

Thames & Kosmos Radio Ace / Radiomann One Valve Receiver.



Des bobines pour MW et SW sont fournies.

Malgré la découverte d'au moins 1000 détaillants en ligne En vendant ce « kit » au milieu des années 2000, il y avait très peu de Informations sur ce récepteur régénératif à vanne unique. Il est basé sur un premier kit produit par la société allemande de kits électroniques, Kosmos, appelé le « Radiomann ». En dehors de l'Europe, on lui a donné un nom à consonance plus anglo-saxonne, « Radio Ace ».

J'en ai acheté un sur eBay [en ligne Science Mall](#), en février 2008. C'était l'un des détaillants les moins chers à 79,95 \$ US. L'affranchissement vers l'Australie était également incroyablement rapide ; J'ai eu l'occasion de radio dans environ une semaine.

Puis, en 2022, deux autres sont apparus, gentiment fourni par un passionné passionné par le fonctionnement des vannes basse tension. Quelques éléments intéressants Des tests ont été effectués pour voir si la conception pouvait être améliorée, ainsi que son comportement avec différentes soupapes et d'autres modifications. Ceux-ci seront décrit plus loin.

Construction.

Bien qu'il soit présenté comme un kit, c'est n'importe quoi mais. La radio est déjà montée, et tout ce qu'il y a à faire pour il est d'insérer 8 piles AA, de visser la bobine d'antenne sous les trois bornes, branchez le casque et connectez l'antenne et la terre.

Le châssis de l'ensemble que j'ai acheté neuf est en MDF plaqué et teinté de couleur noyer. Les deux Les ensembles Radio Ace sont d'un bois teinté plus attrayant, que le manuel prétend être du bois de cerisier.

Toutes les pièces sont neuves. Malgré la modernité de la construction, il est très attrayant et a vraiment l'air de la partie.

Sous le châssis, le câblage est ponctuel à pointer. Aucun PCB ou bande d'étiquettes n'est utilisé. Les fils sont soudés aux extrémités de composants sans autre support.

Quatre ensembles de support de cellule double AA sont boulonné à l'arrière du châssis.

Les poteaux de liaison en plastique sont utilisés pour faire connexions aériennes et terre, ainsi que pour connecter la bobine aérienne. Deux

Des bobines pré-enroulées sont fournies avec le kit ; une plaie de type toile d'araignée avec Fil de Litz sur un PCB vierge pour la réception d'ondes moyennes, et l'autre un solénoïde conventionnel de fil de cuivre émaillé à noyau d'air pour les ondes courtes enroulées sur un tube en plastique.

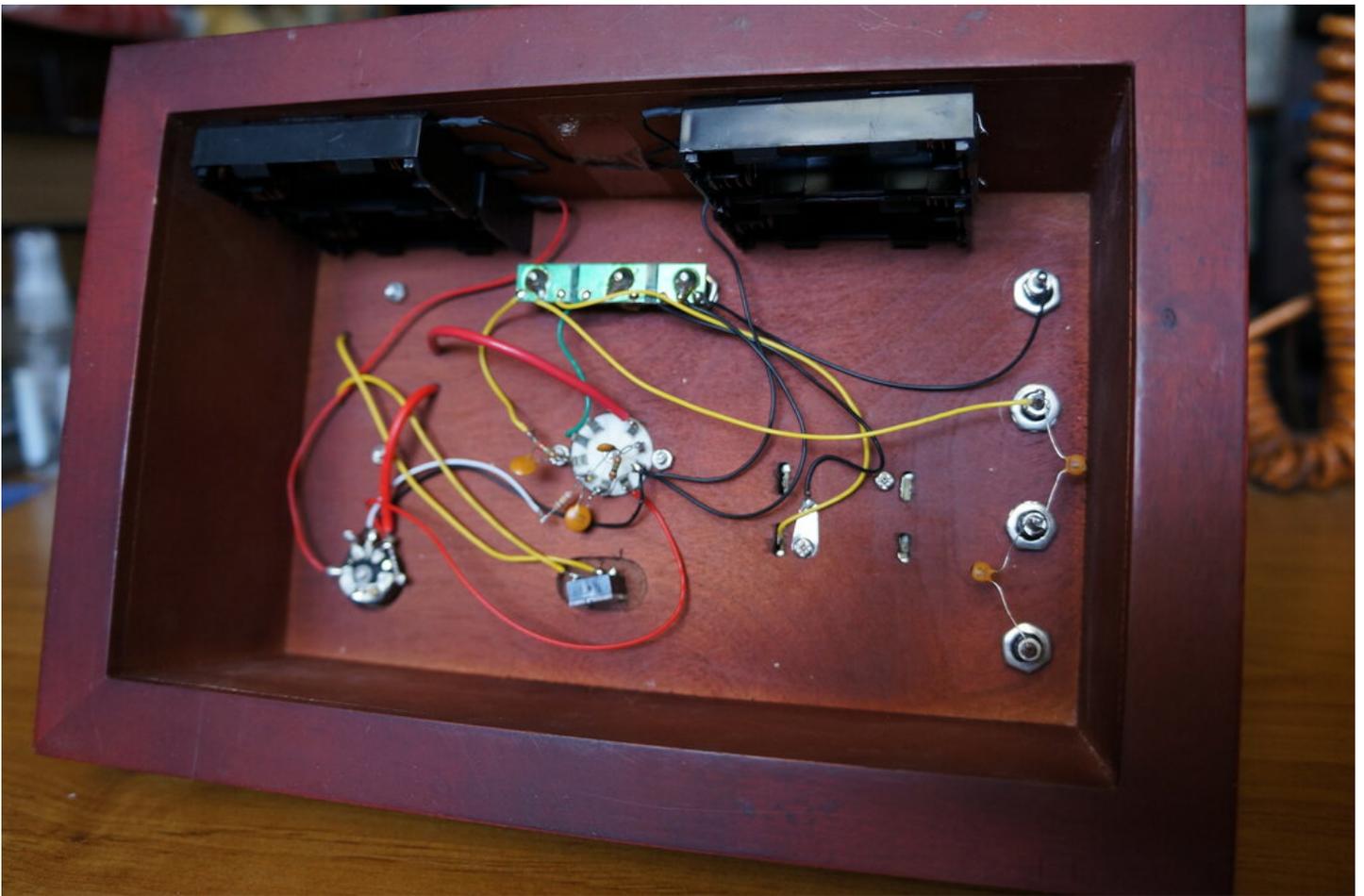
Casque moderne à faible impédance avec un Des prises stéréo de 3,5 mm sont fournies, et sont alimentées par ce qui est évidemment un secteur transformateur pour faire correspondre les téléphones au 12AU7.

Le condensateur d'accord est un condensateur d'air Unité métallique, évidemment destinée à un récepteur superhet. La capacité inférieure La section de l'oscillateur n'est pas utilisée.

Résistances quart de watt et condensateurs céramiques sont utilisés pour le circuit.

Un potentiomètre miniature de 50k du type utilisé sur l'équipement à transistors est utilisé pour commuter l'alimentation 12V et pour régler régénération.

La vanne est une nouvelle 12AU7 chinoise, et La douille est en porcelaine.



Conception simple utilisant un câblage point à point. Même s'il n'y a pas de Pas de châssis métallique, la capacité manuelle s'est avérée insignifiante.

Le design.

Le Radio Ace est un régénératif très conventionnel récepteur utilisant une double triode 12AU7/ECC82. Une triode fonctionne comme un détecteur de fuites de réseau, résistance couplée à la deuxième triode, qui est une Étage audio alimentant un casque à faible impédance via un transformateur. Ce transformateur a, selon le schéma de circuit, un rapport de 20 :1. Il s'agit d'une erreur, et il s'agit en fait d'un transformateur de puissance de 220 V à 6,3 V, qui a un rapport de rotation de 34.1 :1. Cela a été confirmé en le testant. Comment ai-je obtenu un ratio de 34,1 ? Quand $220 / 6.3$ vaut 34.9 ? C'est parce que le secondaire est en fait enroulé pour donner environ 7 V hors charge, la tension tombant à 6,3 V lorsque entièrement chargé.

À condition qu'il y ait suffisamment de tours par volt et le courant continu circulant dans le primaire n'est pas trop élevé, ce schéma fonctionne bien. Un transformateur de ligne audio de 100 V serait l'autre choix en fonction de l'utilisation de pièces modernes standard.

L'aspect unique du design est que le B+ n'est que de 12 V, ce qui correspond à la même alimentation que celle utilisée par le réchauffeur de vanne. Approvisionnement provient de huit cellules AA. Avec le chauffage tirant 150mA, il est sage d'utiliser piles alcalines pour tout sauf de courtes périodes d'utilisation. À 12 V, le courant B+ Le match nul est insignifiant. Pour l'utilisation de cellules NiCd ou NiMh, un double AA supplémentaire le support de batterie doit être mis en circuit, car ces cellules fournissent 1,2 V, au lieu des 1,5 V habituels des piles au carbone et alcalines. Une prise d'entrée DC aurait été une fonctionnalité intéressante pour permettre un fonctionnement prolongé à partir d'un l'alimentation secteur (ou dans mon cas, l'installation d'éclairage domestique 12V). Le manuel des revendications l'ensemble fonctionne même lorsque la batterie est tombée à 9V, ce qui a été confirmé.

L'antenne est couplée à l'ensemble de l'antenne bobine, ou à la prise de doigts, par diverses valeurs de condensateur. Le choix de La connexion dépend principalement de la longueur de l'antenne. Dans les zones où les signaux sont forts, Les bobines en toile d'araignée capteront suffisamment de signal pour ne pas nécessiter un aérien.

Cet ensemble utilise le contrôle de la tension de la plaque pour réglage de la régénération.

Le retour d'information provient de la cathode du détecteur à un tapotement sur la bobine d'antenne. Il n'est donc plus nécessaire d'avoir un Bobinage de rétroaction séparé.

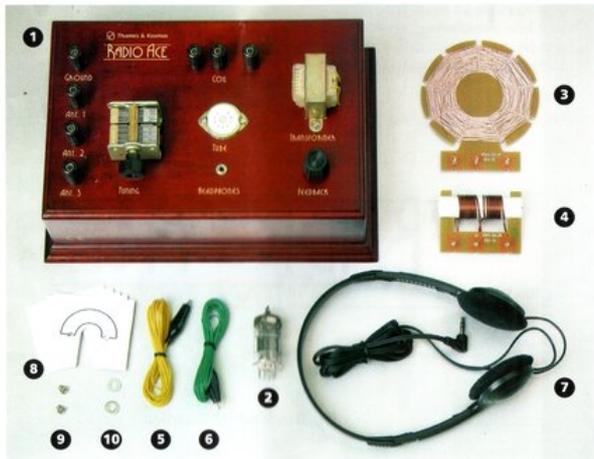
Aucun contrôle de volume n'est fourni, et est Pas vraiment nécessaire car le volume est rarement assez fort pour l'exiger. Le contrôle de régénération fonctionnera cependant comme un contrôle de volume de facto, Bien que l'utiliser de cette manière réduise également la sélectivité.

Critique de livre.

Il est évident que les écrits de la manuel sont une traduction de l'allemand. Une partie de la terminologie serait la suivante : étrange pour ceux qui ne sont pas familiers avec la radio allemande. Le récepteur n'est jamais dits « régénératifs » ou « Reinartz », voire « TRF ». Au lieu de cela, il s'appelle un « Audion », qui en anglais, est le nom de Lee De Forest triode.

Néanmoins, il s'agit d'un manuel bien présenté et une lecture intéressante. Les 30 « expériences » sont assez limitées, et la plupart s'appliqueraient à n'importe quelle autre radio. Il s'agit de choses comme essayer différentes antennes, etc., toucher la bobine pour l'humidifier, et observer Fonctionnement du contrôle de régénération. Ce n'est que vers la fin que les expériences devenir un peu plus technique, avec des choses telles que la création de commentaires positifs à travers les étages audio, en utilisant la résistance de ses doigts pour coupler à la sortie vers l'entrée. Il est également fait mention de l'enroulement du votre bobines et l'ajout de bande passante, bien que peu de détails pratiques aient disparu dans.

KIT CONTENTS



What You Need to Be a Radio Ace

No.	Item	Quantity	Article No.
1	Pre-wired wooden base	1	771 047
2	12AU7 (ECC82) tube	1	702 891
3	MW coil (Medium Wave Coil)	1	702 886
4	SW coil (Shortwave Coil)	1	702 887
5	Antenna wire (yellow)	1	702 892
6	Ground wire (green)	1	702 893
7	Headphones	1	702 897
8	Radio dial sheets	5	702 894
9	Attachment screws for dial	2	702 895
10	Washers	2	702 896

TABLE OF CONTENTS

Foreword	4	6. Hear and Be Heard	25
1. Around the Dial	5	Your Own Transmitter	25
Assembling your Radio	6	The Whistling Concert	25
The Language of Radio	6	Can Anybody Hear Me?	25
		A Dial Shows the Frequency	25
		The Station Dial	26
2. Catching the Medium Wave	9	7. Experiments for	
Firing Up Your Radio	9	High-Frequency Enthusiasts	27
Familiar Sounds – the Local Station	10	1,000 Kilometers	
Changing the Volume	10	without an Antenna!	27
Stick Out Your Feelers!	11	Morse Code Reception	28
Finding the Right Connection	11	Mickey Mouse Voices	29
Staying Well-Grounded	11	Radio Interference	29
When Night Falls on Medium Wave	12		
3. Around the Globe		8. Build it Yourself, with	
on Shortwave	13	or without a Soldering Iron	30
Changing the Coil	13	Who's Talking?	30
External Antenna	14	Between Medium and Shortwave	30
Sharpen your Hearing	14	Long Waves with a Ferrite Rod	31
		Fine Tuning	31
4. Noises — Loud and Soft	15		
Amplifiers and Loudspeakers	15	Overview of circuit	
What's that Buzzing?	15	diagram symbols	Inside Back Cover
Louder, Please!	18		
What's Chirping?	19		
5. The Coil and Capacitor	20		
Just a Touch is Enough	20		
A Different Kind of Connection	21		
Dull and Clear Sounds	23		

INFORMATION FOR THE FUTURE PRO

The Voltage Has To Be Right	9	Amplifiers in Tandem	18
Frequencies	11	AF Feedback	19
Components and Connections	12	The Resonant Circuit	21
Shortwave Bands	14	The Audion	22
Direct and Indirect Heating	15	Selectivity	23
Electrons Flying in a Vacuum	16	HF Feedback	24
The Tube Amplifies	17	The Oscillating Audion	27



2

Liste des pièces qui composent le Radio Ace, et les expériences qui peuvent être exécutés avec.

Les acheteurs de l'As de la radio devraient-ils Sachez qu'il s'agit plutôt d'une radio construite à utiliser telle quelle. Ce n'est pas, comme on le sait, pourrait penser à partir de la publicité, un kit vous installez les pièces et la soude ensemble, ou même un kit où les mêmes composants sont connectés dans des façons de créer différents circuits.

Je l'essaie.

La radio a malheureusement été un déception. J'ai de nombreuses années d'expérience avec les récepteurs régénératifs, Et celui-ci était parmi les pires. Bien que la régénération se soit déroulée en douceur et fonctionnait comme il se doit, le gain et le volume étaient très faibles. En fait Le volume n'était pas meilleur que celui d'un ensemble de cristaux. En dépit de leur évidente bon marché, les écouteurs sont de qualité raisonnable, et je l'ai vérifié en les utilisant avec un autre récepteur. Cependant, ils ne sont pas les plus sensibles de ce type d'écouteurs que j'ai essayé.

Les liaisons aériennes semblaient limitées ; « Ant. 1 » et « Ant. 2 » étaient presque inutiles, et « Ant. 3 » était la seule connexion qui était utilisable. C'était avec des antennes longues et courtes ; le long étant mon antenne filaire extérieure d'environ 50 m de longueur, et l'antenne courte étant la quelques mètres de fil fournis.

J'ai utilisé des tubes à vide à basse tension avant et je savais que ce n'était pas la cause d'une mauvaise performance. Il devrait y avoir des être beaucoup plus de volume dans les écouteurs à partir d'un 12AU7 fonctionnant avec 12V sur les plaques.

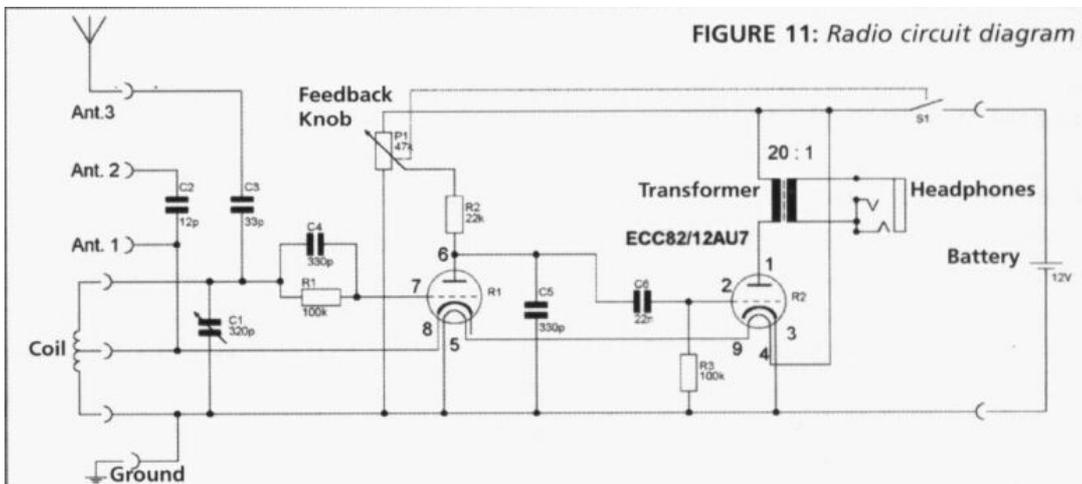
Les mauvaises performances avec les connexions aériennes était en fait attendu ; étant donné que le couplage direct ou capacitif dans une antenne La bobine est une mauvaise pratique à moins qu'elle ne soit soigneusement conçue. Non seulement l'antenne charge vers le bas de la bobine, mais la sensibilité à l'extrémité inférieure de la bande est réduite par rapport au haut de gamme. Une meilleure façon est d'utiliser un enroulement primaire séparé.

La régénération s'est très bien déroulée, ce à quoi on s'attendait. Je suis heureux que cet ensemble utilise le contrôle de la tension de la plaque pour réglage de la régénération. Ceci, ou le réglage de la tension de la grille de l'écran, où des tétrodes ou des pentodes sont utilisées, est la méthode la plus douce. Contrôle régénération au moyen d'un condensateur variable permet non seulement d'obtenir des ajustement, mais a un mauvais contrecoup, et pire, désaccorde le récepteur en tant que Le contrôle est ajusté. L'autre moyen populaire d'ajuster la régénération En shuntant la rétroaction, l'enroulement avec une résistance variable peut être encore pire. Bien que le récepteur ne soit pas désaccordé par cette méthode, le jeu peut être considérable, et l'ajustement extrêmement critique.

De toute évidence, certaines modifications auraient été à faire pour en faire un récepteur pratique avec de bonnes performances, et non être relégué au rang d'étalage statique attrayant.

3

FIGURE 11: Radio circuit diagram



Circuit d'origine de la Radio Ace. J'ai pensé qu'une partie de la composante Les valeurs étaient un peu étranges avant même que j'essaie l'ensemble. Mes soupçons avaient raison. Le rapport du transformateur est de 31,4 : 1

Refonte de l'Ace.

Le choix des valeurs des composants m'a curieux, et il semblait que le concepteur devait avoir une certaine connaissance de la valve récepteurs régénératifs, mais certaines des valeurs choisies sont plus adaptées aux un circuit à transistors plutôt qu'un circuit à lampes.

La première chose à gérer a été la fuite de réseau. 100k est une valeur plutôt faible, et il n'y avait aucun moyen d'avoir autant d'audio détecté peut apparaître à travers celui-ci, par rapport à une valeur beaucoup plus élevée. Les valeurs normales de Les fuites de réseau sont d'environ 500k à 2M. J'ai essayé 1M qui a amélioré les choses nettement; mais 2,2 millions était encore mieux. La valeur du condensateur de grille est un peu haut; quelque chose comme 100 ou 250pF est habituel. J'ai laissé le 330pF in situ comme La différence ne vaut pas la peine d'être changée.

Ensuite, il y a eu la fuite de grille pour la scène audio. Encore une fois, 100k est trop faible pour cette application, à l'exception de certains gains élevés vannes de sortie qui sont sujettes aux émissions du réseau, ce qui n'est pas le cas du 12AU7 Je vais faire l'expérience de courir à 12V ! L'augmentation de cette résistance à un la valeur appropriée de 1M a permis d'améliorer encore le volume.

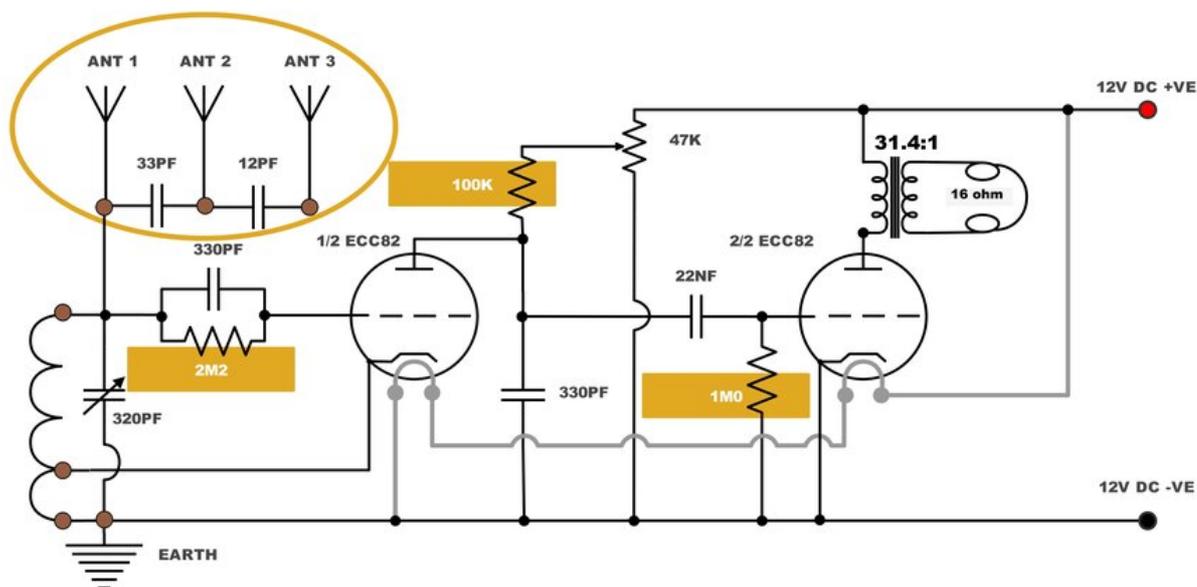
Au cas où vous vous poseriez des questions sur l'apparente l'absence de polarisation négative pour l'étage de sortie, la triode 12AU7 ne peut pas dessiner courant significatif à 12 V, et tout ce qui dépasse une petite quantité de polarisation nuirait au fonctionnement de cette étape. En l'état, un léger biais négatif est créée par la grille collectant une partie des électrons émis par le cathode, avec la tension négative développée aux bornes de la résistance de grille (R3). La valeur de la résistance de grille a une certaine incidence sur ce point, car une valeur trop faible value empêchera la génération d'un biais suffisant, et inversement, haute d'une résistance pourrait permettre trop de polarisation, peut-être assez pour couper le courant cathodique.

L'amélioration suivante concernait le détecteur. 22k en tant que résistance à plaque est plus approprié pour les circuits à semi-conducteurs. Bas Les valeurs signifient un faible gain. Il était nécessaire d'augmenter au moins cette résistance à environ 47k ; jusqu'à 220k si possible. Le faire avec seulement 12V B+ pourrait Réduisez le courant de la plaque du détecteur jusqu'au point où le détecteur ne osciller. J'avais pensé à des schémas impliquant des piles 9V pour soulever le tension, mais il s'est avéré que ce n'était pas nécessaire. Avec une plaque de 100k charger le détecteur oscillait aussi bien qu'avant, même avec l'antenne Bobine lourdement chargée. La différence était maintenant beaucoup plus de volume et de gain. C'était ce que ce type de récepteur devait avoir.

Le dernier mod était le couplage aérien. Pendant que Je préférerais un enroulement primaire séparé pour la bobine aérienne, pour en ajouter un serait impraticable. Un terminal supplémentaire serait également nécessaire sur l'antenne enrouler. Il ne me restait donc plus qu'à essayer de tirer le meilleur parti du couplage capacitif. La première chose à faire était de retirer la connexion à la prise de bobine, comme connexion Les antennes ici étaient inutiles. Pire, connexion via le condensateur 12pF était encore plus inefficace. Il s'agit d'une valeur ridiculement faible à utiliser ici, et est plus adapté aux récepteurs VHF. Le taraudage de la bobine est à une très faible impédance, et un condensateur de 12pF a une réactance très élevée à 1000 kilocycles, ce qui signifie Pratiquement aucun signal ne passe.

J'ai opté pour un lien direct avec « Ant. 1 » pour permettre des antennes très courtes, via le 33pF à « Ant. 2 » pour les moyennes longueur, et via le 12pF en série avec le 33pF à la connexion « Ant. 3 », lorsque de longues antennes sont utilisées. Le problème du couplage capacitif à l'antenne bobines est que l'accordage, la sélectivité et la régénération sont très dépendants sur les caractéristiques aériennes. C'est un couplage très serré et certaines antennes peut en fait empêcher le détecteur d'osciller, ce qui peut être évidente seulement à certaines parties de la bande. De plus, même lors de la régénération peut être réglé de manière optimale, la sélectivité peut encore souffrir d'une signal d'entrée grâce au couplage serré. L'autre problème est la capacité aérienne est effectivement parallèle à la bobine aérienne, et affecte ainsi l'accordage gamme. Une longue antenne peut empêcher les stations situées à l'extrémité supérieure de la bande d'être à l'écoute. De plus, le gain varie sur toute la bande ; haut de gamme où La réactance du condensateur de couplage est faible, devenant moins faible vers le bas se termine lorsque la réactance est plus élevée et que moins de signal est couplé.

Cette méthode d'accouplement aérien n'est pas bon design, mais si l'on insiste sur cette méthode, il est préférable d'utiliser une variable condensateur entre l'antenne et le circuit accordé.



Circuit redessiné, artwork aimablement fourni par Lance Neame. Modifications apportées étaient : - R3 à 1M, R2 à 100K, R1 à 2.2M, Ant.1 direct à la jonction C1/R1/C4, Ant.2 à Ant.1 via 33pF, et Ant.3 à Ant.2 via 12pF.

Le nouvel as amélioré.

Le récepteur est maintenant un plaisir à utiliser. Le volume est plus qu'adéquat maintenant et les performances DX sont ce qu'elles devraient être; par exemple recevoir 2XL de Cooma à Sydney (environ 400 km de distance) à bon volume.

L'absence d'un contrôle du volume n'est pas vraiment important car le volume n'est pas trop fort. À quelques kilomètres de la émetteurs, il suffit de mettre à la terre le récepteur pour entendre les stations à bon volume. Une antenne externe n'est pas nécessaire. Cependant, 2 m de fil connecté à « Ant. 1 » donnera encore plus de volume. À mon emplacement, environ 45 à 57 km des émetteurs, les 50 m d'antennes extérieures « Ant. 3 » donne de bons résultats. Malheureusement, la limitation de ne pas être capable de recevoir des stations à l'extrémité supérieure de la bande devient évident ce qu'il fait. Il serait nécessaire de réduire le nombre de tours sur la bobine d'antenne pour compenser. Toutefois, une certaine couverture à l'extrémité inférieure de la serait perdue. La gravité du problème n'est pas suffisante pour Mandat de modification de la bobine aérienne.

Pour l'auditeur, ce n'est certainement pas évident le récepteur fonctionne sur 12V. Il fonctionne un peu comme n'importe quelle autre vanne poser.

Un aspect pratique de ce récepteur est le poteau de liaison connexions de bobines aériennes. Cela devient un test très pratique lit pour essayer d'autres bobines sans avoir à dessouder quoi que ce soit. Autre caractéristique est que à condition que l'on complète le circuit de grille dans le sens DC, Lorsque la bobine d'antenne est retirée, l'ensemble peut être utilisé comme un casque de faible puissance amplificateur. Connectez l'entrée audio entre « Ground » et « Ant. 1 » (dans le récepteur modifié, ou à la borne de la bobine d'antenne qui se connecte au condensateur d'accord dans l'ensemble non modifié). Si la source audio n'a pas un chemin CC vers la terre, il suffit de connecter une résistance à travers celui-ci. La valeur n'est pas critique; quelque chose autour de 1M fera l'affaire. Utiliser l'ensemble comme ça n'est rien Nouveau; Cela a souvent été fait pour ajouter des micros de gramophone aux premières radios. Bien sûr La cathode doit être connectée à la terre.

Autres vannes.

Étant donné qu'il y a pas mal d'autres triodes jumelles avec les mêmes connexions à broches, j'ai décidé d'essayer d'autres types pour voir à quel point ils ont bien fonctionné dans ce circuit régénératif à basse tension. Premier éteint, les autres types de radiateurs 12,6 V bien connus ; 12AT7 et 12AX7. Certains s'évanouissent Le son a été entendu avec un 12AX7, mais aucune régénération n'a été possible. Le 12AT7 était meilleure en ce sens que la régénération était possible, mais la distorsion était évidente.

Puis à quelques types de 6,3 V, avec le l'appareil de chauffage est temporairement alimenté par une alimentation externe. 6ES8 est une grille d'images Amplificateur VHF utilisé dans les tuners TV. Comme je m'en doutais, en raison de sa faible tension de plaque (90V) et gain très élevé (12,5 ma/V) cela a bien fonctionné ; Certainement tout aussi bien comme le 12AU7. 6CG7 est l'autre valve que j'ai essayée. Il s'agit en fait de la broche 9 remplacement de 6SN7. Il était destiné à être utilisé dans l'oscillateur de ligne TV circuits, mais comme d'autres vannes, elles ont trouvé des applications répandues ailleurs. Malgré sa similitude avec 12AU7, non seulement il a très bien fonctionné, je soupçonne même légèrement mieux que le 12AU7. Je pense que le 6CG7 fonctionne très bien avec Tension de la plaque de 12 V simplement à cause de sa cathode plus chaude (6.3V@600ma) qui est deux fois plus puissante que les appareils de chauffage du 12AU7. Je me demande aussi si le plus grand La zone de la cathode et de la plaque aide également. Il ne fait aucun doute que 6SN7 ou 12SN7 devraient fonctionner le identique, étant l'équivalent. On peut supposer que le 12BH7 serait un autre candidat. Cependant, si vous utilisez une alimentation limitée en batterie, l'évidence le choix est de s'en tenir au 12AU7, car tous les autres types consomment plus de chauffage courant.

12V haute tension pour les vannes.

Fonctionnement des plaques de soupape et des écrans désactivés 12, 9 et même 6V, ce n'est pas nouveau. Non seulement cela a été fait

avec un seul ensemble de vanne juste comme ça, pour éviter une batterie B séparée, coûteuse et volumineuse, mais De la fin des années 1950 au milieu des années 1960, la technique a été utilisée dans les autoradios. Des vanne ont été utilisées pour la RF, le convertisseur, l'IF, la détection et amplificateur audio de manière normale, mais fonctionnant sur 12V B+. Parce que les vanne ne peut pas fournir une puissance de sortie élevée à 12 V, un étage transistorisé a été utilisé pour piloter le haut-parleur.

On suppose parfois que Les soupapes utilisées dans les autoradios hybrides occupaient **tout** l'espace type de charge. Le mode de charge d'espace est utilisé avec des vanne dites « à double grille » comme le type 49 et plus tard le 12K5. Ici, une tension positive est mise sur le premier grille (équivalente à la grille de contrôle) pour forcer un flux d'électrons accru. La deuxième grille (équivalente à la grille de l'écran) est utilisée comme champ grille. Certaines pentodes, en particulier la 6C6, ont été connectées au travail en mode de charge spatiale dans de simples ensembles de vanne fonctionnant à partir de 6V B+. Apparemment, lorsqu'il est utilisé de cette manière, la tension de l'appareil de chauffage devient plutôt critique et doit être inférieure à 6 V.

À l'exception de la vanne qui entraîne la sortie transistor dans certains autoradios (par exemple 12K5,12AL8,12DL8, 12DS7,12DU7,12DV8), Les autres vanne ne sont en fait **pas** des vanne de charge spatiale. Non Ce n'est que le schéma de circuit qui prouve le point en les montrant connectés comme pour les vanne normales de 250 V, il en va de même pour la construction interne. Généralement les soupapes de charge spatiale fournissent une puissance audio de 20 à 40 mW, ce qui est suffisant pour piloter un transistor de puissance fonctionnant en classe A. asymétrique. Toutefois Les vanne de construction conventionnelle sont également utilisées comme pilotes ; 12J8 et 6ET6 en sont des exemples. Quelques circuits Astor affichent même un 6BA6. Lorsqu'un construit (c'est-à-dire sans charge d'espace) est utilisé et ne peut pas entraîner le transistor de sortie seul, un deuxième transistor est utilisé à des fins d'entraînement. Un autoradio utilisant des vanne à 12V a été décrite [ici](#).

Le courant de la plaque est minime lorsqu'il est conventionnel les vanne construites sont utilisées sur 12V. Ce qu'il faut souligner ici c'est qu'il y a une grande différence dans le gain de tension et le gain de puissance. La tension de la plaque n'est pas si importante avec gain de tension à l'extrémité avant d'un récepteur radio, et en fait de réduire le B+ ne le fait pas chuter autant qu'on pourrait le penser. D'un autre côté, D'autre part, le gain de puissance est considérablement réduit et la sortie conventionnelle vanne avec plaque de 12 V et alimentation par écran ne peuvent fournir que des milliwatts de sortie. Bon pour une utilisation au casque, ou même un haut-parleur dans une pièce calme, mais totalement inutile pour un autoradio.

Les vanne 12V « hybrides » ou « autoradios » (en particulier ceux de l'avant) sont essentiellement les mêmes que leurs homologues, mais sont soit des versions sélectionnées, soit des versions spécifications plus élevées. Radio & Hobbies d'avril 1959 traite de la conception d'autoradios hybrides, et donne des exemples en disant que le 12BL6 est construit similaire à 12BA6, et 12AD6 est similaire à 12BE6. Essentiellement, la grille Les caractéristiques sont rendues uniformes pour un fonctionnement à basse tension. C'est possible d'utiliser des vanne « réseau » sélectionnées en remplacement, ou de régler le biais à convenir si nécessaire. Pour prouver cette théorie, j'ai sorti un radio exploitée avec le convertisseur 6AN7 (ECH80) et 6N8 (EBF80) très typique et les vanne IF/détecteur.

L'audio était une pentode triode 6DX8 (ECL84). J'ai sorti le redresseur 6X4, j'ai branché une alimentation 12V DC dans le HT, a relié tous les écrans et résistances de découplage, et a réduit la Résistance d'alimentation de l'oscillateur 6AN7 à la moitié. Les radiateurs ont été éteints le transformateur comme d'habitude. Je n'ai pas vraiment été surpris par le très confortable niveau de volume du casque, et la bonne sensibilité de l'ensemble. Sensibilité ressemblait beaucoup à n'importe quel autre superhet de vanne. Le set a vraiment commencé pour s'animer à 15V B+. Le facteur limitant était que l'oscillateur local était shunt alimenté par une résistance. Si j'avais changé le circuit de l'oscillateur local, le aurait fonctionné avec moins de 12 V.

Juste pour le plaisir, lors de l'entretien d'une voiture hybride radios, j'ai parfois essayé le type de vanne équivalent au secteur pour comparer performance, et dans tous les cas, l'ensemble a fonctionné.

Pour prouver davantage ce point, j'ai construit un récepteur superhet parfaitement normal utilisant des vanne de type '250V', mais fonctionnant sur 12V. Voir le lien ci-dessous.

- [MW Superhet utilisant des vanne normales avec 12V B+](#)
- [VHF Récepteur super-régénératif avec 12V B+](#)
- [225 B+ pour les amplificateurs à lampes.](#)
- [Un Récepteur à valve avec 9V B+.](#)

Plus d'informations sur la radio Ace :

Il y a des informations intéressantes et utiles [ici](#).

Utilisez le traducteur Google pour lire en anglais [ici](#). Le site examine l'utilisation d'autres vanne et aspects de la conception. Son auteur est le concepteur de ce kit et d'autres kits Kosmos.

Prise d'entrée CC pour l'as radio.

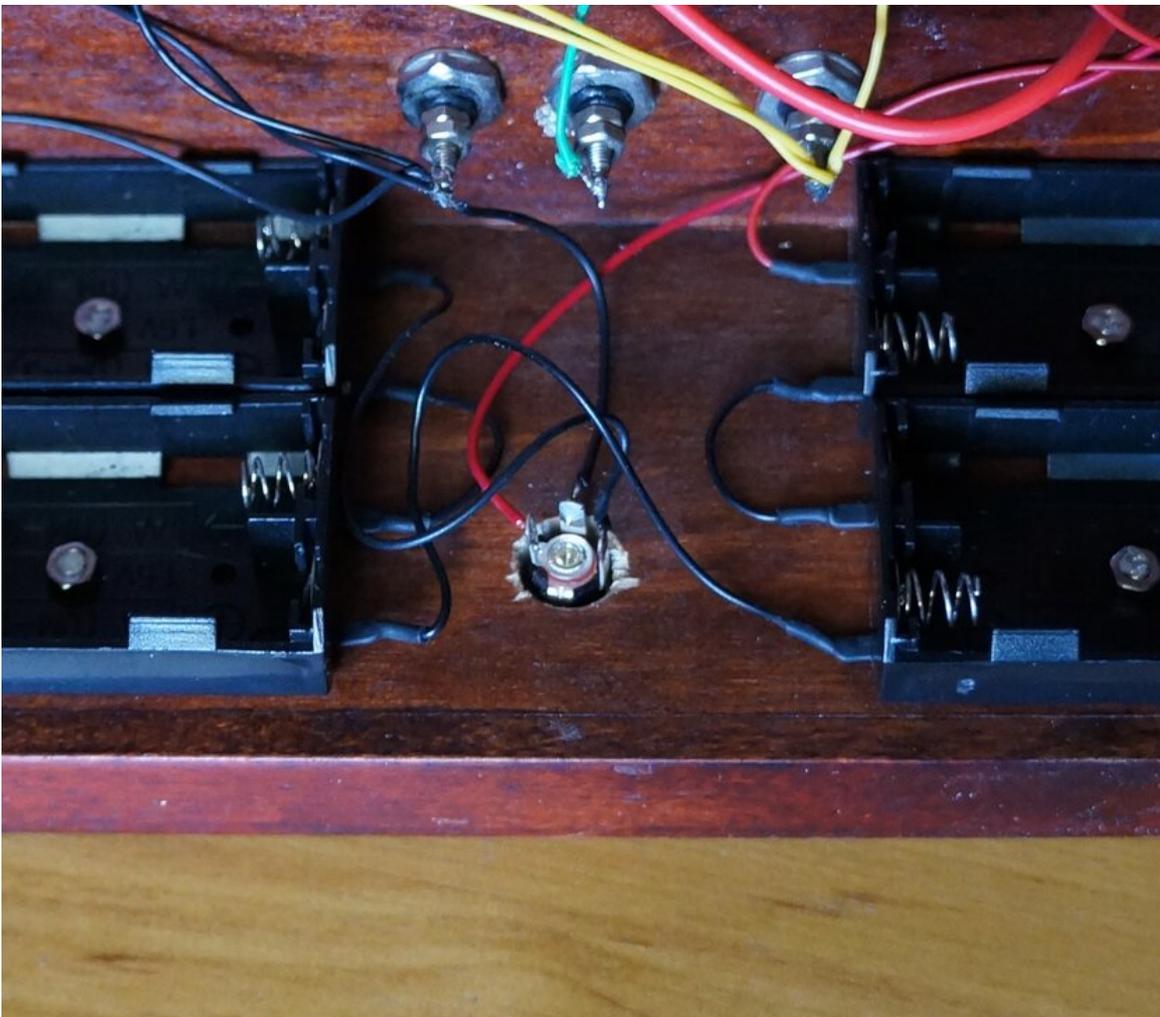
Avec une consommation de courant de 150 mA, les piles AA déclenchées sont peu pratiques et coûteuses pour une utilisation sérieuse. Pour piles alcalines, vous pouvez vous attendre à environ 10 heures de fonctionnement. Carbone Zinc les cellules seraient considérablement moins nombreuses ; peut-être une heure s'il est utilisé en continu. NiCd ou des cellules NiMh seraient évidemment plus économiques, mais nécessiteraient tout de même charge au moins toutes les 10 heures au moins. Deux cellules supplémentaires seraient nécessaires en raison de la tension de borne de 1,2 V.



La prise CC rend le Radio Ace beaucoup plus pratique à utiliser.

Étant donné que le récepteur est le plus susceptible d'être utilisé là où une alimentation secteur est disponible, la chose évidente à faire est de fournir une prise d'entrée externe de 12,6 V.

En raison de l'épaisseur du bois châssis, il a fallu réfléchir à la façon de monter la douille et à ce que type de douille à utiliser. J'ai utilisé une prise CC de 2,1 mm à montage sur panneau. Pour ce faire, il a fallu un trou de 8 mm à percer de l'extérieur du châssis, mais parce que La douille est conçue pour un panneau de seulement quelques mm d'épaisseur, un trou de 12 mm a dû être percé de l'intérieur pour accueillir le corps de la douille. Quelques Des précautions doivent être prises pour percer de l'intérieur, car vous ne voulez pas Aller jusqu'au bout.



Socket is recessed into the wood.

The result is very professional looking, and eliminates the clip leads I was previously using. Although I don't ever anticipate using AA cells, their holders were left in situ, and the negative wired through the switch in the socket. An important point is that the DC source needs to be regulated and/or filtered, since it is the B+ for the receiver. Any hum will be audible. This rules out ordinary plugpacks, although a simple RC filter for the B+ should fix that. The heater supply does not need filtering, since the 12AU7 is indirectly heated. I use a regulated bench supply.

Experiments with the Radio Ace.

A lot of the ideas and inspiration for the following experiments came from Lance Neame, who is just across the ditch in NZ. You can see some of his Radio Ace videos here:

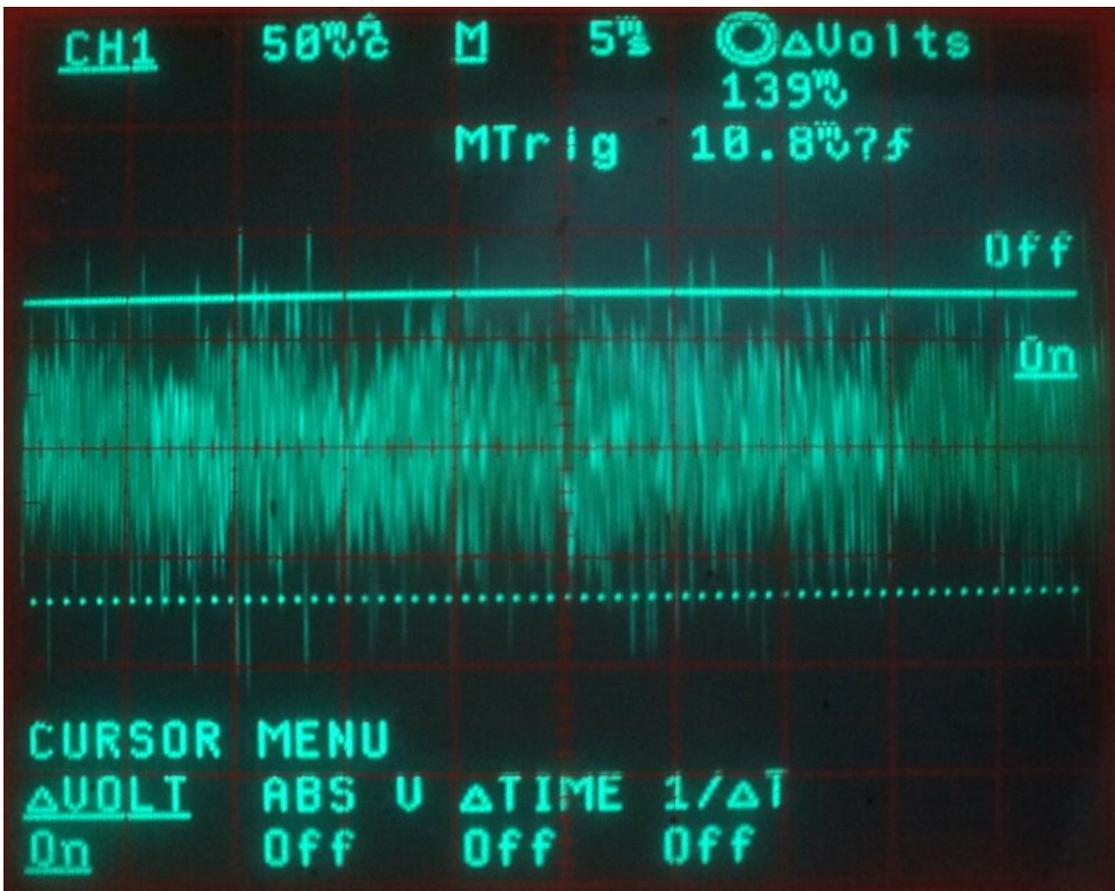
- <https://www.youtube.com/watch?v=stODluHCbrE&t=3s>
- <https://www.youtube.com/watch?v=JTkiT8PFTq0&t=24s>
- <https://www.youtube.com/watch?v=x5rmA4OXk7Y>

Setting a Reference.

Off air signals are not an accurate way to test the receiver. Apart from being variable with signal strength, the varying program content makes it difficult to provide anything but subjective results.

A set of fixed and calibrated operating conditions needed to be established first. What should these be?

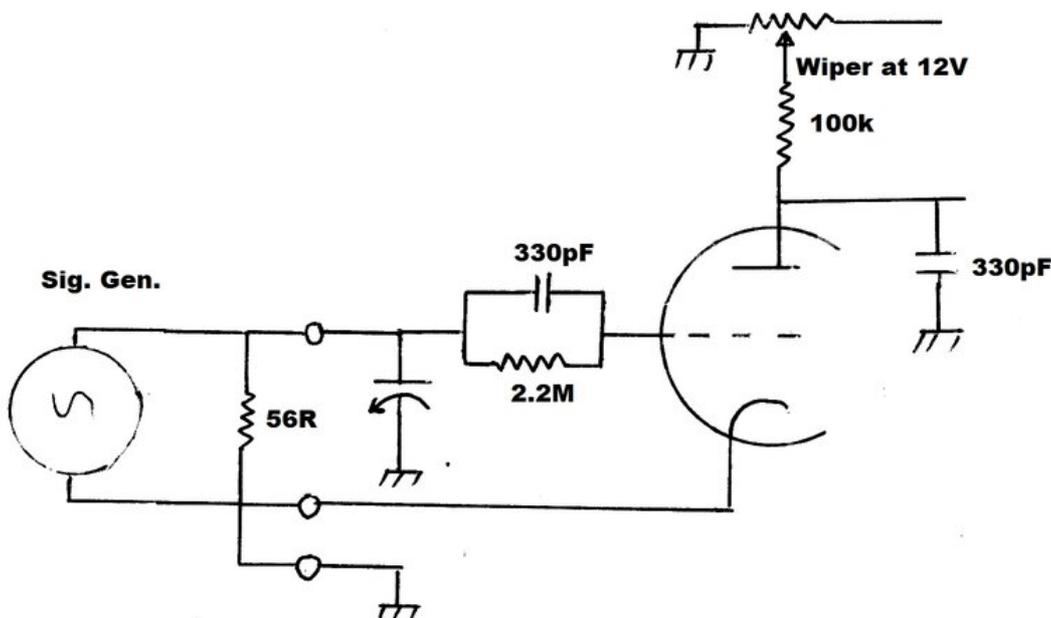
Setting up the Radio Ace for normal reception from one of the 5kW transmitters about 57km away, the detector plate voltage with average program material was about 100mVp-p.



Detector plate waveform with set tuned to Sydney station 2UE, 954kHz.

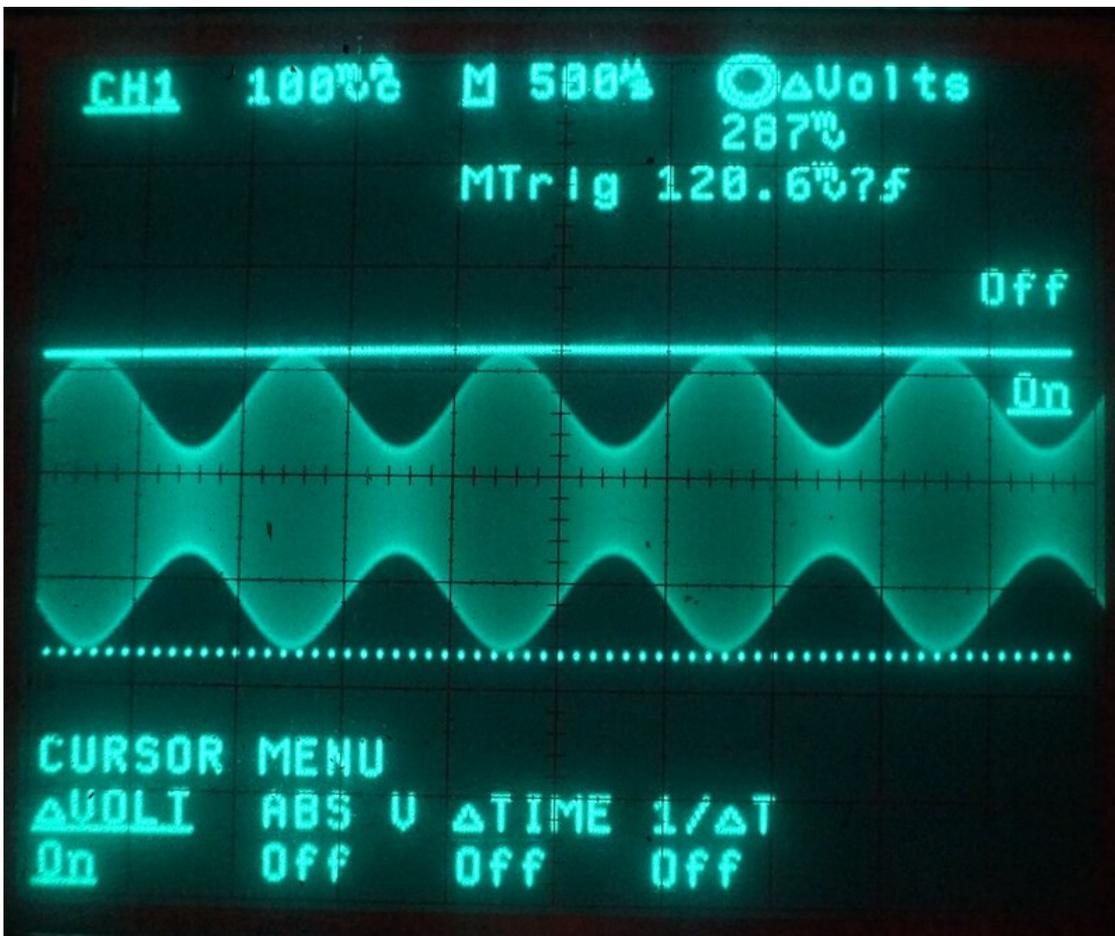
The obvious conditions for the RF signal generator would therefore be to provide an input signal which provided 100mVp-p at the detector plate.

Since the first lot of experiments were to test loading and biasing of the detector and audio stages, the tuned circuit and regeneration was not used. In fact, the regeneration was deliberately omitted since it would have to be varied depending on the experiments, which would make the measurements meaningless. The adjustment of the regeneration is also subjective. It's best to simply use the detector valve as is, with a fixed gain. The detector plate voltage was set to maximum.



Test circuit used for the following measurements. Eliminating the tuned circuit and regeneration provides a known input voltage.

The signal generator was loaded with a 56R resistor, and the RF fed straight into the 2.2M and 330pF grid leak components. Thus, AM detection still occurs as normal. The coil was removed, and the detector cathode earthed. The tuning condenser was left in circuit, as it has no effect without the coil.

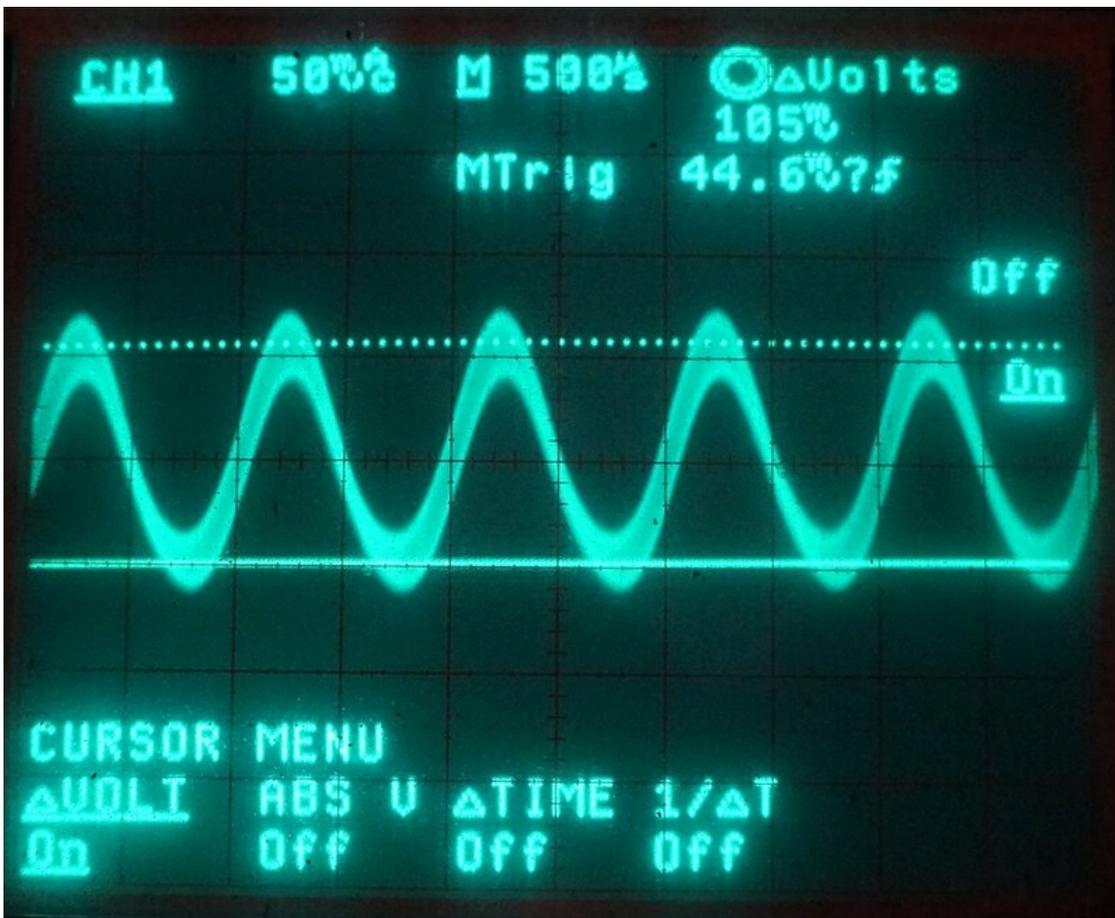


RF input from signal generator into detector.

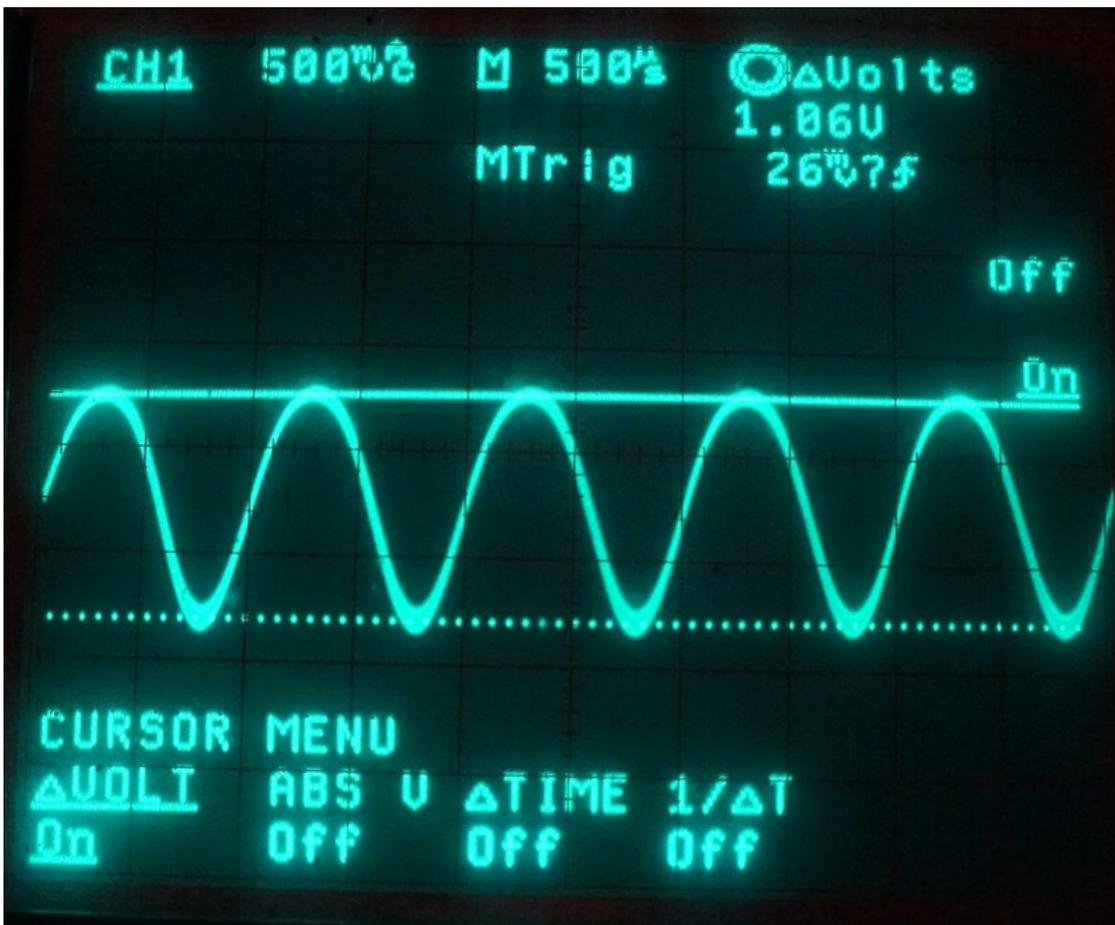
A typical average modulation level might be 50%, so this was chosen, modulated at 1kHz. The middle of the band is as good as any carrier frequency, and 900kHz was chosen. To get the required 100mVp-p detector plate voltage, the RF input signal needed to be 65.3mV.

RF Input	Frequency	Modulation	Detector plate (100k)	Audio Plate	Headphones
63.5mV (50R)	900kHz	50%, 1kHz	100mVp-p	1.05Vp-p	22.4mVp-p

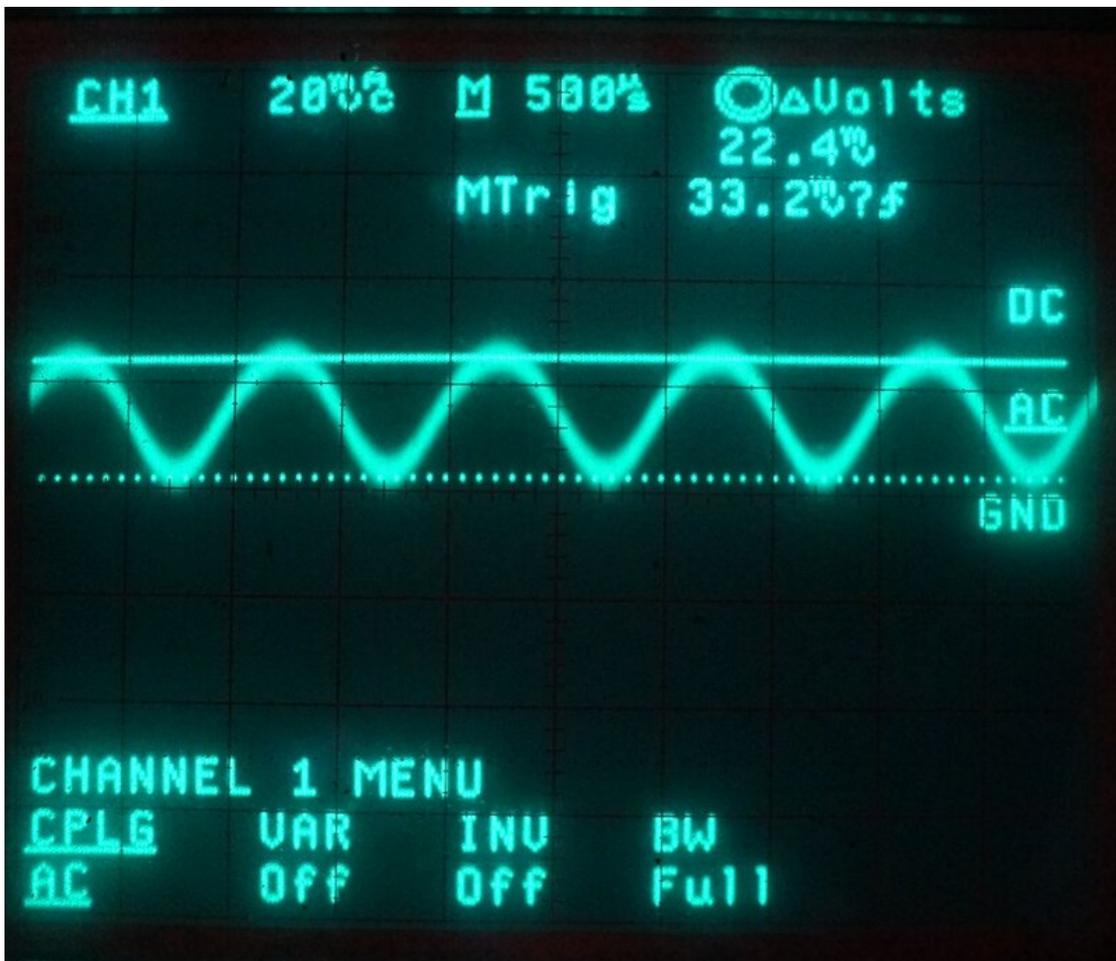
Initial operating conditions for the standard circuit.



Detector plate waveform.



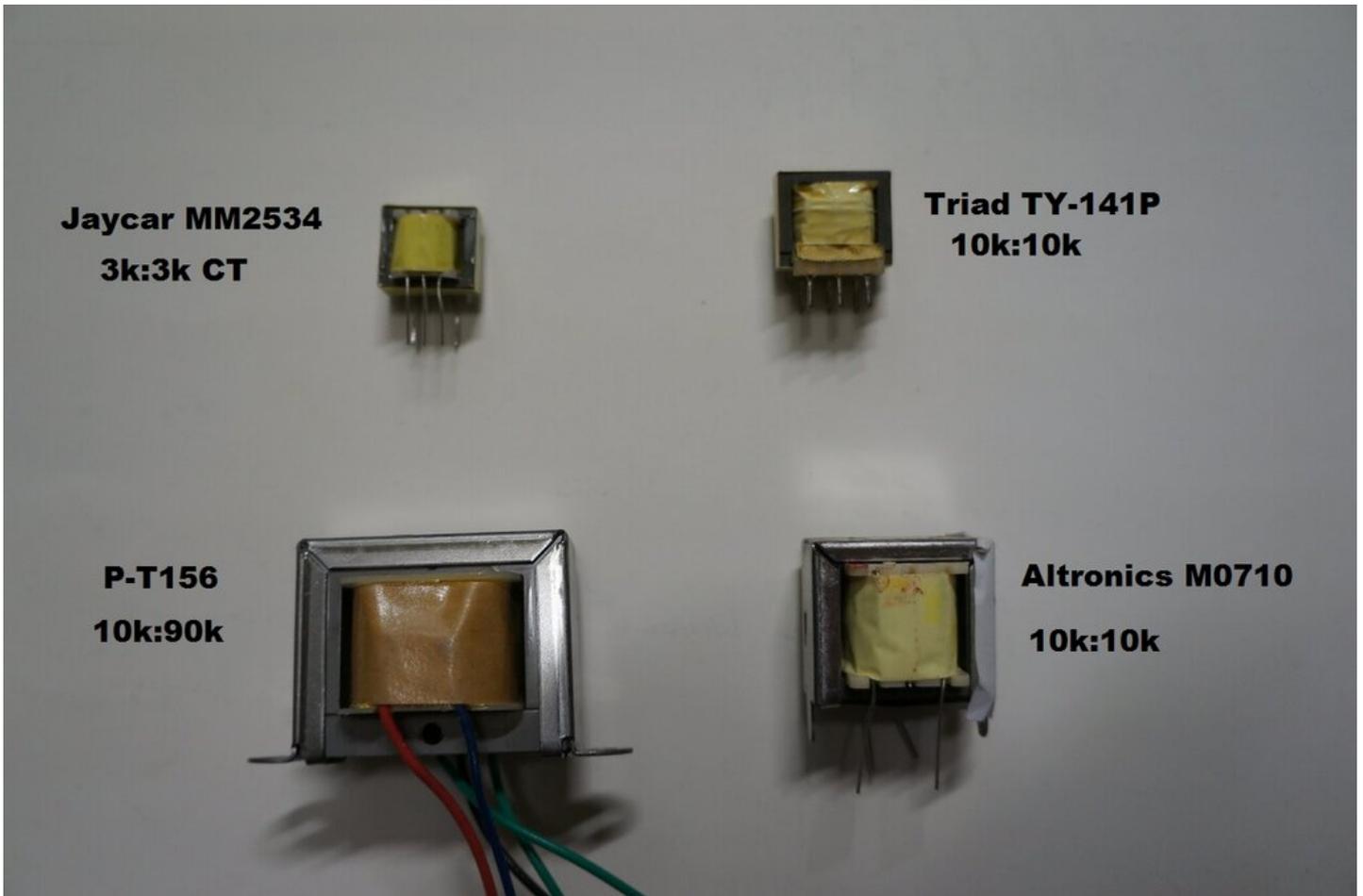
Audio output plate waveform.



Across the headphones.

Detector Loading.

Investigations were made into how choke and transformer coupling compared to the existing resistive coupling. Choke and transformer coupling have the advantage of increasing the DC plate voltage, which in turn provides a higher gain. Transformer coupling can further increase the gain if a step-up ratio is provided.



Transformers used for tests.

A selection of four audio transformers were used for the following tests.

- Jaycar MM2534. This is a transistor coupling transformer designed to drive output transistors in small push-pull amplifiers. Impedance ratio is 3k:3k centre-tap.
- Triad TY-141P. 10k:10k audio transformer.
- P-T156. This appears to originate from Antique Electronics. It is an interstage transformer intended for driving valve grids in push-pull. Impedance is 10k:90k CT.
- Altrronics M0710. Described as an 'audio bridging' transformer. Impedance ratio is 10k:10k.

Frequency response was measured at the detector plate with an audio voltmeter. The 0dB frequency was 1kHz. The existing 330pF plate bypass was in circuit.

1. Resistor.

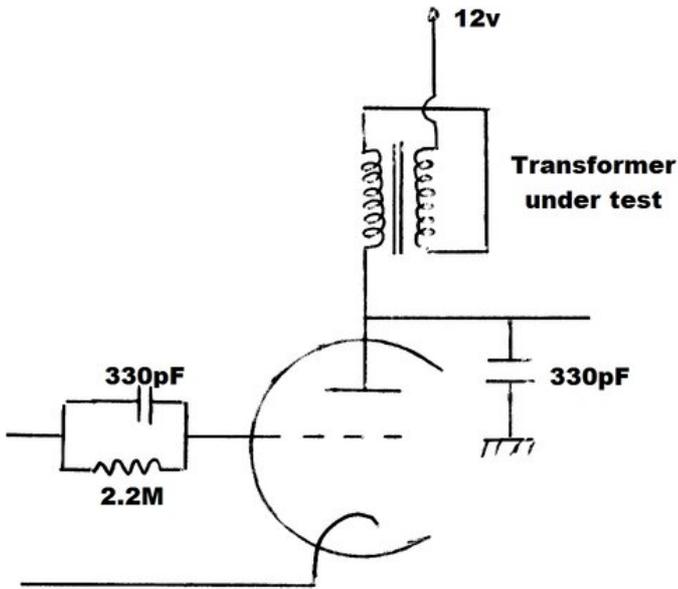
- 100k resistor.

<u>Detector Plate</u>	<u>Audio Plate</u>	<u>3dB Frequency Response</u>
100mVp-p	1.05Vp-p	5Hz - 18kHz

2. Choke.

For the tests, the smaller transformers were used as chokes by connecting the two windings in series. Obviously, phasing is important to obtain

the full inductance.



- Altronics 10k:10k.

Detector Plate	Audio Plate	3dB Frequency Response
206mVp-p	2.12Vp-p	130Hz - 8.8kHz

- Jaycar 3k:3k CT.

Detector Plate	Audio Plate	3dB Frequency Response
162mVp-p	1.67p-p	340Hz - 12.4kHz

- P-T156 primary.

Detector Plate	Audio Plate	3dB Frequency Response
180mVp-p	1.96Vp-p	330Hz - 4.3kHz

- P-T156 secondary.

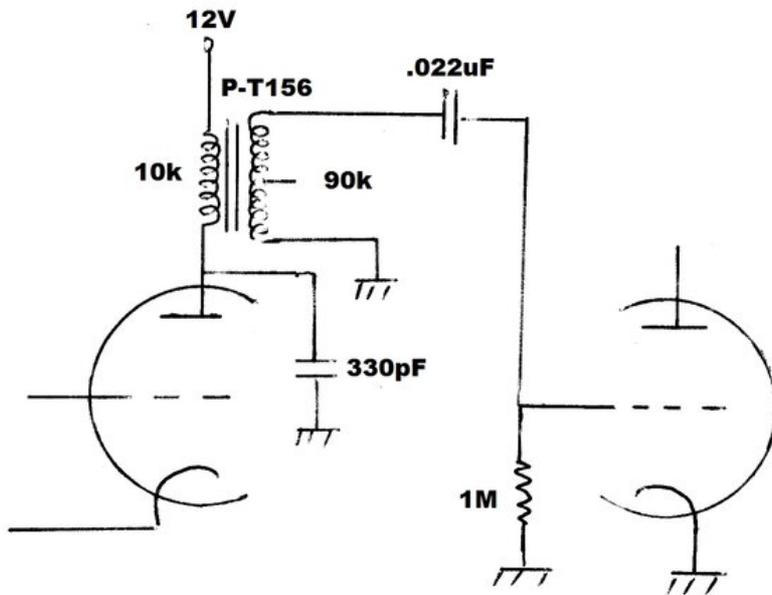
Detector Plate	Audio Plate	3dB Frequency Response
213mVp-p	2.12Vp-p	43Hz - 12kHz

- Triad TY-141P 10k CT:10k CT.

Detector Plate	Audio Plate	3dB Frequency Response
184mVp-p	1.98Vp-p	57Hz - 13kHz

3. Transformer.

Only the P-T156 was tested in this configuration, since previous tests [here](#) had shown that lower impedance transformers were vastly inferior.



- P-T156 used as transformer with full secondary.

Detector Plate	Audio Grid	Audio Plate	3dB Frequency Response
124mVp-p	375mVp-p	3.69Vp-p	176Hz - 2.9kHz

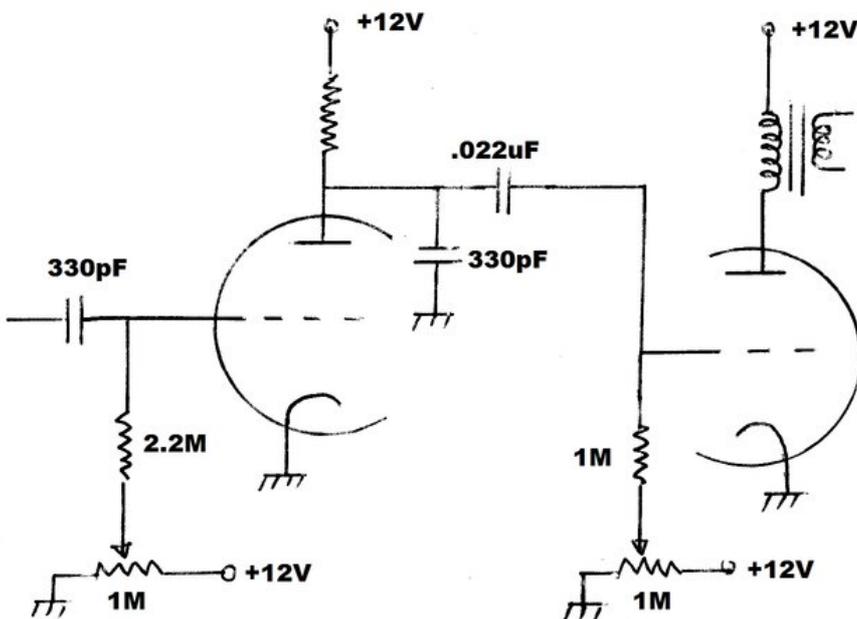
Note that the detector plate voltage has fallen from 180mV to 124mV when using the P-T156 as a transformer. This is due to the loading of the secondary winding by the output triode grid. Nevertheless, this has been more than compensated for by the step-up ratio. The .022uF and 1M might seem superfluous, since the secondary of the transformer could provide DC continuity from grid to earth for the audio valve. However, the grid resistance needs to be around 1M for the triode to generate suitable bias.

Conclusion.

In all instances of choke coupling, distortion was clearly visible from around 5kHz to 7kHz depending on the transformer. Although it provides higher gain, choke coupling does not provide distortion as low as, and frequency response as good as, with resistive coupling. The P-T156 transformer, used in the normal way, provided the best gain but the worst frequency response. However, it is no worse than a commercially made transistor superhet. Distortion was acceptable throughout the audio range.

- For inductive coupling between the detector and the audio stage, best results are from the P-T156 transformer, connected as a transformer.
- Best sound quality is with the 100k resistor.

Biassing the 12AU7.



Circuit for operating the triodes with positive bias. The bias voltages given in the test results are taken at the pot wipers.

- **Audio Stage**

Taking the audio valve grid positive or negative via its 1M resistor did not increase the audio output. The 1M resistor and the grid emission seems to provide the right amount of bias. Importantly, the input signal to the audio triode is not sufficient to cause clipping.

- **Detector**

A slight positive bias to a grid leak detector can sometimes improve sensitivity and output. Doing so causes the diode (formed by the grid and cathode) to conduct more at a lower voltage. Thus, the detector is more responsive to a weak signal. The detector load chosen for this experiment was the P-T156 transformer primary. To more accurately observe the effect, the signal input was reduced to 20mV.

The bias supply was introduced through the earthy end of the 2.2M resistor. Note that the grid leak resistor can be connected across the grid capacitor, or from grid to earth. The DC conditions are the same.

Bias via 2.2M	Detector Plate
0	42mVp-p
+2.9V	59mVp-p

Detector output peaked with a bias of +2.9V.

Optimum Load Impedance.

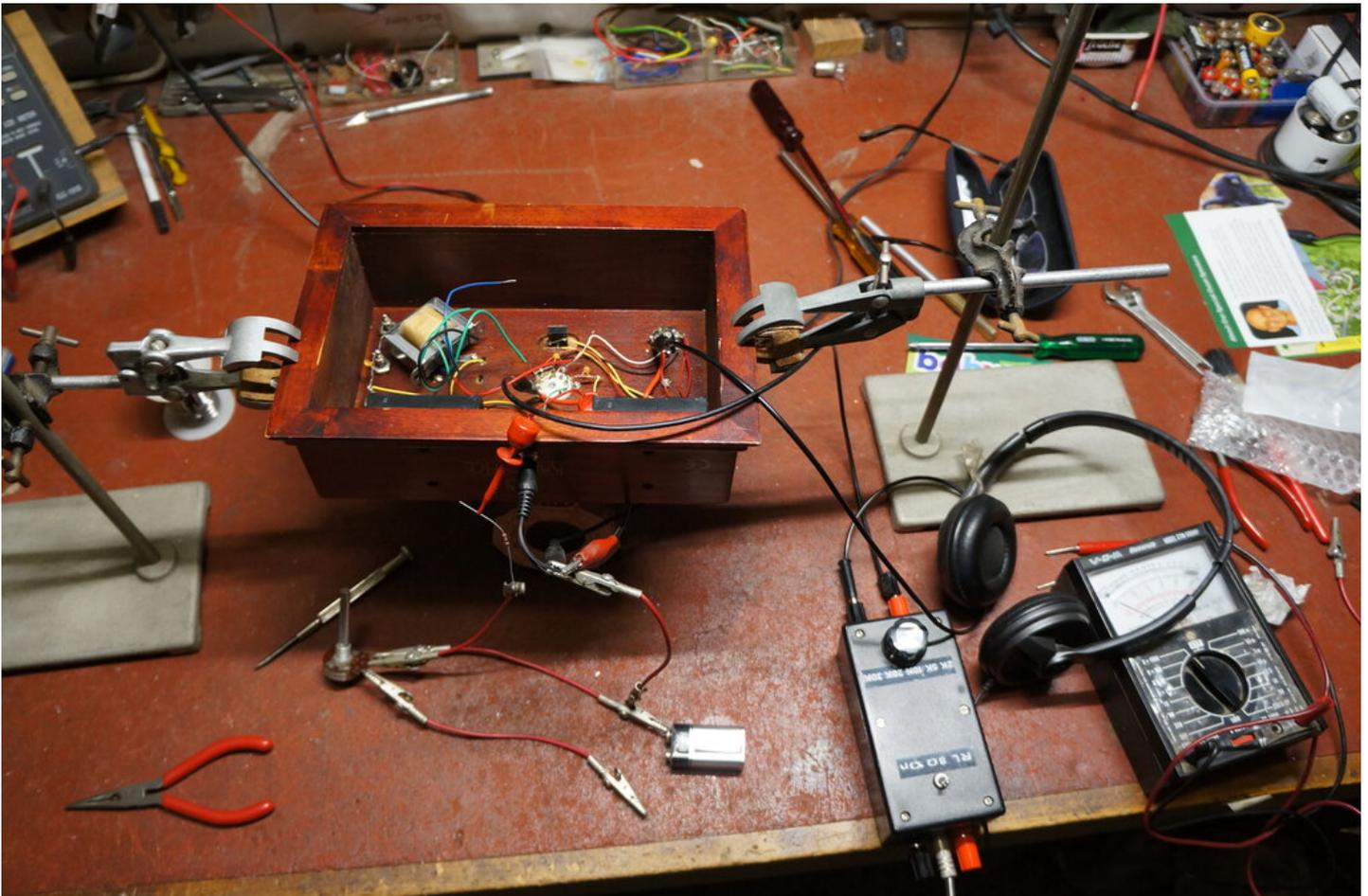
The Radio Ace uses a 220V to 6.3V output transformer. Because the offload secondary voltage is closer to 7V, the turns ratio is about 31.4:1. Assuming the headphones are 32R each, the secondary load will be 16R since they are connected in parallel. Since the impedance ratio is the square of the turns ratio, $31.4 \times 31.4 \times 16$ gives 15.8k at the primary.

Maximum output was, however, found to be with a primary impedance of 20k. A multi-tapped P.A. line transformer was used for this test, and output was 58mVp-p into an 8.2R load resistor across the 8R secondary. The difference between the two transformers is minimal, and it is hardly worth replacing it. In any case, the impedance of the headphones used determines what the primary impedance will be. Ideally, the headphone drivers should be 32R each, or slightly higher.

Conclusion.

For maximum gain and output, use the P-T156 to transformer couple the detector to the audio grid. Use an output transformer which presents a 20k impedance. Bias the detector to +2.9V (this may vary with individual valves).

With these modifications, the maximum RF input to the detector can be as high as 92.5mV before distortion. Output is then 98mVp-p into 8.2R.



Radio Ace in its testing position. Note multi-tapped transformer.

12AT7 Experiments.

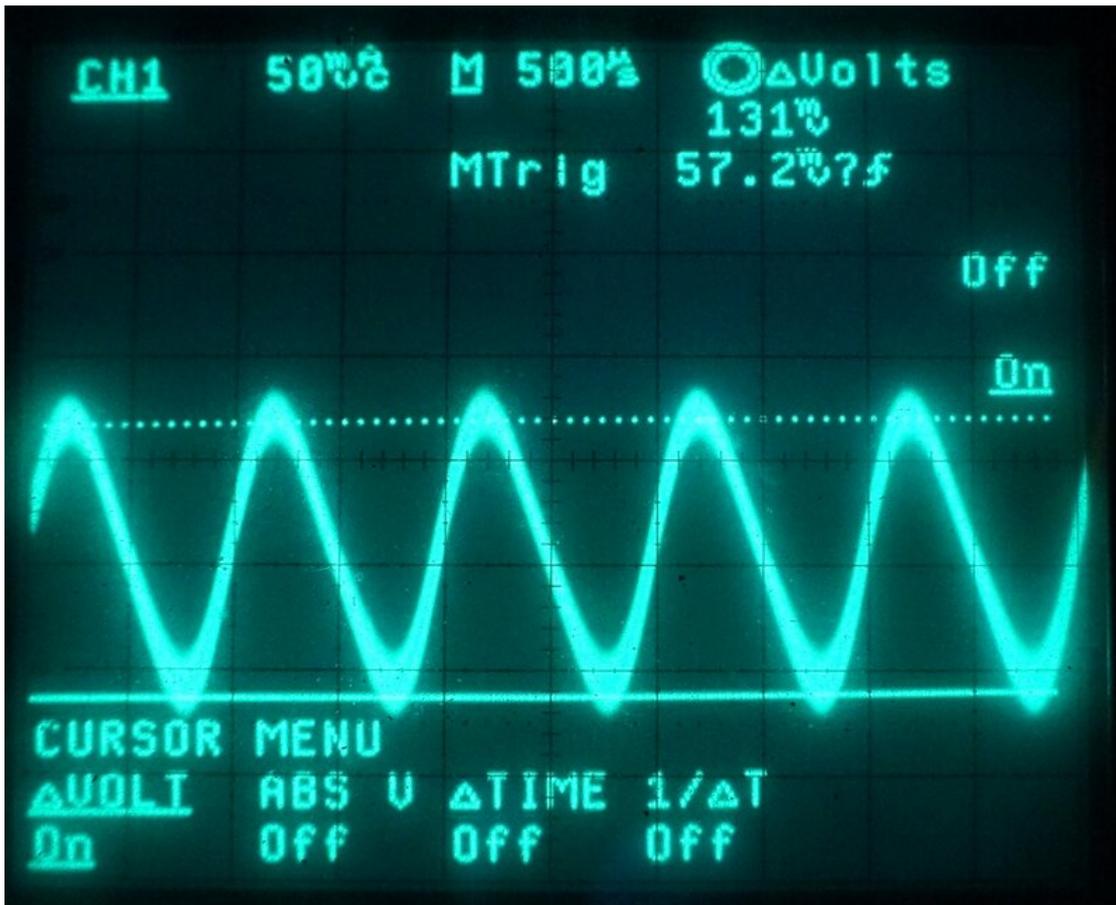
Along with 12AU7, other common 12.6V heater twin triodes include the 12AX7/ECC83 and 12AT7/ECC81. These are of similar construction with the same heater ratings, and pin connections.

Previous experiments with 12AX7 showed it to be a very poor performer with 12V B+, except when used as a class B output stage. The 12AT7 seems to hold a bit more promise, so it was tested.

The biasing circuit was the same as shown for the 12AU7 previously.

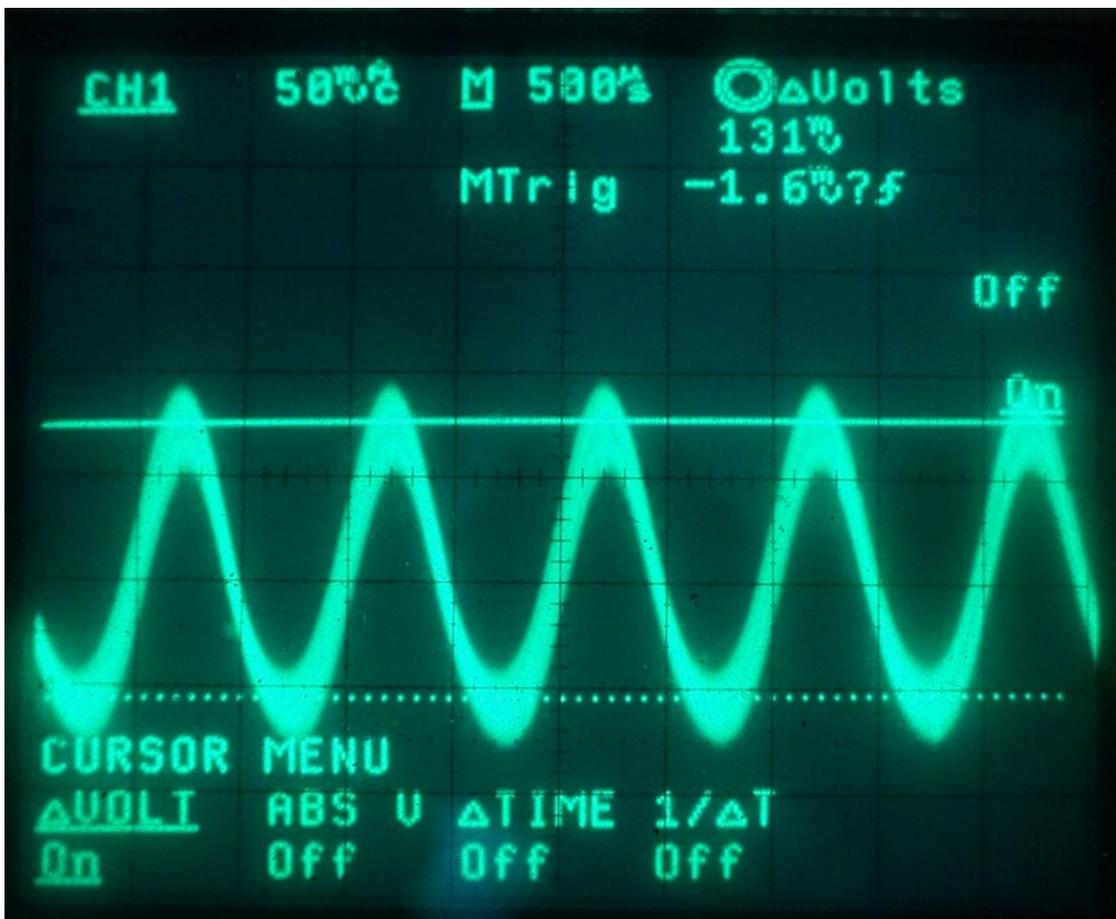
- Detector.

When tested in the standard circuit with 100k plate resistor, the plate voltage was 131mVp-p. On that basis, the gain was higher than the 12AU7. However, slew rate distortion was visible.



Note the distortion, with the left lean of the waveform.

Distortion cleared with +1V bias via the 2.2M.



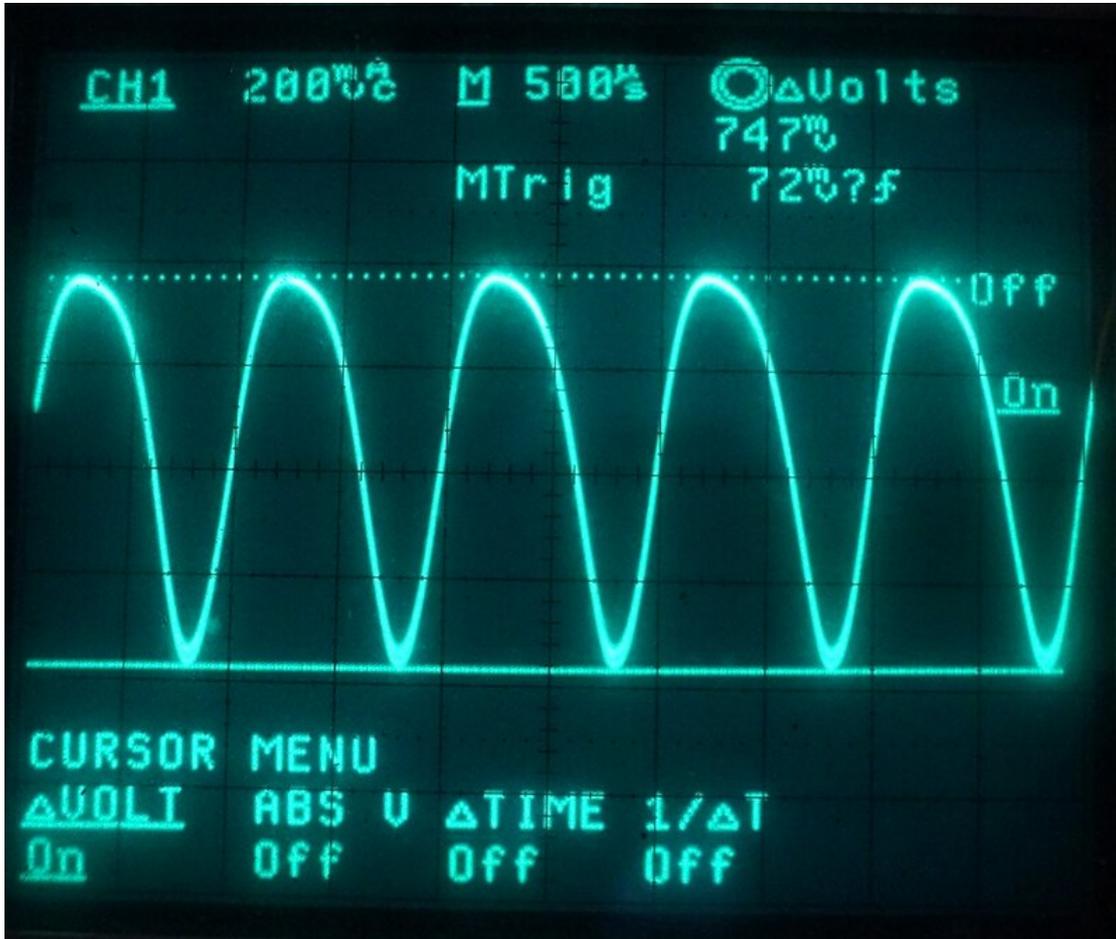
Distortion improves with +1V bias.

If bias was further increased to +12V, plate voltage increased to 185mVp-p.

Detector Bias	Plate Voltage	Output
0	131mVp-p	Distortion evident.
+1V	131mVp-p	Distortion removed.
+12V	185mVp-p	Max output.

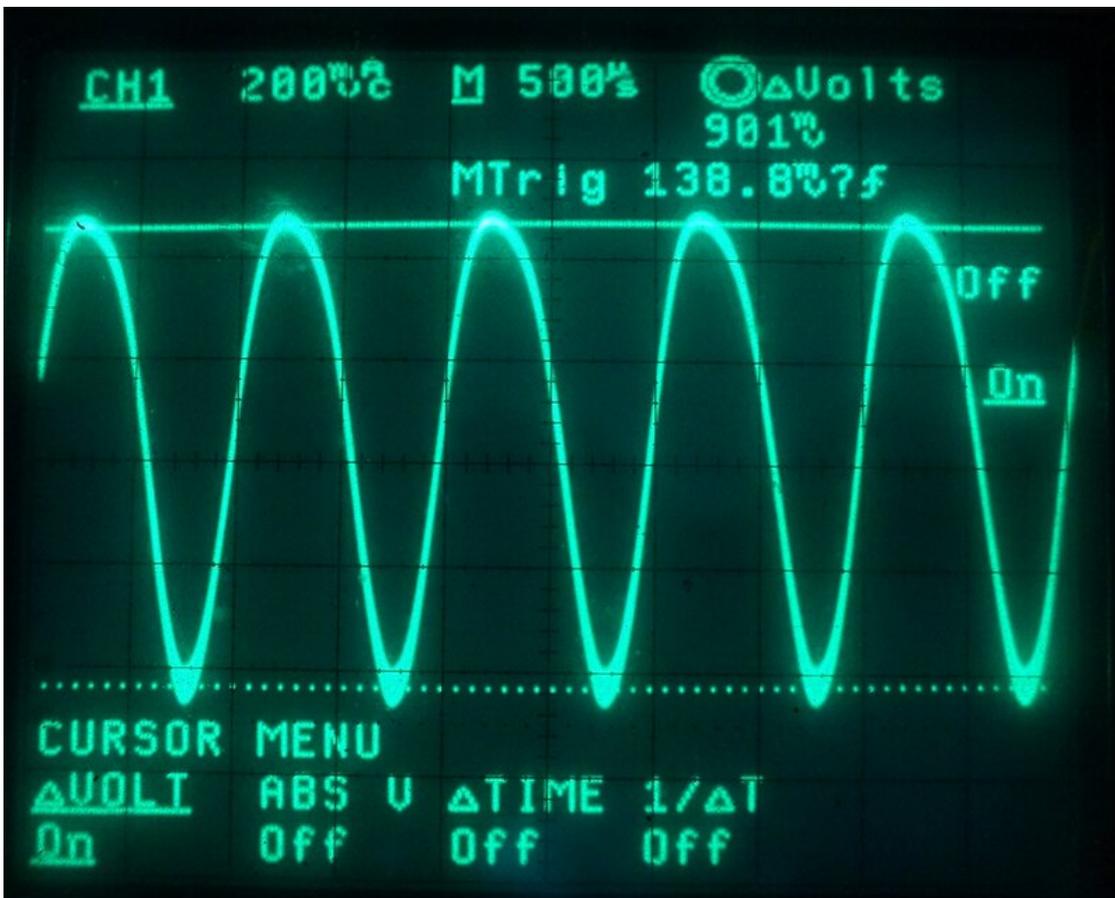
- **Audio Stage.**

Distortion was evident in the audio stage, with a 12AT7 operating in the standard circuit.



With no bias distortion is evident. Positive peak is rounded.

Positive bias had a worthwhile effect on the distortion.



Maximum output is with 1.1V positive bias.

Plate Voltage	Bias via 1M	Distortion
715mVp-p	+3.6V	Least distortion.
729mVp-p	0	Most distortion.
874mVp-p	+1.1V	Max. output. Some distortion.

The maximum peak to peak output was with +1.1V bias. Increasing the bias beyond this reduces the output, but also reduces distortion. +3.6V was the best compromise with the least distortion. A further increase only reduced output, without any further improvement in distortion.

Choke Coupling.

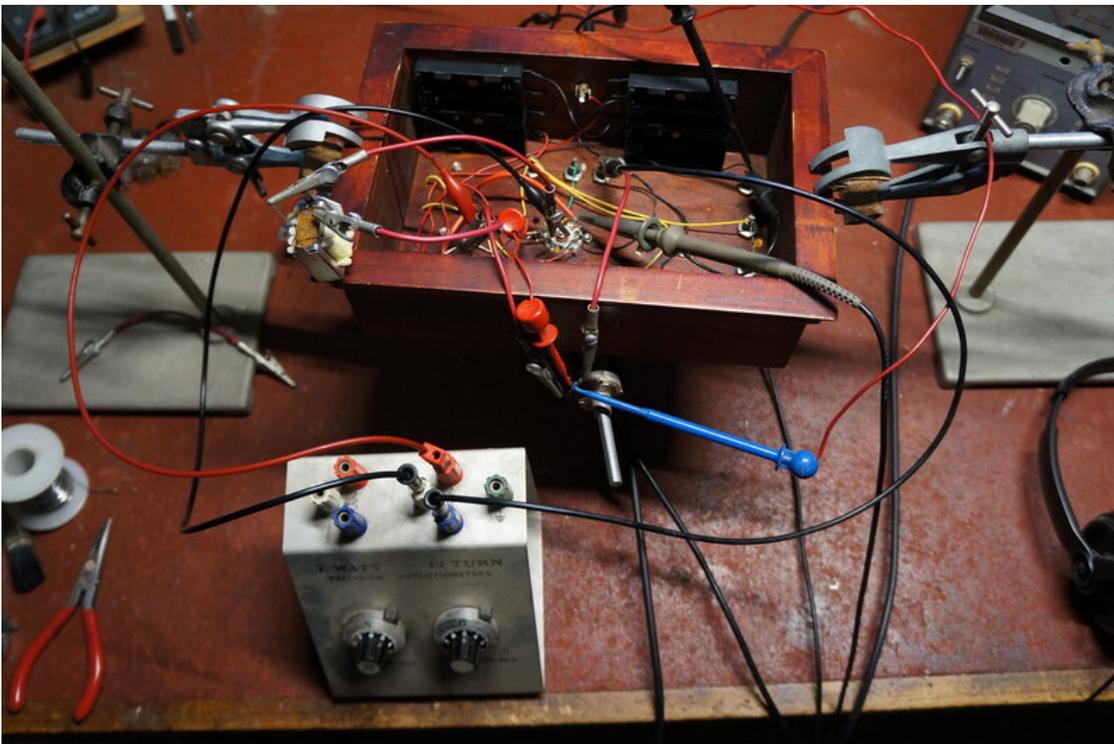
In view of the increase in detector output with a choke plate load, it was thought that more audio output should be available, and experiments were done to see how a positively biased audio stage would work with a greater input signal. For this test, the Altronics 10k:10k transformer was connected as a choke.

The detector required +1V bias to clear the distortion. From here, increasing the bias would increase the output.

Detector Bias via 2.2M	Detector Plate	Audio Output	Audio Bias via 1M
+1V	311mVp-p	1.97Vp-p	+1.7V
+12V	590mVp-p	distorted	0
+12V	270mVp-p	3.4Vp-p	+6.5V

The problem here is that as the bias is increased, the 12AT7 grid becomes low impedance, thus loading down the source. You can clearly see that detector output voltage falls as the following audio stage is biased positively. Yet, positive bias is required to get maximum power output. Positively biasing control grids to make valves run on low voltage reduces the input impedance. This obviously causes difficulty where the preceding stage is of high impedance, as it usually is with valve circuitry. The best compromise here is to use the lowest amount of bias that gives acceptable results.

There's almost an infinite choice of valves, transformers/chokes, and circuit configurations to try, but the purpose of these experiments is to give an idea of what is possible. Anyone modifying their Radio Ace, or building up the circuit from scratch, would be wise to do further experimentation to optimise the results.



Testing positive bias for both sections of the 12AT7.

Conclusion.

After this testing, what conclusion have I come to?

- Transformer and choke coupling increases gain, but at the expense of distortion and frequency response.
- The 12AT7 can be made to work with positive bias, but is always more distorted than the 12AU7. Although as a detector it provides more output than the 12AU7, it cannot provide quite the same output into the headphones. (A twin triode with dissimilar sections is an interesting possibility).
- Positively biasing valves will make them draw a higher current at 12V B+, but severely reduces the input impedance by so doing.
- For operation at very low B+, the best choice of valves are those that draw sufficient cathode current without positive bias.
- The Radio Ace works best with its original modified circuit using a 12AU7 or similar valves.

Regeneration. How Much Does it Improve Sensitivity?

We all know that regeneration provides a huge increase in sensitivity, but have you ever wondered by just how much? Without regeneration, the receiver with a grid leak detector is no more sensitive than a crystal set. Its only advantage is the higher audio gain. The next test gives some approximate figures.

The coil was reconnected, and the RF signal generator (loaded by 56R) was connected to the "Ant. 2" connection. The detector cathode was earthed, so that the receiver had no regeneration. Again using 100mVp-p as a detector plate voltage reference, we now find the RF input required is now only 2.37mV. Thus, the gain of the tuned circuit in its passive form is $63.5 / 2.37 = 26.8$.

Next, the cathode tapping of the coil was reconnected, and the regeneration optimally adjusted. Now, to obtain 100mVp-p at the detector plate, the RF input was 168uV.

Therefore, the sensitivity improvement is $2.37 / 0.168 = 14$ times.

The gain of the detector as a whole is $100mV / 168uV = 595$.

<u>Detector Configuration</u>	<u>Gain from RF input to detector plate</u>
Detector only	1.6
With tuned circuit	42
With tuned circuit & regeneration	595

In practice, about 16uV was detectable, listening with the headphones. About 40uV was required to follow the program comfortably.

6 Volts B+.

There are a number of 6.3V heater twin triodes which have the same pin connections as the 12AU7 (except no heater centre-tap). A quick test was done to see if 6V operation would be possible. Valve types chosen were 6ES8/ECC189 and E88CC. Previous experience has shown these types to work well with low B+, and if a 6.3V supply is provided, can be used in the Radio Ace with no modification.

For testing at 6V, the P-T156 transformer was used to couple the detector to the audio stage. It was felt that at 6V, the voltage drop across the 100k would be too much and regeneration would be difficult. The valve tested first was a 6ES8.

It certainly worked. The volume was not noticeably increased compared to the 100k load at 12V. Without actually measuring it, the frequency response seemed to contain much more treble. Regeneration occurred at around 5.7V at the pot wiper.

Next, the E88CC was tested. It provided strong oscillation with 3.16V at the pot wiper.

The 100k resistor was reinstated, and the E88CC continued to work well, now with 3.6V on the plate, and 4.6V at the pot wiper. However, there

still seemed to be too much treble, and changing the bias did not help. An increase in loudness was obtained by using a 30k primary transformer for the headphones.

Although the set will work from 6V, the sound quality is not as good. It is hard to imagine an application where 6V operation would be desirable. It must also be remembered that the heater current is at least doubled for 6V.

- If you really want 6V operation, use an E88CC as first choice.

Reflexing.

As previously mentioned, the method of aerial connection is a compromise, with loading effects evident. An RF stage would provide the necessary isolation to overcome this.

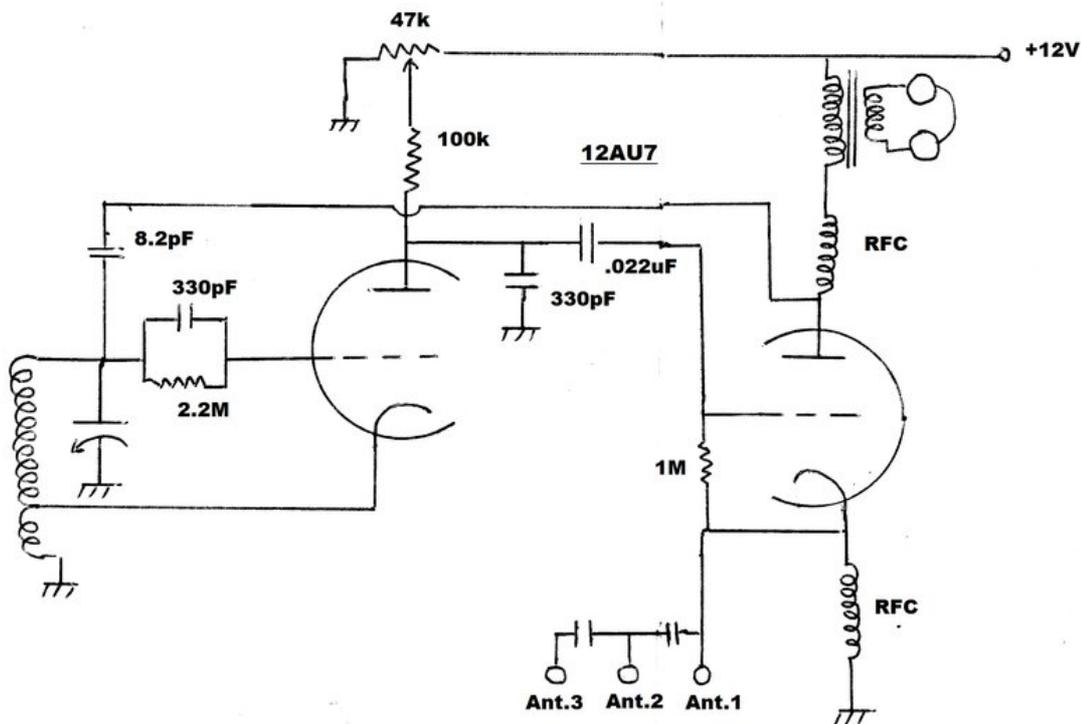
Since there are only two triodes in this receiver, how can we conveniently include an RF stage, without adding another valve?

The answer of course is reflexing. That is, making one stage amplify two frequencies which are quite separate from each other; i.e. the RF and audio signals. This has been described with various MW and VHF receiver circuits elsewhere on this site.

Effectively, the audio stage of the receiver is also made to amplify the RF. It's a simple matter of keeping the two circuits separate with filtering.

With the Radio Ace, we only have a triode. Triodes, in the normal way, are problematic as RF amplifiers because of the grid to plate capacitance. Various schemes have been used to make them work as RF amplifiers; neutralising being the most efficient. Alternatively, simply loading down the circuit, or feeding the signal into the grid via series resistors, to restore stability, is another method which has been used (mainly to avoid the Hazeltine neutralising patent). A popular method with VHF is to operate the triode in grounded grid mode. Earthing the grid isolates the plate from the input signal which is fed in from the cathode.

The Radio Ace was tested using the following circuit.



Reflexed Radio Ace.

To understand the operation, pretend the two RFC's are wire links, and ignore the 8.2pF for now. Except for the aerial coupling, it is otherwise the same as the standard circuit. The difference now is that the audio output stage is functioning also as a grounded grid RF amplifier. The aerial signal is injected into the cathode of the triode, which is now at a high impedance at RF above earth. As far as the audio is concerned, the cathode is still earthed, since the RF choke has a low reactance at audio frequencies.

The grid is at RF earth, since the existing .022uF and 330pF capacitors act as an RF bypass.

Another RFC allows the amplified RF to appear at the plate. Again, the RFC has low impedance at audio frequencies, so the audio current is not impeded on its way to the output transformer.

The amplified RF is then coupled to the tuned circuit by the 8.2pF.

For the test circuit, the RF chokes were 2.5mH. The 8.2pF was actually just the existing 12pF in series with the 33pF. Strictly speaking, an RF bypass should be included at the junction of the RFC and output transformer, but I found it made no difference.

Note that the 1M is returned to the cathode and not to earth. This is to prevent any DC resistance of the choke increasing the bias.

Results seemed very promising. The upper frequency limit was higher than when the aerial was connected directly to the tuned circuit via a capacitor. So, in that regard, reflexing had solved that problem. However, in one way the performance was too good. With the long wire aerial, the 50kW station 2BL on 702kHz, 45km distant, could be heard in the background across the band, even with the regeneration optimally adjusted. It was necessary to reduce the aerial coupling, by reducing the capacitor feeding into the RF amplifier cathode.

For those wanting to permanently modify their Radio Ace, the existing Ant. 1-3 terminals could provide a suitable choice of series capacitor, and direct input for short aeriels. For the test I used a 300pF variable capacitor. About 43pF seemed to be the best value of coupling capacitor with my aerial and location. A suitable starting point might be 100pF between Ant.1 and Ant.2, and 47pF between Ant.2 and Ant.3.

The choice of choke and coupling capacitor values I've used here are not necessarily the optimum, and could be experimented with further.

Short Wave.

It must be pointed out that my original modification of the Radio Ace was to optimise MW performance. With the 100k detector load resistor, the set will no longer oscillate with the supplied short wave coil.

I have never been concerned about this, since I do not use the Radio Ace for SW listening, and in the modern day, there is scarcely anything of interest to receive. Australia killed off its shortwave broadcasting some years ago.

If SW reception is important, choke or transformer coupling needs to be used, or revert to the original circuit with the 22k load resistor, and live with the low volume. In fact, I suspect that the set's original design may have actually been intended more for SW than MW.

[Homepage](#)

email: cablehack@yahoo.com