rimligt pris! Sveriges mest köpta kassett genom tiderna.

Används i alla slags stereoanläggningar. Passar även utmärkt i portabel- och bilstereo.

Maxells forskare har funnit ett sätt att förbättra den berömda UD-kassetten, som tillverkades oförändrad i 8 år och blev Sveriges och många länders mest köpta högvärdiga kassettyp.

En ytterligare förbättrad oxidpartikel kallad PX kan packas tätare på bandet.

Den nya UD-kassetten med PX gammajämoxid har 2 dB större dynamikomfång över hela frekvensområdet. Såväl grundbruset som modulationsbruset har minskats, avsevärt.

Bandomkopplare: BIAS: normal,

EQ: 120 us/NORMAL.

UL

Maxellkvalitet till ekonomipris.

Används i kassettdäck, musikanläggningar, portabla apparater och bilstereo.

UL är ett helt nytt kassetband från Maxell, som har nästan samma kvalitet som den gamla UD-kassetten, men till avsevärt lägre pris.

En ny oxid ger mycket bättre resultat än tidigare ekonomiband. Jämfört med Maxells tidigare LN-kassett i samma prisklass är den maximala utnivån 3 dB bättre över hela frekvensområdet, diskanten c:a 2 dB bättre, brusnivån klart lägre och känsligheten högre.

Även UL-kassetten är tillverkad med Maxells sedvanliga höga precision, vilket garanterar en hög ljudkvalitet även efter många års bruk.

Bandomkopplare: BIAS: normal,

EQ: 120 us/NORMAL.



RULLBAND

UD-XL

Maxells bästa rullband

"Det bästa vi testat" sade den ansedda tidskriften HiFi & Musik efter att ha testat 10 rullband i Sveriges största rullbandstest någonsin. Slutomdömet blev: "Maxell UD-XL är enligt vår bedömning det bästa av de rullband vi provat i denna omgång. Det har låg distorsion, låg intermodulation, lågt brus och går att spela in kraftigt på. Ser man på det totala resultatet så framstår Maxell UD-XL som det bästa bandet..."

Maxells unika EPITAXIAL-oxid är förklaringen till UD-XL bandets utomordentliga egenskaper. Den ger ett brett frekvensomfång (utan att offra frekvensgången i mellanregistret), extra lågt brus och högre känslighet. Jämfört med ett konventionellt LN band är känsligheten 1,5 dB högre och signalbrusförhållandet 2 dB bättre. Back coating innebär att baksidan av bandet är klätt med ett mattsvart grafitlager. Därigenom löper bandet bättre genom

maskinen och svaj, modulationsbrus, kopier-effekt och upplindning på spolen förbättras. UD-XL är avsiktligt så konstruerat att det inte skall vara känsligt för förmagnetiseringsinställningen och fungerar därför utmärkt på alla rullbandspelare av god kvalitet. Om bandspelaren har omkopplingsbar förmagnetisering (bias), använd det högsta läget.

UD

Högvärdigt rullband för såväl professionellt bruk som avancerade amatörer. UD bandet använder Maxells speciella, finfördelade järnoxid, som fästes på bandet med Maxells unika limsystem. Resultatet är ett tätt packat absolut jämnt oxidskikt som ger lägre brus och bättre dynamikomfång än konventionella band. UD är avsiktligt så konstruerat, att det inte skall vara känsligt för förmagnetiseringsinställningen och fungerar därför utmärkt på alla rullbandspelare av god kvalitet. Om bandspelaren har omkopplingsbar förmagnetisering (bias), använd det högsta läget.

Typ	Spole	Bandlängd	Bandtjocklek	
UD-XL 50-60 B	7" plast	370 m	50 mikron	ST
UD-XL 50-120B	10" metall	762 m	50 mikron	ST
UD-XL 35-90B	7" metall	550 m	35 mikron	LP
UD-XL 35-180B	10" metall	1100 m	35 mikron	LP
UD 50-60	7" plast	370 m	50 mikron	ST
UD 50-120	10" metall	762 m	50 mikron	ST
UD 35-50	7" plast	550 m	35 mikron	LP
UD 35-180	10" metall	1100 m	35 mikron	LP
UD 35-180PR	10" plast	1100 m	35 mikron	LP
UD 25-120	7" plast	762 m	25 mikron	DP
UD 18-180	7" plast	1100 m	18 mikron	TP

10" metallspolarna har NAB-nav utom UD 35-180PR

Tomspolar PR-7: 7" plast MR-7: 7" metall MR-10: 10" metall



Kassettband

	Enhet	UL C90	UD C90	XL-1S C90	XL-2S C90	MX C90
Försträckt polyester						
Bandmaterial		3.81	3.81	3.81	3.81	3.81
Standardbredd	mm	4.5	5.0	5.0	5.0	4.0
Oxidskikt, tjocklek	μm	12	12	12.5	12.5	11.5
Total tjocklek	μm	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Tänjhållfasthet	kg	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Brotthållfasthet	kg					
Metall						
Magnetskikt		jämoxid	PXoxid	Epitaxial	Epitaxial	Metall
Koeravitet	Oe	330	360	375	670	1100
Flöde	Gauss	1200	1450	1700	1700	3300
Remanens		0.82	0.87	0.89	0.89	0.82
Optimal förmagnetisering	dB	0	0	-0.5	-0.5	-4.5
Känslighet vid 333 Hz	dB	-1.1	+0.2	+1.0	0	0
Frekvensgång						
vid 7 kHz	dB	-0.9	+1.0	+1.0	+1.0	+0.5
vid 12.5 kHz	dB	-1.4	+0.2	+2.0	+2.0	+1.0
vid 15 kHz	dB	-1.9	+0.3	+2.5	+1.5	+2.5
Max utnivå	dB	+2.2	+4.7	+7.0	+4.7	+5.8
Mättnadsnivå						
333 Hz	dB	+6.5	+9.2	+10.1	+10.4	+11.5
10 kHz	dB	-12.5	-9.8	-6.8	-6.9	-2.5
Distorsion 333 Hz	%	2.3	1.4	1.2	1.7	0.9
Utnivåjämnhet 10 kHz	dB	0.3	0.2	0.3	0.2	0.4
Brusnivå AC	dB	-57.8	-57.6	-57.5	-59.5	-59.0
Brusnivå DC	dB	-55.5	-57.0	-56.5	-58.5	-55.0
Kopieringseffekt	dB	57.5	55.8	53.0	53.0	63.0

Anmärkingar kassettband

Frekvenskorrigering avspelning

UL, UD, XL-1S 3180 us + 120 us XL-2S, MX 2360 us + 70 us.

Bandspelare

Denon. Inspelningsgap 3,0 μm, avspelningsgap 1,0 μm.

Referensnivå

Dolbynivå 250 nW

Referensband

UL, UD, XL-1S: Maxell UD-111 (nära IEC-II) XL-2S, MX: Maxell XL-211 (nära IEC-II)

Tänjhållfasthet

Kraft som erfordras för 5% förlängning av bandet. Mätsträcka 100 mm, tøjhastighet 100 mm/min.

Optimal bias

Relateras till nedanstående standardbias. 4000 Hz insignal ca 10 dB under referensnivå spelas in med växlande bias tills 0.5 dB under max utnivå erhålles.

Känslighet

En 333 Hz ton spelas in på testbandet vid standard bias och den insignal som skulle geff -20 dB nivå på referensband. Erhållen utnivå på testband jämförs med referensbandet.

Frekvensgång

Jämfört med referensband vid standardbias och -20 dB.

Utnivåjämnhet

Avläst på en professionell standard VU-meter vid inspelning vid nivå -20 dB.

Max utnivå/MOL

Utnivå vid 333 Hz för 5% 3:e ton distorsion. Utnivå vid 8 kHz för 0,5 dB under max utnivå.

Kopieringseffekt

En 1000 Hz ton vid nivå +5 dB spelas in i flera avsnitt, vardera motsvarande ca ett varv på bandspelaren. Avsnitten ligger ca 10 varv på bandspelaren. Avsnitten ligger ca 10 varv från varandra. Bandet förvaras efter normal upprullning i 24 tim. i 30°C. Bandet mäts sedan; skillnaden mellan inspelad och starkaste genomkopierade signal redovisas som kopieringseffekt.

Rullband

	Enhet	Anm.	UD50	UD35	XL50	XL35
Färg		Glänsande svart				
Bandmaterial			Polyester			
Standardbredd	mm		6.3	6.3	6.3	6.3
Total tjocklek	μm		49	34	51	36
Bastjocklek	μm		36	21	36	21
Oxidskikt, tjocklek	μm		13	13	13	13
Backcoating	μm				2	2
Tänjhållfasthet	kg	2-4	3	2	3	2
Brotthållfasthet	kg	2-5	5.5	3.6	6	3.6
Koeravitet Hc	Oe		315	315	325	325
Flöde Br	Gauss		1200	1200	1350	1350
Remanens Br/Bm			0.83	0.83	0.83	0.83
Optimal bias	dB	4-1	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
Känslighet	dB	4-2	+0.5	+0.5	+1.5	+1.5
Frekvensgång	dB	4-3				
7,5 kHz			+2.0	+2.0	+2.0	+2.0
12,5 kHz			+2.5	+2.5	+2.5	+2.5
15,0 kHz			+3	+3	+3	+3
Utnivåjämnhet		4-4				
400 Hz	dB		0.2	0.2	0.2	0.2
7500 Hz	VU		0.2	0.2	0.2	0.2
Harmonisk distorsion	%	4-5	1.6	1.6	1.3	1.3
Signal/brus	dB	4-6	64	64	65	65
Radereffekt	dB	4-7	71	71	71	71
Kopieringseffekt	dB	4-8	56	52	54	49

Anmärkingar rullband

1-1 Bandspelare

Mätningarna utförda vid 19.05 cm/sek. med fullspårs tonhuvud. Spaltbredd inspelning 10 μm, avspelning 5 μm. Tidskonstanter 3180 + 50 μs. Bias 200 kHz. Övrigt enligt JIS C5542.

1-2 Referensband

NAB Japan, typ nr 2.

1-3 Referensnivå

Nivån vid avspelning av del 1 av bandet enl. NAB/Japan. (200 pWb/m)

1-4 Bias

Anges rel max bias med referensband max bias: spela in sinuset med våglängd 18.75 μm (vid 19 cm/sek = 400 Hz) vid nivå val under mätning. Max bias är geometriska medelvärdet av de två biasvärden som ger utnivån 0,5 dB lägre än max utnivå, en på vardera sidan av toppvärdet.

1-5 Nominell inspelningsnivå

Nödvändig 400 Hz insignal för att ge referensnivå enl. 1-3 ut vid användning av referensband.

2-4 Tänjhållfasthet

Kraft som erfordras för 5% förlängning av bandet. Mätsträcka 100 mm, tøjhastighet 100 mm/min.

4-1 Optimal bias

Uttryckes i % relativt rekommenderad bias enligt 1-4.

4-2 Känslighet

Anges relativt referensnivå 1-3. Insignal enligt 1-5. Bias enligt 1-4.

4-3 Frekvensgång

Anges relativt referensband. Inspelningsnivå 10 dB under 1-5. Bias enligt 1-4.

4-4 Utnivåjämnhet

Variationsområdet för utnivå avläst på en standard professionell VU-meter vid in/avspelningsnivå 10 dB under 1-5. Bias enligt 1-4.

4-5 Harmonisk distorsion

Total harmonisk distorsion 10 dB över 1-5 vid bias enligt 1-4.

4-6 Signal/brus

Mätt vid 1 kHz, bias enligt 1-4. Vägt värde enl. NAB. Max nivå enligt 1-5.

4-7 Radereffekt

Skillnaden mellan nyttosignal och bakgrundsbrus från raderat band. Nyttosignal 10 dB över 1-5. Raderström 120% av den ström som krävs för att ge 65 dB radereffekt med referensband. Bandpassfilter 350-440 Hz används.

4-8 Kopieringseffekt

En 1000 Hz ton vid nivå -5 dB spelas in i flera avsnitt, vardera motsvarande ca ett varv på bandspolen. Avsnitten ligger ca 10 varv från varandra. Bandet förvaras efter normal upprullning i 24 tim i 30°C. Bandet mäts sedan; skillnaden mellan inspelad och starkaste genomkopierade signal redovisas som kopieringseffekt. Alla data ovan är typiska värden som erhållits genom mätningar på många tillverkningsserier.

maxell

Sveriges mest lovordade, mest efterfrågade kassettband.

Rydin Tape AB, Spångavägen 399-401, 163 55 Spånga, tel 08/760 03 20