



KORA
HIGH FIDELITY

INFORMATIONS TECHNIQUES

INFORMATIONS TECHNIQUES

p. 5

TECHNICAL INFORMATION

p. 19



Voici quelques informations techniques relatives aux amplificateurs Kora utilisant l'innovation Square Tube. Leur lecture vous permettra de tirer le meilleur parti de votre matériel.

Les appareils de haute fidélité Kora sont conçus et construits par des professionnels de l'électronique. Les équipes de Kora participent aussi à la création d'instrumentation de haute précision pour les laboratoires de mesures civils, aéronautiques et militaires. Les critères de choix des schémas et des composants répondent aux mêmes exigences.

p. 7
SQUARE TUBE

p. 10
L'écoute

p. 11
Technologies

p. 17
Conception



I. SQUARE TUBE

Le dispositif Square Tube est une nouvelle façon d'assembler les tubes électroniques pour amplifier un signal audio.

«Square Tube» est une marque déposée.

Le **SQUARE TUBE** est le fruit d'une longue maturation. Les tubes – technologie ancienne – sont utilisés de façon totalement moderne. ⁽¹⁾

Quatre tubes sont utilisés pour faire un seul étage d'amplification, d'où le nom ! Le **SQUARE TUBE** «sort» un signal symétrique par rapport à la référence (la masse). C'est-à-dire que ce signal va alternativement dans le domaine des tensions positives (pour pousser la membrane du haut-parleur) et dans la zone des tensions négatives (pour tirer la membrane). Cette capacité inédite avec des tubes à vide le rend particulièrement adapté à la conception d'amplificateurs audio.

Dans votre Kora, le **SQUARE TUBE** assure toutes les fonctions d'amplifications et de contrôle du signal audio. En sortie du **SQUARE TUBE**, le signal est identique à celui qui est présenté aux enceintes. Des transistors de puissance complémentaires, audio et hyper-linéaires ⁽²⁾ vont donner le courant demandé par les enceintes, mais sans intervenir dans l'amplification du message. ⁽³⁾

Nous sommes bien en présence d'un amplificateur à tubes.

1. Le montage est articulé autour d'un étage différentiel, symétrique par essence, et d'un étage de sortie qui pourrait s'apparenter à un push-pull OTL. L'ensemble constitue un ampli opérationnel complet, «passant» le continu. «Passer le continu» ne présente aucun intérêt sur le plan acoustique. Par contre cette caractéristique permet au montage **SQUARE TUBE** d'être auto-stable et de conserver la polarisation parfaite des lampes indépendamment des éléments extérieurs, de la température et des effets du temps. Et cela vous garanti un fonctionnement toujours identique, avec une écoute de qualité constante.

2. Linéaires de 10mA à 10A, exceptionnel grace aux ON Semi-conductors™!

3. Ils sont montés en suiveur, avec donc un gain légèrement inférieur à un.

1. On leur donne 2 mA et que cela leur plaise ou non, il faudra bien «qu'elles fassent avec», quelque soit leur marque et leur caractéristiques propres!

Le fonctionnement du **SQUARE TUBE** est très sophistiqué.

Le point de fonctionnement des tubes leur est imposé. Pour les triodes d'entrée, le courant qui les traverse est déterminé par une quasi source de courant. ⁽¹⁾

De la même façon, les courants dans les tubes «de sortie» sont fixés par des tensions de référence. Les courants dans les tubes sont très inférieurs à leur courant nominal. C'est une volonté du concepteur. Ceci garanti une exceptionnelle durée de vie à ces composants.

Le **SQUARE TUBE** est alimenté par deux hautes tensions régulées. L'une positive et l'autre négative.

En ce qui concerne le chauffage et afin de respecter scrupuleusement les spécifications des tubes, les filaments sont alimentés de façon «flottante» par des petits modules dits «DC-DC». Tous les tubes sont chauffés en courant continu (sauf en ce qui concerne les tubes de sortie du TB 140).



> Pourquoi le Square Tube présente-t-il cet ensemble de qualités auditives habituellement incompatibles ?

> Le **SQUARE TUBE** est un amplificateur à tubes. Les tubes amplifient peu, mais ils le font bien. Ils sont en général plus linéaires que des transistors. Pour compenser leur faible gain, le **SQUARE TUBE** en utilise 4 pour un seul étage.

> Le **SQUARE TUBE** est alimenté entre 400 et 500 Volts selon les modèles. Cette tension d'alimentation correspond à un amplificateur de 2500 Watts, voire plus, sur 8Ω (n'oublions pas que la tension de sortie du **SQUARE TUBE** est celle qui est appliquée aux sorties haut-parleur!) De cette tension de 400 ou 500V, nous en utilisons 20 % quand l'amplificateur est à son maximum. En ce qui concerne la capacité de 2500 W, nous en exploitons quelques pourcents... Autrement dit : l'amplificateur est toujours dans «sa zone de confort», jamais exploité près de ses limites.

Dernière remarque : le **SQUARE TUBE** n'est pas un amplificateur à transistor précédé par des tubes mais bien un amplificateur à tubes assisté par des transistors.

Cette structure permet de conserver les qualités des tubes et de s'abstraire des limitations en courant des tubes de puissance. On évite également le recours au transformateur de sortie, avec ses rotations de phase...

Sans limitation de courant, votre amplificateur gagne en tenue des haut-parleurs, ce qui explique le grave présent mais toujours sans emphase, et la dynamique sans limites!⁽⁴⁾

1. Un autre avantage de la structure est également très visible sur la capacité qu'a l'amplificateur à «driver» des charges capacitives. Le comportement en signal carré sur une charge d'essai constituée par un condensateur de $2,2\mu\text{F}$ placée en parallèle avec une résistance de 8Ohms est remarquable. Ceci explique aussi le bon comportement de l'appareil sur des enceintes équipées de filtres «exigeants»!

II. L'ÉCOUTE

Le Square Tube se caractérise par quelques effets frappants :

> **Une grande précision** sur la localisation des instruments, avec le plus grand respect des timbres.

> **Un élargissement** de la scène sonore, en largeur, mais aussi en profondeur. Il arrive aussi souvent une impression de gain en hauteur de l'image sonore.

> L'image sonore est d'**une stabilité absolue**.

> **Une excellente dynamique**, qui n'a rien à envier aux meilleurs appareils à transistors.

> **Une très grande douceur** procurant une écoute naturelle est non fatigante, même à fort volume, et qui n'a rien à envier aux meilleurs amplificateurs à tubes.

> **Le signal est riche** et détaillé, ciselé. Les cymbales retrouvent une sonorité purement analogique (vous devriez découvrir une foule de détails insoupçonnés dans votre discothèque).

> Avec une capacité en courant sans limitation, les haut-parleurs de basses sont tenus fermement, donnant **un grave ample**, toujours contrôlé, et exempt d'harmoniques désastreux (le boum-boum). Vous aurez l'impression de gagner une octave vers le bas du spectre.

> Une capacité à retranscrire le message musical, quel que soit sa complexité. Les instruments et les voix sont reproduits avec aération. Ils semblent détourés, sans halo. Ils bénéficient d'une **grande lisibilité**.

III. TECHNOLOGIES

Quelques précisions...

> Secteur

Votre appareil est conçu pour exploiter une tension secteur nominale, dans la plage de +7 et -10%. Afin de s'abstraire au mieux des perturbations présentes sur le secteur, votre Kora est équipé d'un double filtre en entrée.

Un premier filtre traite les parasites dits de «mode commun» (entre la terre et les deux fils neutre et phase), un deuxième circuit filtre les perturbations dites de «mode différentiel» (entre neutre et phase). Utilisez toujours un cordon secteur de qualité, branché sur une installation correcte!

La puissance de sortie disponible sur les prises haut-parleur est directement dépendante de la tension du secteur. Nous attirons votre attention sur le fait qu'une hausse du secteur de 10% entraîne une puissance disponible de plus de 20% en sortie. Votre amplificateur Kora dispose d'une extrême capacité en courant: il ne faiblira pas! Soyez donc toujours très prudent si vous utilisez des enceintes de faible puissance admissible. Le naturel du son fait qu'avec votre amplificateur Kora, vous écouterez à un niveau plus élevé que d'habitude...

1. Les fusibles sont placés dans les collecteurs des transistors, une zone dite «à haute impédance», pour que les non-linéarités des fusibles soient sans effet sur le signal.

> Protection des sorties haut-parleurs

Pour la partie puissance, l'amplificateur Kora dispose d'une alimentation «double mono» généreusement dimensionnée, avec – selon les modèles – un ou deux transformateur(s) torique(s).

Les transistors de sortie sont alimentés par autant de fusibles que de transistors. ⁽¹⁾ Les fusibles utilisés sont très en dessous des limites des transistors, de façon à réellement assurer une protection contre les fausses manœuvres.

Un circuit automatiquement réarmable «débranche» le transistor de sortie qui se retrouverait sans fusible. La tension de sortie en continu est ainsi maintenue proche de zéro, afin de protéger les enceintes. De ce fait, l'amplificateur continue à fonctionner, avec toutefois une capacité en courant réduite. Des distorsions peuvent apparaître sur des signaux forts.

Il s'agit ici d'un mode dégradé destiné à éviter le risque de défaillances en série. Dans ce cas il convient de confier votre amplificateur à un professionnel pour contrôle.

> Pré-charge des alimentations

La gamme Kora est équipée d'alimentations largement dimensionnées. Des dispositifs thermiques limitent le courant d'appel à la mise sous tension. Ceci évite de surcharger inutilement les condensateurs de filtrage, réservoirs d'énergie essentiels au bon fonctionnement de l'ensemble.

Ces composants doivent leurs performances à un mince film d'oxyde d'aluminium. Pour préserver ce précieux film, les alimentations Kora sont équipées d'un dispositif qui va instiller très délicatement, et pendant quelques minutes, un léger courant de façon à conserver en permanence une tension résiduelle de l'ordre de 80 % de la valeur nominale aux bornes des condensateurs. Une fois ces derniers pré-chargés, le courant s'annule.

Premier avantage : maintenus ainsi, la durée de vie de ces composants pourra se compter en dizaines d'années, tout en conservant leurs caractéristiques.

Deuxième avantage : les nombreux condensateurs étant proches de leur tension de fonctionnement, à la mise en route de l'amplificateur, le courant d'appel sera des plus réduit.

Nous attirons votre attention sur ce point : des tensions dangereuses sont présentes dans l'appareil. Ne l'ouvrez en aucun cas, même plusieurs heures après l'avoir débranché du secteur.

> Surveillance des tensions

Un micro-contrôleur surveille en permanence les tensions importantes de l'amplificateur, les sorties des tubes, et les sorties haut-parleur.

Le **SQUARE TUBE** est un amplificateur à tubes. C'est un dispositif qui «passe le continu». Pendant la période de chauffe, la tension de sortie est incontrôlée, un tube chauffant toujours plus vite que son voisin. Tant que la tension résultante n'est pas stabilisée à une valeur conforme⁽¹⁾, le **SQUARE TUBE** est déconnecté des transistors de sortie.

1. Moins d'un volt en général. |

Un phénomène identique se produit pendant la mise en Stand-by. Un tube refroidissant plus vite que l'autre. Les transistors de sortie sont donc dans ce cas aussi, déconnectés des tubes.

Si la tension correcte n'est pas atteinte au bout du délai normal de chauffe, un message signale le problème. Aucun signal n'est transmis aux sorties.

Si une tension continue apparaît sur les bornes de sortie haut-parleur, l'amplificateur est placé en mode Stand-by et un message d'alerte apparaît.

> Polarisation des transistors de sortie

Pour éviter de transmettre aux enceintes un courant continu totalement inutile, voire nuisible, la tension de sortie est en permanence surveillée et tenue proche de zéro par un circuit dédié.⁽¹⁾ Ce circuit n'intervient pas dans la chaîne d'amplification et il n'a donc aucun effet sur le signal audio.

L'amplificateur Kora fonctionne en classe A/B. Le courant de repos⁽²⁾ est stabilisé thermiquement de façon traditionnelle. Les transistors de sortie n'étant que des «suiveurs» de la sortie de l'étage SQUARE TUBE, le circuit de polarisation est alimenté par une petite alimentation flottante.

Certaines alimentations flottantes (chauffage des tubes, courant de repos) sont réalisées par des petites modules dits «DC-DC» fonctionnant à une fréquence très élevée, supérieure à 100 kHz. Un examen du signal de sortie à l'oscilloscope peut faire apparaître des traces de ces oscillateurs. Ceci est très largement au-delà des capacités des enceintes et des oreilles, et n'a donc aucune influence sur le signal musical.

| 1. Moins de 50 mV.

| 2. 30 mA environ par transistor.



La conception sur le plan général

Outre une schématique très élaborée, la conception de votre Kora suit des préceptes simples : faire un produit de qualité, donnant satisfaction sur le plan musical, bien entendu, mais donnant ce plaisir d'écoute sur la durée.

Les composants sont choisis et calculés avec précision et sélectionnés dans les gammes professionnelles. Les points de fonctionnement sont déterminés loin des limites, ce qui assurera la longévité de l'appareil.

Tous les appareils Kora sont construits de manière modulaire. Chaque fonction est assurée par une carte électronique indépendante, facile à remplacer en cas d'accident. Chaque carte utilise des composants faciles d'approvisionnement. Un dépannage sera toujours possible, même dans quelques décennies...

Plus de détails sur nos technologies : www.kora.fr
Nous contacter sur : contact@kora.fr
KORA HIGH FIDELITY S.A.S.U.
10 bis route d'Ax
31120 PORTET SUR GARONNE
FRANCE



Votre appareil a été conçu et fabriqué en France, dans la belle région d'Occitanie. Kora la remercie pour son soutien déterminant.



kora

HEATING VALVES
PLEASE WAIT
■■■■■■■■■■

Here are some technical information about the Kora amplifiers using our patented SQUARE TUBE innovation. Reading them will allow you to make the most out of your device.

Kora high fidelity devices are designed and built by electronics technology professionals. Kora's teams are also involved in the high-precision instrumentation field for civil, aeronautical and military measurement laboratories. The criteria for choosing specific schematics and components meet the same requirements.

p. 21

SQUARE TUBE technology

p. 24

Listening experience

p. 25

Technologies

p. 31

Design



I. SQUARE TUBE

The Square Tube device is a new way of assembling electronic tubes to amplify an audio signal. Square Tube is a registered trademark.

The **SQUARE TUBE** is the result of a long process of R&D. Tubes – old technology – are used in a totally modern way. ⁽¹⁾

Four tubes are used to make a single amplification stage, hence the name! The **SQUARE TUBE** «outputs» a symmetrical signal with respect to the reference (earth). In other words, the signal goes alternately in the field of positive voltages (to push the diaphragm of the loudspeaker) and in the field of negative voltages (to pull the diaphragm). This unique capacity with vacuum tubes makes it particularly suitable for the design of audio amplifiers.

In your Kora amplifier, the **SQUARE TUBE** provides all the functions of amplification and control of the audio signal. At the output stage of the **SQUARE TUBE**, the signal is identical to the one which is input to the speakers. Complementary power transistors, audio and hyper-linear ⁽²⁾ will give the current required by the speakers, but without interfering in the amplification of the signal. ⁽³⁾

We are definitely talking about a tube amplifier here!

1. The circuitry is organized around a differential stage, inherently symmetrical, and an output stage which could be related to an OTL push-pull. The set constitutes a complete operational amp, «passing» the direct current. «Passing the DC» is not interesting acoustically. On the other hand, this characteristic allows the assembly **SQUARE TUBE** to be self-stable, and to keep the perfect polarization of the lamps independent of the external elements, the temperature and the effects of time. And this guarantees you always the same operation, with constant quality listening.

2. Linear from 10mA to 10A, exceptional thanks to ON Semiconductors™!

3. They are mounted in a “voltage follower mode”, so with a gain slightly lower than 1.

1. Two mA are injected in the two cathodes, and then each input tube must work with one milli amp, regardless of its brand or specifications!

The operation of the **SQUARE TUBE** is very sophisticated.

The point of operation of the tubes are imposed to them. For input triodes, the current flowing through them is determined by a “quasi current source”.⁽¹⁾

In the same way, the currents in the «output» tubes are fixed by reference voltages. The currents in the tubes are much lower than their rated current. This is a will of its design engineer. This guarantees an exceptional lifetime for these components.

The **SQUARE TUBE** is powered by two high regulated voltages. One positive and the other negative.

Regarding the heating and to scrupulously respect the specifications of the tubes, the filaments are powered by a «floating» mode through small modules called «DC-DC». All tubes are heated in direct current (except for TB 140 output tubes).



> Why does Square Tube present this set of usually incompatible auditory qualities ?

> The **SQUARE TUBE** is a tube amplifier. Tubes have a small amount of amplification, but they do it very well. They are generally more linear than transistors. To compensate for their low gain, the **SQUARE TUBE** uses 4 of them for each single stage.

> The **SQUARE TUBE** is powered between 400 and 500 Volts depending on the model. This supply voltage corresponds to an amplifier of 2500 Watts or more, under 8Ω (do not forget that the output voltage of the **SQUARE TUBE** is the one applied to the loudspeaker outputs!). On this tension of 400 or 500 V, we use 20% when the amplifier is at its maximum. Regarding the capacity of 2500W, we exploit a few percent... In other words: the amplifier is always in «its comfort zone» and never operates near its limits.

Last remark: the **SQUARE TUBE** is not a transistor amplifier preceded by tubes, it is a tube amplifier assisted by transistors.

This structure makes it possible to preserve the sound qualities of the tubes and to avoid current limitations of the power tubes. It also avoids the use of an output transformer, with its phase rotations problematics...

Without current limitation, your amplifier can drive more “tightly” the loudspeakers, which explains the very good performance of the low frequency – but always without emphasis – and the limitless dynamics!⁽¹⁾

1. Another advantage of the technology is also very visible on the ability of the amplifier to drive capacitive loads. Square signal's behavior on a test load made up with a capacitor of $2.2\mu\text{F}$ placed in parallel with a resistance of 8Ω is simply remarkable. This also explains the good performance of the amplifier with speakers equipped with so said «demanding» filters!

II. LISTENING

The Square Tube is characterized by some striking effects:

> **A great precision** on the localization of the instruments, with the greatest respect of the tone colors.

> **An enlargement** of the sound stage, in width, but also in depth. We also often notice a feeling of gain of the sound image in height.

> The sound image is **absolutely stable**.

> **An excellent dynamic**, which has nothing to envy to the best transistor amplifiers.

> **A great softness** providing a natural listening, absolutely not tiring, even at high level and which has nothing to envy to the best tube amplifiers.

> **The signal is rich** and detailed, precisely shaped. The cymbals find a purely analog sound (you should discover a lot of unsuspected details in your music collection).

> With unrestricted current capacity, the bass speakers are firmly driven, giving **an ample bass**, always controlled, and free of disastrous harmonics (the “boomboom”). You will have the feeling of gaining an octave down the spectrum.

> Ability to transcribe the musical message, whichever its complexity is. Instruments and voices are reproduced with aeration. They seem cut out, without halo. They benefit from a **great readability**.

III. TECHNOLOGIES

Some precisions...

> Sector

Your device is designed to operate at a rated main voltage in the range of +7 and -10%. In order to get the best out of the disturbances present on the sector, your Kora is equipped with a double filter input.

A first filter processes the so-called «common mode» noise (between the earth and the two neutral and phase wires), a second circuit filters the so-called «differential mode» disturbances (between neutral and phase). Always use a good quality power cord, plugged into a proper installation!

The output power available on the speaker terminals is directly dependent on the mains voltage. We draw your attention to the fact that an increase of the sector of 10% leads to an available power of more than 20% at the output. Your Kora amplifier has a huge current capacity: it will not falter! Therefore, always be very careful if you use low-power speakers. The natural sound is that with your Kora amplifier, you will listen at a higher level than usual...

> Speaker output protection

For the power section, the Kora amplifier has a generously dimensioned “double mono” power supply, with – depending on the model – one or two toroidal transformer(s).

1. The fuses are placed in the collectors of the transistors, a so-called «high impedance» zone, so the non-linearities of fuses have no effect on the signal.

The output transistors are powered by as many fuses as transistors. ⁽¹⁾ The fuses used are far below the limits of the transistors, so as to actually provide protection against mishandling.

A resettable circuit “disconnects” the output transistor which would end up without a fuse. The DC output voltage is thus kept close to zero, to protect the speakers. As a result, the amplifier continues to operate, but with reduced current capacity. Distortions can appear on strong signals.

This is a degraded mode to avoid the risk of failures in series. In this case it is necessary to bring your amplifier to a professional for control.

> Pre-charge of power supplies

The Kora range is equipped with generously sized power supplies. Positive thermal coefficient power resistors work as limiter to inrush current at power on. This avoids overloading unnecessarily the filtering capacitors which are essential power reservoirs to ensure a good functioning.

These components draw their performance to a thin film of aluminum oxide. To preserve this precious film, Kora power supplies are equipped with a device which will instill very gently, and for a few minutes, a slight current in order to permanently maintain a residual voltage (of the order of 80% the nominal value) at the capacitor's terminals. Once they are pre-loaded, the current is canceled.

First advantage: maintained in this way, the lifetime of the components can be counted in decades, while maintaining their characteristics.

Second advantage: in the starter mode, the capacitors are close to their operation voltage, the inrush current will be indeed reduced.

We draw your attention to this point: dangerous voltages are present in the device. Do not open it under any circumstances, even after several hours disconnected from the mains power.

> Voltage monitoring

A microcontroller constantly monitors the important supply voltage of the amplifier, the tubes outputs and the loudspeakers outputs.

The **SQUARE TUBE** is a tube amplifier. This technology is characterized by “passing DC”. During the warming process, the output voltage is uncontrolled, as a tube warms up always faster than his neighbor. As long as the resulting tension is not stabilized at a corresponding value⁽¹⁾, the **SQUARE TUBE** is disconnected from the output transistors.

1. Less than 1 Volt in general |

An identical phenomenon occurs while setting Standby. A tube cools faster than the other, the output transistors are, in this case too, disconnected from the tubes.

If the correct voltage is not reached after the normal heating delay, a message reports the problem. No signal is transmitted to the outputs.

If a DC voltage appears on the speaker output terminals, the amplifier is placed in Stand-by mode and an alert message appears.

> Polarization of output transistors

To avoid sending the speakers a completely useless, even harmful DC current, the output voltage is constantly monitored and held close to 0 by a dedicated circuit. ⁽¹⁾ This circuit is not involved in the amplification chain and has no effect on the audio signal.

The Kora amplifier works in class A/B. The Zero signal current ⁽²⁾ is thermally stabilized in a traditional way. The output transistors being only «Followers» of the **SQUARE TUBE** output stage, the bias circuit is powered by a small floating power supply.

Some floating power supply (tube warming, Zero signal current) are generated by small modules called «DC-DC» operating at a very high frequency, above 100kHz. Examining the output signal at the oscilloscope can reveal traces of these oscillators. This is far beyond the technical capabilities of the speakers and of our ears, and therefore has no influence on the musical signal.

| 1. Less than 50 mV.

| 2. Approximately 30 mA per transistor.



Design on a general level

In addition to a very elaborate schematic, the design of your Kora follows simple precepts: to make a quality product, satisfying on the musical level, of course, but also giving this pleasure of listening for many years.

The components are precisely chosen, calculated and selected in the professional ranges. Operating points are determined far from limits, which will ensure the longevity of the device.

All Kora devices are built in a modular way. Each function is provided by an independent electronic board, easy to replace in case of failure. Each card uses easy sourcing components. Service will be always possible, even in a few decades...

Discover our technologies: www.kora.fr
Contact us: contact@kora.fr
KORA HIGH FIDELITY S.A.S.U.
10bis route d'Ax
31120 PORTET SUR GARONNE
FRANCE



Your device was designed and manufactured in France, in the beautiful Occitanie region. Kora thanks her for her key supporting role.



www.kora.fr