



MICROMEGA

FM10

L'héritage du FM

FM10 est le successeur du tuner FM dont les qualités sonores et la fiabilité exemplaire ont fait de ce produit un best seller dans sa catégorie. Micromega a eu à cœur de développer un tuner FM dont les performances seraient exceptionnelles tout en conservant un rapport qualité prix sans équivalent.

Le châssis

Entièrement métallique, le châssis a pour vocation d'apporter une base stable aux circuits électroniques du FM10 et de protéger ces circuits 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 classe empreinte de sobriété ou minimalisme et convivialité cohabitent harmonieusement.

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

Un encodeur rotatif, asservi au microcontrôleur de l'appareil, permet d'ajuster la fréquence de réception ou d'accéder rapidement aux stations mémorisées.

Six touches tactiles donnent accès aux fonctions essentielles tout en préservant une ergonomie minimaliste à dessein.

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

L'alimentation

Comme tous les lecteurs, FM10 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 récepteur 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.

Le transformateur du FM10 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.

FM est pourvu d'une alimentation linéaire composée de plusieurs sections distinctes pour s'affranchir des problèmes de diaphonie d'alimentation en particulier entre les différentes sections analogiques, la section de la tête HF de réception, les circuits de mise en forme et la section audio. L'alimentation spécifique de la section HF fournit le courant nécessaire à la tête HF qui reçoit et amplifie les signaux en provenance de l'antenne. Par ailleurs, des régulateurs linéaires à forte réjection garantissent à l'ensemble des éléments de cette section une alimentation parfaitement exempte de bruit.

Les autres sections bénéficient à leur tour de régulations actives indépendantes garantissant un traitement du signal dans les meilleures conditions. Pour générer la tension spécifique à l'afficheur VFD utilisé dans FM, il est fait appel à un enroulement spécifique permettant d'isoler l'alimentation de cet élément dont les puristes connaissent bien les effets négatifs sur la reproduction musicale de très haut niveau.

La Tête HF

Ce module est le cœur de tout tuner FM et la qualité de réception de l'appareil final est souvent directement liée à la qualité de cet élément vital. Micromega a fait appel pour FM10 à une tête d'origine asiatique le modèle KST-F724VA. Ce modèle haut de gamme équipé en entrée d'un transistor FET bi-grille est particulièrement performant. En effet par rapport aux modèles communément utilisés dans les tuner de la même catégorie que FM10, la tête HF présente, sur des aspects essentiels à une réception de grande qualité, des performances bien supérieures. Bien que l'on ne puisse pas ici rentrer dans tous les détails de la conception, quelques chiffres sont significatifs du gain apporté par le choix de ce module. Le Gain en Puissance est 2 fois plus important que celui des modèles concurrents (32dB contre 25dB) alors que la figure de bruit est elle 2 fois plus petite (4dB au lieu de 8dB).

De plus le FET bi-grille permet de réaliser ce que l'on appelle en jargon électronique un AGC (contrôle automatique de gain) qui permet de régler la sensibilité d'entrée de la tête et d'adapter ainsi le tuner à des conditions de réception différentes.

C'est ainsi que FM10 possède un réglage spécifique de sensibilité d'entrée s'adaptant à l'environnement de réception de l'auditeur. Si ce dernier réside dans une zone urbaine et possède une prise FM, il est préférable alors de régler FM10 sur la position CABLE pour éviter la saturation de l'étage d'entrée de la tête HF. Dans les autres cas et en particulier lors de l'utilisation d'une antenne ou d'un dipôle, il sera recommandé de placer FM10 sur la position ANTENNA pour bénéficier au mieux de la très haute sensibilité du module de réception et capter ainsi des stations éloignées dans de bonnes conditions avec un minimum de bruit.

La section FI (Fréquence intermédiaire)

A la sortie de la tête HF le signal sort en fréquence intermédiaire fixe FI de 10.7MHz. Le rôle de la section d'amplification en fréquence intermédiaire est d'apporter le plus de gain possible dans une bande passante calibrée à coupure raide de façon à rejeter au mieux les résidus de modulation des canaux adjacents. Le choix du gabarit du filtre passe-bande réalisé résulte d'un compromis. Trop étroit, une partie de la modulation FM est tronquée et cela entraîne distorsion et limitation de bande après démodulation. Trop large, des signaux indésirables peuvent interférer avec les signaux utiles. Tout le monde sait, qu'étant donné le nombre de stations FM disponibles aujourd'hui, l'espacement inter-canal fixé dans le plan de fréquences n'est pas toujours respecté, et particulièrement dans les zones relais de portée, de même que l'excursion de fréquence préconisée pour la modulation FM dans la bande 87.5-108 Mhz. Micromega a opté pour une structure à trois étages discrets équipés de filtres céramique haut grade Murata adaptés en impédance entrée-sortie, et ce de façon à obtenir une réponse globale plus large que les 150kHz minimum requis (excursion FM de +/- 75kHz), mais avec une pente de coupure extrêmement raide aux extrémités de façon à obtenir une sélectivité optimale. Les signaux à fréquence intermédiaire résultants sont envoyés vers la section limiteur du discriminateur FM

Le démodulateur et la PLL (Boucle à verrouillage de phase)

La section de discrimination du FM10 et traitement du multiplex stéréo est confiée à un circuit Sanyo LA1851 qui a été retenu pour ses excellentes performances et ses nombreuses fonctionnalités embarquées. Après une limitation d'amplitude des signaux FM à fréquence intermédiaire reçus de la section FI, destinée à éliminer toute trace de modulation d'amplitude parasite, le LA1851 effectue la démodulation du multiplex par un détecteur à quadrature animé par un circuit résonnant externe entièrement spécifié par Micromega. A ce stade les signaux démodulés sont d'une part dirigés vers le décodeur RDS sans filtrage additionnel et d'autre part vers le décodeur multiplex stéréo interne au LA1851 via un filtre « anti-birdy » du cinquième ordre, entièrement conçu par Micromega grâce à ses outils de simulation. Son rôle consiste à éliminer les signaux haute fréquence indésirables et principalement les harmoniques trois et supérieurs de sous-porteuse pilote stéréo, qui, sinon, pourraient provoquer des « chuintements » indésirables après l'opération de décodage. Le multiplex à sous-porteuse supprimée est ensuite décodé par un démodulateur synchrone avec régénération de porteuse animé par un VCO (oscillateur contrôlé par tension). Le LA1851 dispose d'un circuit de mesure de l'intensité du signal reçu, mis à profit, via un circuit de comparaison à seuil contrôlé spécifique à Micromega, pour opérer une discrimination des stations lors du balayage et de la mise en mémoire selon l'intensité du champ capté. Enfin ce circuit incorpore des fonctions de mute et de verrouillage mono, très utiles en présence de stations faiblement reçues ou encore lors du balayage inter-stations. La séparation optimale des signaux gauche-droite est effectuée en usine lors de tests par réglage, ce qui permet d'obtenir une séparation optimale (50 dB) rarement rencontrée sur des tuners de cette classe. Dans un récepteur superhétérodyne, c'est à dire à translation de fréquence, l'oscillateur local de la tête HF, de même que les filtres de poursuite, doivent être commandés par une tension représentative de la fréquence de la station sélectionnée. Sur la carte du FM10, ce rôle est dévolu au circuit PLL, boucle à verrouillage de phase, LC7218 de Sanyo parfait complément du démodulateur LA1851. Ce circuit de synthèse compare la fréquence de l'oscillateur local de la tête HF aux données de contrôle de fréquence transmises par le microcontrôleur de gestion. Il est animé par sa propre horloge à quartz et fournit, par l'intermédiaire du filtre de boucle développé par Micromega, la tension d'accord correcte au bloc de réception.

Le décodeur RDS

Ce circuit, un SAA6581 Philips, se charge de la démodulation et de la mise en forme du flux RDS (Radio Data System) qui occupe le haut de la bande du multiplex FM. Il assure d'abord un filtrage passe-bas des signaux d'entrée provenant du discriminateur afin de rejeter les résidus de fréquence supérieure à 60 kHz indésirables, opère un filtrage passe-bande très étroit (3kHz) du huitième ordre centré sur la porteuse RDS supprimée (57 kHz), régénère la porteuse grâce à sa PLL interne et démodule le signal à porteuse supprimée par démodulation synchrone. Le signal biphase modulant du flux RDS obtenu est ensuite décodé en un train série binaire avec reconstitution de l'horloge RDS et envoyé au microcontrôleur de gestion. Le traitement des données RDS est en effet effectué au sein du microcontrôleur par un algorithme propriétaire Micromega.

Les étages analogiques

Les étages analogiques sont le dernier maillon de l'appareil et leur rôle est primordial. En effet, les spécialistes le savent bien, le signal FM contient deux fréquences pilotes l'une à 38kHz pour la fréquence pilote stéréo et l'autre à 19kHz pour la fréquence pilote mono. Si la fréquence pilote stéréo est relativement loin de la bande audio, il n'en va pas de même pour la fréquence pilote mono qui se trouve en bout de la bande audio dans une zone où la perception reste bonne. Il est donc nécessaire d'annuler ces deux fréquences faute de quoi un sifflement à 19kHz entacherait gravement tout le contenu du message musical.

Heureusement la bande FM limite la bande passante du signal transmis à 15kHz et il reste donc une bande de 4kHz de largeur pour supprimer la première fréquence pilote. Des filtres à pente raide sont donc nécessaires et Micromega a fait réaliser sur cahier des charges des éléments de filtre du 5^{ème} ordre. Les puissants outils de CAO et de simulation dont dispose Micromega ont, une fois encore, pu faire merveille et apporter une aide précieuse sans laquelle le temps de développement aurait requis de longues semaines supplémentaires.

Des amplis opérationnels à très faible bruit composent le cœur de ces filtres et des buffers à gain unitaire assure une interface parfaite avec les appareils auxquels FM devra se raccorder.

Enfin un circuit de détection ultra rapide de présence ou d'absence de signal alternatif d'alimentation, prévient FM d'émettre des salves de tension continue à la mise sous tension ou en cas de brusque coupure secteur.

La découverte musicale

La bande FM est un lieu où se côtoient toutes les musiques offrant à l'auditeur une palette de choix musicaux sans précédent et ce pour le coût modique de l'achat du bon tuner.

FM est un excellent tuner et sa qualité de reproduction musicale crée l'enthousiasme chez tous ceux qui ont la chance d'en être les heureux possesseurs.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES.

Plage de réception	87.5 - 108MHz
Sensibilité stéréo.....	5µV/50dB
Sélectivité	60dB/300 kHz
Distorsion	<0,5%
Bande passante (±0,5dB)	20Hz-15kHz
Diaphonie	<-50dB-1kHz
Impédance de sortie	<600W
Niveau de sortie	1.5Vrms
Fonction RDS	Oui
Nombre de présélections	50
Consommation électrique	15W
Dimensions.....	430x265x69mm
Poids	3.0kg

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