

Max SPL

Max SPL (maximum Sound Pressure Level), mikrofonun, çıkış sinyalinin kulakla duvulabilir bir şekilde bozulduğu noktadan önce, kaldırabildiği en yüksek ses şiddeti seviyesidir. Değer olarak genelde 1 kHz'de %0.5 *distortion* (bozulma) referans olarak alınır. Dinamik mikrofonların çoğu 140–145 dB SPL'e kadar dayanabilir. Özellikle davul için üretilen mikrofonlarda bu değer 160 dB SPL'e kadar çıkabilir. *Condenser* mikrofonlar için durum biraz farklıdır. *Condenser* mikrofonların kapsülleri yüksek ses şiddeti seviyelerine karşı dayanıklıdır, fakat kapsülün çıkış sinyali mikrofonun içindeki preamplifikatöre aşırı yüklenip bozulma yapabilir. Bu aşırı yüklenmeyi önlemek için çoğu *condenser* mikrofonda kapsülle preamplifikatörün arasına verleştirilmiş, sinyalin gücünü azaltan bir devre bulunur. Bu devreye *attenuation pad* adı verilir. İstenildiğinde mikrofon üzerinde bulunan bir düğmeyle aktif hale getirilebilir. Burada dikkat edilmesi gereken nokta, bu devre mikrofonun *signal-to-noise ratio*, sinyalin gürültüye oranını azalttığı için ihtiyaç olmayan durumlarda kapalı tutulması gerektiğidir. *Signal-to-noise ratio*, kısa adıyla *S/N ratio* ile ilgili ayrıntılı bilgiyi "Sinyal İşlemciler" bölümünde bulabilirsiniz.

Mikrofonlama Teknikleri

Bir enstrümanı, enstrüman grubunu ya da herhangi bir ses kaynağını mümkün olan en iyi şekilde kaydedebilmek için yerine getirilmesi gereken ilk ve en temel kuralın doğru mikrofonu seçip doğru şekilde doğru yere yerleştirmek olduğunu söylemişim. Mikrofon seçimi ne kadar önemliyse mikrofonlama tekniği ya da diğer bir deyişle seçtiğiniz mikrofonu nereye ve ne şekilde yerleştirdiğiniz de o kadar önemlidir.

Mikrofonlama tekniklerinde kullanılan mikrofon sayısı, genel olarak, ya bir ya da ikidir. Mono veya tek kanal için bir mikrofon, stereo için ise iki mikrofon kullanılır. Davul ve benzeri karmaşık enstrümanların kayıtlarında aynı anda çok daha fazla sayıda mikrofon kullanılıyor olsa da mikrofonlama tekniği açısından ele aldığımızda davulun her parçasını ayrı olarak düşünmemiz gerekir. Örnek olarak *kick* ve *trampeti* iki farklı mono kanal, *ziller* ve davulun genel dengesi için kullandığımız iki adet *overhead* mikrofonunu ise stereo bir kanal olarak düşünebiliriz. Böyle bir uygulamada hem mono hem de stereo mikrofonlama tekniklerini birleştirmiş oluyoruz.

Mikrofonlama tekniklerini, mikrofonun ses kaynağına olan mesafesine göre iki ana grupta toplayabiliriz:

- Uzak mikrofonlama
- Yakın mikrofonlama

Uzak Mikrofonlama

Uzak mikrofonlama, İngilizcede kullanılan terimi ile *distant microphone placement* ya da kısaca *distant miking* tekniğinde mikrofon, ses kaynağından en az 1 metre uzağa yerleştirilir. Bu tekniğin amacı müzik topluluklarını, koroları veya bir mekân içindeki tüm sesleri kaydetmektir. Bu teknikte kayıt yaptığınız oda veya mekânın akustik açıdan büyük rolü vardır; mikrofon hem ses kaynağından direkt olarak gelen sesleri hem de duvarlar, yer ve tavandan yansıyan sesleri duyar. Akustiği iyi olan mekânlarda bu teknik çok canlı ve geniş bir sonuç verir. Eğer mekânın akustiği iyi değilse mikrofonu ses kaynağına yaklaştırmak ve yansımaları azaltmak için duvarlara sesi emen paneller yerleştirmek gerekir. Uzak mikrofonlama tekniği için *condenser* mikrofonlar uygun bir seçimdir.

Uzak mikrofonlama tekniğinin alt açılımı olan *ambient microphone placement* tekniğinde mikrofonlar ses kaynağından oldukça fazla uzağa yerleştirilir ve mikrofon ses kaynağından direkt gelen ses dalgaları yerine mekân içindeki yansımaları duyar. Bu mikrofonlama tekniği, konser salonlarında yakın mikrofonlama tekniği ile yapılan kayıtlara salonun içindeki doğal yansımaları ve dinleyicilerin alkış seslerini eklemek için kullanılır. Bu mikrofonlar ses kaynağına yakın mikrofonlarla mikslendiğinde ortaya oldukça geniş ve ferah bir sonuç çıkar.

Yakın Mikrofonlama

Yakın mikrofonlama, İngilizcede kullanılan terimi ile *close microphone placement* ya da kısaca *close miking* tekniğinde mikrofon, ses kaynağına en fazla 1 metre uzaklıkta olacak şekilde yerleştirilir. Her ne kadar 1 metreye kadar olan mesafeler yakın mikrofonlama olarak kabul edilse de, genelde yakın mikrofonlama tekniği, mikrofon ile ses kaynağı arasında 2-30 cm olacak şekilde uygulanır.

Yakın mikrofonlama tekniğinde mikrofon ile ses kaynağı arasında fazla mesafe olmadığı için mikrofon ağırlıklı olarak ses kaynağından direkt olarak gelen sesleri duyar; mekân içindeki yansımaları fazla duyarlı değildir. Bu sebepten dolayı, yakın mikrofonlama tekniğinde kayıt yapılan mekânın akustik yönden önemi uzak mikrofonlama tekniğinde olduğu kadar fazla değildir.

Leakage

Özellikle müzik kayıtları için tercih edilen kanal kayıt tekniğinde, aynı anda birden fazla enstrümanı farklı kanallara kayıt ederken, bir enstrümanın sesinin başka bir enstrümanın önündeki mikrofon tarafından alınıp kayıt edilmesi *leakage* (sızıntı) olarak adlandırılır. Örnek olarak gitar amplifikatörünün önündeki mikrofon aynı anda davulu da duyuyorsa bu durumda kanallı bantta gitar kanalına gitarla birlikte ister istemez davul da kaydedilecektir. Bu, miks aşamasında faz çakışmaları ve sesin bulanması gibi problemler doğuracağından istenmeyen bir durumdur. *Leakage*

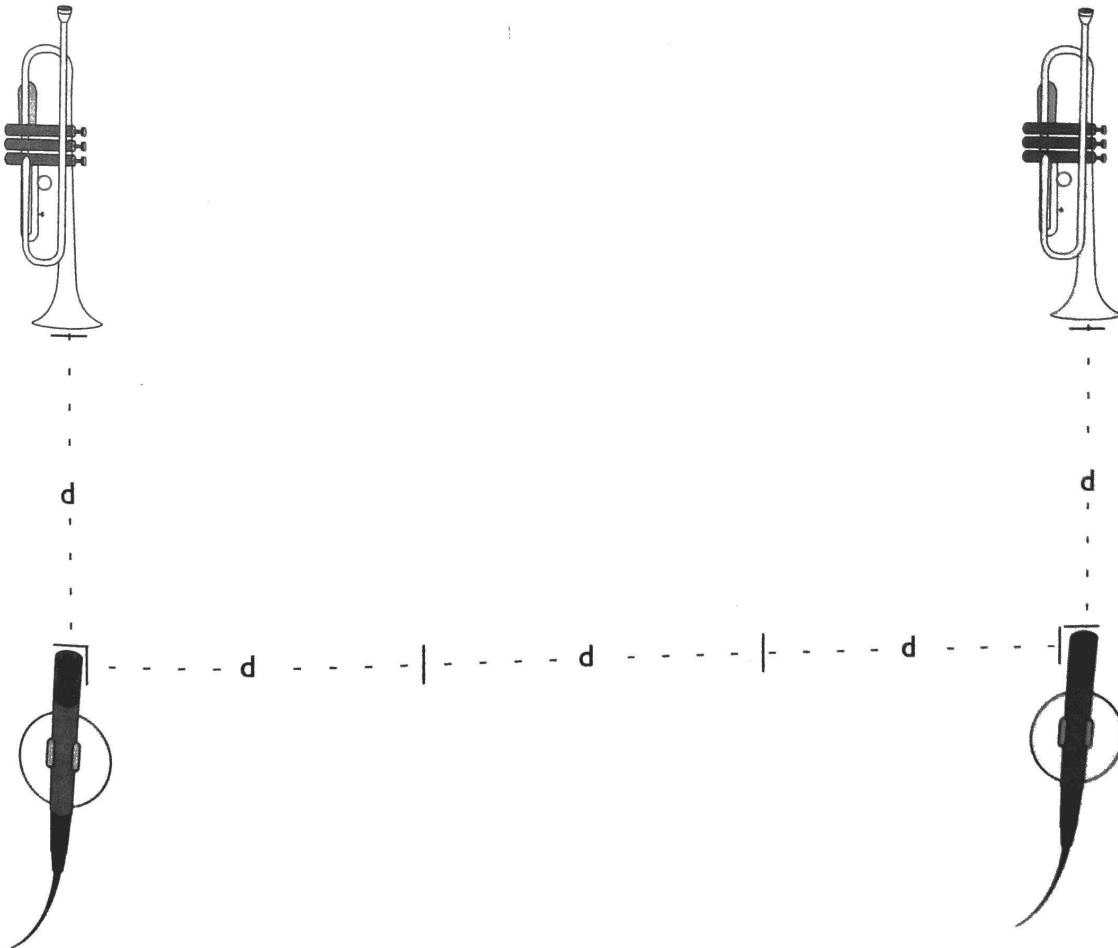
problemi mikrofonları ses kaynağına yaklaştırarak, *omni* yerine *cardioid*, *hypercardioid* veya *supercardioid* mikrofonlar kullanarak, ses kaynaklarını birbirinden uzaklaştırarak veya ses kaynakları arasına *gobo* olarak bilinen akustik seperasyon panelleri konularak azaltılabilir.

3:1 Kuralı

3:1 kuralı, aynı anda birden fazla mikrofon ile çalışırken bilmeniz ve uygulamanız gereken çok önemli bir kuraldır.

Bu kurala göre, faz problemlerini en aza indirmek için, iki mikrofon arasındaki uzaklık, mikrofonların ses kaynaklarına olan uzaklıklarından en az 3 katı fazla olmalıdır.

Örnek olarak birinci enstrümanın 20 cm uzağında bir mikrofon, ikinci enstrümanın ise yine 20 cm uzağında olmak üzere ikinci bir mikrofon olduğunu düşünelim. 3:1 kuralına göre bu iki mikrofon arasındaki mesafe $3 \times 20 \text{ cm} = 60 \text{ cm}$ olmalıdır.



Stereo Mikrofonlama Teknikleri

Stereo mikrofonlama teknikleri herhangi bir ses kaynağını iki mikrofonla stereo olarak kayıt etmek için kullanılır. Bu teknikleri uygularken amaçlar ve tercihler doğrultusunda yakın veya uzak mikrofonlama yapılabilir.

Stereo mikrofon tekniklerini uygularken, M-S tekniği ve bazı özel uygulamalar hariç olmak üzere, iki mikrofonun da aynı marka ve model olması gereklidir. İdeal olanı, fabrikadan arka arkaya çıkmış aynı model iki mikrofon kullanmaktır. Fabrikada arka arkaya üretilmiş iki mikrofon *matched pair* olarak adlandırılır. Mikrofon sipariş ettiğinizde ya da almaya gittiğinizde *matched pair* bulmanız zordur. Bu sebepten dolayı bazı mikrofon üreticileri seçtikleri bazı modelleri *matched pair* olarak özel bir paket içinde satışa sunarlar.

Dünyada standart olarak kabul edilen yedi adet stereo mikrofonlama tekniği vardır:

- AB
- XY
- M-S
- Blumlein
- ORTF
- NOS
- DIN

Bu teknikler içinde en yaygın olarak kullanılanları AB, XY ve M-S'dir.

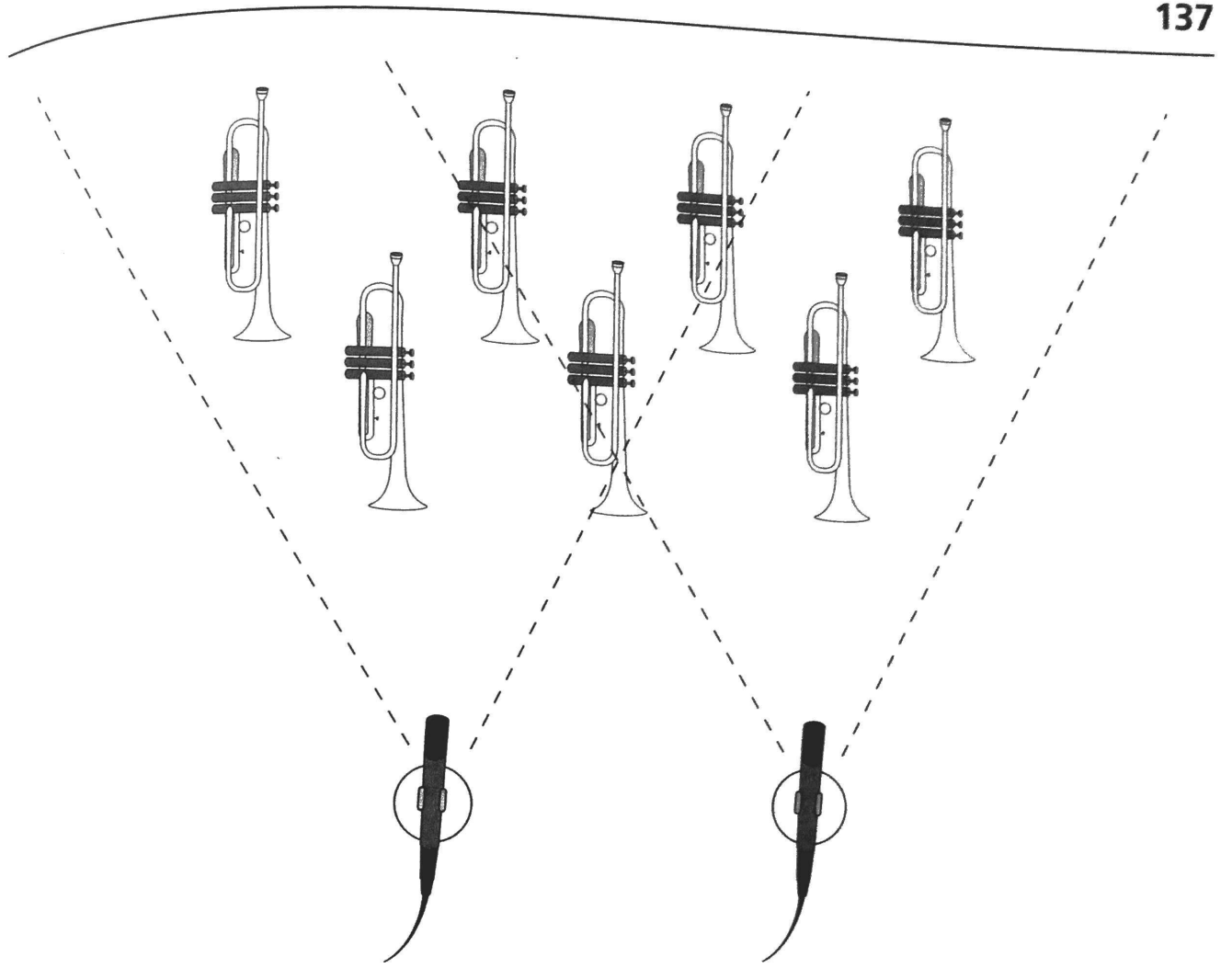
AB (Spaced Pair)

İki mikrofonun, aralarında belli bir mesafe bırakılarak ses kaynağının önüne yerleştirilmesine AB veya *spaced pair* adı verilir. *Spaced pair* Türkçede "aralıklı çift" ya da "aralarında mesafe olan çift" anlamına gelmektedir. Bu isim, bu teknikte iki mikrofonun birbirlerinden uzak olarak kullanılması, birbirleri arasında mesafe bulunması sebebiyle verilmiştir. Mikrofonların yan yana olarak kullanıldığı stereo mikrofonlama teknikleri ise *coincident* olarak adlandırılır.

AB tekniği için genelde *omnidirectional* mikrofonlar kullanılır, ama *cardioid* mikrofonlar da diğer bir seçenektir.

AB stereo mikrofonlama tekniği geniş ve ferah bir stereo sonuç sağlar, fakat ses dalgaları iki mikrofona farklı zamanlarda ulaştığı için kaydı monoya dönüştürdüğünüzde faz problemleri ile karşılaşabilirsiniz.

Mikrofonların birbirlerine olan uzaklığı kaydedilen uygulamaya ve ses kaynağına göre değişir. İdeali 50 cm ile 3 metre arasındadır. Mikrofonların arasındaki mesafe arttıkça stereo alan genişler fakat bu sefer de orta sesler kaybolmaya başlar.



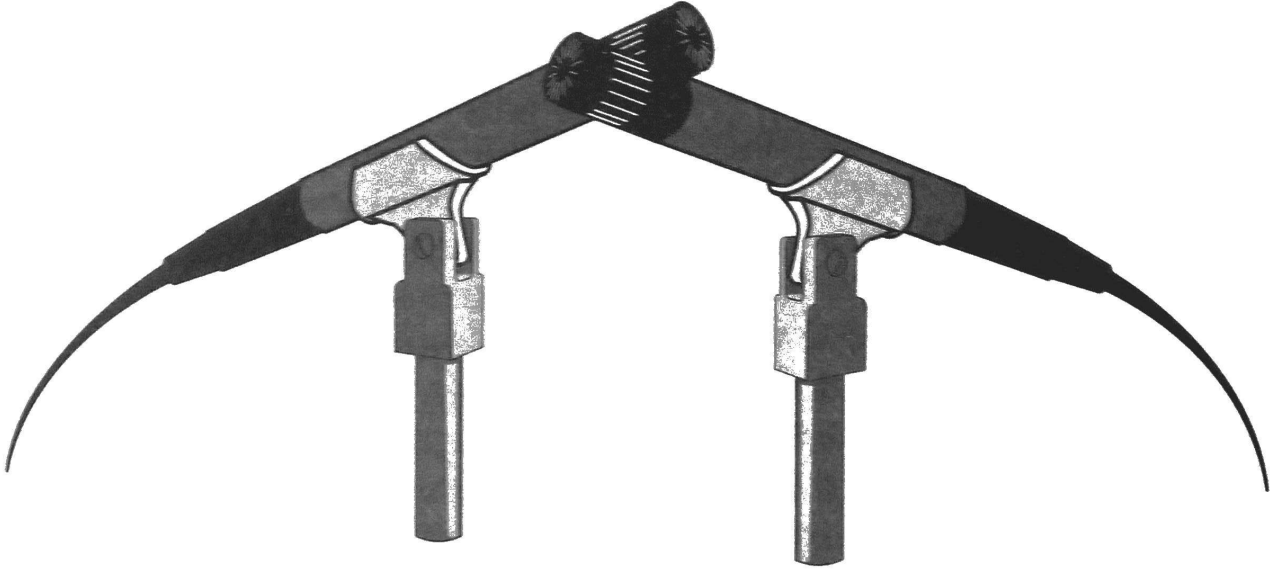
05.10 AB stereo mikrofonlama tekniği

AB stereo mikrofonlama tekniğinde *omnidirectional* mikrofonlar alt ve orta frekanslarda *cardioid* mikrofonlara göre daha iyi sonuç verir.

XY

XY stereo mikrofonlama tekniğinde, iki *cardioid* mikrofon diyaframları üst üste gelecek şekilde yerleştirilir. Mikrofonlardan biri ses kaynağının orta noktasından 45° – 60° sol tarafa, diğeri de aynı açıda fakat ters yöne, sağ tarafa doğru pozisyonlandırılır. Mikrofonların kendi aralarındaki açı 90° – 120° arasındadır.

Mikrofonlar, diyaframlarının baktığı yönden gelen orta ve üst frekanslara duyarlıdır. Daha açık bir dille anlatmak gerekirse, sağ tarafa dönük olan mikrofon sağ taraftan gelen ses dalgalarının orta ve üst frekanslarına, sol tarafa dönük olan mikrofon da sol taraftan gelen ses dalgalarının orta ve üst frekanslarına duyarlıdır. Her iki mikrofon da, yön önemli olmaksızın, bas seslere diğeri bir deyişle alt frekanslara eşit değerde duyarlıdır. Bunun sonucu olarak bu teknikle yapılan stereo kayıtlarda bas dengesi AB tekniğine göre çok daha sağlamdır.



05.11 XY stereo mikrofonlama tekniği

XY tekniğinin AB tekniğine göre diğer bir avantajı da yapılan kayıt monoya dönüştürüldüğünde faz problemleri olmamasıdır. Bunun sebebi XY tekniğinde mikrofonlar arasında mesafe olmaması dolayısıyla ses dalgalarının iki mikrofonu da aynı sürede ulaşmasıdır.

XY tekniği doğru uygulandığında çok gerçekçi bir stereo sonuç verir.

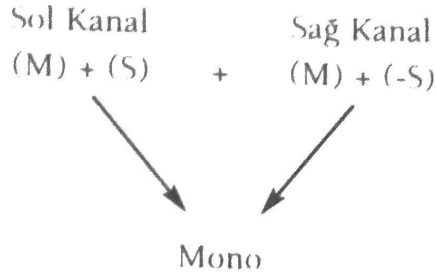
M-S

M-S'in açılımı orta-yan anlamına gelen *mid-side*'dir. Bazen mono-stereo veya *mid-surround* olarak da adlandırılır.

M-S stereo mikrofonlama tekniğinde bir *cardioid* ve bir de *bidirectional* mikrofon kullanılır. *Cardioid* mikrofon ses kaynağının tam orta noktasına bakacak şekilde yerleştirilir. *Cardioid* mikrofonun baktığı yönü saat 12 konumu olarak kabul edecek olursak, *bidirectional* mikrofon *cardioid* mikrofonun hemen altına veya üstüne, diyaframları saat 3 ve saat 9 konumlarına gelecek şekilde yerleştirilir. *Cardioid* mikrofon M, *mid* (orta); *bidirectional* mikrofon S, *side* (yan) olarak kullanılır.

Bu iki mikrofondan gelen sinyaller *MS matrix* adı verilen bir devrede işlenerek sağ ve sol kanallara dağıtılır. Basitçe açıklayacak olursak, bu devre *cardioid* (*mid*) mikrofondan gelen sinyali hem sol hem de sağ kanala gönderir; *bidirectional* (*side*) mikrofondan gelen sinyali sol tarafa ve yine aynı sinyali, bu sefer fazını ters çevirerek sağ tarafa gönderir.

M-S tekniği ile yapılan kayıtlar monoya dönüştürüldüğünde faz problemi çıkartmaz. Bunu basit bir matematik işlemi ile de görebiliriz.



M-S tekniği, en iyi sonuçları ses kaynağına 3-5 metre uzaklıkta ve akustiği iyi mekânlarda verir. Bu teknik ile 270° açı içerisinde kalan sesleri kaydedebilirsiniz. Daha sonra yan kanalların seviyelerini azaltarak veya çoğaltarak stereo alanı daraltıp genişletebilirsiniz.

MS *matrix* devresi olmadan da bir mikser veya çok kanallı bir ses yazılımı sayesinde bu tekniği elde edebilirsiniz. *Cardioid* mikrofonun kanalının pan konumunu ortada bırakın. *Bidirectional* mikrofonun kanalının bir kopyasını çıkartıp bu kanallardan birini sola, diğerini de fazını ters çevirip sağa *pan*'layın. *Bidirectional* kanalların *pan*'ları ile panoramayı genişletebilir veya daraltabilirsiniz.

Blumlein

Blumlein ismi bu tekniğin yaratıcısı olan Alan Dower Blumlein'dan gelmektedir. Blumlein tekniğinin uygulaması mikrofon seçimi dışında XY tekniği ile hemen hemen aynıdır.

Blumlein tekniğinde *cardioid* mikrofonlar yerine *bidirectional* (figure-of-8) mikrofonlar kullanılır. İki *bidirectional* mikrofon, XY tekniğinde olduğu gibi diyaframları arasında 90° açı olacak şekilde yerleştirilir.

Blumlein stereo mikrofonlama tekniği *ambiance*, çevre seslerin kayıtları için idealdir. Ayrıca mekân akustik olarak uygun olduğu takdirde bu teknik çok gerçekçi stereo sonuç verir.

ORTF

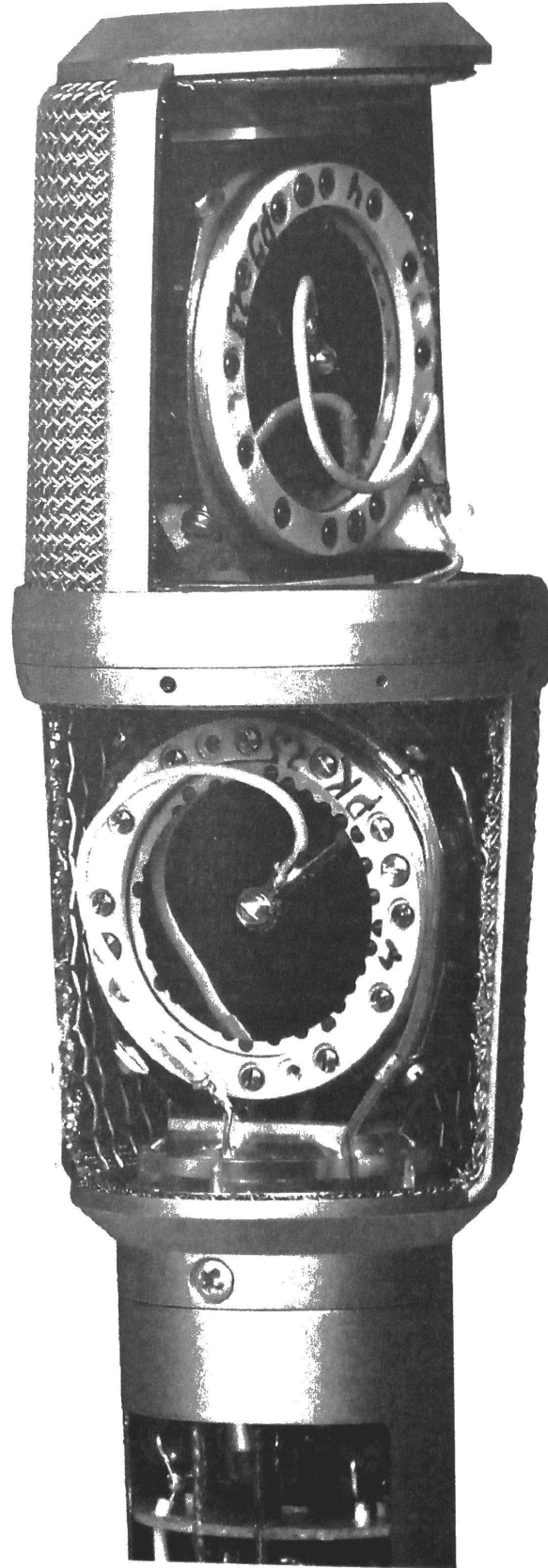
Office de Radio Television Francaise. İki *cardioid* mikrofon 110° açıyla diyaframlarının arasında 17 cm mesafe kalacak şekilde yerleştirilir.

NOS

Nedelandische Omroep Stichting. İki *cardioid* mikrofon 90° açıyla diyaframlarının arasında 30 cm mesafe kalacak şekilde yerleştirilir.

DIN

Deutsches Institut für Normung. İki *cardioid* mikrofon 90° açıyla diyaframlarının arasında 20 cm mesafe kalacak şekilde yerleştirilir.



05.12 Neumann USM 69i stereo *condenser* mikrofon.
Fotoğraf Georg Neumann GmbH izni ile kullanılmıştır.