



MICROMEGA

CD30

L'héritage du CD

Fort de l'expérience acquise avec les CD10 et CD20, Micromega a eu à cœur de développer un lecteur CD dont les performances seraient à même de faire pâlir ses concurrents avec un rapport qualité prix sans équivalent. Pour ce faire, l'équipe de développement Micromega s'est mobilisée autour de plusieurs axes, certains fruits de longues heures d'écoutes comparatives, d'autres plus conventionnels dont les preuves avaient été faites auparavant.

Le châssis

Entièrement métallique, le châssis a pour vocation d'apporter une base stable et rigide à la mécanique de lecture du CD30 et de protéger ses circuits électroniques contre les perturbations extérieures tant électromagnétiques que haute fréquence dont nous sommes aujourd'hui largement entourés.

La face avant en aluminium de 5mm d'épaisseur, fraisée dans la masse, donne à cet appareil et à tous ceux de la gamme une élégance empreinte de sobriété où minimalisme et convivialité cohabitent harmonieusement.

L'afficheur bleu à matrice de points de 10 caractères, servi par un logiciel propriétaire à la marque Micromega, donne toutes les informations nécessaires en temps réel.

Le capot en aluminium, dont la finition est identique à celle de la face avant, et dont la couleur Black ou Silver s'harmonise parfaitement avec le brossage de celle-ci, donne au produit une distinction incomparable.

L'alimentation ACTS® Le poumon du lecteur

Comme tous les lecteurs, CD30 dépend pour son alimentation de la source secteur de l'utilisateur. Cette source est malheureusement de plus en plus polluée en particulier depuis l'avènement des alimentations à découpage qui alimentent les ordinateurs mais aussi bon nombre d'appareils grand public comme les téléviseurs, les lecteurs de DVD, les magnétoscopes, et les récepteurs satellites parmi tant d'autres. Toutes ces alimentations, même si elles sont à la norme CE censée prévenir toute perturbation entrante ou sortante, émettent vers le secteur des parasites et des signaux hautes fréquences susceptibles de perturber la reproduction des appareils, et ce d'autant plus que ces derniers sont performants. Si cela peut sembler paradoxal, il convient de rappeler que le signal maximal de sortie d'un lecteur CD est de 2V RMS, donc que le signal le plus faible que doit être à même de reproduire un lecteur est de l'ordre de 30microvolts. Cela donne une idée de l'échelle des données dont nous parlons. Contrairement au CD10, le lecteur CD30 est pourvu de deux alimentations complètement distinctes; l'une étant consacrée à la section numérique de l'appareil alors que la seconde, d'un type résolument nouveau, fournit l'énergie nécessaire à la section AUDIO uniquement. Le transformateur de l'alimentation de la section numérique est de type R-Core. Ces modèles très particuliers présentent des caractéristiques très intéressantes au regard du filtrage des perturbations secteurs car à l'inverse des transformateurs toriques dont la bande passante est très large, les transformateurs R-Core ont, par construction, une bande passante très faible rendant leur utilisation idéale lorsque la demande de courant est faible. CD30 est pourvu d'une alimentation linéaire composée de plusieurs sections distinctes pour s'affranchir des problèmes de diaphonie d'alimentation. L'alimentation numérique fournit le courant nécessaire à la mécanique de lecture, aux circuits d'asservissements et à toute la section de l'interface utilisateur. Par ailleurs, des régulateurs linéaires à forte réjection garantissent à l'ensemble des éléments numériques une alimentation parfaitement exempte de bruit. Pour la section analogique, MICROMEGA fait appel à un type d'alimentation résolument novateur baptisée ACTS®. En accordant le secondaire du transformateur sur le quadruple de la fréquence secteur, cette structure permet de supprimer les appels de courant et donc tous les pics de commutation dans les diodes de redressement en faisant travailler celles-ci dans un mode où le courant et la tension sont synchrones et où les diodes fournissent un courant égal pendant toute la durée de l'alternance redressée. Une inductance de lissage et des condensateurs de 4700uF permettent d'obtenir une ondulation dont la valeur en charge est inférieure à 20mV crête à crête. L'ensemble de cette structure si particulière permet une rejection de toutes les perturbations induites dans le secteur. La valeur de réjection de cette alimentation est supérieure à 200dB au-delà de 1 kHz. La régulation de cette alimentation analogique est confiée à un circuit très sophistiqué mettant en œuvre des sources de courant à très haute impédance et très faible bruit, associées à des régulateurs. La réjection de cette alimentation est supérieure à 100dB et ce de 20Hz à 20kHz. La section digitale du convertisseur numérique-analogique est assurée par une source de courant constant et un régulateur de type shunt à très faible bruit.

La mécanique de lecture

L'équipe Micromega a souhaité innover dans ce domaine et utiliser une mécanique de DVD et ce pour de bonnes raisons. Les mécaniques DVD produites aujourd'hui sont un gage de fiabilité exemplaire car le nombre d'appareils produits est très grand et requiert donc un contrôle qualité des plus sévères.

C'est pourquoi le CD20 est équipé d'une mécanique SONY KHM 313 ou SANYO SFH 850 de dernière génération. Le contrôle et l'asservissement de la mécanique sont confiés à un circuit Philips SAA7824 piloté par un programme propriétaire à la marque Micromega dont les algorithmes de correction d'erreur ont été particulièrement soignés et dédiés à la reproduction audio alors que beaucoup de lecteurs de CD sont optimisés à l'heure actuelle pour la lecture de CD rom.

En effet, la lecture de CD audio se fait à la vitesse nominale alors que dans le cas des Cd rom on voit des lecteurs allant jusqu'à 52x la vitesse nominale. C'est un aspect différent mais ce n'est pas le plus important.

Lors de la lecture de Cd rom il est possible, si un train de données contient des erreurs, de revenir en arrière et de relire le passage puis de choisir la meilleure stratégie d'interpolation des erreurs qui subsistent. Cette solution est absolument inimaginable en audio car on essaye en cas d'erreurs de privilégier la continuité du message musical pour que l'auditeur ne s'aperçoive pas que le lecteur est en train de corriger des données erronées. Il n'est évidemment pas envisageable d'interrompre la lecture et de reprendre un passage plusieurs fois pour s'affranchir d'une rayure, d'une trace de doigt ou de tout autre élément ayant activé le système de correction d'erreurs.

On voit donc à quel point il est important d'adopter une stratégie spécifique à la lecture audio et pourquoi l'équipe Micromega a investi autant d'énergie et de temps dans la mise au point de la solution la plus appropriée à la reproduction musicale.

L'upsampling 132kHz : l'écoute plutôt que les chiffres

Depuis quelques temps, nombre de lecteurs arrivent sur le marché dotés de cette technique si alléchante sur le papier et communément appelée SRC. Ces trois lettres **S**ample **R**ate **C**onverter ou convertisseur de fréquence d'échantillonnage semblent magiques et les constructeurs ont eu vite fait d'adopter cette technique leur permettant de faire miroiter des chiffres mirobolants ayant souvent grâce aux yeux des consommateurs. Et l'écoute dans tout cela ? Avant de détailler les raisons du choix vers lequel s'est orientée l'équipe MICROMEGA, il convient d'expliquer un peu, sans être trop théorique, le fonctionnement d'un SRC et les raisons qui ont prévalu au développement de ce type de composants. Avec l'avènement des techniques numériques dans le domaine de l'audio professionnel, il est rapidement apparu nécessaire de convertir des signaux possédant des fréquences d'échantillonnage différents. L'exemple le plus marquant est celui de la différence de fréquence d'échantillonnage entre le DAT et le CD. Le premier est échantillonné à 48kHz et le second à 44.1 kHz. D'autres fréquences sont apparues depuis comme 32 kHz pour la radio numérique, puis 96kHz et plus récemment 192 kHz avec le DVD Audio. Il est donc important de posséder une passerelle qui permet de convertir dans n'importe quel sens une fréquence d'échantillonnage vers une autre. C'est ce que l'on appelle les ASRC **A**synchronous **S**ample **R**ate **C**onverter ou convertisseur de fréquence d'échantillonnage asynchrone. Le mot asynchrone signifie que les fréquences d'échantillonnage que l'on va convertir ne sont pas des multiples entre elles. C'est ainsi que l'on va pouvoir convertir un signal échantillonné à 44.1 kHz en signal échantillonné à 96kHz voire même à 192 kHz. Bien évidemment cela semble formidable au premier abord mais en creusant un peu, on s'aperçoit rapidement que les inconvénients priment sur les avantages et qu'à part les chiffres qui peuvent tromper un néophyte, ce n'est pas la solution la meilleure. En effet, pour convertir 2 fréquences, qui ne sont pas des multiples entre elles, il faut avoir 2 horloges. La première horloge est un multiple de la première fréquence et la seconde un multiple de la seconde. Le circuit va opérer des multiplications puis des arrondis jusqu'à parvenir à ses fins. Cependant, les deux horloges vont créer des problèmes de battement qui seront extrêmement difficiles à juguler et qui auront forcément des répercussions néfastes sur la qualité du message musical. Toutes ces raisons ont prévalu et c'est vers une conversion Synchronique que l'équipe Micromega s'est tournée. En optant pour la fréquence de 132.3 kHz soit 3x 44.1kHz, Micromega a réussi à bénéficier des avantages indéniables de la conversion de fréquence d'échantillonnage sans pour autant avoir à payer le lourd tribut de l'asynchronisme. Le rapport de 3 entre les deux fréquences a été choisi à dessein en fonction de longues heures d'écoute qui ont prouvé qu'un ordre impair avait des avantages sur un ordre pair. Ce système permet donc de n'avoir qu'une seule horloge pour les deux fréquences puisque celles-ci sont multiples entre elles. Cette horloge peut donc faire l'objet du plus grand soin, en particulier au niveau du bruit de phase et de sa répartition spectrale, facteur déterminant dans la qualité de reproduction. Le choix s'est porté vers un composant spécifique dont le jitter est inférieur à 1ps sur une bande de 1KHz pour toute fréquence inférieure à 52MHz. La fréquence choisie pour cette horloge est de 16.93344 MHz soit 128 fois la fréquence d'échantillonnage finale de 132.3kHz. D'autre part, le SRC permet d'exploiter au mieux les convertisseurs numériques-analogiques actuels. En effet, il est bon de rappeler que la résolution originale du CD est de 16 bits. En aucun cas cette résolution native ne pourra être augmentée, par contre les SRC représente une interface idéale entre le circuit de formatage des données audio et le convertisseur numérique-analogique. Le circuit de formatage exporte ses données à 44.1kHz avec des mots de 16 bits. Tous les convertisseurs numériques-analogiques modernes acceptent en entrée des mots de 24 bits et ce en particulier depuis l'arrivée du DVD. Si la résolution du CD reste de 16bits le SRC va transformer sa longueur de mot en 24bits et le sur échantillonnage interne au SRC va permettre de profiter au mieux des capacités du convertisseur numérique-analogique.

La conversion numérique-analogique : AD1853 le top

CD30 fait appel au meilleur convertisseur numérique-analogique dédié existant actuellement. Le choix s'est porté sur l'AD1853 Analog Devices dont les performances restent inégalées à ce jour. Ce convertisseur avec sa dynamique de 116dB, son rapport signal sur bruit de 116dB et sa THD+ Bruit < -104dB est le complément idéal du SRC CS8421 choisi pour CD30. L'alimentation à source de courant constant et régulateur shunt assure une immunité totale aux perturbations extérieures. Des découplages locaux réalisés à partir de condensateurs à très faible inductance et à très faible résistance série garantissent l'intégrité des données pour les étages analogiques. Les signaux issus du CS8421 entrent dans le AD1853 à 132.3 kHz. Ils sont convertis intérieurement et suréchantillonnés dans un filtre numérique dont la réjection hors bande est supérieure à 100 dB repoussant très loin de la bande audio les premières images des filtres numériques. Cela permet d'avoir des filtres analogiques d'ordre relativement faible tout en préservant la quantité d'énergie émise hors bande. La conception du circuit imprimé est primordiale et l'équipe MICROMEGA a mis tout son savoir-faire dans ce design qui représentait un challenge à plus d'un titre. Le circuit, réalisé au moyen des logiciels les plus modernes, est optimisé pour prendre en compte les extraordinaires possibilités des composants choisis pour lesquels la moindre erreur de conception se paye cash tant au niveau des mesures que de l'écoute. Les sorties en courant en mode différentiel de l'AD1853 permettent de valoriser au mieux la dynamique intrinsèque du signal en concevant des étages de conversion courant-tension à la hauteur des ambitions du projet.

Les étages analogiques

Dans l'esprit de ce qui précède, il fallait concevoir des étages de conversion tension -courant ne remettant pas en cause les performances des autres composants. Le choix a été difficile car, les spécialistes le savent bien, mesure et écoute ne vont pas toujours de pair et il reste une partie empirique dans laquelle l'expérience dans le domaine audio est essentielle. La conversion courant-tension fait appel à des amplificateurs opérationnels dont le choix s'est révélé très critique pour le résultat final. Il en a été de même pour le choix des composants passifs. Certaines résistances en des points critiques du circuit ont nécessité de longues heures d'écoute pour parvenir au résultat escompté. Tous les condensateurs utilisés dans les filtres de sorties sont de type film polypropylène avec des tolérances très serrées pour maintenir une parfaite cohérence au cours de la production. Bien que les composants en montage de surface soient souvent décriés par les puristes les plus extrêmes, une fois encore l'expérience a prouvé que ce n'est pas aussi simple et qu'il convient de se méfier de raccourcis souvent très réducteurs. Chaque technologie a ses avantages et inconvénients mais il est clair que lorsque l'on opère avec des fréquences d'horloges comme celle du CD30, le montage de surface représente un avantage incontestable pour permettre de maintenir l'intégrité du signal sur des distances qui doivent être les plus courtes possible. Enfin, le type d'alignement des filtres analogiques de sortie ne doit rien au hasard et l'utilisation de filtre de Bessel du troisième ordre s'est révélée être celle donnant les meilleurs résultats. La fréquence coupure a été placée à 75kHz bien au delà de la bande audio garantissant une phase parfaitement linéaire de 20Hz à 20kHz et un temps de propagation de groupe constant sur toute cette bande.

Un Challenge atteint

Pour l'équipe MICROMEGA le challenge est atteint. Réaliser un lecteur CD à un prix raisonnable, doté de qualités uniques et d'innovations n'ayant d'autre but que la reproduction musicale la plus fidèle et la plus transparente possible. CD30 se révèle dès les premières notes et son charme irrésistible fait lentement son œuvre. Les cd se succèdent et provoquent cette envie irrésistible de réécouter toute sa discothèque tant on a l'impression de redécouvrir chaque disque voire même chaque morceau. CD30 est un lecteur qui aime la musique et qui le fait savoir.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES.

Mécanique de lecture	SONY KHM 313 ou SANYO SFH 850
Circuit d'asservissement	SAA7824
Type d'asservissement	Digital
Convertisseur SRC	CS8421
Type de conversion	Synchrone
Fréquence d'échantillonnage native	44.1kHz
Fréquence d'échantillonnage finale (3x)	132.3kHz
Résolution native	16 bits
Résolution finale	24 bits
Dynamique SRC	144 dB
Convertisseur numérique-analogique	AD1853
Filtre numérique	Interne au AD1853
Facteur de suréchantillonnage	8x
Conversion numérique-analogique	Multibit $\Sigma \Delta$
Bande Passante ($\pm 0.1dB$)	DC – 20kHz
Linéarité à $-100dB$	$< 0.5dB$
Rapport signal/bruit + THD	$< -100dB$ à 1kHz
Diaphonie	$> 100dB$ à 1kHz
Impédance de Sortie	$< 600 \Omega$
Niveau de sortie	2V RMS / 0dB

Alimentation

Consommation électrique	25 W
Fusible	T 160mA / 250V (Temporisé)
.....	T 315mA / 130V (Temporisé)

Dimensions : (L x P x H mm)

Poids

AUDIS sarl, 13-15 rue du 8 mai 1945 - 94470 Boissy Saint Léger - FRANCE

Tel: 01 4382 8860 Fax: 01 4382 6129 E-mail : info@Micromega-hifi.com Internet: www.Micromega-hifi.com

La société Audis sarl se réserve le droit de modifier à tout moment et sans avis préalable les caractéristiques techniques et les performances de ses appareils de reproduction du son et de l'image