



*KORA*  
HIGH FIDELITY

INFORMATIONS TECHNIQUES

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. 4

SQUARE TUBE

p. 7

L'écoute

p. 8

Technologies

p. 14

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. <sup>(1)</sup>

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 <sup>(2)</sup> vont donner le courant demandé par les enceintes, mais sans intervenir dans l'amplification du message. <sup>(3)</sup>

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 Semiconductors <sup>TM</sup>!

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

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. <sup>(1)</sup>

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).

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!



## > 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  $8\Omega$  (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 2500W, 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!<sup>(1)</sup>

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 8 Ohms 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...



## > 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. <sup>(1)</sup> 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.

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.

## > 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<sup>(1)</sup>, 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.<sup>(1)</sup> 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<sup>(2)</sup> 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. 30mA environ par transistor.



## IV. 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](http://www.kora.fr)

Nous contacter sur : [contact@kora.fr](mailto: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.



[www.kora.fr](http://www.kora.fr)