



A y r e

Ayre Acoustics KX-R | Technisch verslag



In 2007 introduceerde Ayre Acoustics de geruchtmakende Reference MX-R monoblock eindversterker. Met zijn unieke vormgeving en z'n eindeloze muzikaliteit zette deze eindversterker een geheel nieuwe standaard in de audiowereld. Een voorversterker van hetzelfde niveau kon natuurlijk niet uitblijven. Het werd de net zo grensverleggende Ayre Acoustics KX-R – met recht een nieuwe definitie van het begrip voorversterker.

De KX-R is het resultaat van een jarenlange ontwikkeling, met de kennis die we met de gerenommeerde K-1Xe en K-5Xe opdeden als gezonde basis. Veel van de toegepaste technieken zijn een rechtstreekse evolutie van deze twee producten, gecombineerd met technieken en materialen die we voor de MX-R gebruiken. Toch is deze compromisloze voorversterker op een aantal punten ook helemaal nieuw, en daarmee uniek.

Gebalanceerde opbouw

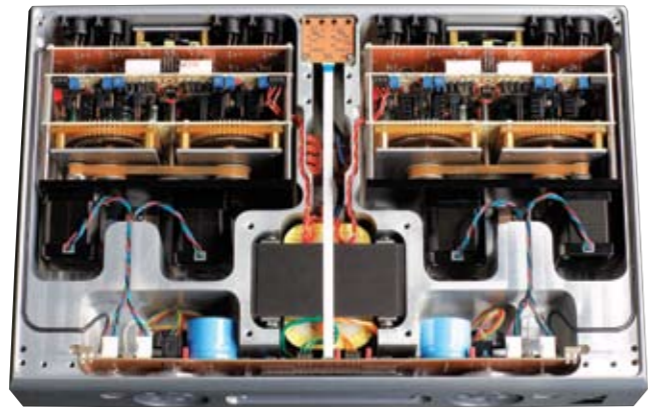
Net als alle andere Ayre Acoustics producten is ook de KX-R volledig gebalanceerd (symmetrisch) opgebouwd. We zijn ervan overtuigd dat dit voor de beste prestaties zorgt, zeker als het om de lage signaalniveaus in een voorversterker gaat. De gebalanceerde opbouw geeft

daar meer rust door een verbeterde onderdrukking van ruis en andere vervuiling. Omdat imperfecties in de voeding effectief onderdrukt worden, ontstaat bovendien een stabiel en uiterst gedefinieerd klankbeeld.

Niet alleen de signaalverwerking geschiedt symmetrisch; voor een maximale kanaalscheiding is ook de fysieke opbouw van de KX-R geheel gespiegeld. Zo kunnen de verschillende circuits elkaar niet beïnvloeden.

Elk segment van de voorversterker beschikt over een eigen compartiment in de behuizing, die net als bij de MX-R uit een blok massief aluminium wordt gefreesd. De afmetingen van deze compartimenten zijn exact bemeaten op de erin ondergebrachte schakelingen. Dat betekent dat de ruimtes steeds zo klein mogelijk zijn, waarmee de KX-R een optimale stijfheid behoudt. Zo worden mechanische trillingen geminimaliseerd. Een ander groot voordeel van deze opbouw is dat externe elektromagnetische (EM) velden zo effectief geblokkeerd worden. Door deze EM-vervuiling buiten het bereik van het signaal te houden, neemt de signaal-ruisafstand verder toe. De scheiding van de afzonderlijke compartimenten zorgt daarnaast voor een maximale reductie van klankbeïnvloedende stralingen vanuit de transformator, het display en de ic's van de besturingslogica.

Kiezen voor een gebalanceerde opbouw betekent dat de elektrische schakeling dubbel uitgevoerd moet worden. Er worden per kanaal dus twee signalen behandeld, wat logistiek gezien een lastige opgave is. We hebben lang gezocht naar de perfecte lay-out van de inputselectie en de volumeregeling, om uiteindelijk te kiezen voor een combinatie van de besturingslogica van de K-5Xe en een van de K-1Xe afgeleide mechanische opbouw. Zo



brachten we het beste van twee werelden in de KX-R samen.

Ondergebracht op drie separate printen heeft elk deel van de audiomodule een specifieke taak; de inputselectie, de variabele gain stage en de volumeregelaar.

Inputselectie

De inputselectieschakeling heeft als taak om de gekozen bron met de uitgang van de voorversterker te verbinden. Dit lijkt heel eenvoudig, maar er zijn in dit traject verschillende



obstakels die de weergavekwaliteit negatief kunnen beïnvloeden. Zo kunnen er signaalverliezen en kanaalverschillen optreden, en er kan sprake zijn van slijtage, overspraak en een hoorbaar verhoogde ruisvloer. Achter de inputselectieschakelaar van de KX-R schuilt dan ook meer dan u misschien zou verwachten.

Zo is de draaiknop op het front van de KX-R niet de fysieke schakelaar van de inputselectie, maar een rotary encoder die door optische aftasting kijkt wat de positie van de schakelaar is. De encoder wekt een elektrisch signaal op dat aan een microprocessor aangeboden wordt. Deze processor vertaalt de gekozen positie vervolgens in een stuursignaal dat een motorgestuurde Shallco schakelaar bedient. Zo wordt een draaibeweging van de inputselectieknop op het front of een inputselectiecommando vanaf de afstandbediening omgezet in een fysieke actie van de eigenlijke inputselectieschakelaar.

Voor een optimale weergavekwaliteit moet de positie van een inputselectieschakelaar zo gekozen worden dat de signaalweg zo kort mogelijk is. Wij plaatsen hem daarom direct op het board waar alle audiosignalen binnenkomen. Om de motor die de Shallco schakelaar bestuurt op afstand van het signaal te houden, is hij voorzien van een lange, door een snaar aangedreven as die elke stap nauwkeurig overbrengt. Deze complexe schakeltechniek betekent in de praktijk dat het schakelen heel nauwkeurig en zonder enige vorm van signaalverlies verloopt, en dat het gebruiksgemak optimaal is. Om oxidatie, vuilaanslag en slijtage tegen te gaan,

is de genoemde Shallco schakelaar uitgerust met zelfreinigende zilver-op-zilvercontacten.

Net als bij de K-5Xe verbindt de schakelfunctie uitsluitend de gekozen bron met de voorversterker. Van alle andere bronnen worden zowel de signaal- als de massaverbinding losgekoppeld. Door deze galvanische scheiding kunnen de niet-geselecteerde bronnen het signaal onmogelijk vervuilen. Een van de belangrijkste taken van een voorversterker – het schakelen tussen meerdere bronnen en het doorkoppelen van het gekozen signaal naar een uitgang – wordt hiermee optimaal en vrij van verlies gerealiseerd.

Variabele gain stage

Een tweede taak van de voorversterker is om het signaal van de gekozen bron geschikt te maken voor een eindversterker: het lijnniveausignaal van de bron moet aan het hier gewenste niveau aangepast worden. Het blokschema van een normale voorversterker laat zien dat de volumeregeling, die zich na de inputselectie bevindt, uitgevoerd is als een variabel verzwakkingsnetwerk. Het gaat daarbij om een mechanische potmeter ofwel, zoals bij de K-5Xe en K-1Xe, om een elektronisch circuit waarmee de gewenste weerstand voor de verzwakking geselecteerd wordt.

Dit verzwakkingsnetwerk veroorzaakt een spanningsval en dempt zo het voor de eindversterker te hoge signaalniveau, en daarmee ook het volume. Het verzwakte signaal wordt vervolgens aangeboden aan een spanningsversterker, die het met een vaste factor versterkt. In principe is dit een onlogisch

systeem: het signaal wordt eerst verzwakt en daarna versterkt. Toch zijn er ook met deze setup – mits goed uitgevoerd – uitstekende resultaten te behalen. Maar het kan nóg beter.

Een belangrijk nadeel van het hierboven geschetste systeem is dat de signaal-ruisafstand afhankelijk is van het uitgangsniveau van het signaal. Het actieve circuit van de vaste versterkerschakeling produceert een vaste hoeveelheid ruis die onafhankelijk is van de stand van de volumeknop. Bij een maximale uitsturing van de voorversterker is het signaal het sterkst en daarmee de signaal-ruisafstand het grootst. Neemt het uitgangsniveau toe, dan neemt de afstand tot de ruis immers ook toe. Logischerwijs specificeren fabrikanten hun signaal-ruisafstand daarom ook naar de hier behaalde waarde. Bij een lager uitgangsniveau, zoals het gangbare luisterniveau, blijft het ruisniveau hetzelfde terwijl het signaalniveau veel lager is. Dat betekent dat de signaal-ruisafstand op dit niveau dus veel kleiner is dan de specificaties beloofden. Met de KX-R introduceren we daarom een compleet nieuwe, uitgekende benadering van de volumeregeling. In plaats van het signaal eerst te verzwakken en het daarna met een vaste factor te versterken, maakt de KX-R gebruik van een variabele versterkingsfactor, de variabele gainstage.

Met deze gainstage, die als een variabele versterker fungeert, omzeilen we de noodzaak van het eerder genoemde verzwakkingsnetwerk voor de gainsectie. Dat betekent dat het uitgangsniveau door de versterking van de schakeling bepaald wordt, en niet meer door een verzwakkingsnetwerk.

De ingangssectie van de KX-R is een FET-schakeling die rechtstreeks door het signaal van de bron aangestuurd wordt. Met de volumeregelaar worden weerstanden geschakeld, waarbij elke weerstand een specifieke versterkingfactor betekent. Door het veranderen van de weerstand in het netwerk wordt de uitgangsspanning van de versterkerschakeling dus direct gewijzigd. Dat betekent dat het volume geregeld wordt door de versterking aan te passen, in plaats van door een variabele verzwakking.

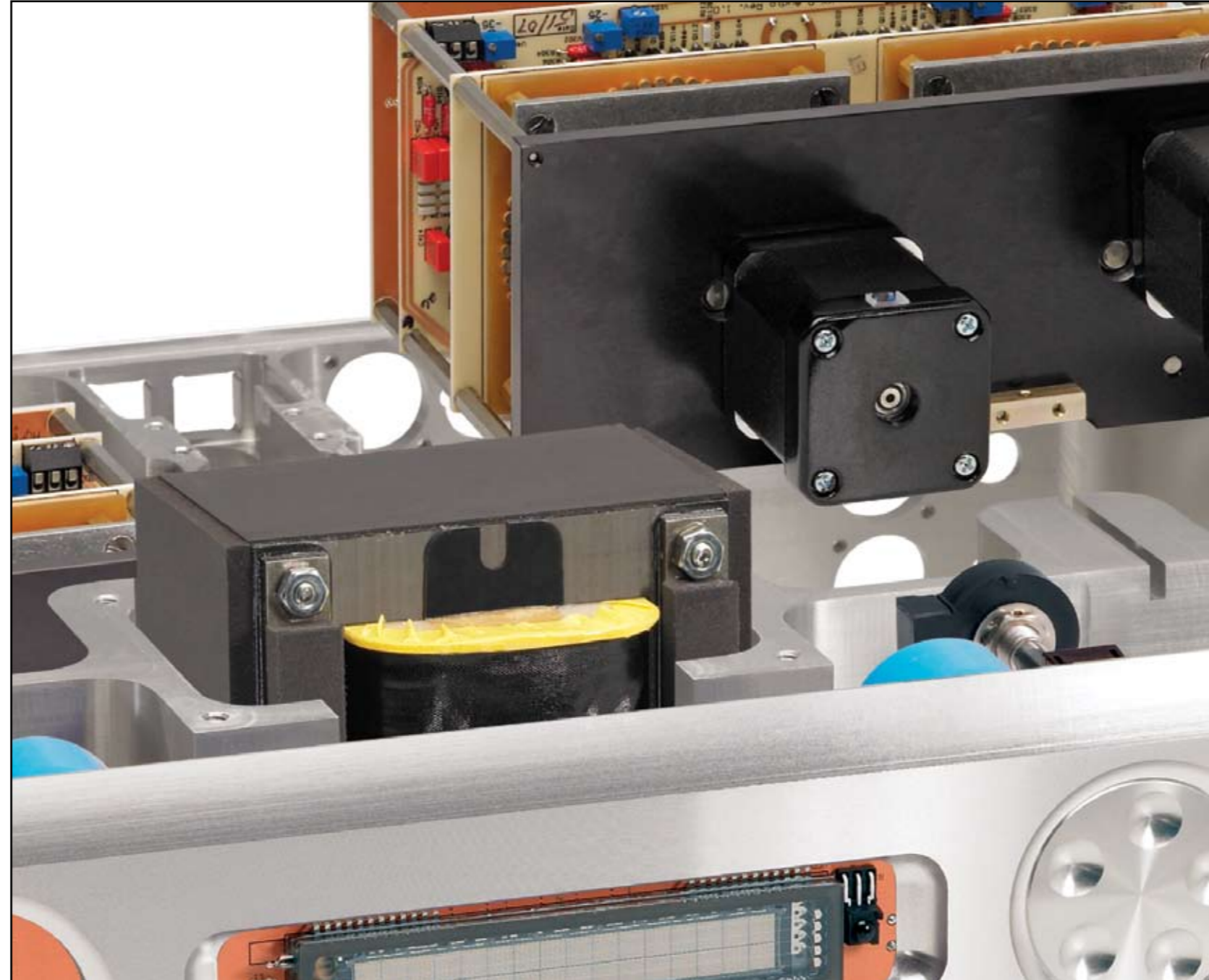
Een ander groot voordeel van de variabele gainstage is de hoge ingangsimpedantie. Bij veel andere ontwerpen wordt de impedantie bepaald door de gebruikte volumeregelaar. Als een andere volume-instelling gekozen wordt, verandert deze impedantie, waardoor er een frequentieafhankelijke interactie met de ingangscapaciteit van de inputstage ontstaat. In het ergste geval betekent dit dat de positie van de volumeregelaar invloed heeft op het frequentiegedrag van deze schakeling. Dit kan de weergave nadelig beïnvloeden. De met hoogohmige FETs uitgeruste variabele gainstage-schakeling van de KX-R maakt een hoge ingangsimpedantie mogelijk, waarbij dergelijke effecten niet optreden. Een hoge ingangsimpedantie betekent maximale geluidskwaliteit. Dat blijkt niet alleen uit ons onderzoek, maar ook uit tal van luistertests.

Ayre's KX-R is de enige voorversterker die het uitgangsniveau regelt met een variabele versterkingsfactor in plaats van met een variabele demping in combinatie met een vaste versterkingsfactor. De minimale ruisvloer en de hoge ingangsimpedantie garanderen samen een maximale resolutie, waarbij geen enkel detail gemaskeerd wordt. De grote rust van de versterker zorgt bovendien voor een sterke emotionele betrokkenheid.



Volumeregelaar

Het gebalanceerde ontwerp vereist een volumeregeling voor zowel het geïnverteerde als voor het niet-geïnverteerde signaal. Daarbij is een absolute kanaalgelijkheid van groot belang. Bij het ontwerpen van de KX-R hebben we dankbaar gebruik gemaakt van de kennis die we eerder opdeden bij het bouwen van de K-1Xe voorversterker, waarin voor de mechanische volumeregeling al een soortgelijk mechanisme gebruikt wordt. Door dit mechanisme aanzienlijk te vereenvoudigen, hebben we veel ruimte kunnen besparen. Het volume



is zowel met de regelaar op het front van de KX-R als vanaf de afstandsbediening te regelen. Wordt er voor een ander volumeniveau gekozen, dan komt de besturingsmotor van de volumeregelaar in actie. Via een tand-snaar bestuurt hij de pully's van vier Shallco schakelaars, die dan steeds naar een andere weerstand schakelen. Met de perfecte, aan een kwaliteitsuurwerk herinnerende mechanische opbouw van dit systeem worden alle schakelaars natuurlijk geheel synchroon bestuurd.

Het volume kan in niet minder dan zestig stappen geregeld worden, waarbij elke stap voor 1dB volumeverandering staat. Dit garandeert een optimaal luisterniveau in elke denkbare opstelling. Vanzelfsprekend zijn ook deze Shallco schakelaars voorzien van zelfreinigende zilver-op-zilvercontacten.

De voeding

Net als bij een eindversterker vormt een stabiele en ruisvrije voeding de basis voor de geluidskwaliteit van de voorversterker. We steken daar dus veel energie in. Het proces begint voor ons al vóór de transformator. Daar plaatsen we het gepatenteerde Ayre Conditioner filter dat ongewenste lichtnetvervuiling uit de voedingsspanning filtert. Vanwege zijn geringe mechanische trillingen en zijn beperkte bandbreedte kozen we opnieuw voor de E-I kerntransformator, die ondergebracht wordt in een separaat, exact uitgefreesd compartiment. Het speciale dempingsmateriaal dat we in deze ruimte aangebracht hebben vormt zich als een deken om de transformator. Zo minimaliseren we de overdracht van mechanische trillingen naar de audiocircuits.

Na de transformator vindt de gelijkrichting van de wisselspanning plaats. Ook dit gebeurt in een geïsoleerde ruimte. De overgedimensioneerde voeding van de KX-R zou in een flinke eindversterker overigens niet misstaan. Er is dan ook meer dan voldoende reserve voor krachtige muzikale impulsen.

De gelijkrichting wordt verzorgd door ultrasnelle Shottky diodes. In combinatie met een aantal parallel geschakelde buffercondensatoren zorgen zij voor een grote voedingsstabiliteit.

Na de gelijkrichting wordt de voeding door het eerste regulatiecircuit verder geperfected. Dit volledig discrete en terugkoppelvrije (zero feedback) circuit brengt de voedingsspanning op een stabiel niveau. Voor het meest cruciale gedeelte van de KX-R gaan we echter nog een stap verder. De voorversterker voert de voedingsspanning door een tweede regulatiecircuit dat alle eventueel overgebleven ruis, fluctuaties en rimpels volledig elimineert. Deze uitgebreide stabilisatie vormt uiteindelijk het draagvlak voor uw muziek, en maximale weergavekwaliteit is alleen mogelijk als dit draagvlak volkomen stabiel is.

Omdat we weten dat alles telt, kiezen we bij elke stap van de schakeling voor perfectie. Daarom is zelfs het gebruikte display verre van standaard. Nagenoeg alle in andere apparatuur gebruikte displays werken volgens een multiplexprincipe waarbij de segmenten op hoge snelheid in- en uitgeschakeld worden. Dat proces is onzichtbaar, maar het heeft wel degelijk invloed op de geluidskwaliteit. De hoge schakelfrequentie genereert namelijk

een elektrische ruis die kan doorleken naar de rest van de elektronica en zich zo met het audiosignaal kan mengen. De segmenten van het display van de KX-R zijn altijd actief, zodat er van een dergelijke schakelruis geen sprake is. Nadeel van het display is dat het ongeveer tien keer zo duur is – maar daar is Ayre heel duidelijk in: kwaliteit gaat altijd voor prijs.

Flexibiliteit

Wanneer aan de muzikale kwaliteit van een voorversterker de grootste zorg besteed wordt, mogen de functionele eigenschappen uiteraard niet achterblijven. Daarom beschikt de KX-R over een groot aantal in- en uitgangen. Van de acht stereoingangen zijn er vier gebalanceerd; twee paar gebalanceerde uitgangen zorgen voor de signaalverbinding naar de eindversterkers. Bi-amping behoort dus tot de mogelijkheden.

Twee paar (selecteerbare) tape-uitgangen zijn te gebruiken voor opnamedoeleinden of voor uitbreiding van het systeem naar een tweede ruimte. Alle ingangen zijn vrij te selecteren en te benoemen. Ongebruikte ingangen verschijnen niet in het display, zodat de gewenste bron altijd snel te vinden is. Doordat het ingangsniveau per bron te regelen is, kunnen bronnen met verschillende signaalniveaus eenvoudig met elkaar in balans gebracht worden. Een van de ingangen is bovendien als SSP input te gebruiken. Daarbij wordt de volumeregeling van de KX-R volledig gepasseerd en is de voorversterker perfect in een multikanaals audiosysteem op te nemen. Vanzelfsprekend is de KX-R zowel met de regelaars op het front als met de uit aluminium vervaardigde afstandbediening te bedienen.

MX-R technieken

Veel van de kennis die we bij de bouw van de MX-R eindversterkers opdeden, komt bij de KX-R uitstekend van pas. Zo gebruiken we hetzelfde materiaal voor de printplaten van de elektronische schakelingen (PCB's). Voor de MX-R zochten we naar een materiaal dat zowel in elektrisch als mechanisch opzicht perfect zou zijn. Makkelijk was dat niet. Een PCB dat in termen van isolatie ideale elektrische eigenschappen biedt, zoals teflon, is mechanisch meestal zeer zwak en dus onbruikbaar: het geeft een ongecontroleerde laagweergave met gebrek aan definitie en autoriteit. Onze zoektocht eindigde bij Rogers, een Amerikaans bedrijf. Men produceert daar PCB's met de ideale combinatie van stijfheid (voor minimale mechanische trillingen) en elektrische isolatie (voor minimale overspraak en maximale scheiding). Dat het materiaal het twintigvoudige kost van het printmateriaal dat we in de 7 serie gebruiken, vormde na luistertests geen enkel bezwaar meer.

Het unieke Equilock circuit, ontworpen voor de inputstage van de MX-R, is ook in de KX-R terug te vinden. Het is daar toevoegd aan de gainsectie, die ervoor zorgt dat de werkspanning van de transistoren steeds op het ideale niveau blijft. Spanningsfluctuaties beïnvloeden namelijk de technische eigenschappen van deze componenten en daarmee dus ook de ge-



luidskwaliteit. Met het Equilock circuit krijgt de KX-R iets van het karakter van een buizenvoorversterker zonder de eventuele nadelen van zo'n systeem. Het draagt bij aan een open en driedimensionele weergave, met een natuurlijke structuur die uw muziek alle ruimte geeft.

Wereldwonder

Bovenstaande is nog maar een kleine greep uit de bijzondere technieken die we in de KX-R toepasten. We hopen dat u hiermee een

goede indruk heeft van het idee achter deze bijzondere versterker. Tegelijkertijd weten we dat een technisch verhaal net als een meting niet meer is dan een verklaring van de eigenschappen van een product. De emotie die een voorversterker in een goede installatie teweeg kan brengen, is niet in woorden te vatten. We nodigen u daarom graag uit om de KX-R eens goed te beluisteren. U zult onder de indruk zijn; dat beloven we u. Wes Phillips beschreef de KX-R in Stereophile al als het achtste wereldwonder. Verlies u in de muziek. Welkom bij Ayre.



