

5/ MICROFOONS



De klank van een instrument wordt voor een groot deel bepaald door de microfoon en de plaatsing ervan. In dit hoofdstuk lees je wat voor typen microfoons er zijn en welke eigenschappen ze hebben. Die kennis is nodig als je instrumenten op de mooist mogelijke manier wilt opnemen. Maar ook als je op zoek bent naar 'sound'. Met welke microfoons zijn de klassieke popplaten eigenlijk opgenomen? En, zijn er tegenwoordig goede, betaalbare alternatieven?

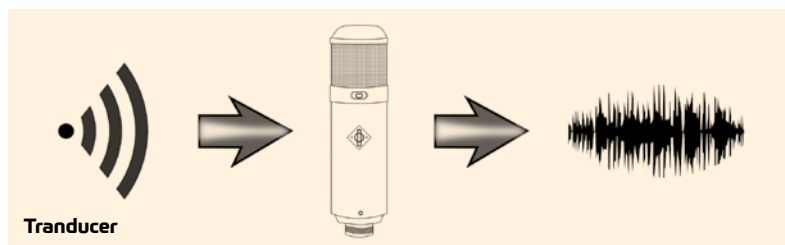
42



Zodra je een instrument gaat opnemen, doorloopt het geluid een aantal stadia. Eerst brengen de geluidsgolven van een instrument, het membraan van een microfoon in trilling. Door die trillingen wordt een stroompje opgewekt, dat vervolgens naar een tapemachine gaat. Om dit signaal op te nemen, wordt het omgezet in magnetisme, waardoor ijzerdeeltjes op de tape worden gemagnetiseerd. Bij het afspelen zorgt het magnetisch veld er vervolgens voor dat er stroom in de weergavekop wordt opgewekt. Die stroom gaat via een versterker naar de luidsprekers, waar het opnieuw wordt omgezet in magnetisme. Hierdoor gaan de conussen bewegen en worden de originele geluidsgolven van het instrument gereconstrueerd. Nu pas kun je het instrument terughoren.

► Transducer

Je ziet dat er op verschillende plekken in de keten, energie wordt omgezet van de ene vorm in de andere. Het apparaat dat daar voor zorgt noemen we een transducer. Voorbeelden van transducers zijn: microfoons, speakers, tapemachines, pick-ups (viny), gitaarelementen en audio-interfaces. Een



versterker is geen transducer, de vorm van de energie blijft immers hetzelfde. Het nadeel van een transducer is dat er bij het omzetten van het signaal, altijd energie verloren gaat. Daardoor kunnen we nooit helemaal volgens het lineaire ideaal opnemen, dus van 20Hz tot 20.000Hz. Naast het feit dat er op bepaalde frequenties verliezen optreden, zullen er ook bijproducten als vervorming en ruis ontstaan. Aan iedere microfoonopname komen er minimaal zes transducers te pas voordat de geluidsgolven ons oor bereiken. Zo bezien is het een wonder dat muziek over een speaker nog zo goed klinkt!

Bij het ontwerpen van een transducer is de doelstelling van de fabrikant om de verliezen zo beperkt mogelijk te houden. In hoeverre de transducer afwijkt van het ideaal wordt weergegeven in de specificaties. Een paar voorbeelden:

Frequentieweergave: 20Hz-20.000Hz: +/- 1dB (het verschil tussen opname en weergave is maximaal 1dB op bepaalde frequenties);

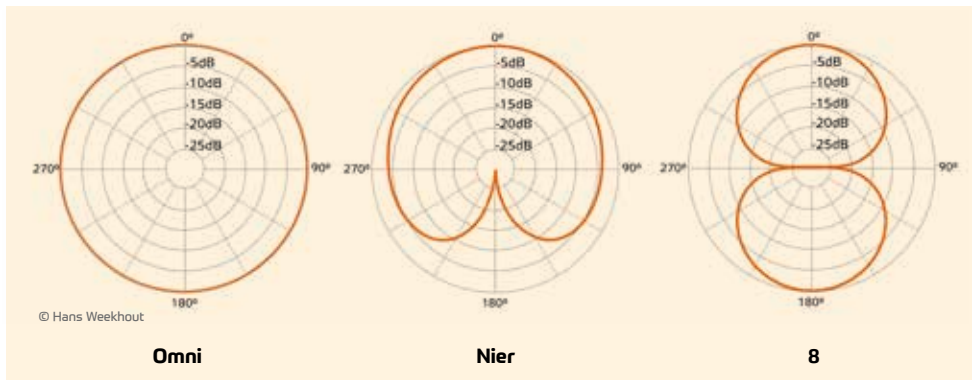
Vervorming: 0,01%THD (Total Harmonic Distortion);

Ruis: -92dB (als 0dB is het hardste geluid is dat je kunt registreren, dan zal geluid dat 92dB zachter is, verdwijnen in de ruis).

Anders dan bij een exacte registratie gebruik je bij popmuziek de afwijkingen van transducers vaak in je voordeel om tot een bepaalde **sound** te komen. Belangrijk is dus om per apparaat, exact te weten wat de afwijkingen precies zijn. Dan kun je ze in je voordeel inzetten.

► Welke typen microfoons worden er gebruikt in de studio?

Microfoons zijn er in vele soorten en maten. Een belangrijk onderscheid vormt de **richtkarakteristiek**. Een **omni** mic neemt geluid op uit alle richtingen, een **nier** alleen aan de voorkant, en een **8-microfoon** ('figure of 8' of 'bi-directioneel') aan de voor- én achterkant. Dat moet je niet te letterlijk opvatten: microfoons nemen altijd wel wat geluid op via hun ongevoelige kant. De hoge frequenties zullen het meest lijden onder de gerichtheid. De overspraak van andere instrumenten is bij gerichte microfoons daarom altijd **gekleurd**.



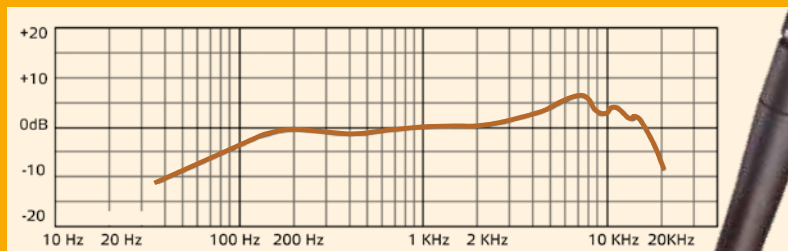
Behalve door hun richtkarakteristiek, onderscheiden microfoons zich ook door de manier waarop ze stroom opwekken. Dit werkingsprincipe heeft grote gevolgen voor de gevoeligheid, robuustheid en geluid van de mic. Welke microfoontypes zijn het populairst in de studio en wat zijn precies de eigenschappen?

1. DYNAMISCHE MICROFOONS

Dynamische microfoons hebben een elektrisch spoeltje, dat beweegt in het magnetisch veld van een magneet. Als geluidstrillingen het membraan in beweging brengen, gaat het spoeltje ook bewegen en wekt het een stroompje op. Doordat het membraan relatief zwaar en stug is en het veel kracht kost om het spoeltje in beweging te brengen, gaat er veel energie verloren. Dat resulteert in een minder natuurgetrouwe weergave. Aan de andere kant zorgt de zware constructie ervoor dat dynamische microfoons tegen een stootje kunnen. En zonder vervorming, heel hoge volumes kunnen registreren. Daarom worden ze vaak bij bassdrum, snaredrum, toms en gitaarversterkers gebruikt.

II WAT IS HET PROXIMITY-EFFECT?

Voor snare en gitaarversterkers is de Shure SM57 de meestgebruikte mic. Met een nieuwprijs van rond de honderd euro, is het ook een van de goedkoopste. Minder bekend is dat je er een goed alternatief geluid voor akoestisch gitaar mee kunt maken. Producer Tony Hoffer (Beck, M83) neemt zelfs negen van de tien instrumenten met SM57's op. Belangrijk is om te onderscheiden dat de SM57 niet een klassieker is vanwege z'n natuurgetrouwe weergave. Integendeel, hij is juist het schoolvoorbeeld van hoe een gekleurde weergave tot **sound** kan leiden!



Als lineair het ideaal is, dan zou deze mic verschrikkelijk moeten klinken! Let op de verminderde weergave in het laag en het tophoog. De piek rond 6KHz geeft de SM57 het pittige karakter.



► Welke eigenschappen hebben dynamische microfoons?

- ze hebben een nierkarakteristiek (zijn dus richtingsgevoelig);
- de weergave van zowel lage als hoge frequenties is niet goed;
- ze hebben een nogal grillige frequentieweergave;
- ze kunnen hoge volumes aan zonder te vervormen;
- ze hebben geen fantoomvoeding (48 Volt) nodig van een mixer of audio-interface (zie onder);
- ze zijn meestal goedkoper;
- ze kunnen tegen een stootje;
- ze hebben het *proximity-effect* (zie onder);
- ze hebben een laag elektrisch uitgangsniveau;
- ze nemen overspraak gekleurd op.

Populaire dynamische microfoons zijn:

- Shure: SM57, SM58, SM7 (op de afschroefbare, bolvormige plopkap na zijn de SM57 en SM58 identiek)
- Sennheiser: MD421 (het 'scheerapparaat'), MD441, E904, E906
- AKG D12/D112 (de beroemde bassdrummicrofoon)
- Electrovoice: RE20

II WAT IS HET PROXIMITY-EFFECT?

Als een microfoon meer lage frequenties weergeeft zodra deze dichtbij de bron staat, noemen we dat het 'proximity-effect'. Je kunt het effect bewust inzetten bij het opnemen van zang. Als de vocalist in een zachter gedeelte van de song dichtbij de mic zingt, zal de extra basweergave leiden tot een warmer geluid. Soms werkt extra laag in een opname averechts. Door bijvoorbeeld een akoestische gitaar dichtbij te mikken kan het laag van de klankkast zo prominent worden dat andere instrumenten geen ruimte meer krijgen. Het proximity-effect doet zich alleen voor bij **nier- en 8 microfoons** (en dus niet bij omni's).



2. CONDENSATORMICROFOONS

De meeste condensatormicrofoons hebben twee membranen. Deze zitten aan weersijden van een achterplaat, en staan onder spanning. Zodra ze door geluidstrillingen in beweging worden gebracht, ontstaat er een potentiaalverschil (voltage) met de achterplaat. De kracht (Ampère) van dat voltage is zo laag, dat het signaal moet worden geconverteerd, anders zou het al zijn uitgedoofd voordat het aan het einde van de kabel is aangekomen. Daarom zit er in elke condensatormicrofoon een impedantie-converter. De converter zorgt voor het robuuste uitgangssignaal waar condensatormics om bekend

staan. Om zowel de converter als de membranen van spanning te voorzien, wordt **fantomvoeding** (48 Volt) gebruikt. Fantoomvoeding werd in 1966 uitgevonden door Georg Neumann, je kent het waarschijnlijk van het 48-Volt knopje op de meeste mengtafels en audio-interfaces. Je kunt er geen schok van krijgen, omdat de stroomsterkte (Ampère) laag is. Hoewel dynamische microfoons geen fantoomvoeding nodig hebben, is het normaalgesproken niet erg als die per ongeluk wél aanstaat. De fragiele constructie van een condensatormicrofoon heeft zowel nadelen als



Kapsel (membraan) van een condensatormicrofoon.

© Neumann Berlin

voordelen. Allereerst de nadelen: als een condensatormic valt, is er een kans dat hij overlijdt. Daarnaast kunnen condensatormics niet goed tegen heel hard geluid. Dat maakt ze dus minder geschikt voor gebruik op een podium. Groot voordeel van de fragiele constructie is dat condensatormicrofoons zelfs de kleinste nuances in het geluid registreren. Ook zijn ze goed in het registreren van de laagste en de hoogste frequenties. In het algemeen kies je voor een condensatormic als je een **natuurgetrouwe** opname wilt maken. Ze worden dan ook vaak ingezet voor zang, piano, drumoverhead, percussie, akoestische gitaar of orkestinstrumenten.

Hoewel de frequentieweergave van condensatormicrofoons dus zeer recht is, hebben ze tegelijkertijd een lichte versterking (resonantie) van de hoge frequenties, zo rond de 10KHz. Dat bultje zorgt ervoor dat condensatormics wat brighter klinken dan het brongeluid zelf. Hoewel dit soms als gepept kan worden ervaren, kun je het effect ook in je voordeel gebruiken. Bijvoorbeeld als de zang moeite heeft om boven de mix uit te komen.

II GROOTMEMBRAAN OF KLEINMEMBRAAN?

Condensatormicrofoons worden zowel met kleine als met grote membranen gefabriceerd. De fysieke afmetingen en gewicht van een groot membraan verhinderen dat het net zo gemakkelijk in trilling wordt gebracht als een klein membraan. Daardoor reageert een grootmembraan condensator niet zo snel op **transiënten** (de aanzet of impuls van een geluid). Grootmembraanmics hebben dan ook een wat rondere, warmere klank dan een kleinmembraanmicrofoon ('pijpje' of 'pencilmic'). Kleinmembraan condensators klinken het meest natuurlijk en ongekleurd, en hebben een frequentiebereik dat verder reikt dan ons gehoor.

AKG C451 kleinmembraan condensator (met CK1 nierkapsel). Bij sommige kleinmembraanmicrofoons kun je het kapsel eraf schroeven en er eentje met een andere richtkarakteristiek opzetten. Dat is goedkoper dan een compleet nieuwe mic aanschaffen.



47

► Welke eigenschappen hebben condensatormicrofoons?

- ze hebben, afhankelijk van het type, vaak een schakelaar om de richtkarakteristiek te veranderen;
- ze hebben een heel rechte frequentieweergave, maar zijn meestal iets pittiger in het hoog dan ribbonmicrofoons;
- ze vervormen op (hele) hoge volumes;
- ze hebben fantoomvoeding nodig (48 Volt);
- ze hebben een hoog elektrisch uitgangsniveau;
- ze zijn gevoelig voor schokken;
- ze zijn gevoelig voor vocht;
- ze nemen overspraak ongekleurd op (mits in de omni-stand).

Populaire condensatormicrofoons zijn:

- Neumann grootmembraan: U87, U67, U47, M149, TLM serie;
- Neumann kleinmembraan: KM 84/184 (nier), KM 83/183 (omni);
- AKG grootmembraan: C414, C12;
- AKG kleinmembraan: C451, C1000;
- Telefunken U47, CU12;
- DPA: 4006 (omni), 4011 (nier) Schoeps MK2 (omni), MK4 (nier);
- Røde: NT1 (nier),
NT2 (schakelbaar), NTK (met buis), NT5 (kleinmembraan nier);
- sE Electronics: 2200A

48



Neumann U87 switch

© Neumann Berlin

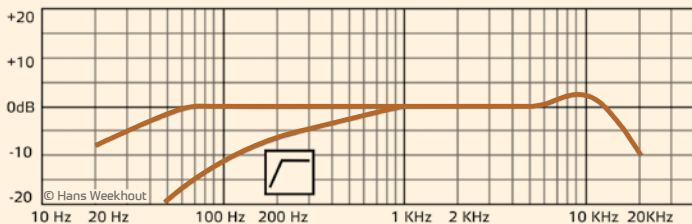


Neumann U47 FET. In dit latere model is de buis vervangen door modernere elektronica (FET). Daardoor kan dit type hogere volumes aan, het is een favoriet om bassdrum mee op te nemen. De kant met het merkje is altijd de gevoelige kant van de microfoon.

© Neumann Berlin



Neumann U87, met frequentieweergave (nier, locutfilter aan/uit). Let op het bultje rond 10KHz (2dB).



II USB-MICROFOONS

Een nieuwer type condensatormicrofoon is de USB-microfoon. Deze haalt zijn fantoomvoeding uit de USB-aansluiting van een computer. Een groot voordeel van USB-mics is dat het kwetsbare microfoonsignaal niet eerst door lange verliesgevende kabels hoeft te gaan. Het signaal wordt namelijk gelijk in de mic digitaal gemaakt en vanaf dat moment kunnen er geen verliezen meer ontstaan. De maximale lengte van een USB-kabel (zo'n 6 meter) sluit grote afstanden van de mic tot de computer uit. Dat is een belangrijke reden waarom je ze in professionele studio's niet snel zult tegenkomen, voor thuisopname zijn ze echter prima geschikt. USB-mics met goede reputatie zijn Apogee Mic 96K (24bit), Blue Snowball (16bit), AT 2020 USB+ (16bit).

Blue Snowball



3. RIBBONMICROFOONS

Ribbonmicrofoons werden voor het eerst in 1931 op de markt gebracht. Ze waren toen nog duur en mechanisch gevoelig, maar door het gebruik van moderne materialen zijn ze tegenwoordig vaak zeer duurzaam en zelfs geschikt voor gebruik op het podium. Bij ribbonmics beweegt het membraan in het magnetisch veld van een permanente magneet. Het membraan, oftewel ribbon, bestaat uit een geribbeld, rechthoekig stukje aluminium. Zodra de ribbon beweegt, ontstaat er aan de uiteinden een klein stroompje. Ondanks het feit dat er een transformator wordt gebruikt om het kleine stroompje op te krikken, is de signaalsterkte van oude ribbonmicrofoons zeer laag. Bij opname van een zacht gespeelde akoestische gitaar of zachte zang kan het daarom voorkomen dat je met het opnameniveau op de mengtafel of audio-interface niet hoog genoeg uit komt. Doordat men tegenwoordig krachtiger magneten en transformatoren kan fabriceren, is het uitgangsniveau van moderne ribbons hoger. Om het probleem van de lage uitgangsspanning definitief op te lossen, bouwen sommige fabrikanten versterkers in, die op fantoomvoeding werken. Met zo'n actieve ribbon heb je niet alleen voldoende gain om zachte instrumenten op te nemen, ook zal het signaal minder hinder ondervinden van lange kabels. Netto eindig je dan met een betere geluidskwaliteit. Hoewel dit type ribbon dus juist fantoomvoeding nodig heeft, zullen oude ribbons eraan overlijden! Ribbons staan bekend om hun natuurgetrouwe weergave, met name in de hoge frequenties. Mocht het agressieve randje van een condensator niet passen, dan zal een ribbon je een ronder klinkend resultaat geven.

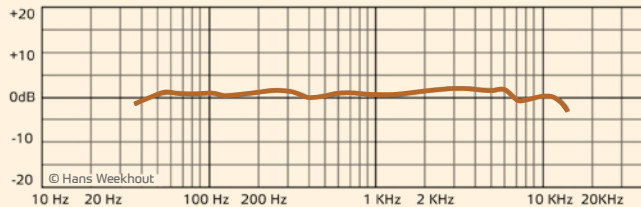
II MORE GAIN PLEASE

Om het probleem van een lage output op te lossen, zijn er tegenwoordig versterkers in XLR-pluggen te koop die op fantoomvoeding werken. Door deze direct in de microfoon te pluggen kun je nu niet alleen zeer zachte bronnen opnemen, ook zal het robuustere signaal een betere audiokwaliteit hebben zodra het aan het eind van de kabel is aangekomen. Een ander voordeel is dat je nu niet meer het risico loopt om je oude geliefde ribbonmic op te blazen, mocht je per ongeluk op het 48V-knopje drukken.

Fethead microfoon-
voorversterker



50



Coles 4038 ribbon, ooit BBC omroepmic. Metingen en cijfers zijn belangrijk om een indruk te krijgen van hoe een apparaat precies presteert. Toch bewijst de frequentiecurve van de gemiddelde ribbonmicrofoon dat cijfers niet zaligmakend zijn. Ribbonmics staan namelijk bekend als zeer muzikaal klinkend, maar de grillige frequentie karakteristiek geeft toch echt een andere indruk!

► Welke eigenschappen hebben ribbonmicrofoons?

- ze hebben een behoorlijk rechte frequentieweergave;
- ze kunnen tegen (zeer) hoge volumes;
- ze hebben een 8-karakteristiek (maar er bestaan uitzonderingen, zoals de Beyer M160, die een nierkarakteristiek heeft);
- ze kunnen kapot gaan van fantoomvoeding;
- ze zijn gevoelig voor schokken;
- ze zijn gevoelig voor wind (denk aan bassdrum of zang);
- ze hebben het proximity-effect;
- passieve ribbons hebben een laag elektrisch uitgangsniveau;
- ze nemen overspraak gekleurd op.

Populaire ribbonmicrofoons zijn:

Coles 4038, Royer Labs R121/R122, Beyerdynamic M160, Golden Age Project R1, AEA R84, sE-Electronics RNR1, X1R.

► Hoe komt het dat ribbonmicrofoons bekend staan als meer natuurlijk klinkend dan condensatormicrofoons? Ze registreren toch beiden het complete spectrum?

De frequentiekenarakteristiek is niet zaligmakend. Drie andere aspecten zijn belangrijker:

1. **Transiëntweergave:** condensatormicrofoons hebben van nature last van 'overshoot'. Dat betekent dat het membraan sterker reageert op impulsen dan nodig is. De transiëntweergave van een ribbon is meer in lijn met de natuurlijke attack van een instrument.
2. **Resonantie (ringing):** het membraan van condensatormicrofoons heeft een eigenfrequentie, dat is het bultje dat je bij dat type mic vaak in de buurt van 10KHz ziet. Die eigenfrequentie doet altijd in meer of mindere mate mee, en kleurt het geluid. Bij ribbons ligt de resonantiefrequentie boven de gehoor grens.
3. **Richtingsgevoeligheid:** recht voor de mic (**on-axis**) is de frequentieweergave van nieren en achten altijd het meest lineair, **off-axis** het minst. Hoewel dit effect zich voordoet bij alle gerichte microfoons, is bij ribbons de off-axis weergave toch beter. Anders gezegd: ribbons registreren mooiere overspraak.

► Nieuwe merken

Hoewel de klassieke studiomicrofoons bijna zonder uitzondering in Duitsland of de VS werden geproduceerd, hebben inmiddels ook fabrikanten uit andere landen een flink marktaandeel. Moderne en efficiënte productiemethodes hebben geleid tot lagere prijzen. Merken als sE-Electronics (China), Røde (Australië), Oktava (Rusland), Blue (Letland), MXL en Studio Projects (beiden VS) zijn nieuwe merken die in het laag- en middensegment een goede reputatie hebben. Audio Technica (Japan) is een bijzonder geval: zij maken goede microfoons in zowel de lagere- als de hogere prijsklasse.

Dan zijn er nog fabrikanten die de klassieke mics **klonen**. Peluso, ADK en Warm Audio maken goede imitaties van de U-serie van Neumann en de C12 van AKG. Bij Gyraf vind je schema's en bouwbeschrijvingen om zelf vintagemics na te bouwen. Revolutionair is het 'Virtual Microphone System' van Slate Digital. Het bestaat uit een combinatie van microfoon en pre-amp. Door middel van de bijgeleverde software is het mogelijk om het geluid van een aantal legendarische mics te benaderen. Het bijzondere is dat je het type microfoon niet alleen bij opname kunt wijzigen, maar ook in de mix.

► Hoe beslis je?

De kwaliteit van audio-apparatuur neemt toe naarmate de prijs hoger is. Alle waar is naar z'n geld, en het is dus onmogelijk om voor een dubbeltje op de eerste rang te zitten. Het geldt voor speakers, mengtafels, randapparatuur, audio-interfaces en dus ook voor microfoons. Daarnaast geldt de wet van de afnemende meeropbrengst: had je eerst een condensatormicrofoon

van 80 euro, en koop je er later een van 250 euro, dan maak je een flinke kwaliteitssprong. Maar wil je een volgende stap maken, dan moet je ineens 1000 euro uitgeven.

Zelfs al is de rest van je apparatuur nog niet helemaal wat het moet zijn, dan nog is het verstandig om in een goede mic te investeren. Een microfoon is het belangrijkste element in de opnameketen, een goed geluid begint met de 'oren' van de opname. Mocht je op een later moment beslissen om je studio verder te upgraden dan zal de uitgebalanceerde klank van een goede mic alleen nog maar beter tot z'n recht komen.

Veel (online) winkels bieden tegenwoordig de mogelijkheid om artikelen een maand of langer op proef aan te schaffen, met niet-goed-geld-terug-garantie. Het beste dat je kunt doen is dan ook om microfoons op je gemak, in je eigen omgeving en op je eigen instrument uit te proberen. Een microfoon laat zich namelijk pas echt kennen als je er langere tijd mee hebt kunnen experimenteren.

*you
surely
remember
the
thrill...*

...the first time you experienced the ecstasy of a "Tele" ... The U-47 WORLD OF SOUND. No one then dreamed ANY microphone could be worth almost \$400; but nearly half of NEUMANN's total U-47 production is in your studios creating the vogue in sound today. Now, NEUMANN proudly presents the ...

U-67 SOUND OF TOMORROW!

Incorporating all the best qualities of the U-47, the NEUMANN U-67 enhances them with such innovations as:

- Switch controlled directional characteristics (all patterns), frequency response, and sensitivity. These three separable compensation possibilities make the U-67 the ONE microphone for EVERY application...producing completely natural and undistorted sound reproduction even when inches away from the sound source.
- "Garden-variety" plug-in EF 86 tube, replaceable by user, achieves lowest noise performance without microphonics...but this is only part of the story. The complete details are covered in a comprehensive bulletin available on request.

Write to Gotham Audio Corporation.

GOTHAM AUDIO CORPORATION

210 W. 48 St., New York 36, N.Y. (212) CO 5-4133 • 1710 N. La Brea, Hollywood 38, Cal. (213) HO 5-4133
79 CANADA: Gotham Audio Ltd., A. T. R. Arranging Ltd., 705 West Ave., Toronto, Ontario

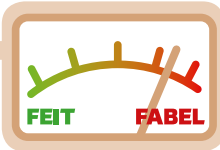
De legendarische Neumann U67 werd van 1960 tot 1971 geproduceerd. Zijn opvolger, de U87, is nog steeds in productie.

► Vertrouwen

Buiten kijf staat dat je met nieuw gefabriceerde mics, fantastische resultaten kunt behalen. Tegelijkertijd: bij muziekproductie beslis je, net als bij het muziek maken zelf, vaak ook op gevoel en intuïtie. In de wetenschap dat er duizenden hits mee zijn opgenomen is het daarom inspirerender en comfortabeler zang opnemen met een AKG C12 dan met een willekeurige nieuwe mic.

Een ander aspect is **vertrouwen**. Zodra je als muzikant zo'n mooie klassieke mic wordt voorgezet zul je denken: 'met het geluid zit het wel goed'.

Vertrouwen is een belangrijk aspect van opnemen. Alleen als een muzikant zich op zijn gemak voelt, zal hij tot de beste prestaties komen. Hoewel je dus prachtig klinkende opnames kunt maken met nieuwe mics, lijkt het erop dat deze nog een paar decennia voor de boeg hebben voordat ze net zo'n reputatie hebben als de klassieke modellen.



“DE KWALITEIT VAN EEN KABEL DOET ER NIET TOE”



Als je in muziekwinkels naar het aanbod van kabels kijkt, zie je vaak grote verschillen in prijs. Omdat je je geld maar één keer kunt uitgeven, is het wellicht aantrekkelijk om te denken dat zo'n kabel niet uitmaakt. Het tegendeel is echter waar. Zowel microfoonkabels als gitaarkabels moeten hele kleine stroompjes transporteren, en dat gaat beter naarmate de geleidende eigenschappen van de kabel beter zijn.

Zo zijn er onder andere OFC (Oxygen Free Copper)-, zilver- en goudkabels. De betere doorgifte van het signaal vertaalt zich in een transparanter geluid, met meer diepte. Check op

www.undertoneaudio.com maar eens de filmpjes over de Var-Cap gitaarkabel.

Hoewel de verschillen bij microfoonkabels kleiner zijn, krijg je toch een aardige indruk van de verschillen. Zolang je nog geen behoorlijke microfoon, akoestiek en opnamemedium hebt, heeft het uiteraard minder zin om in dure kabels te investeren. Wie dat wel heeft, kan met goede kabels een laatste kwaliteitsslag maken. Merken met een goede reputatie zijn: Mogami, Monster Cable, Evidence Cable en Zaolla.