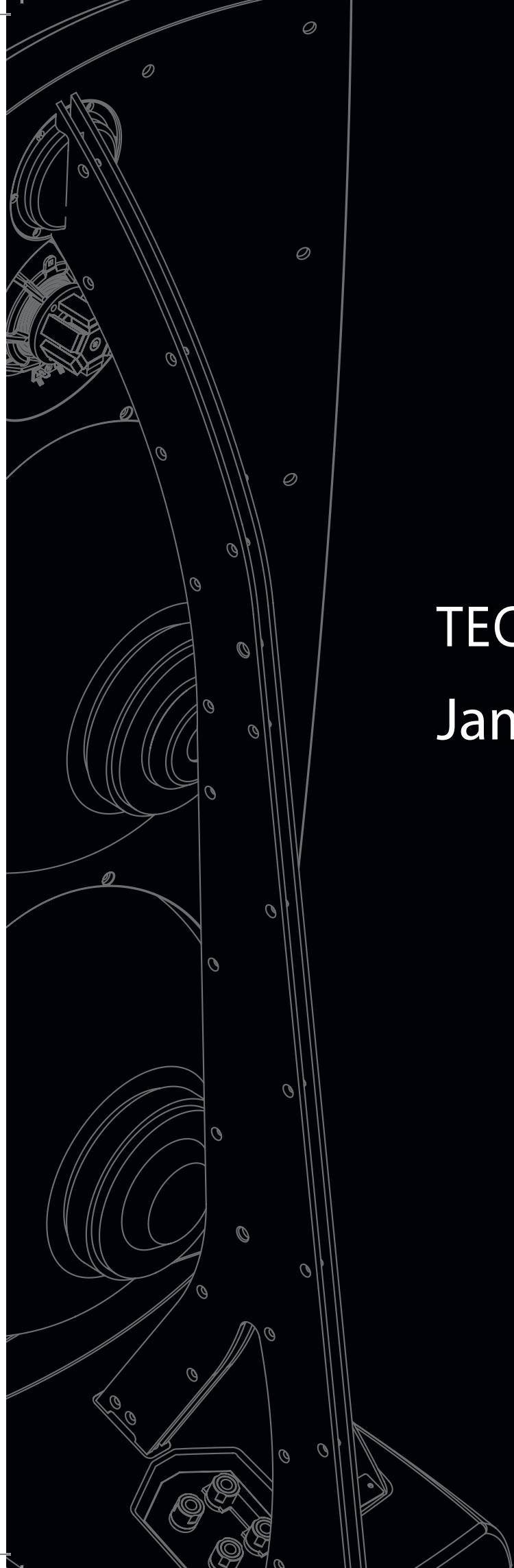




TECHNICAL DESCRIPTION

Jamo R 909

english

français

deutsch

中文

english

CONTENTS

General description	4
Dipolar speaker – and the room	5
Driver principles	6
A dipolar speaker that generates serious bass?	6
The drivers	7
Woofers	7
Midrange	7
Tweeter	9
X-over	9
Front baffle	10
To sum up...	10
Specifications	11

GENERAL DESCRIPTION

When we set out our design aims for the Jamo R 909 speaker we had just one goal in mind... to deliver an exceptionally memorable experience. We wanted listeners to forget about the speakers and the equipment and just enjoy what it's all about... entertainment.

Doing that wasn't going to be easy though. If you want to create full fidelity loudspeakers (and so forget that you are actually listening to the loudspeaker) your design needs to use a cabinet. If you don't use one, bass reproduction suffers because of acoustic 'short-circuiting'.

The total surface area of a cabinet's surfaces is typically 20 to 50 times the size of the cone area of the drive units. So, no matter how much the cabinet is damped it will always have resonance points at which it – due to its sheer size – will contribute substantially to the total sound generated by the speaker.

There are fixes of course. You can make the cabinet extremely rigid – e.g. by using lots of internal bracing - but doing so just shifts the points of resonance up into the midrange frequencies, an area where any sort of cabinet contribution is bad news.

So, it's fair to say that any cabinet involves compromises to some extent: It needs to be of a certain size in order to be able to deliver deep bass but it also needs to be rigid if it is to avoid a 'fat', wobbly bass... but not so rigid that it affects midrange clarity.

And then there's the 'suspension' effect to consider. The air inside the cabinet effectively works like a 'spring' attached to the cone and so actually holds back the driver unit when it starts to move. In summary, the cabinet actually drains energy from the drive units which naturally affects the dynamics, attack and precision.

Last but not least there are also the placement problems one routinely faces when locating a cabinet speaker (or, to give it its technical name, a pressure transducer) in a room.

It's extremely difficult to find a position that minimizes the influence of reflections and room modes. While you may be able to find a listening position that's great for imaging and transparency it could also be at a 'null' point where the bass reproduction is extremely poor. Or indeed, it might coincide with a peak point where bass frequencies are greatly boosted.

A multitude of considerations then. Our eventual conclusion was that we had to think 'out of the box' - literally - if we were to come up with a solution which avoided the cabinet issues. And that's exactly what we have done... the result is the R 909, the first open baffle speaker to wear the Jamo badge.

In the following pages you will read about the innovative technical solutions we have had to develop in order to overcome the difficulties of using an open baffle.



DIPOLAR SPEAKER – AND THE ROOM

As we have discussed earlier, placing a cabinet speaker (pressure transducer) in a room creates its own unique challenges.

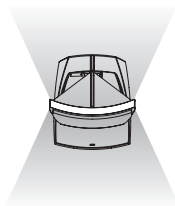
So exactly how does a dipolar speaker (or velocity transducer) “behave”?

Due the dipolar radiation pattern, sound is distributed from the front and rear of the speaker – in opposite phase. This is important because with a conventional loudspeaker, side wall (i.e. 1st order) reflections typically are in opposite phase with the direct transmitted sound from the drive units i.e. they sound annoying.

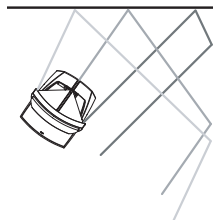
However, with a dipolar radiation pattern there is virtually no ‘sideways’ sound transmission and so the critical 1st order sound reflections are practically eliminated.

But, you might ask, what about the sound transmitted from the rear of the speaker... doesn't that destroy imaging and the soundstage?

Actually, when placed correctly the laws of psycho acoustics come into play.



The human ear uses the first sound received (the 1st wave-front) to determine the direction of the sound (i.e. where it's coming from). That means that even if reflected sound is slightly delayed it doesn't affect the brain's ability to determine direction.

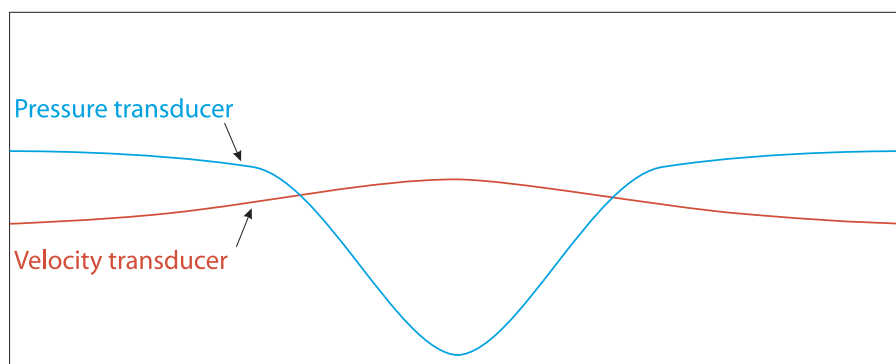


If a dipolar speaker is placed a minimum of 3ft/1 m away from the rear wall and angled in slightly (as a serious listener with cabinet speakers would probably do anyway), the reflected sound will be delayed (due to physical distance and the fact it will be bouncing off two boundaries before reaching the listener's ears) but it still gives directional cues.

Now the 2nd order reflections add ambience and give the listener the impression of a much larger room.

A velocity transducer/dipole speaker couples with a room in a totally different way, and actually, where you would normally experience a 'bass null' with a cabinet speaker, you will actually experience a slight peak with a dipolar.

While there has been little research into the pros and cons of dipolar speakers in rooms Jamo has conducted extensive research of its own. Our measurements of different speakers in different sized rooms show that with speakers this size, the room's influence on the resulting sound is substantially less when using dipolar speakers than when using traditional cabinet speakers.



DRIVER PRINCIPLES

Most dipolar speakers on the market today are either electrostatic or magnestatic in nature, engineering arrangements that are known for their excellent transparency and smooth flowing midrange/treble reproduction. Equally, however, they are also known for their inability to play deep bass with true authority, extremely poor voltage sensitivity and - last but not least - for typically being very difficult loads for an amplifier to handle (because of their low impedance).

That's why Jamo decided, quite early on in the development of the R 909, to opt for an arrangement that used dynamic drivers.

A DIPOLAR SPEAKER THAT GENERATES SERIOUS BASS?

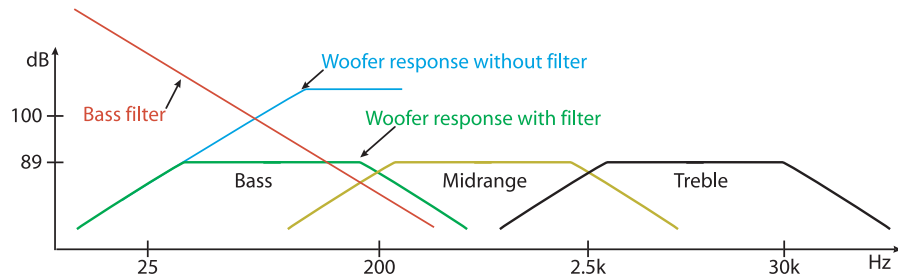
The major problem to overcome in dipolar designs, regardless of whether they are designed to use dynamic or electrostatic principles, is the acoustic 'short-circuiting' effect which invariably occurs from approx 200Hz downwards.

For those unfamiliar with this bugbear here's a brief explanation. When the bass driver's cone moves forward, part of the compressed air created in front of the cone, will be counteracted by the under-pressure that's created behind the cone. As a consequence the resulting sound pressure level that's generated is "phased out" or acoustically short-circuited. And unfortunately it's an effect that's significantly more pronounced at lower frequencies.

That was another excellent justification for using dynamic drivers in the R 909 - they are the only sort that are endowed with enough physical cone area/excursion to move the amount of air you need to shift, in order to compensate for acoustic short circuiting. The woofers in R 909 actually deliver more than 100dB at 200Hz, an output that then rolls off at 6dB/oct (caused by the acoustic short circuiting...) all the way down to 25Hz.

A 'low pass' bass filter is applied to match the higher bass output to that of the mid and treble levels, so that they integrate smoothly. However, at the lowest frequencies the bass is not filtered at all, a tactic which allows the woofers to reach down to an amazing 25Hz with unmatched precision and attack.

It may be hard to believe it's possible but a quick demonstration is all it takes to be convinced - sit down, take a listen to the R 909 and you'll hear the proof!!



THE DRIVERS

WOOFERS

In order to obtain a full frequency response the woofer basically needs to fulfil two criteria: it has to be of high efficiency and have sufficiently low resonance frequency.

As most woofers are developed to work in a cabinet (which necessitates heavy cones in order to reach the desired resonance frequency – typically around 45Hz) we had to develop a special woofer for this open-baffle application. A woofer constructed for a dipole application is utterly different to a traditional boxed driver.



The cones used, for instance, are lightweight air dried paper cones with rubber suspension which allows both fast acceleration and deceleration. To optimize air flow the sturdy magnesium basket is of a very open construction. In order to minimize mechanical losses (created by over/under pressure behind the cone and the huge 2in/50mm voice coil), the magnet also features a vented polepiece as well as a ventilated basket behind the spider.

We actually managed to reach a resonance frequency of 27Hz!

The overall result is a driver capable of delivering an extremely fast and firm bass.

MIDRANGE

Designing a loudspeaker cone involves striking an optimum balance between stiffness and low weight. Magnesium meets both criteria, resulting in highly effective and dynamic sounding reproduction.

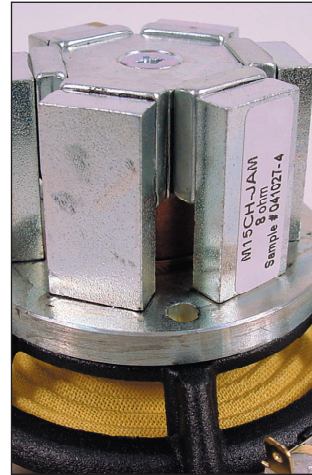
The end product is a cone that can reach up to 9k Hz before any significant cone break-ups occur. This makes for extremely low distortion throughout the range plus a very open and detailed midrange for optimum voice reproduction.

The basket is also made of magnesium, for several very good reasons: Firstly it makes it possible to create a very open basket – even behind the spider – thus ensuring high airflow at low frequencies, lessens reflections at high frequencies and prevents under/over-pressure causing mechanical losses.

Secondly, as magnesium is a non-magnetic material, the magnetic force from the magnet does not spread out in the basket but stays concentrated where it is needed... around the voice coil.

The ingenious magnet system is one that's been patented by Seas. Unlike conventional ferrite ring-type magnets this arrangement employs several compact neodymium magnets (10x stronger than ferrite magnets) strategically placed around the voice coil.

Thanks to this arrangement, the voice coil is completely ventilated which means there's no compression and so excellent heat dissipation.



The magnet system also features an integral copper ring which guarantees a significant reduction in distortion as it short-circuits the eddy currents that are inevitably sent into the magnet system when a signal current runs through the voice coil.

However, the most conspicuous feature of this drive unit has to be the mattchromated, solid brass centre-plug.

It replaces the traditional dust cap in the centre of the loudspeaker cone thereby making the cone lighter and subjectively faster sounding.

This also eliminates the potential break-up points that would result as a consequence of the dust cap being glued to the cone.

There's more. It also prevents over and under pressure developing behind the dust cap when the cone moves back and forth. The advantage here is a more dynamic and precise sound quality.

Turned from solid metal the centre plug also has a cooling effect on the voice coil, providing greater power handling capability and most importantly, extra sonic stability when playing at high volume levels.

When a voice coil heats up, the impedance increases (it can actually double) which means that the output will decrease and the cross-over points to the other drivers will move. That's why maintaining a stable temperature in the voice coil is essential for optimum sound reproduction.

TWEETER

There was only one choice when it came to choosing a tweeter to reproduce the delicate treble frequencies... the legendary Revelator from Scan Speak. However, since this model features a relatively large face-plate, it would have needed to have been placed further away from the midrange than would be ideal. So, in order to obtain a seamless transition with the midrange driver, we chose to fit a smaller cast-alloy face plate.

The tweeter features a 1in textile dome which is coated several times to obtain a unique combination of dynamic linearity and resonance damping, the result being an incredibly smooth, linear, dynamic and incredibly transparent sound.



The driver's Symmetric Drive Technology - a copper ring on the pole that extends past the voice coil, curving into the dome chamber - practically eliminates electrical phase shift. And, just as it does with the midrange, it also lowers distortion significantly.

To eliminate turbulence the double-damped, optimized chamber behind the magnet system is also equipped with an anti-resonator-plug.

And the specially designed chamber under the cloth surround minimizes air noise and compression. Actually this tweeter is so carefully manufactured that damping unwanted resonances using ferro-fluid - the usual way - is rendered unnecessary!

X-OVER

As should be apparent from the drive unit descriptions above, we wanted to start out with drivers of immense fundamental quality, precisely so that we would only need minimal assistance from the cross-over!

Consequently, the cross-over in the Jamo R 909 is of a relatively simple – in the most positive sense of the word – low-order configuration.

The advantages of using the 2nd order filters that are in the R 909 is that both electrical and phase angles are kept at very small values, something that's of great importance both in terms of sound quality and the eventual load on the amplifier.

The use of quality Solen foil-capacitors and air-coils in the crossover further ensures sound quality.

FRONT BAFFLE

The 1.7in/43mm thick front baffle is made from no less than seven layers of MDF board, glued together and shaped under high pressure.

The rounded shape provides optimum working conditions for the drivers as it prevents diffraction and improves rigidity even further.

The baffle itself is attached to a 60lb/26kg cast-iron base housing the cross-over network and the bi-wiring XL binding posts.

A solid double 5x60mm stainless steel brace with a special damper ensures a rock solid connection between the baffle and the base.

This is equipped with spikes which ensure a good mechanical contact to the floor, irrespective of the floor material underneath.



TO SUM UP...

The Jamo R 909 is a true high-end speaker but one that, thanks to its unique engineering, doesn't need a small nuclear power station to drive it.

It is a speaker that produces a sound quality which can be described as being firm, accurate but with sublime attack, precision and dynamics.

Significantly, it also benefits from the absolute absence of unwanted colouration and reverberation.

We believe that it is truly a statement audiophile product, worthy of bearing the Jamo name.

SPECIFICATIONS

Type	R 909
System	3-way dipole
Woofer (In / mm).....	2 x 15 / 2 x 380
Midrange (In / mm).....	5½ / 150
Tweeter (In / mm)	1 / 25
Short term power (W).....	Min 800
Sensitivity (dB/2.8v@1 m).....	89
Frequency range (Hz).....	25 - 30.000
Impedance (Ohm)	4
Crossover frequencies (Hz)	250 and 2.000
Weight (Kg / lbs)	63,1 / 139.1
Dimensions (HxWxD mm / in)	1276 x 488 x 541 50.2 x 19.2 x 21.3

français

SOMMAIRE

Description generale	14
Baffle dipolaire (et la piece d'ecoute)	15
Principes des haut-parleurs	16
Un baffle dipolaire qui reproduit du grave!	16
Les haut-parleurs	17
Boomers	17
Medium	17
Tweeter	19
Filtre separateur	19
Facade	20
En bref...	20
Specifications	21

DESCRIPTION GÉNÉRALE

Pendant l'élaboration du design des enceintes Jamo R 909, nous avions une seule idée en tête : restituer une expérience exceptionnellement mémorable. Nous voulions que l'auditeur oublie les enceintes et l'équipement qui les alimente et qu'il se fasse plaisir, qu'il s'amuse !

Ça n'a pas été facile ! Si vous voulez créer des enceintes de très haute fidélité (et oublier que vous écoutez une enceinte), votre design doit utiliser un coffret. Si vous n'en utilisez pas, la reproduction des basses fréquences souffre d'une sorte de court-circuit acoustique.

La superficie totale d'un coffret représente en général 20 à 50 fois la superficie totale des membranes des haut-parleurs. Quel que soit son niveau d'amortissement, on entendra toujours des résonances du coffret.

Bien sur, il y a des solutions ! Vous pouvez rendre le coffret extrêmement rigide en utilisant, par exemple, beaucoup de renforts internes, mais ça déplace juste les points de résonance aux fréquences médium, une zone où toute contribution du coffret est vraiment très gênante.

Il est donc juste d'affirmer que tout coffret implique un compromis. On a besoin d'un certain volume interne pour pouvoir restituer des basses profondes mais on a aussi besoin de rigidité pour éviter des basses traînantes, tremblotantes, mais pas trop pour éviter d'affecter la précision du médium.

Ensuite, il y a l'effet de suspension à considérer. Emprisonné à l'intérieur du coffret, l'air fonctionne comme un ressort attaché à la membrane du haut-parleur qui retient le haut-parleur lorsqu'il commence à bouger. En bref, le coffret écoule l'énergie des haut-parleurs et affecte ainsi la plage des dynamiques, l'attaque et la précision sonores.

Il y a aussi les problèmes de positionnement rencontrés lorsqu'on cherche à installer une enceinte (techniquement désignée un transducteur de pression) dans une pièce.

Il est extrêmement difficile de trouver un emplacement qui réduise l'influence des réflexions et des ondes stationnaires de la pièce. Vous pouvez trouver une position d'écoute où l'auditeur perçoit une excellente image et transparence sonores mais qui se situe dans une zone d'annulation où la reproduction des basses fréquences est extrêmement faible ; ou bien, une position d'écoute qui coïncide avec un pic sonore où la reproduction des basses fréquences est exagérément élevée.

Une multitude de considérations sont donc à prendre en compte. Notre conclusion : nous avons dû réfléchir au-delà de la « boîte » car nous voulions trouver une solution qui supprime les problèmes de coffret. C'est exactement ce que nous avons fait !

R 909 est le premier baffle ou enceinte sans coffret de la marque Jamo. Une enceinte sans coffret n'est pas une enceinte au sens propre du terme, nous allons donc l'appeler un baffle acoustique.



Dans les pages qui suivent, vous trouverez plus d'information sur les solutions techniques innovantes que nous avons développées pour concevoir un baffle acoustique (enceinte sans coffret).

BAFFLE DIPOLAIRE (ET LA PIÈCE D'ÉCOUTE)

Comme précédemment expliqué, positionner une enceinte (un transducteur de pression) dans une pièce relève de l'exploit. Comment se comporte donc un baffle dipolaire ?

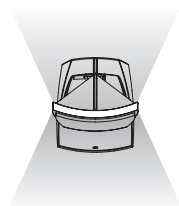
Les radiations dipolaires permettent de projeter le son en avant et en arrière du baffle, en opposition de phase.

Avec une enceinte traditionnelle, les réflexions des murs latéraux sont en phase avec le son direct transmis par les haut-parleurs à certaines fréquences. Ces réflexions sont en opposition de phase à d'autres fréquences et causent des annulations de son. Il en ressort une reproduction sonore non homogène et ennuyeuse.

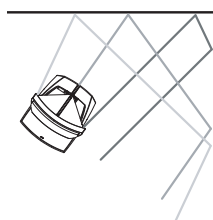
Avec des radiations dipolaires, il n'y a pas de son émis sur les côtés. Les réflexions sonores latérales sont quasiment inexistantes.

Et le son émis par l'arrière du baffle, est-ce qu'il perturbe l'image et la scène sonores ?

Une fois correctement placées, les lois psycho acoustiques entrent en jeu.



L'oreille humaine utilise les premiers sons reçus (1ère onde de l'avant) pour déterminer la direction du son (sa provenance). Si le son réfléchi est un peu retardé, ça n'affecte pas la capacité du cerveau à identifier sa direction première.



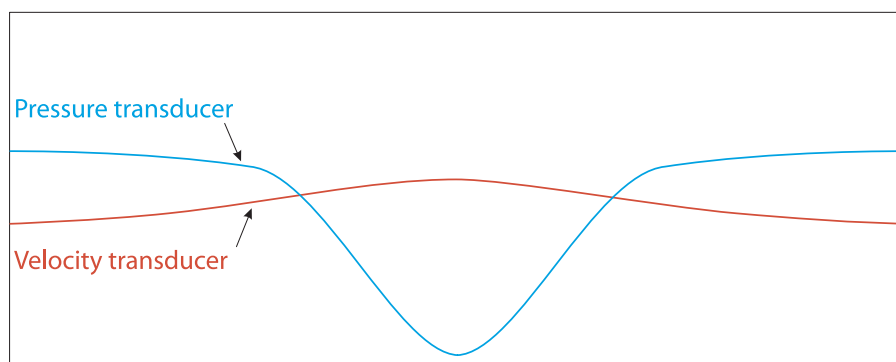
Si un baffle dipolaire est positionné à un minimum de 3ft/1 m du mur situé derrière lui avec un léger angle (comme tout auditeur le ferait pour des enceintes traditionnelles), le son réfléchi est retardé (par la distance et le renvoi des 2 surfaces avant d'atteindre l'oreille de l'auditeur) mais il délivre encore un signal directionnel.

Les réflexions du 2ème ordre ajoutent une ambiance sonore et donnent l'impression d'une plus grande pièce.

Un baffle dipolaire se comporte vraiment différemment dans une pièce. A l'endroit où vous constatez une zone d'annulation des basses avec une enceinte traditionnelle, vous allez percevoir un léger pic avec un baffle dipolaire.



Il existe très peu d'étude sur les avantages et inconvénients des baffles dipolaires, alors Jamo a mené ses propres recherches. Nos mesures du comportement de différentes enceintes dans différentes tailles de pièce démontrent que l'influence de la pièce d'écoute sur la courbe de réponse d'un baffle dipolaire est plus faible que sur celle d'une enceinte avec coffret, pour des enceintes de la taille de R 909.



PRINCIPES DES HAUT-PARLEURS

La plupart des baffles dipolaires disponibles aujourd'hui sont soit électrostatiques, soit magnétiques, des réalisations technologiques reconnues pour leur excellente transparence et leur fluidité dans les fréquences médiums et aigues. Cependant, il est aussi reconnu que ce type de baffle manque de fermeté dans les graves et souffre de faible rendement. De plus, il est difficile pour la plupart des amplificateurs de les alimenter.

Jamo a donc décidé, en amont du développement des R 909, d'opter pour une réalisation qui utilise des haut-parleurs dynamiques.

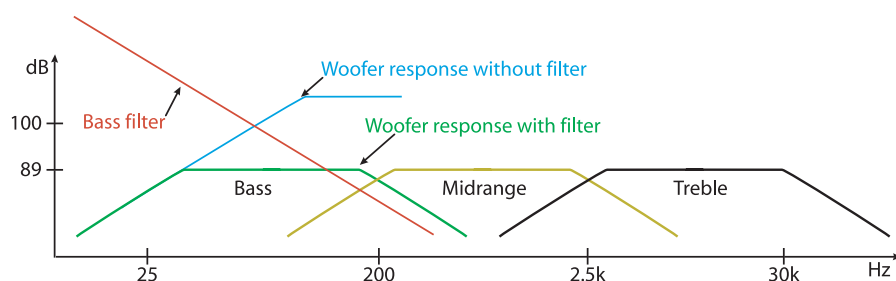
UN BAFFLE DIPOLAIRE QUI REPRODUIT DU GRAVE !

Le principal problème à surmonter en élaborant un système dipolaire, du type dynamique ou électrostatique, réside dans l'effet de court-circuit acoustique qui se produit au-dessous de 200 Hz.

Bref explication pour les non-initiés : Quand la membrane du haut-parleur de grave avance, une partie de l'air compressé créé à l'avant de la membrane va être contrarié par la sous-pression créée à l'arrière de la membrane. Au résultat, le niveau de pression sonore produit est déphasé ou acoustiquement court-circuité. C'est malheureusement un effet qui est beaucoup plus prononcé dans les basses fréquences où les ondes sonores sont plus longues.

C'est une autre excellente raison d'utiliser des haut-parleurs dynamiques pour R 909. Ce sont les seuls composants dotés d'assez de superficie de membrane et d'excursion pour déplacer la quantité d'air nécessaire afin de compenser le court-circuit acoustique. Les haut-parleurs de grave de R 909 délivrent plus de 100 dB à 200Hz, un niveau de sortie qui s'estompe à 6dB/octave (provoqué par le court-circuit acoustique) jusqu'à 25 Hz.

Un filtre Passe-Bas est utilisé pour raccorder le niveau élevé des graves à celui des médiums/aigus afin d'assurer une douce transition. Cependant, aux plus basses fréquences, les graves ne sont pas filtrés du tout, une stratégie qui permet aux haut-parleurs de descendre jusqu'à 25 Hz avec une incroyable précision et attaque. Tout ceci pourrait être difficile à croire mais une simple démonstration suffit pour être convaincu. Asseyez-vous et écoutez les R 909, vous allez entendre la preuve de ce que nous avançons !



LES HAUT-PARLEURS

BOOMERS

Afin d'obtenir une courbe de réponse pleine bande, le haut-parleur de grave doit posséder deux critères : une grande efficacité et une fréquence de résonance suffisamment basse.

La plupart des haut-parleurs de grave sont conçus pour fonctionner dans un coffret (ils disposent d'une lourde membrane pour atteindre la fréquence de résonance désirée autour de 45 Hz). Nous avons donc développé un haut-parleur de grave spécifique pour les enceintes sans coffret. Ce HP conçu pour une application dipolaire est complètement différent de ceux utilisés par les enceintes traditionnelles.



Les membranes utilisées sont en papier ultra léger équipées de suspensions en caoutchouc pour permettre des accélérations et ralentissements rapides. Afin d'optimiser le passage de l'air, le robuste saladier en magnésium est entièrement ouvert. Pour limiter les pertes mécaniques (par sur/sous pression entre la membrane et la bobine mobile de 50mm), l'aimant est équipé d'une pièce polaire ventilée ainsi qu'un saladier aéré, derrière le spider.

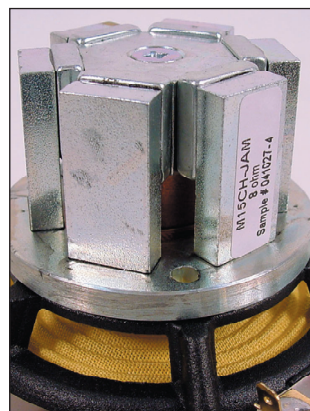
En fait, nous avons réussi à atteindre une fréquence de résonance de 27 Hz! Au résultat, ce haut-parleur est capable de délivrer des basses extrêmement rapides et sèches.

MÉDIUM

La conception d'une membrane de haut-parleur demande un équilibre optimum entre rigidité et légèreté. Le Magnésium possède ces deux propriétés, procurant une grande efficacité et une reproduction sonore dynamique.

Au final, la membrane peut fonctionner jusqu'à 9 kHz sans défaillir. Une excellente solution pour obtenir une très basse distorsion sur toute la plage de fréquence ainsi que des médiums ouverts et détaillés pour optimiser la reproduction des voix.

Le saladier est aussi en magnésium pour plusieurs bonnes raisons : Premièrement, ce matériau permet de créer un saladier très aéré, même derrière le spider, afin d'assurer une bonne ventilation dans les basses fréquences, de réduire les réflexions des hautes fréquences et d'éviter toute sous/sur pression causant des pertes mécaniques.



Deuxièmement, le magnésium est un matériau non magnétique. La force magnétique de l'aimant ne s'étale pas dans le saladier mais reste concentrée autour de la bobine mobile.

Cet ingénieux système d'aimant a été breveté par SEAS. A la différence des traditionnels aimants en anneau de ferrite, cet assemblage utilise plusieurs aimants compacts en néodymium (10 fois plus puissants que les aimants ferrite) stratégiquement placés autour de la bobine mobile. Grâce à cet assemblage, la bobine mobile est complètement aérée, par conséquent il n'y a pas de compression et la dissipation de la chaleur est excellente.

Le système d'aimant est aussi équipé d'un anneau en cuivre intégral qui garantit une grande réduction de la distorsion en court-circuitant les boucles de courant magnétique qui sont inévitablement envoyées dans le système d'aimant quand un signal passe dans la bobine mobile.

Cependant, la plus remarquable caractéristique de ce haut-parleur, c'est encore la solide ogive centrale en laiton chromée mate.

Elle remplace le conventionnel cache noyau au centre de la membrane du haut-parleur et ainsi rend la membrane plus légère et plus rapide.

Ceci permet d'éliminer les potentiels points de distorsion causés par un cache noyau collé à la membrane.

Cela évite aussi la sur ou sous pression qui se crée derrière le cache noyau lorsque la membrane bouge. L'avantage, c'est qu'on obtient une qualité sonore plus dynamique et plus précise.

En métal robuste, l'ogive centrale a aussi un effet refroidissant sur la bobine mobile en fournissant une plus grande tenue en puissance et une plus importante stabilité sonore à fort volume.

Lorsque la bobine mobile commence à chauffer, l'impédance augmente (elle peut même doubler). Alors, le signal de sortie baisse et les fréquences de coupure vers les autres haut-parleurs changent. C'est la raison pour laquelle le maintien d'une température constante de la bobine mobile est essentiel pour optimiser la reproduction sonore.

TWEETER

Nous n'avons pas hésité une seconde sur la sélection du haut-parleur d'aigu capable de reproduire les délicates hautes fréquences : le légendaire Revelator de Scan Speak. Cependant, ce modèle dispose d'une façade relativement large, ce qui nous aurait obligés à trop l'éloigner du HP médium. Mais pour obtenir une transition sonore homogène avec le médium, nous avons choisi de l'équiper d'une plus petite façade en alliage.

Le haut-parleur d'aigu est équipé d'un dôme en tissu enduit de 2,54 cm afin d'obtenir une association unique de linéarité dynamique et de résonance amortie. Au résultat : une transparence sonore incroyable, dynamique, douce et linéaire.



La technologie Symmetric Drive du moteur (un anneau en cuivre sur le pôle qui s'étend au-delà de la bobine jusque dans la cavité sous le dôme) élimine pratiquement tous les déphasages électriques. Comme avec le médium, il réduit la distorsion de façon significative.

Une chambre double amortie, située derrière l'aimant, dispose d'un bouchon anti-résonateur pour éliminer les turbulences sonores.

La chambre spécialement conçue sous la suspension en tissu réduit les frottements de l'air et les compressions. La qualité de fabrication est telle qu'il est, en fait, inutile de recourir au ferro-fluide pour réduire les résonances parasites.

FILTRE SÉPARATEUR

Comme précédemment exposé dans la description des haut-parleurs ci-dessus, nous voulions utiliser des HP offrant de grandes qualités acoustiques pour ne demander qu'un minimum d'assistance au filtre séparateur.

Par conséquent, le filtre des Jamo R 909 est une configuration simple, dans le bon sens du terme.

En utilisant des filtres de 2eme ordre, R 909 conserve des angles de phase électriques et acoustiques de faibles valeurs. C'est souvent très important pour la qualité sonore et la charge présentée à l'amplificateur.

L'utilisation de condensateurs Solen de qualité et des bobines à air dans le filtre séparateur est un gage de qualité sonore.

FAÇADE

La façade de 43mm d'épaisseur est constituée de sept couches de panneau MDF, collés ensemble et mis en forme sous haute pression.

La forme arrondie de la façade procure les conditions optimum pour le fonctionnement des haut-parleurs en évitant la diffraction et en améliorant la rigidité.

Le baffle est fixé sur une base en fonte de 26kg qui renferme le filtre séparateur et les borniers de bi-câblage XL.

De solides doubles attaches en inox 5x60mm équipés d'amortissement spécial assurent une connexion efficace entre le baffle et sa base.

Le baffle est équipé de pointes de découplage qui assurent une excellente stabilité du produit.



EN BREF...

Jamo R 909 est une véritable enceinte haut de gamme qui, grâce à sa conception unique, n'a pas besoin d'une mini centrale nucléaire pour l'alimenter.

C'est une enceinte d'une qualité sonore ferme et fidèle avec une attaque, une précision et une dynamique sublimes.

Elle tire avantage de l'absence de coloration et de réverbération.

Nous croyons que R 909 est une véritable déclaration audiophile qui mérite le nom de Jamo.

SPECIFICATIONS

Type	R 909
System	3-way dipole
Woofer (In / mm).....	2 x 15 / 2 x 380
Midrange (In / mm).....	5½ / 150
Tweeter (In / mm)	1 / 25
Short term power (W).....	Min 800
Sensitivity (dB/2.8v@1 m).....	89
Frequency range (Hz).....	25 - 30.000
Impedance (Ohm)	4
Crossover frequencies (Hz)	250 and 2.000
Weight (Kg / lbs)	63,1 / 139.1
Dimensions (HxWxD mm / in)	1276 x 488 x 541 50.2 x 19.2 x 21.3

deutsch

INHALT

Allgemeine beschreibung	24
Dipol-lautsprecher - und der raum	25
Treiber-grundlagen	26
Ein dipol-lautsprecher, der einen erstzunehmenden bass Erzeugt?	26
Die treiber	27
Tieftöner	27
Mitteltöner	27
Hochtöner	29
Frequenzweiche	29
Frontschallwand	30
Zusammenfassung	30
Technische daten	31

ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Als wir die Ziele für die Gestaltung des Jamo R 909 Lautsprechers festgelegt haben, hatten wir nur einen Wunsch: ein außergewöhnlich eindrucksvolles akustisches und ästhetisches Erlebnis zu bieten. Wir wollten, dass der Zuhörer die Lautsprecher und das gesamte Audio-System vergisst und sich auf das Wesentliche konzentrieren kann - den Genuss des Entertainments.

Dieses Ziel zu erreichen, war allerdings gar nicht so einfach. Wenn man einen Lautsprecher mit höchster Klangqualität entwickeln möchte (so dass der Zuhörer vergisst, dass er tatsächlich Lautsprechern zuhört), kommt man um ein Gehäuse nicht herum. Wenn man auf ein Gehäuse verzichtet, kann aufgrund des akustischen Kurzschlusses die Basswiedergabe beeinträchtigt werden.

Die Gesamtoberfläche eines Gehäuses ist in der Regel etwa 20- bis 50-mal so groß wie die Membranfläche der Treiber. Unabhängig davon, wie stark ein Gehäuse gedämpft ist, wird es daher immer Resonanzpunkte aufweisen, an denen es - aufgrund seiner reinen Größe - den vom Lautsprecher erzeugten Gesamtklang wesentlich beeinflusst.

Man kann natürlich Abhilfe schaffen. Man kann das Gehäuse extrem steif gestalten - z.B. viele interne Versteifungen einbauen - allerdings werden dann die Resonanzpunkte einfach nur in den Mitteltonbereich verschoben. Hier ist jede Form von Gehäuseeinfluss sehr ungünstig.

Daher kann man sagen, dass jede Art von Gehäuse in gewissen Maße einen Kompromiss bedeutet: Das Gehäuse muss eine bestimmte Größe aufweisen, damit es tiefe Bässe erzeugen kann, aber es muss auch steif sein, damit ein „dumper“, unpräziser Bass vermieden wird - doch es darf wiederum nicht so steif sein, dass die klare Wiedergabe der Mitten beeinträchtigt wird.

Und dann muss auch noch die „Luftkammer Gehäuse“ berücksichtigt werden. Die Luft im Gehäuse wirkt im Grunde wie eine „Feder“, an der die Membran angebracht ist. Sie hält den Treiber zurück, wenn er sich zu bewegen beginnt. Das Ergebnis ist, dass das Gehäuse Energie von den Treibern abzieht, was sich negativ auf die Dynamik und die Präzision auswirkt.

Und zu guter Letzt wären da noch die Platzierungsprobleme, die in der Regel auftreten, wenn man Gehäuselautsprecher (oder „Druckwandler“, um sie beim technischen Namen zu nennen) in einem Raum aufstellen möchte.

Einen Standort zu finden, an dem die Einflüsse von Reflexionen oder Raummoden so gering wie möglich sind, ist äußerst schwierig. Sie finden vielleicht eine Hörposition, die für die Klangabbildung und die Transparenz hervorragend geeignet ist. Genau hier könnte sich jedoch auch eine Art „Bassloch“ befinden, an dem die Basswiedergabe äußerst schlecht ist. Oder diese Hörposition könnte sich genau an dem Punkt befinden, an dem die Bassfrequenzen sehr stark verstärkt werden.

Es müssen also viele Faktoren berücksichtigt werden. Letztlich kamen wir zu dem Schluss, dass wir uns von der Vorstellung eines Lautsprechers mit Gehäuse frei machen mussten, wenn wir eine Lösung erreichen wollten, bei der die durch das Gehäuse verursachten Probleme ausgeschaltet werden sollten. Und genau das haben wir getan - das Ergebnis ist der R 909, der erste Lautsprecher mit einer offenen Schallwand von Jamo.

Auf den folgenden Seiten können Sie sich über die innovativen technischen Lösungen informieren, die wir entwickeln mussten, um die mit einer solchen Konstruktion verbundenen Schwierigkeiten zu überwinden.



DIPOL-LAUTSPRECHER - UND DER RAUM

Wie wir bereits erläutert haben, wirft die Platzierung eines Gehäuselautsprechers (Druckwandlers) in einem Raum ganz spezielle Probleme auf. Wie genau verhält sich also ein Dipol-Lautsprecher (oder Geschwindigkeitswandler)?

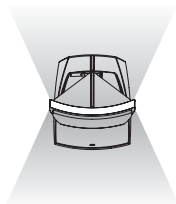
Aufgrund der dipolaren Abstrahlcharakteristik wird der Klang - phasenversetzt - nach vorne und nach hinten abgegeben.

Das ist wichtig, da bei einem herkömmlichen Lautsprecher die Reflexionen an der sich seitlich vom Lautsprecher befindenden Wand (d.h. Reflexionen erster Ordnung) normalerweise phasenversetzt zu dem direkt von den Treiber abgestrahlten Klang sind, d.h. sie stören das Klangbild.

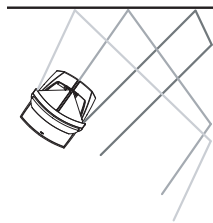
Bei einer dipolaren Abstrahlcharakteristik jedoch gibt es nahezu keine seitliche Abstrahlung und daher werden die kritischen Reflexionen erster Ordnung praktisch vollständig vermieden.

Doch was ist mit dem Klang, der nach hinten abgestrahlt wird, könnten Sie nun fragen. Zerstört dieser nicht das Klangbild?

Tatsächlich kommen, wenn die Lautsprecher richtig platziert sind, die Gesetze der Psychoakustik ins Spiel.



Das menschliche Ohr nutzt den zuerst eintreffenden Direktschall (erste Wellenfront), um die Richtung des Schalls zu bestimmen (d.h. seine Quelle). Das bedeutet, dass die Fähigkeit des Gehirns zur Bestimmung der Richtung selbst dann nicht beeinträchtigt wird, wenn der reflektierte Schall etwas verzögert eintrifft.

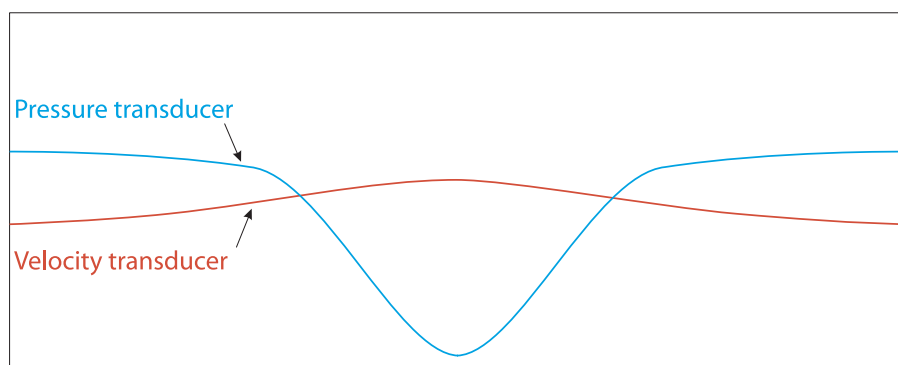


Wenn ein Dipol-Lautsprecher in einem Abstand von mindestens 1 m zu einer rückwärtigen Wand aufgestellt und leicht einwärts gedreht wird (was man bei Gehäuselautsprechern wahrscheinlich in jedem Fall tun würde), wird der reflektierte Schall zwar verzögert an der Hörposition eintreffen (aufgrund der physikalischen Entfernung und der Tatsache, dass er an zwei Flächen abprallt, bevor er das Ohr des Hörers erreicht), dennoch ist es möglich, seine Richtung zu bestimmen.

Durch die Reflexionen zweiter Ordnung erhält der Zuhörer nun den Eindruck eines sehr viel größeren Raumes.

Die von einem Geschwindigkeitswandler/Dipol-Lautsprecher abgestrahlten Schallwellen werden in einem Raum völlig anders reflektiert, und tatsächlich wird man an einer Stelle im Raum, wo man mit einem Gehäuselautsprecher keine Bässe hört (Bassloch), mit einem Dipol-Lautsprecher sogar etwas stärkere Bässe wahrnehmen.

Da es nur sehr wenig Untersuchungsergebnisse über das Pro und Contra des Verhaltens von Dipol-Lautsprechern in Räumen gab, hat Jamo selbst eine intensive Forschung zu diesem Thema betrieben. Unsere Messungen von verschiedenen Lautsprechern in verschieden großen Räumen zeigen, dass bei Lautsprechern dieser Größe der Einfluss des Raumes auf den erzeugten Klang beim Einsatz von Dipol-Lautsprechern sehr viel geringer ausfällt als beim Einsatz von herkömmlichen Gehäuselautsprechern.



TREIBER-GRUNDLAGEN

Heute basieren die meisten Dipol-Lautsprecher entweder auf dem elektrostatischen oder dem magnetostatischen Prinzip, beides technische Ausführungen, die für ihre exzellente Transparenz und für den fließenden Übergang zwischen Mittelton- und Hochtonbereich bekannt sind. Doch sie sind auch bekannt dafür, dass sie nicht in der Lage sind, tiefe Bässe wirklich glaubwürdig wiederzugeben, dass sie eine schlechte Spannungsempfindlichkeit aufweisen und dass sie schließlich eine sehr problematische Last für einen Verstärker darstellen (da sie eine so geringe Impedanz haben).

Daher hat sich Jamo bereits am Anfang der Entwicklung des R 909 dazu entschlossen, eine Anordnung zu wählen, bei der dynamische Treiber eingesetzt werden.

EIN DIPOL-LAUTSPRECHER, DER EINEN ERNSTZUNEHMENDEN BASS ERZEUGT?

Das Hauptproblem, auf das man bei Dipol-Systemen trifft, und zwar unabhängig davon, ob es dynamische oder elektrostatische Systeme sind, ist der akustische Kurzschluss, der unweigerlich bei Frequenzen unterhalb von 200 Hz entsteht.

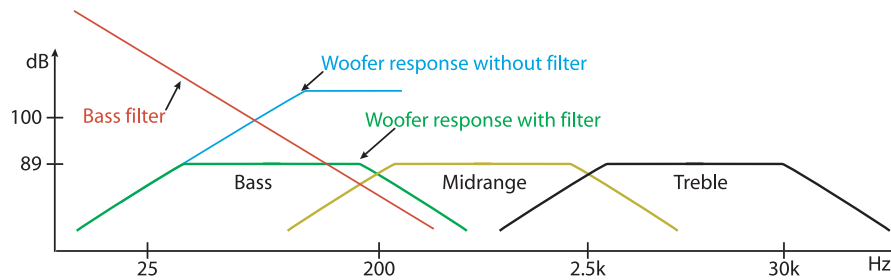
Für all diejenigen, die mit diesem Schreckgespenst der Dipol-Lautsprecher nicht vertraut sind, wollen wir es hier kurz erläutern. Wenn eine Basstreiber-Membran sich nach vorne bewegt, wirkt einem Teil der komprimierten Luft, die vor der Membran erzeugt wird, ein Unterdruck, der hinter der Membran erzeugt wird, entgegen. Das führt dazu, dass der erzeugte Schalldruckpegel stark abfällt, weil die Schallwellen sich gegenseitig auslöschen. Es entsteht ein akustischer Kurzschluss. Und unglücklicherweise ist dies ein Effekt, der bei niedrigeren Frequenzen ausgeprägter ist.

Dies war ein weiterer überzeugender Grund für den Einsatz von dynamischen Treibern im R 909. Denn nur diese Treiber bieten eine ausreichend große Membranfläche/Auslenkung, um die Menge an Luft zu bewegen, die für den Ausgleich des akustischen Kurzschlusses erforderlich ist. Die im R 909 eingesetzten Tieftöner liefern tatsächlich mehr als 100 dB bei 200 Hz, eine Leistung, die dann bis hinunter zu 25 Hz um 6dB/oct abfällt (aufgrund des akustischen Kurzschlusses).

Um die höhere Bassleistung an die Leistung im Mittel- und Hochtonbereich anzupassen, wird ein „Tiefpass“-Bassfilter eingesetzt. So sind die einzelnen Frequenzbereiche gut aufeinander abgestimmt.

Die niedrigsten Frequenzen werden jedoch gar nicht gefiltert. Eine Strategie, die es den Tieftönern ermöglicht, Frequenzen bis hinunter zu erstaunlichen 25 Hz mit unvergleichlicher Präzision und Dynamik wiederzugeben.

Vielleicht können Sie kaum glauben, dass all dies möglich ist. Und doch reicht eine kurze Demonstration der Lautsprecher aus, um Sie zu überzeugen - setzen Sie sich, hören Sie sich den R 909 an und Sie hören den Beweis!



DIE TREIBER

TIEFTÖNER

Um den optimalen Frequenzgang zu erreichen, muss der Tieftöner im Wesentlichen zwei Kriterien erfüllen: Er muss einen sehr hohen Wirkungsgrad und eine ausreichend niedrige Resonanzfrequenz aufweisen.

Da die meisten Tieftöner für den Einbau in ein Gehäuse ausgelegt sind (was schwere Membranen erforderlich macht, um die gewünschte Resonanzfrequenz zu erreichen - normalerweise um 45 Hz), mussten wir einen speziellen Tieftöner für den Einsatz in einer offenen Schallwand entwickeln. Ein Tieftöner, der für ein Dipol-System konstruiert wurde, unterscheidet sich wesentlich von einem herkömmlichen Gehäusetreiber.



Bei den eingesetzten Membranen handelt es sich beispielsweise um leichte, luftgetrocknete Papiermembranen mit einer Aufhängung aus Gummi, wodurch eine sehr schnelle Beschleunigung und Verzögerung möglich ist. Zur Optimierung der Luftströmung wurde der Magnesiumkorb sehr offen gestaltet. Und um die mechanischen Verluste (die durch Über-/Unterdrücke hinter der Membran und der sehr großen 50mm-Schwingspule entstehen) so gering wie möglich zu halten, ist der Magnet sowohl mit einem belüfteten Polstück als auch mit einem belüfteten Korb hinter der Zentrierspinne ausgestattet.

Es ist uns tatsächlich gelungen, eine Resonanzfrequenz von 27 Hz zu erreichen! Das Ergebnis ist ein Treiber, der in der Lage ist, einen überaus präzisen und trockenen Bass zu liefern.

MITTELTÖNER

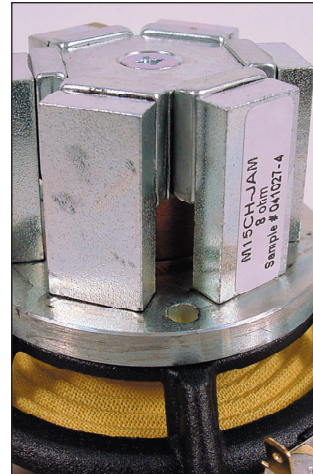
Bei der Konstruktion einer Lautsprechermembran muss ein perfektes Gleichgewicht zwischen Steifigkeit und geringem Gewicht gefunden werden. Magnesium erfüllt beide Kriterien, so dass eine äußerst naturgetreue und dynamische Klangwiedergabe möglich ist.

Das Ergebnis ist eine Membran, die Frequenzen von bis zu 9 kHz wiedergeben kann, bevor deutliche Unregelmäßigkeiten bei der Membranbewegung (Break-ups) auftreten.

Auf diese Weise entstehen über den gesamten Mitteltonbereich nur sehr wenige Verzerrungen, und darüber liefert der Treiber sehr klare und detailgetreue Mitten für eine optimale Stimmwiedergabe.

Der Korb besteht ebenfalls aus Magnesium. Hierfür gibt es verschiedene gute Gründe: Erstens ist es dadurch möglich, einen sehr offenen Korb zu konstruieren - sogar hinter der Zentrierspinne. So wird ein großer Luftstrom bei niedrigen Frequenzen gewährleistet, die Reflexionen bei hohen Frequenzen werden verringert und mechanische Verluste verursachende Über-/Unterdrücke werden vermieden.

Zweitens breitet sich, da Magnesium ein nicht-magnetisches Material, die magnetische Kraft nicht im Korb aus, sondern konzentriert sich dort, wo sie benötigt wird... um die Schwingspule herum.



Bei dem genialen Magnetsystem handelt es sich um ein von Seas patentiertes System. Bei diesem Aufbau werden nicht herkömmliche ringförmige Ferritmagneten eingesetzt, sondern es sind mehrere kompakte Neodymium-Magneten (die 10-mal so stark sind wie Ferritmagneten) um die Schwingspule herum angeordnet. Dank dieser Anordnung wird die Schwingspule vollständig belüftet, d.h. es entstehen keine Drücke und so wiederum kann die Wärme sehr gut abgeleitet werden.

Das Magnetsystem ist darüber hinaus mit einem internen Kupferring ausgestattet, der zu einer erheblichen Verringerung der Verzerrungen führt, da er die Wirbelströme kurzschließt, die unweigerlich in das Magnetsystem fließen, wenn ein Signal durch die Schwingspule läuft.

Das auffälligste Merkmal dieses Treibers ist jedoch der matt verchromte Center Plug aus Messing.

Er ersetzt die herkömmliche Staubkappe in der Mitte der Lautsprechermembran und macht die Membran dadurch leichter, wodurch sie den Eindruck vermittelt, schneller zu reagieren.

Dadurch werden auch die potenziellen Unregelmäßigkeiten der Membranschwingung verhindert, die entstehen würden, wenn eine Staubkappe auf die Membran aufgeklebt wäre.

Und der Center Plug bietet noch weitere Vorteile. Er verhindert das Auftreten von Über- und Unterdrücken, die hinter der Staubkappe bei der Vorwärts- und Rückwärtsbewegung der Membran entstehen würden. Dadurch ist eine noch dynamischere und präzisere Klangwiedergabe möglich.

Der aus massivem Metall gedrehte Center Plug hat darüber hinaus auch eine kühlende Wirkung auf die Schwingspule. Dies bietet den Vorteil größerer Belastbarkeit und - noch wichtiger - zusätzlicher Klangstabilität bei der Wiedergabe mit großer Lautstärke.

Wenn sich eine Schwingspule erwärmt, erhöht sich die Impedanz (tatsächlich kann sie sich sogar verdoppeln), was gleichzeitig bedeutet, dass die Leistung verringert wird und sich die Trennfrequenzen zu den anderen Treibern verschieben. Daher ist das Beibehalten einer stabilen Temperatur in der Schwingspule für eine optimale Klangwiedergabe unbedingt erforderlich.

HOCHTÖNER

Als es darum ging, einen Hochtöner zur Wiedergabe klarer Höhen auszuwählen, fiel die Wahl eindeutig auf den legendären Revelator von Scan Speak. Da dieses Modell jedoch eine relativ große Frontplatte aufweist, hätte es in einem größeren Abstand zum Mitteltöner eingebaut werden müssen, als für diese Treiberkonstellation ideal gewesen wäre. Um einen nahtlosen Übergang zum Mitteltöner zu erreichen, haben wir uns dazu entschlossen, eine kleinere Frontplatte aus einer Gusslegierung einzusetzen.

Der Hochtöner ist mit einer 1-Zoll-Textilkalotte versehen, die mehrmals beschichtet wurde, um eine einzigartige Kombination von dynamischer Linearität und Resonanzdämpfung zu erreichen. Das Ergebnis ist ein unglaublich klarer, linearer, dynamischer und unwahrscheinlich transparenter Klang.



Die Symmetric Drive Technology des Treibers - ein Kupferring am Pol, der über die Schwingspule hinaus bis hinein in die Kammer hinter der Kalotte reicht - verhindert die elektrische Phasenverschiebung nahezu vollständig. Und wie im Mitteltonbereich werden auch hier die Verzerrungen erheblich verringert.

Zur Eliminierung der Turbulenzen wurde die doppelt gedämpfte, optimierte Kammer hinter dem Magnetsystem noch zusätzlich mit einem Anti-Resonator-Plug versehen.

Und die speziell entwickelte Resonanzkammer hinter der Gewebesicke verringert Luftgeräusche und Kompressionseffekte. Tatsächlich ist der Hochtöner so sorgfältig aufgebaut, dass der übliche Einsatz von Ferro-Fluiden zur Dämpfung unerwünschten Resonanzen völlig unnötig ist.

FREQUENZWEICHE

Wie aus den oben dargelegten Beschreibungen der Treiber hervorgeht, wollten wir eine Grundlage aus Treibern höchster Qualität schaffen, so dass die Frequenzweiche nur eine minimale Unterstützung liefern muss.

Daher handelt es sich bei der Frequenzweiche im Jamo R 909 um ein - im positivsten Sinne - relativ simples System.

Die Vorteile bei der Nutzung von Filtern zweiter Ordnung, wie sie im R 909 eingesetzt werden, bestehen darin, dass sowohl der elektrische als auch der Phasenwinkel sehr gering gehalten wird, was sehr wichtig für die Klangqualität und auch die endgültige Last am Verstärker ist.

Der Einsatz von hochwertigen Solen Folienkondensatoren und Luftspulen in der Frequenzweiche sind weitere Garanten für eine hervorragende Klangqualität.

FRONTSCHALLWAND

Die 43 mm starke Frontschallwand besteht aus einer siebenschichtigen MDF-Platte, die unter hohem Druck geleimt und geformt wurde.

Die abgerundete Form bietet optimale Arbeitsbedingungen für die Treiber, da hierdurch Beugungen vermieden werden und die Steifigkeit noch zusätzlich verbessert wird.

Die Schallwand selbst ist auf einer 26 kg schweren Grundplatte aus Gusseisen angebracht, in der sich die Frequenzweiche und die Bi-Wiring XL-Anschluss terminals befinden.

Eine doppelte, massive Edelstahlbefestigung mit einer speziellen Dämpfung gewährleistet eine absolut zuverlässige Verbindung zwischen der Schallwand und der Grundplatte.

Die Grundplatte ist mit Spikes versehen, die dafür sorgen, dass der Lautsprecher unabhängig von der Art des Untergrunds eine gute mechanische Kopplung zum Boden hat.



ZUSAMMENFASSUNG

Der Jamo R 909 ist ein echter High-End-Lautsprecher, der jedoch dank seiner einzigartigen technischen Gestaltung ungewöhnlich wenig Strom verbraucht.

Es ist ein Lautsprecher, der eine Klangqualität erzeugt, die als sehr klar und detailgetreu mit hervorragender Dynamik und Präzision beschrieben werden kann.

Darüber hinaus besticht er dadurch, dass Klangfärbungen und Nachhall einfach nicht entstehen.

Wir sind davon überzeugt, dass dieser Lautsprecher ein audiophiles Produkt mit einer unvergleichlichen Aussage ist und es verdient hat, den Namen Jamo zu tragen.

SPECIFICATIONS

Type	R 909
System	3-way dipole
Woofer (In / mm).....	2 x 15 / 2 x 380
Midrange (In / mm).....	5½ / 150
Tweeter (In / mm)	1 / 25
Short term power (W).....	Min 800
Sensitivity (dB/2.8v@1 m).....	89
Frequency range (Hz).....	25 - 30.000
Impedance (Ohm)	4
Crossover frequencies (Hz)	250 and 2.000
Weight (Kg / lbs)	63,1 / 139.1
Dimensions (HxWxD mm / in)	1276 x 488 x 541 50.2 x 19.2 x 21.3

中文

内 容

概述	34
偶极式音箱 - 和房间	35
驱动原理	36
一个偶极式音箱也能产生重低音?	36
驱动单元	37
低音	37
中音	37
高音	39
分频	39
前障板	40
总结...	40
规格	40

概述

当我们宣布我们的设计瞄准尊宝R909的时候，我们脑中早已有了一个目标……来传递一次异常难忘的经历。我们希望听众忘记音箱和设备，只要享受这一切……娱乐！

尽管那样做不是很容易。如果您想创造高保真的音箱（并且希望因此忽略您实际上正在聆听音箱），您的设计需要使用一个箱体。如果您不使用它，低频重现就会因为“声短路”而损失。

箱体表面区域的面积一般是驱动单元锥盆尺寸的20到50倍。所以，无论箱体有多少阻尼，它总有共振点

——由于它的绝对尺寸——将充分地贡献给音箱所产生的总声音。

这当然有困难。你能使箱体非常坚硬——例如使用许多内部的支撑——但即使这么做，共振点不过是上移到中频段，这对于任何箱体结构的某一个区域总是坏消息。

所以，公平地说，任何箱体都有一定程度地妥协：它需要一定的尺寸为了传递深沉的低频，但是它也必须刚硬的，为了消除“肥大”的，不稳定的低频……如果不坚硬，也将影响中频的透明度。

接着要考虑“悬浮”效果。箱体内的空气象一根“弹簧”般吸着锥盆而有效地工作，因此当它开始移动时，实际上是抑制了驱动单元。简要说，箱体实际上耗尽了驱动单元的能量，当然也影响到了动态、冲击力和精确度。

最后，在一个房间内摆放箱式音箱（或者，给他一个技术名称，压力换能器）时，根据常规当然也有摆位的问题。

找到一个使反射和房间模式的影响最小的位置是非常困难的。您也可能找到一个非常好的聆听位置，无论是成像力还是透明度、它可能在零点位置，在那儿低频响应是非常差的；当然，也有可能是个峰值点，低频急剧增强。

那时考虑了很多，最后的结论是我们不得不考虑“脱离箱体”，我们提出了一个消除箱体问题的解决方案，那是正确的，并且我们已经那样做了……于是就产生了R909，第一个戴有尊宝标志的开放式障板音箱。

在以下的页面里，您将读到这个我们为了克服使用开放式障板音箱的困难而开发的创新技术解决方案。



偶极式音箱 - 和房间

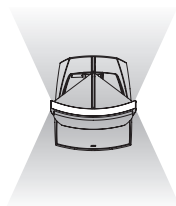
就像我们以前讨论过的，放置一个箱式音箱（压力换能器）在房间里是对自身的独特挑战，而一个偶极式音箱（或者说快速换能器）的“行为”又是怎样的呢？

由于偶极辐射模式，声音从音箱的前面和后面传播——相位相反。这对于一个传统的音箱是重要的，侧墙（也就是第一级）反射和来自于驱动单元的直达声是反相的，这样的声音是令人讨厌的。

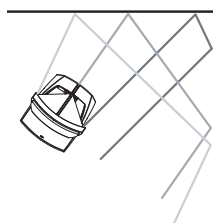
然而，对于一个偶极辐射模式，实际上是没有“侧面”声音传播的，因此临界的一次反射声被完全杜绝。

但是，您可能要问，音箱背后的声音传播是怎样的呢……不会破坏成像力和声场吗？

事实上，当被正确地放置，心理声学的规律开始起作用。



人耳利用首先接收到的声音（一次声波）来辨别声音的方向（也就是来源于哪里）。那也意味着即使反射声被细微地延迟，也不影响头脑辨别方向。

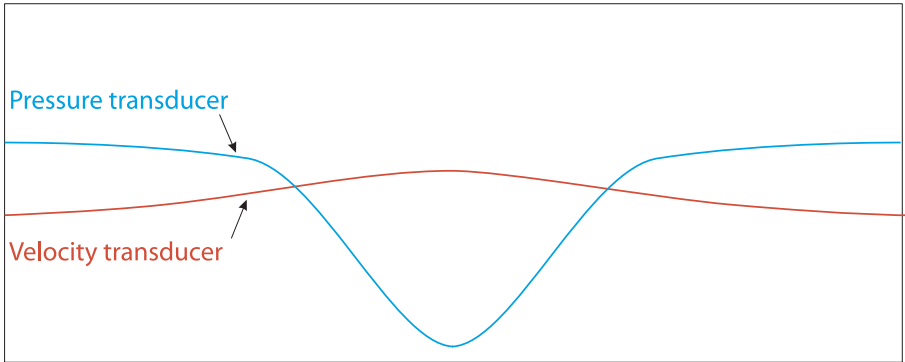


如果偶极式音箱被放置在离后墙最小3英尺/1米的地方，微调角度（作为一个箱体音箱的发烧友将无论如何都会这样做），反射声将延迟（由于物理距离，实际上它将试探到达聆听者耳朵之前的两个边界），但它仍然给我们方向提示。

现在二次反射增加气氛，给聆听者一个更大房间的感觉。

一个快速换能器/偶极式音箱用完全不同的方式和一个房间结合起来，您通常能感受到箱式音箱的“零低频”，您也能感受到偶极式音箱的轻微峰值。

很少有研究深入房间内偶极式音箱的辩论，但尊宝已经开始了自己广泛的研究了。我们在不同大小的房间里对不同音箱的测量法显示，这种尺寸房间内的音箱，房间对声音方面的影响，使用偶极式音箱要小于使用传统箱式音箱。



驱动原理

现在很多市场上的偶极式音箱可能是静电的或者是磁体的，众所周知的工程结构使他们具有卓越的透明度和圆滑的中频/高频响应。同样众所周知，他们也无力播放深沉的低频，非常差的电压灵敏度——最后，也是最重要的——这对于一台功放去推动是非常困难的（因为他们的低阻抗）。

那就是为什么尊宝十分坚决地在早期发展R909，选择使用动态驱动单元的一个安排。

一个偶极式音箱也能产生重低音？

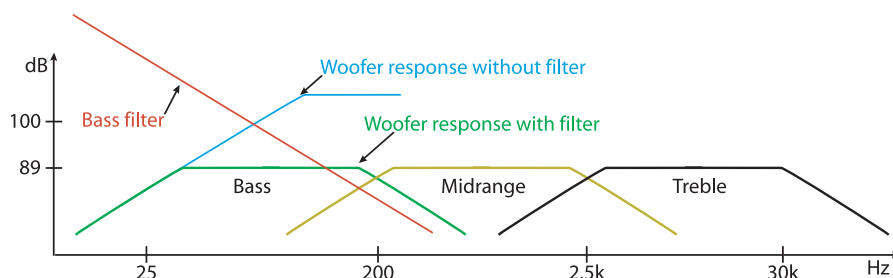
在偶极式设计中一个需要重点克服的问题：无论他们是否使用动力学还是静电原理来设计，声短路的影响总会在大约200Hz以下出现。

对于这个怪物，这儿有一些简短的说明。当低频单元的锥盆向前移动的时候，在锥盆前面引起部分的压缩空气，这将被在锥盆后面引起的背压所抵消。因而，所产生的声压是“逐渐停止”和出现声短路。很不幸，它的影响在低频段更加显著。

那就是另外一个在R909上使用动态驱动单元的很好理由——他们只不过贡献了足够的物理锥盆面积/冲程来移动您需要推动的空气量，为了补偿声短路。实际上R909的低音在200Hz发声超过100dB，下至到25Hz，输出以6dB/oct滚落（由声短路造成的）。

一个“低通”低频过滤器被应用来匹配更高的低频输出，也匹配中频和高频电平，这样他们整体很光滑。然而，在最低的频率，低频没有被完全过滤，这个

策略使低音单元下潜至惊人的25Hz，并且具有无比的精确性和冲击力。
除了快速示范一下这一切都是真实的，否则这将令人难以置信——坐下，聆听 R 909，您将听到这一事实！



驱动单元

低音

为了获得完整的频率响应，低音单元主要需要满足两个标准：必须高效而且拥有足够低的谐振频率。

由于大部分低音被开发安装在箱体上工作（这使得重的锥盆成为必要，以达到预期的谐振频率——一般在45Hz 左右），为了这个开放式障板的应用，我们不得不开发一个特殊的低音。为偶极式应用方案而开发的低音与传统的箱式单元彻底不同。例如，锥盆使用轻质风干并具有橡胶折环的纸盆，它可以允许快速的加速和减速。为了优化气流，坚固的镁质盆架完全开放式设计。为了将机械损耗降低到最小（损耗来自与锥盆和巨大的2英寸/50毫米音圈背后的过压或欠压），在支架里面的磁体也和敞开的盆架一样，具有一个通风的磁极芯。



实际上，我们设法使谐振频率达到27Hz！
最终驱动单元能够传递出极其快速且结实的低音。

中音

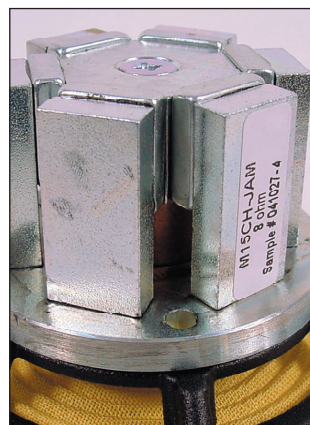
设计扬声器锥盆要潜心于在硬度和轻质之间找出最适宜的平衡点。镁符合这两个标准，它能导致高效且动态的声音重现。

最后的结果是，这个锥盆能达到任何锥盆分割振动出现前的9KHz。这使得贯穿整个频率范围的失真最低，而且中频非常开阔和富有细节，最适合嗓音重现。

盆架也由镁制成，有几个非常好的原因：首先，这有可能开发一个开放式的盆架——甚至在支架后面——从而确保了低频的大气流，减轻在高频段的反射，防止欠压或过压引起机械损耗。

其次，镁是非导磁材料，它会迫使磁力线在盆架内不向外扩散，聚集在需要的地方——也就是音圈周围。

这个独创性的磁体系统是Seas（西雅士）的专利。不象传统的铁质环形磁体那样，这种排列使用了几个紧凑的钕磁铁（钕磁体比铁磁体要强10倍），由于这个排列，音圈完全通风，这意味着没有压缩，极易散热。



这个磁体系统具有一个完整的铜环，也起了重要作用，它保证了有效减少失真。因为它短路了涡流，这样当一个当前的信号通过音圈运转的时候，不可避免地传递给磁路系统。

然而，这一驱动单元最显著的特性是无光泽镀铬的实心铜中心相位塞。它替代了传统的在扬声器锥盆中心的防尘帽，因此使得锥盆更轻且更快速发声。

这样也消除了由于给防尘帽上胶在锥盆上所产生的潜在分割振动点。

更多的是，当锥盆前后移动的时候，它也防止了防尘帽背后所产生的过压和欠压。它在这儿的优点是能产生更大动态和精确的声音质量。

实心金属的中心相位塞对音圈有冷却作用，保证更大的功率处理能力。更重要的是当大音量播放时能提供额外的声音稳定性。

当音圈变热，阻抗增加（实际上会加倍）这意味着输出会减弱并且和其他驱动单元的分频点将会移动。那就是为什么要使音圈维持一个稳定的温度，这对声音能最佳再现是最基本的。

高音

当想要选择一个高音来重现灵敏的高频，仅仅只有一个选择……具有传奇色彩的绅士宝Revelator系列。然而，因为这个型号具有一个非常大的面板，和理想的状态相比，它将被放置得远离中音单元。所以，为了获得和中音单元天衣无缝的衔接，我们选择了搭配一个更小的合金面板。

这个高音具有1英寸软球顶，多次上胶来获得独特的动态线性和谐振阻尼，结果具有一个难以置信的圆滑、线性、动态和透明的声音。

驱动单元的Symmetric Drive Technology（均衡驱动技术）——一个在磁极芯上的铜环拓展了音圈，弯曲进入球顶腔——事实上消除了电相位漂移。并且，用它处理中频，也能很显然地减少失真。



为了消除双倍阻尼的紊乱，使磁路系统后面的腔更优化，也配备了一个抗共振塞。

而且在振膜后面特殊设计的腔周围的空气噪音和压力是最小的。事实上这个高音被很认真地制造，使用铁流体衰减不需要的共振——这是通常的做法。

分频

比以上驱动单元的描述明显，我们想要单元发挥出本身非常好的品质，还好我们只需要关于分频器的最小援助！

因此，尊宝R909的分频相当的简单——低阶分频结构。

在R909里使用2阶分频的好处是无论从电学还是相位角度都保持在一个非常小的值，在音质方面和功放最后的负载来说有时是非常重要的。

在分频中使用高品质的Solén金属电容和空心线圈更能确保音质。

前障板

1. 7英寸/43毫米厚的前障板由不少于7层的MDF板制成，在高压下胶制成形。

圆弧外形提供给驱动单元适宜的工作环境，它可防止衍射并且更能增强硬度。

前障板本身配置了重60磅/26公斤的铸铁底座给分频网络和双线分音用的特大号接线柱。

实心的双5x60mm不锈钢支柱配以特殊的断音装置，确保了前障板和底座之间的牢固连接。

所配备的脚钉确保和地面良好的机械接触，不管下面的地面是什么材质。



总结...

尊宝的R 909是一个真正的high-end级音箱，由于它独特的工程设计，不需要一个小型核电站来驱动它。

这是一个能产生结实的、准确音质的音箱，而且具有出色的冲击力、精确性和动态。

值得注目的是，它也受益于没有音染和反射物。

我们相信它是一个真正发烧友的产品，它绝对配的上尊宝的名字……

规格

Type	R 909
System	3-way dipole
Woofer (In / mm).....	2 x 15 / 2 x 380
Midrange (In / mm).....	5½ / 150
Tweeter (In / mm)	1 / 25
Short term power (W).....	Min 800
Sensitivity (dB/2.8v@1 m).....	89
Frequency range (Hz).....	25 - 30.000
Impedance (Ohm)	4
Crossover frequencies (Hz)	250 and 2.000
Weight (Kg / lbs)	63,1 / 139.1
Dimensions (HxWxD mm / in)	1276 x 488 x 541 50.2 x 19.2 x 21.3

www.jamo.com

