

LES FICHES TECHNIQUES DE RADIOFIL

Module récepteur FM pour TSF

Type FM5-04

- [Descriptif du module pour TSF](#)
- [Guide montage du module](#)

Type FM5-04

I – Présentation

Le module FM5-04 est une évolution de la version précédente. Avec l'installation de ce module, une ancienne radio AM pourra recevoir toute la bande FM entre 87,5 et 108 MHz. Ce nouveau module FM5-04 est un projet de Radiofil qui a été développé pour pallier à l'obsolescence de certains composants du module FM5-03, par Patrick & Jean-Olivier Binon, ainsi que Jean-Marie Favre.

Il s'agit d'un dispositif complet et autonome pouvant être installé dans la plupart des radios, sans l'ajout de composants supplémentaires. La version 4 du module FM5, est toujours équipée d'un relais, mais nous avons modifié la commande du dispositif de connexion de la cathode de la lampe changeuse de fréquence. Nous avons aussi modifié le sens d'action du relais de commande, car maintenant le module est en position FM par défaut. (C'est-à-dire quand l'interrupteur de commutation est en position ouverte). Suite à de nombreuses demandes d'adhérents, le module a aussi été doté de trous de fixation. Toutes les autres fonctions restent les mêmes.

Nous tenons à vous informer que nous déconseillons le montage de ce module dans les postes TSF tous courants. Ou alors il faudra prendre toutes les précautions d'usage, comme d'installer une alimentation séparée du poste pour le module, ainsi qu'isoler la sortie audio du module de l'entrée PU de la TSF avec un condensateur de 0,22 µF ou plus et d'une tension d'isolation de 400 ou 630 V.

En cas de doutes, n'hésitez pas à nous contacter avant l'installation, ou faites appel à un ami ayant déjà monté le module.

Notre responsabilité en ce cas ne saurait être engagée pour toute électrocution ou destruction du module FM. Merci



Figures1a et 1b.-Le circuit imprimé du module, recto et verso.

Dimensions du module : (Longueur x Largeur x Hauteur sans les connecteurs) : 55 x45x12 mm

Fixation du module : 4 trous pour visserie M2,5 mm

Remarque :

- La consommation du module est d'environ 30 mA.

II–Description des éléments principaux sur le circuit :

Connecteur J1.

Interface avec le poste de TSF.

Connecteur J3.

Interface alimentation.

Connecteur J4

Interface programmation PIC.

Diode LED indicateur
d'état

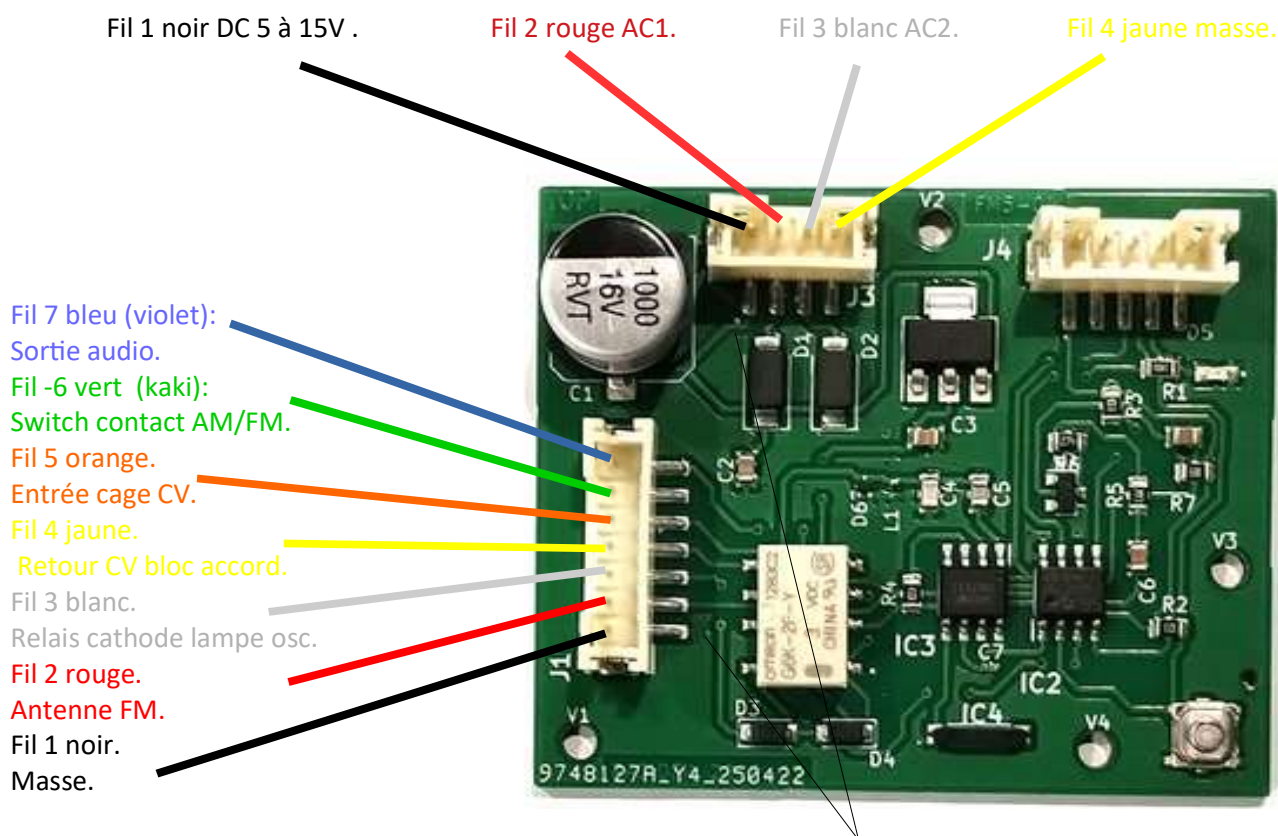


Bouton poussoir de calibration de l'étendue de la
gamme FM par rapport au condensateur variable du
poste.

Figure 2 : Positions des connecteurs de des accessoires utiles pour l'utilisation du module.

III–Description des connexions principales :

Le module est fourni avec 1 jeu de 2 cordons JST 2 mm (7 et 4 contacts). Ces cordons sont équipés de fils colorés AWG26 d'une longueur de 20 cm chacun et son pré-dénudé.



Point blanc sur le circuit imprimé, indiquant le plot N°1 de chaque connecteur.

Figure 3 : Description connecteurs J1 & J2.

" Nous avons constaté des différences de positionnement des couleurs (et même des nuances de couleurs) sur les câbles JST entre différents fournisseurs, il semble qu'il n'y ai pas vraiment de norme! Ce qui compte c'est la fonction de chaque broche du connecteur, donc bien vérifier le câblage correct au montage par rapport à ce critère"

"Selon le type de montage utilisé (voir plus bas), certains fils ne seront pas câblés, pour éviter tout risque de courts-circuits, couper la partie pré-dénudée, en conservant la longueur du fil pour une réutilisation éventuelle dans une autre configuration, isolez les bouts et attachez les ensemble".

Connecteur J1 – Interface poste :

- J1.1:«*masse*». Ce plot sera connecté au châssis de la radio.
- J1.2 : «*antenne*». Un fil d'environ 1 mètre hors du poste suffit à la réception de la plupart des émetteurs FM. Il est également possible de connecter un fil à l'entrée de l'antenne AM.
- J1.3 : «*cathode*». Connecter ce plot n'est pas obligatoire. Celui-ci est prévu pour couper le circuit de la cathode de la lampe oscillatrice. Il se peut que les harmoniques de cet

oscillateur produisent des perturbations dans la bande FM. Dans ce cas on peut bloquer l'oscillateur AM pendant la réception FM.

- J1.4 : «*cosse bloc CV*». Couper le fil entre une cage du CV et la cosse CV du bloc d'accord. Connecter ce plot du module à la cosse CV du bloc d'accord.
- J1.5: «*CV poste*». Connecter la cage du CV précédemment déconnectée.
- J1.6: «*contact commutation FM/AM*» De base, le mode de fonctionnement du module est en FM. Pour écouter les AM d'origine avec la radio, ce fil doit être connecté à la masse. Attention, **c'est l'inverse par rapport à l'ancienne version.**
- J1.7:«*sortie audio*». Connecter ce fil au potentiomètre de volume. Suivant la longueur de fil à rajouter, avec un câble blindé peut s'avérer nécessaire.

Connecteur J3 – Interface alimentation du module :

- J3.1: «*DC1*» entrée directe d'une tension continue comprise entre 5V et 15V.
- J3.2: «*AC1*» Alimentation du module en courant alternatif. 4 VAC ou 6,3 Vac depuis des filaments. (Voir détail plus loin).
- J3.3: «*AC2*» Alimentation du module en courant alternatif. 6,3 Vac ou 4Vac issues de l'alimentation des filaments. (Voir détail plus loin).
- J3.4: «*masse*». Ce plot sera connecté au châssis de la radio.

IV–Montage du module dans le châssis.

➤ **Montage mécanique.**

Le module étant maintenant équipé de 4 trous de fixation pour vis M2,5 Il suffit de réaliser une équerre de fixation et compte tenu de la taille de l'appareil, 2 trous suffisent pour l'assemblage. Tous les trous débouchent sur la masse du module, le châssis d'un poste TSF secteur étant aussi à la masse, il y a donc aucun risque à utiliser de la visserie métallique. Cependant, comme pour certains trous, les pistes du circuit imprimé peuvent être proches, nous vous déconseillons d'utiliser des rondelles ou de bien vérifier qu'elles ne repiqueront pas de toucher une autre piste que la masse.

Remarque :

- Nous vous conseillons d'installer le module le plus près possible du condensateur variable du poste. Le but étant de limiter au maximum la longueur des fils de câblage.
- Nous attirons aussi votre attention sur le fait qu'une radio TSF chauffe, il ne faut donc pas installer le module trop près d'un tube. Nous vous conseillons de ne pas monter le module horizontalement directement au-dessus d'un tube, car il serait réchauffé par convection. Si vous le montez verticalement à côté d'un tube, laissez un espace d'un ou deux centimètres entre les deux.



Figure 4a et 4b : Exemple de montage FM5-04 dans un poste de TSF CLARVILLE Goélette

.Montage proche du CV et décalé d'environ 1cm par rapport à la lampe changeuse de fréquence.

V-Descriptif des fonctions du module FM5-04

➤ Alimentation.

Plusieurs modes d'alimentation différents sont disponibles, en voici la liste ainsi que leurs descriptions. Afin de bien comprendre les différentes configurations, nous vous invitons à consulter le schéma général du module en figure 11 page 13.

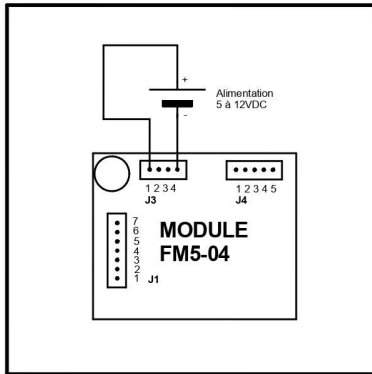


Figure 5 : Connexion module en courant continu.

Alimentation en courant continu par une tension située entre 5 et 12VDC. L'alimentation sera connectée entre J3 .1 pour le positif (+) et la masse J 3.4 pour le négatif (-).

- Alimentation en courant alternatif à partir du transformateur du poste de TSF via l'enroulement de chauffe des tubes électroniques, tension 4V ou 6,3V. Nous attirons votre attention sur le fait que l'alimentation a été modifiée par rapport à l'ancienne version (FM5-03). Pour que le module fonctionne, il faut impérativement vérifier qu'une des extrémités de l'enroulement de la tension de chauffe des tubes soit reliée à la masse du poste. Puis relier la masse du module J3.4 à la masse du poste. Concernant l'autre extrémité de l'enroulement, vous pouvez alors la connecter indifféremment à J3.2 ou J3.3. Nous sommes ici dans le cas d'un redressement mono-alternance !

Remarque :

- Vous pouvez toujours utiliser le même câblage que pour le module FM5-03, J3.2 à la masse et J3.3 sur l'autre extrémité de l'enroulement, cela ne perturbera pas le fonctionnement, mais ce n'est plus nécessaire.
- Concernant les postes de TSF plus anciens utilisant des tubes en chauffe 2,5V par exemple, vous serez obligés d'installer un petit transformateur additionnel.

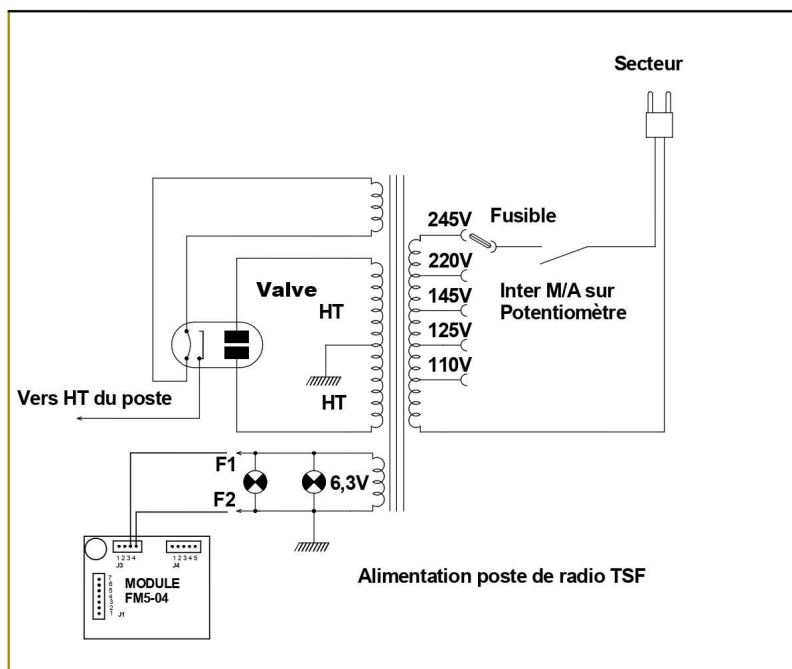


Figure 6 : Connexion module en courant alternatif 6,3 V. (Certainement le montage le plus répandu).

Remarque :

- Une solution simple pour récupérer le 6,3V pour alimenter le module sera de vous connecter sur une des lampes de cadran, qui généralement sera poche.
- Alimentation en courant alternatif à partir d'un transformateur additionnel. Nous vous conseillons d'utiliser un transformateur avec une tension de sortie de 6 V et d'une puissance minimum de 1,5 VA. La boutique de l'association commercialise déjà un petit transformateur Myrra qui convient très bien. Cependant, un petit module complémentaire d'alimentation séparée pour le FM5-04 vous est aussi proposé à la boutique. En figure 6, voici le schéma que nous vous conseillons de réaliser avec le petit transformateur Myrra. Dans ce cas, nous sommes en redressement double alternance.

Remarque :

- Vous pouvez aussi mettre les deux enroulements du transformateur en parallèle un point de l'enroulement à la masse du poste et raccorder l'autre point de l'enroulement à J3.2 ou J3.3, on revient alors au schéma de principe de la figure 6.

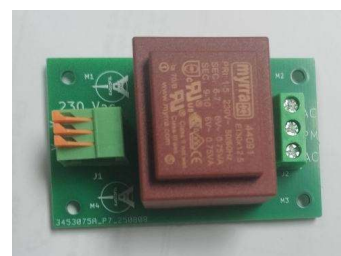
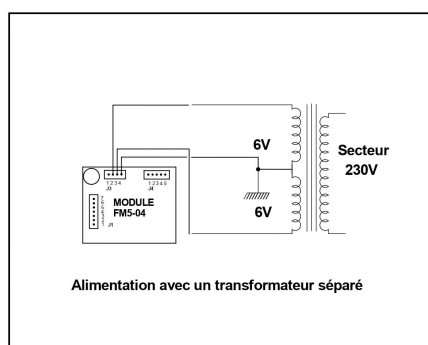


Figure 7a,7b &7c: Connexion module en courant alternatif avec un transformateur Myrra additionnel ou la carte d'alimentation vendue à la boutique.

➤ **Recherche des stations en FM.**

- Comme sur la précédente version du module, (FM5-03), la recherche des stations en FM sera effectuée grâce au condensateur variable existant du poste de TSF.
- Sur le circuit imprimé se trouve un relais qui permet de commuter la cage du condensateur variable du poste de TSF, et donc de pouvoir utiliser la radio soit en mode FM soit en mode AM (comme à l'origine). La commutation du relais est décrite plus loin dans la notice.

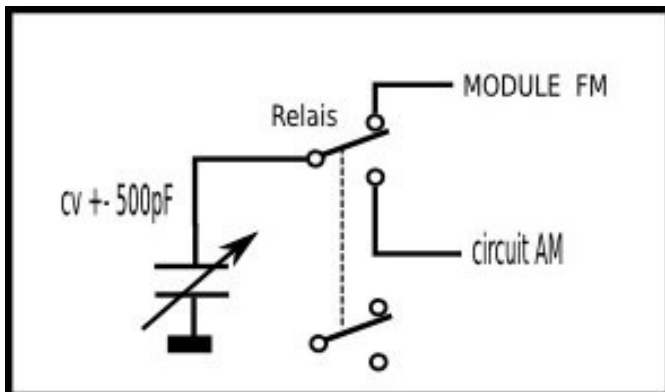


Figure 8.-Principe de la commutation du condensateur variable.

- Dans un premier temps, il vous faudra dessouder la connexion qui arrive sur la cage du condensateur variable. Puis y raccorder le fil J1.5 du module. Puis, il vous faudra souder le fil qui arrivait au condensateur variable au fil J1.4.

Remarque :

- Lors de nos essais, nous avons constaté que le module fonctionne bien avec une valeur de condensateur variable comprise entre 150 et 500 pF. Avec des valeurs inférieures, le montage fonctionne encore mais devient instable et le réglage des stations devient difficile.

➤ **Commutation FM / AM.**

- Comme sur la précédente version du module (FM5-03), La commutation FM / AM est assurée par la connexion à la masse d'une des entrées. Mais contrairement à la précédente version, sans cette connexion, le poste de radio fonctionnera en FM et faudra assurer cette connexion pour retrouver le mode AM d'origine.
- Le relais est activé pendant la réception en AM et parallèlement le second contact du relais coupe l'alimentation de la partie FM du module. Il ne reste donc que l'alimentation du module et le relais sous tension dans cette configuration.
- Pour réaliser cette fonction, le fil J1.6 devra être connecté à la masse J1.7.
- Idéalement, pour assurer cette commutation, il faudrait utiliser un contact disponible libre sur la position PU sur le bloc d'accord, mais d'une part il y en a rarement et d'autre part, il n'est pas toujours facile à trouver. Nous vous proposons donc une autre solution, qui serait d'installer un micro switch au voisinage de l'axe de commande du bloc d'accord, et d'utiliser une pièce métallique pour la commutation en position PU.



Figure 9a.- Commutation avec la pièce d'origine du poste



Figure 9b.-Même montage, mais avec une petite pièce réalisée et installée sur l'axe du commutateur de sélection de gamme

➤ **Coupage circuit de polarisation lampe changeuse de fréquence.**

- Via le commutateur FM / AM et le fil J&.3, le module sera capable de déconnecter la cathode de la lampe changeuse de fréquence de la masse, quand on écoute la modulation de fréquence avec le poste de radio. En modulation d'amplitude, la connexion à la masse de la cathode est rétablie, et le poste fonctionnera comme avant. La déconnexion de la cathode de la lampe sert à couper l'oscillateur local AM et ainsi les harmoniques de cet oscillateur ne sont plus susceptibles de perturber la réception en FM. Dans certains cas, il pourra être nécessaire de modifier légèrement le câblage d'origine du poste, voir plan figure 10. On doit toujours vérifier si l'oscillateur AM fonctionne correctement après cette modification. Sans cette modification, la tension cathodique deviendrait trop élevée. Selon les spécifications de l'époque concernant la lampe ECH42, cette tension ne doit pas dépasser les 100V.

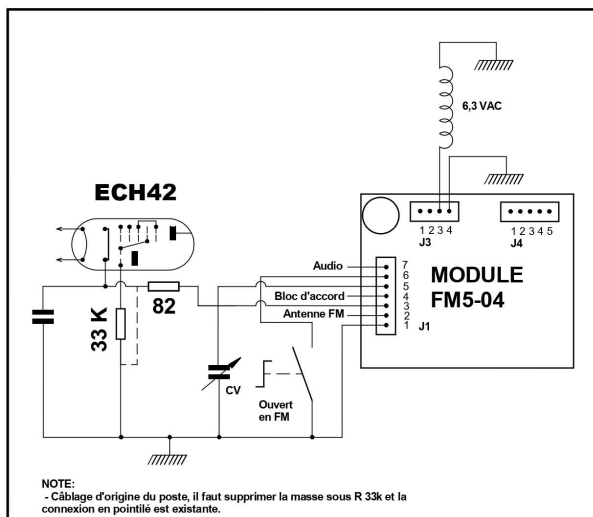


Figure 10 – Exemple d'utilisation avec une lampe ECH42. (Modification et coupure polarisation lampe).

Remarque :

- Très souvent, la modification sur la polarisation de la lampe changeuse de fréquence ne sera pas nécessaire. Et le fil J1. 3 pourra rester déconnecté.

➤ **Sortie Audio du module.**

- Comme sur la précédente version du module, il faudra raccorder le fil J1.7 au potentiomètre de réglage du volume où arrive la détection. Dans le cas où vous seriez obligé de rallonger le fil existant, il sera alors nécessaire d'utiliser un câble blindé pour cette liaison.

➤ **Antenne FM.**

- Le module étant très sensible, 1 m de fil connecté à J1.2 et installé dans l'ébénisterie du poste de TSF sera suffisant pour assurer une bonne réception.

VI–Mise sous tension et réglage.

➤ **Mise sous tension.**

- Faites toutes les vérifications d'usage avant la mise sous tension.
- Vérifier que le poste de TSF soit en position PU ou que le commutateur FM / AM soit bien en position FM, puis mettre le poste de TSF sous tension. Normalement, en tournant le bouton de réglage des stations, vous devriez déjà recevoir quelque chose en FM.
- Remettez la radio en AM et vérifiez bien le bon fonctionnement de toutes les gammes.

➤ **Fonctionnement de la diode LED et calibration du module FM-04.**

Le module est maintenant équipé d'une diode LED.

- En fonctionnement nominal La LED s'illumine lorsque le réglage en fréquence est autorisé :
 - * Pendant un court instant à la mise sous tension (~1s) pour :
 - ** Indiquer la fin de la période d'attente (4 secondes dont le temps d'allumage de la LED1) du régime établi pour la mesure de capacité (fonction de détection capacitive du PIC).
 - ** Autoriser le réglage de la première fréquence qui peut être soit la dernière fréquence réglée avant mise hors tension (voir ci-dessous), soit la première mesure si cette dernière est différente de +/- 100 kHz par rapport à la fréquence en mémoire.
 - * Lorsqu'une variation du CV est détectée et pour une durée de 10 secondes après la dernière variation détectée. A l'issue de cette période de 10 secondes, la dernière fréquence réglée est sauvegardée en mémoire EEPROM.
- Lors d'un processus de calibration de la mesure du CV, la LED clignote pour indiquer à l'utilisateur de procéder au réglage d'une limite du CV puis émet un « flash » d'une seconde pour acquiescer la calibration d'une limite.
- Le processus de calibration est le suivant:
 - * Effectuer une première pression courte sur le bouton poussoir B1 pour activer le mode calibration, alors la LED1 clignote.
 - * Régler le condensateur variable à sa capacité maximale (lames mobiles entièrement intercalées avec les lames fixes).

- * Effectuer une seconde pression courte sur B1, la LED1 émet un « flash » d'une seconde pour acquitter la calibration de la borne inférieure de la bande FM (87 MHz) puis se remet à clignoter.
- * Régler le CV à sa capacité minimale (lames mobiles entièrement sorties).
- * Effectuer une seconde pression courte sur B1, la LED1 émet un « flash » d'une seconde pour acquitter la calibration de la borne supérieure de la bande FM (108 MHz) puis s'éteint. Le processus de calibration est alors terminé.

Remarque :

- Si la LED1 ne se remet pas à clignoter à l'étape trois, il y a eu une erreur de réglage du CV qui a dû être réglé à sa capacité minimale (il est impératif de respecter l'ordre de calibration des bornes du CV). Dans ce cas il convient de reprendre le processus depuis le début.

VII –Description sommaire du fonctionnement.

Ce module FM5-04 est un module électronique qui permet de doter certains récepteurs radio, à tubes ou à transistors, de la réception de la bande à modulation de fréquence FM avec un minimum de modifications et en utilisant les ressources disponibles dans ces récepteurs « hôtes ».

Un circuit PIC à mémoire et contenant un programme permet de recevoir la bande FM en se basant sur la variation de valeur du condensateur variable du poste « hôte » et en pilotant par une liaison I²C un circuit spécialisé miniature.

Attention : cette adaptation n'est pas forcément possible dans tous les récepteurs. Pour les tous courants, par exemple, lorsque tous les filaments sont en série, il faudra une alimentation extérieure pour le FM5-04.

Certains récepteurs alimentés en 110V poseraient aussi un problème d'alimentation.

Quelques condensateurs variables de trop faible valeur pourraient aussi gêner une réception normale de toute la bande FM.

VIII – Sécurité des personnes.



Lors de l'installation du module FM, il sera indispensable de prendre toutes les précautions relatives à votre sécurité. En particulier, il ne faudra jamais intervenir sous tension dans un poste de radio fonctionnant sur le secteur. En outre, l'installation directe du module sur un poste tous-courants ou sur un poste avec autotransformateur (la haute tension est prise sur le même enroulement que l'entrée secteur) est fortement déconseillée. Dans ces cas, impérativement prévoir un transformateur d'isolement.

IX – Protection du module.

Ne jamais intervenir sur le module lorsqu'il est sous tension. Les circuits comportent des composants très sensibles aux décharges électrostatiques (ESD).

Radiofil se dégage de toute responsabilité concernant les dommages pouvant être provoqués à la suite d'une mauvaise utilisation de ce module.

X – Réserve de propriété RADIOFIL

L'association « Radiofil » met les compétences de ses adhérents au service de tous ses autres adhérents. Les circuits imprimés « Radiofil » appartiennent donc à « Radiofil », mais l'électronique qui les compose appartient aux entreprises qui l'ont inventée.

