

Etage de puissance 2.5 Watts HF pour émetteur

QRP/CW bande des 20 m

Auteur: F6BCU Bernard MOUROT
Radio-Club de la Ligne bleue des Vosges
Remomeix

Rédacteur: Thibaut Faivre www.amat-radio.com



Attention: avant de faire le montage contrôler la version de votre document sur le site
www.amat-radio.com

VERSION 3.0

WWW.AMAT-RADIO.COM

Etage de puissance 2.5 Watts HF Par F6BCU

Faire du QRP sur 80 et 40 mètres est relativement facile, les schémas sont nombreux, mais dès que l'on songe à monter en fréquence, notamment sur 20 mètres, où l'écoute de la fréquence 14.060 est très passionnante, où il y a en permanence des stations QRP (cet été 2001 nous avons contacté en CW quelques stations japonaises QRP avec seulement 2 Watts HF).

Il est rare de trouver une bonne description d'un PA/ QRP CW reproductible, et un bon filtrage de l'harmonique 2. La majorité des filtres passe-bas que nous avons construit sur 20 mètre présentaient des difficultés à l'accord, nécessité de jongler avec la coupleur d'antenne, sans garantie d'une bonne propreté de l'émission CW, la puissance HF restant faible, 1 à 2 Watts. Par contre sur charge fictive ça fonctionnait toujours.

1° Le transistor de puissance à utiliser .

Un transistor bon marché et puissant existe c'est le 2SC2078, le très populaire PA des 40 canaux CB, Il supporte plus de 15 volts et un courant de 800 mA ne le font pas passer à trépas. Deux autres modèles plus anciens ont été testés le 2SC2075 et le 2SC1306 s'ils font l'affaire, ils présentent néanmoins un gain moins intéressant.

Le bon schéma ?

Un ouvrage de radio « 200 montages OC de M. F.Huré et R.Piat » avait retenu notre attention par une description , « émetteur QRP 7 ou 14 Mhz Cw ». Construire et tester le montage décrit sur 14 Mhz fut fait. Construit autour d'un 2N2219, le montage ressemble à celui de la figure 1.

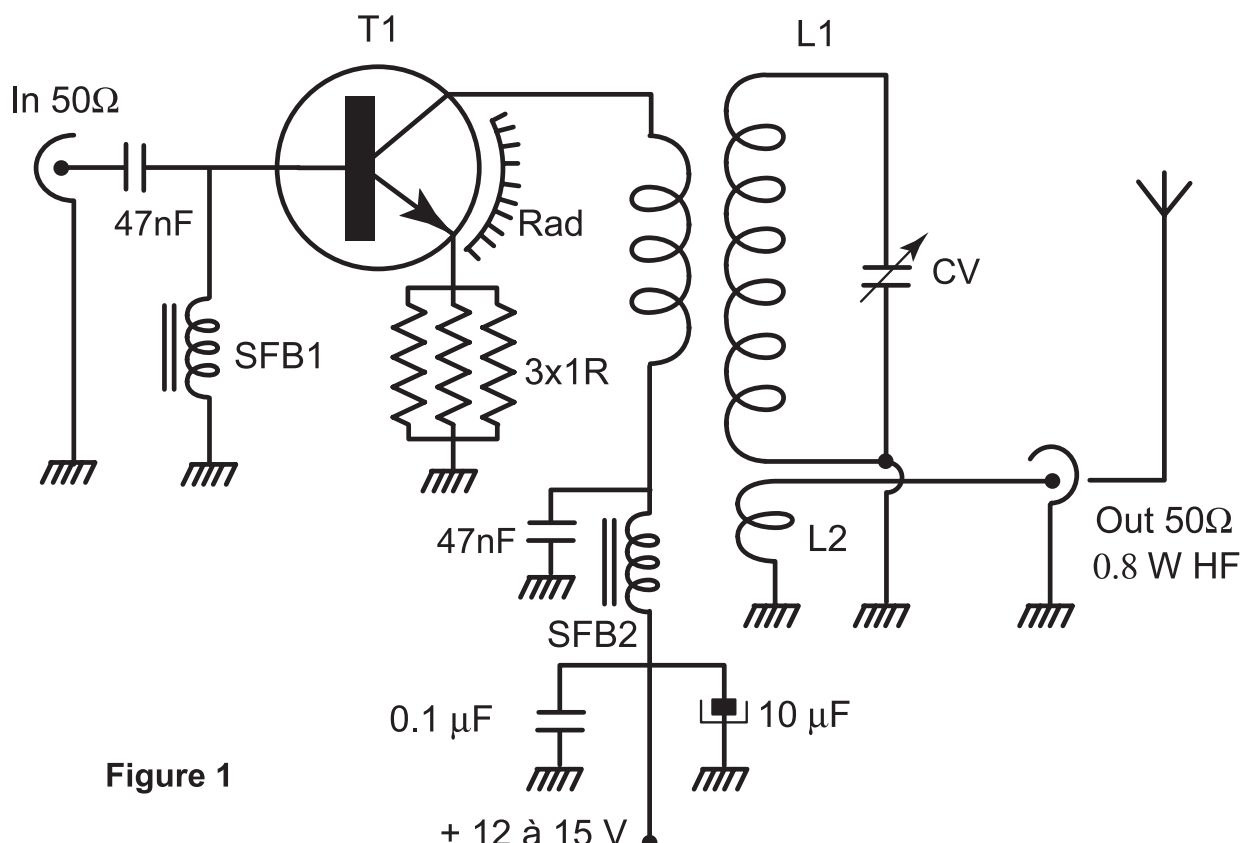


Figure 1

WWW.AMAT-RADIO.COM

Etage de puissance 2.5 Watts HF Par F6BCU

Les résultats :

Avec le 2N2219 on sort 0.5 Watts HF sans problème sous 50 Ohms, et 13.5 Volts, mais le courant collecteur monte à 350 mA, ça chauffe terriblement (même avec un très bon radiateur OM) et rapidement le transistor passera en QRT. Avec le 2SC2078, la puissance augmente de 0.8 à 1 W HF les 50 Ohms sont toujours respectés, Monter un bon radiateur est plus facile le transistor est mieux adapté, mais ça chauffe toujours très fort et le courant dépasse 450 mA.. Quelques essais sur diverses antennes confirment bien un bon accord, donc ça fonctionne, la boîte de couplage s'accorde parfaitement.

Conclusion :

Sans aucun problème sur W3DZZ, Lévy 2 X 25 mètres, Beam W8JK Om et coupleur F3LG, le P.A s'accorde bien, le rendement n'est pas bon et l'harmonique 2 est présente sur 28 ms. Prévoir un filtre passe-bas sera nécessaire. Le couplage de L à cette puissance avec la basse impédance du collecteur est mauvais (montage également proposé par SM0VPO H.Lythall sur son site internet, mais pour le bande des 40 m seulement. Avec un transistor de CB il sortirait 3 W HF.).

2° Modifications (figure 2)

Nous avons donc supprimé la bobine L et fait le branchement direct du collecteur sur L1 à 3 spires côté froid (meilleur couplage après essais spire par spire). Les 3 résistances de 1Ω en // dans l'émetteur protègent le transistor et limitent le courant collecteur.

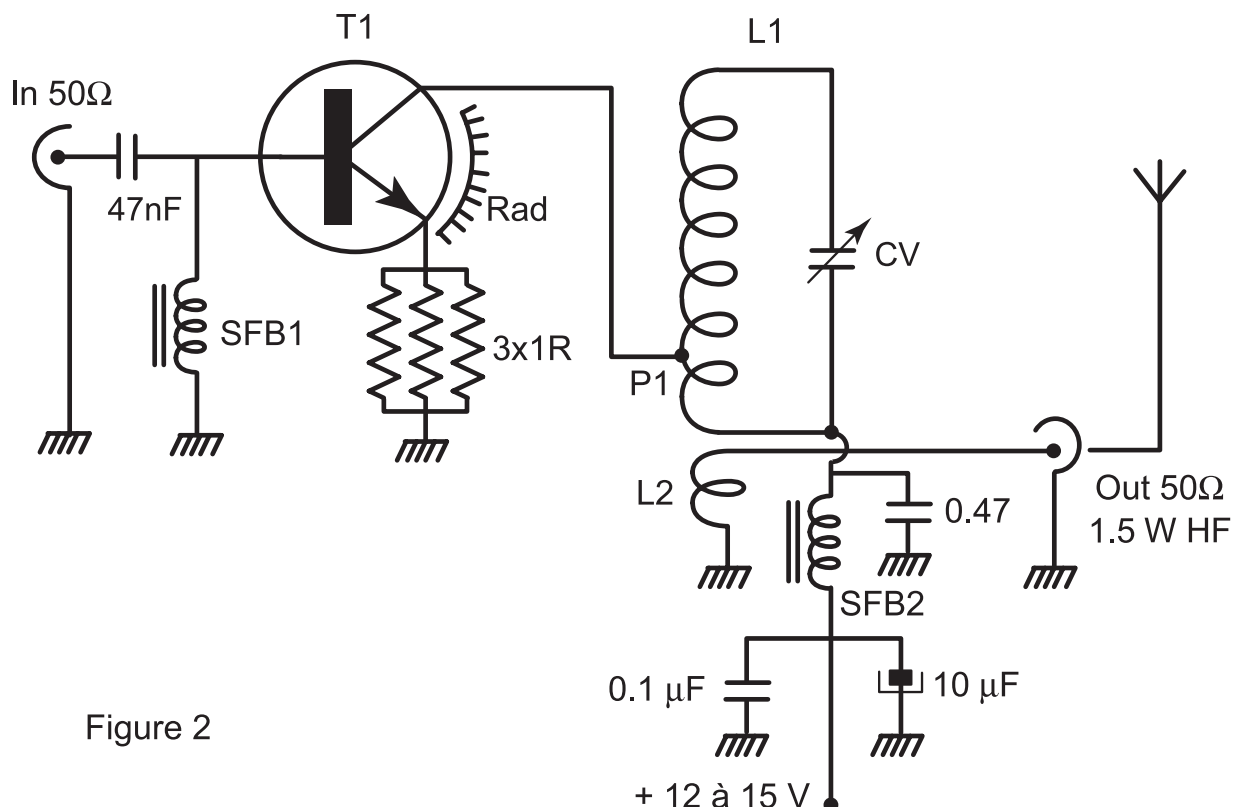


Figure 2

Etage de puissance 2.5 Watts HF Par F6BCU

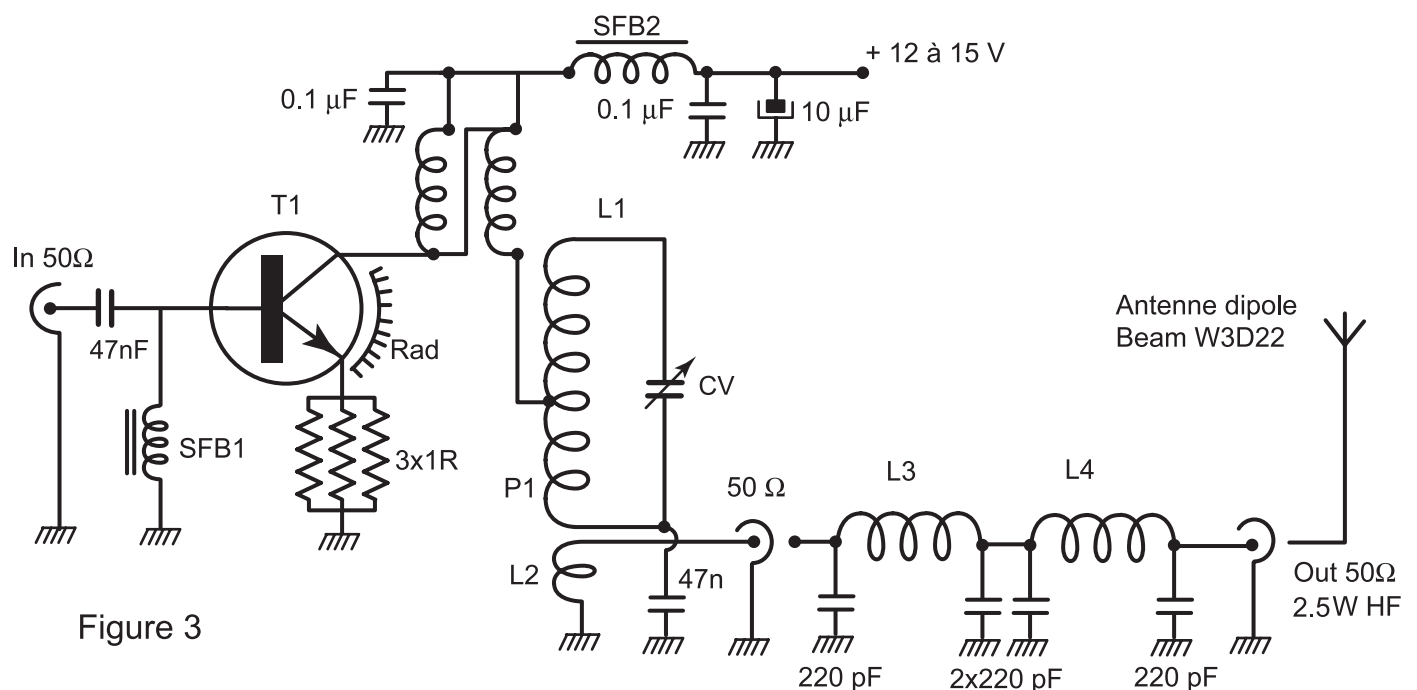
Les résultats :

Conclusion:

Conclusion:

3° Dernières modifications (figure 3)

3° Dernières modifications (figure 3)



Résultats :

La puissance est montée d'un coup à 2.5 Watts les accords sous 50 Ohms toujours réalisables dans de bonnes conditions ; l'intensité sous 14 Volts, environ 480 mA , le rendement 35%.

Restait le problème de la suppression de l'harmonique 2 très présente sur 28 Mhz .

Différents essais sur des filtres passe-bas inspirés de TX /QRP furent l'échec. Un seul a fonctionné c'est celui de S56AL (très beau site Web). Si les valeurs capacitives sont le standard pour 20 m de tous les filtres rencontrés, les 10 spires de fil 4/10ème sur Tore T56 sont la valeur exacte. L'accord sous 50 Ohms sur antenne et boîte couplage fonctionne, la perte de puissance due à l'insertion négligeable et nous avons bien 2 Watts HF, l'harmonique 2 est au moins atténuée de + de 30 dB il suffit de contrôler sur le RX de la station,

Mesures sur le filtre passe-bas de S56AL à 14 MHz :

Nous avons testé au grid dip (un F8CV d'origine) le filtre avec une queue de cochon en couplage.

Il présente 2 résonances spécifiques : l'une sur 14 Mhz, l'autre sur 20 Mhz. Il passe le 14 Mhz, mais bloque à partir de 20 Mhz les harmoniques, la 2 est éliminée d'office.

Reproductibilité du filtre passe-bas de S56AL

Dans toutes nos réalisations club, nous suivons l'esprit OM du bon vieux temps et figure 5 vous retrouverez le filtre construction OM , testez-le et vous retrouverez les 2 dips sur 14 et 20 Mhz, confirmant que ce filtre est aussi efficace fabriqué OM/ radio-club sur un mandrin PVC diamètre 16 mm.

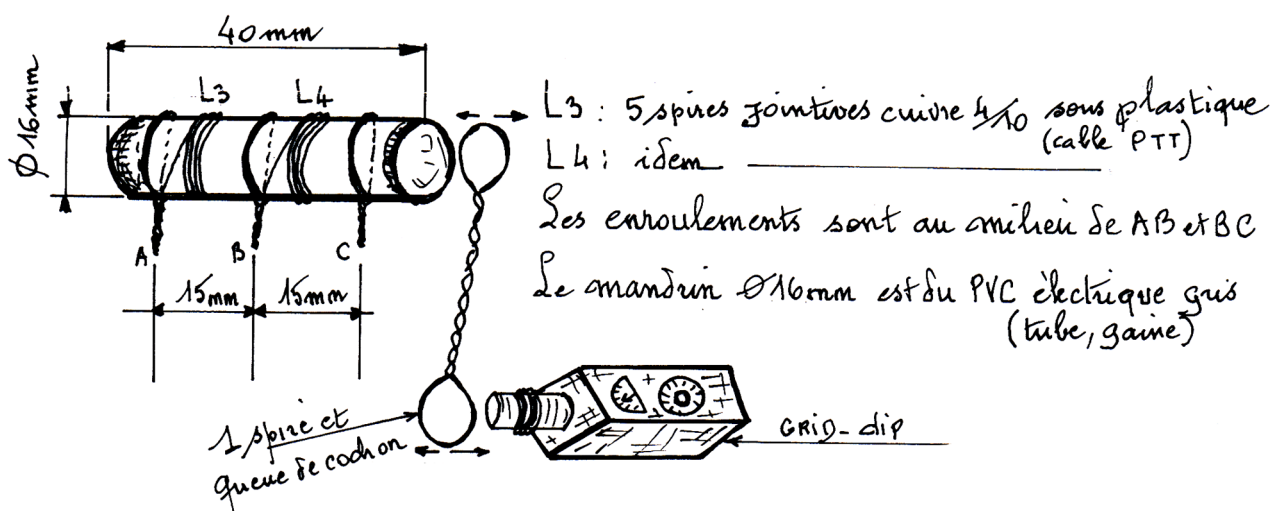


FIGURE: 5

FILTRE PASSE-BAS OM - R.C 14 MHz

Remarque.

La figure 4, présente le PA avec un conventionnel transformateur de rapport 4/1 ; il viendrait à l'idée, de brancher le filtre passe-bas en sortie, mais l'impédance de sortie Z n'est pas de 50 Ohms, le filtre devient un bouchon pour la HF, rien ne sort. La fig.4 ne sera donc pas retenue.

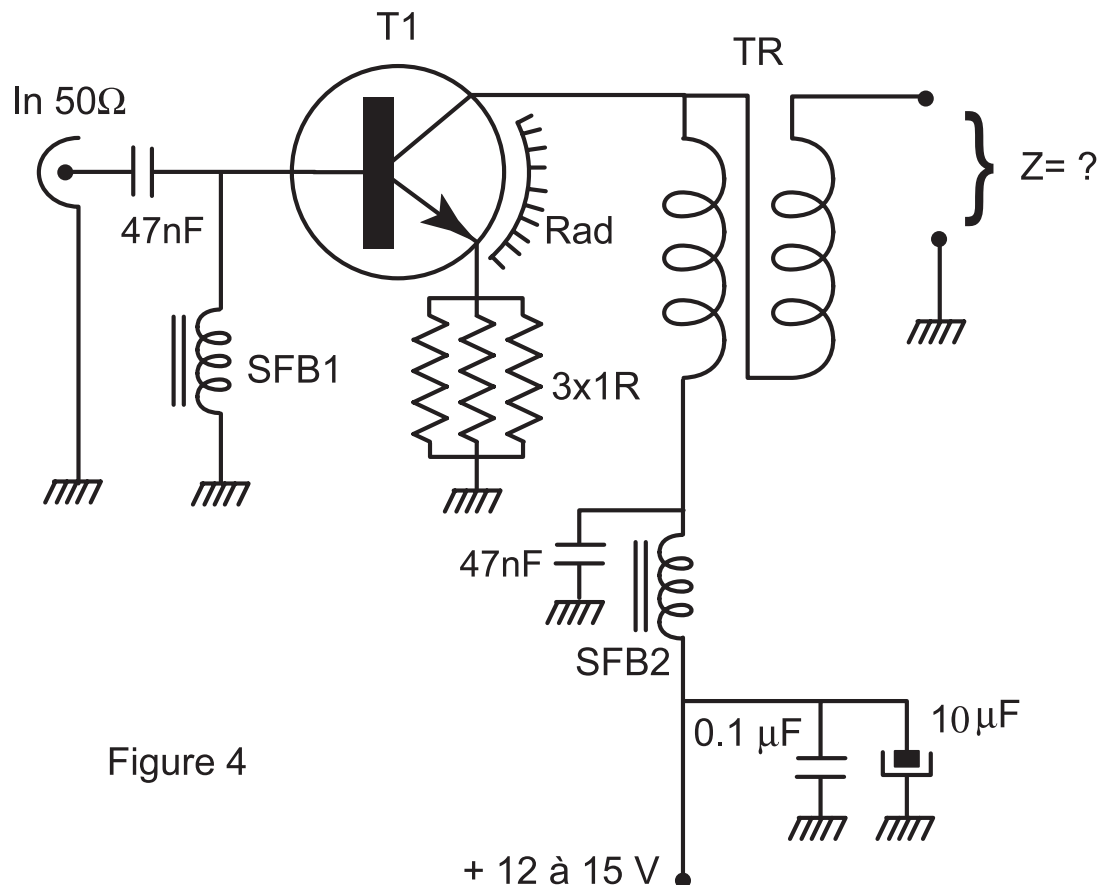


Figure 4

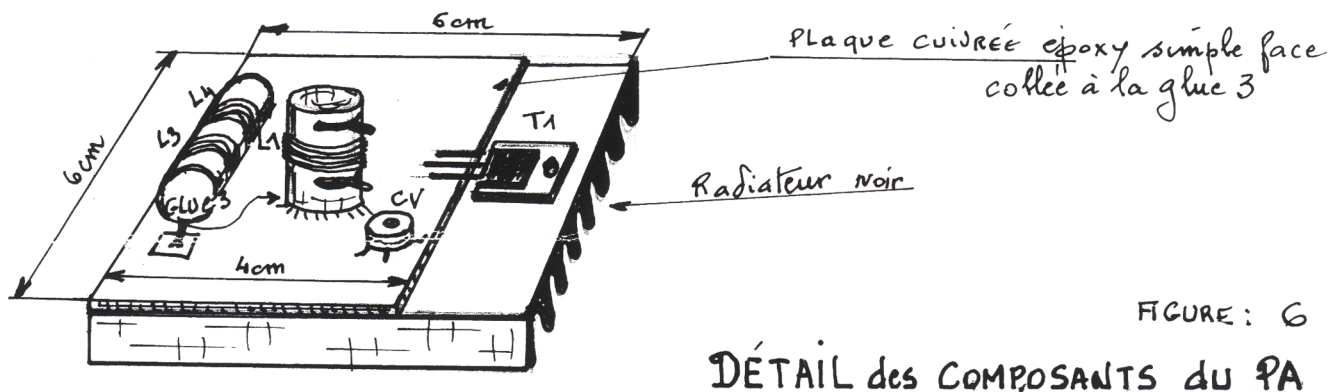
Vous pouvez enlever la résistance de $0.3 \cdot (3X1 \cdot \text{ en //})$ la puissance monte à 3.4 W HF mais le courant est à 0.8 A, le transistor risque de passer en QRT, un gros radiateur s'impose (SM0VP, Harry Lythall, pour son P.A qui sortirait presque 3 W, avait raison, mais à quel prix ?).

Conclusion:

Voici un PA (figure 6) qui ne ressemble en rien à du commercial, c'est un montage modulaire entrée 50 Ohms qui sort 2,5 vrais Watts HF en classe C télégraphie, qui est bien filtré sortie 50 Ohms, qui s'accorde sans problème sur antenne ou boîte de couplage, qui chauffe un peu, mais sans excès.

WWW.AMAT-RADIO.COM

Etage de puissance 2.5 Watts HF Par F6BCU



Pour le driver, de 150 à 200 mW HF, sont nécessaires un 2N2219 est largement suffisant.

C'est le PA de l'émetteur QRP 20 m CW de l'auteur, construit sur du bois avec un VXO à XTAL --FT 243 (7040 « descendu » après trempage du quartz, dans le mercure au chrome), comme au « bon vieux temps ». (le remplacement du vieux FT 243 par un quartz moderne 7030 taille HC18 fonctionne aussi bien (origine G.QRP-Club)).

Et ces mots d'un OM japonais spécialiste des QRP : « le rendement ...HI ..bon pour les Pro... ! déjà ça fonctionne, et Si je suis un radio amateur ! c'est mon plaisir, alors, c'est déjà tellement important (Vu sur le Web.)

Additif :

Cet article a été écrit en septembre 2001 et de nombreux autres travaux d'expérimentation sur des P.A. à transistors ont été entrepris courant octobre. Un PA /CW de 6 à 8 Watts vient de voir le jour il utilise le filtre passe-bas décrit précédemment et s'accorde parfaitement sous 50 Ohms. Certains points sur des échecs précédents sur les PA ont été contournés et des explications peuvent désormais être fournies. Ce sera l'objet d'un prochain article.

Nomenclature:

T1	Transistor 2SC2078 (PA de CB)
SFB1	4 Tours fil 3/10ème sur perle ferite
SFB2	4 Tours fil 3/10ème sur perle ferite
L1	13 spires jointives fil 3/10ème Ø 16 mm.
L2	3 spires jointives sur L1 fil 4/10ème sous plastique (serré sur L1).
L	3 spires sur L1 fil 3/10ème jointives.
TR	Tore 37/43 8 tours bifilaire 3/10ème
1,L2,L	sur PVC électrique Ø 16 mm.
L3,L4	(de base) 10 spires 3/10ème sur Tore 50/6 (tore marque amidon jaune, fabrication Radio Club voir fig 5).
Rad	Radiateur 6 x 6 (ça chauffe)
CV	Ajustable plastique rouge 90 pF
P1	Prise à 3 spires coté froid
P2	Prise à 6spires coté froid (masse)

Photo du PA:

