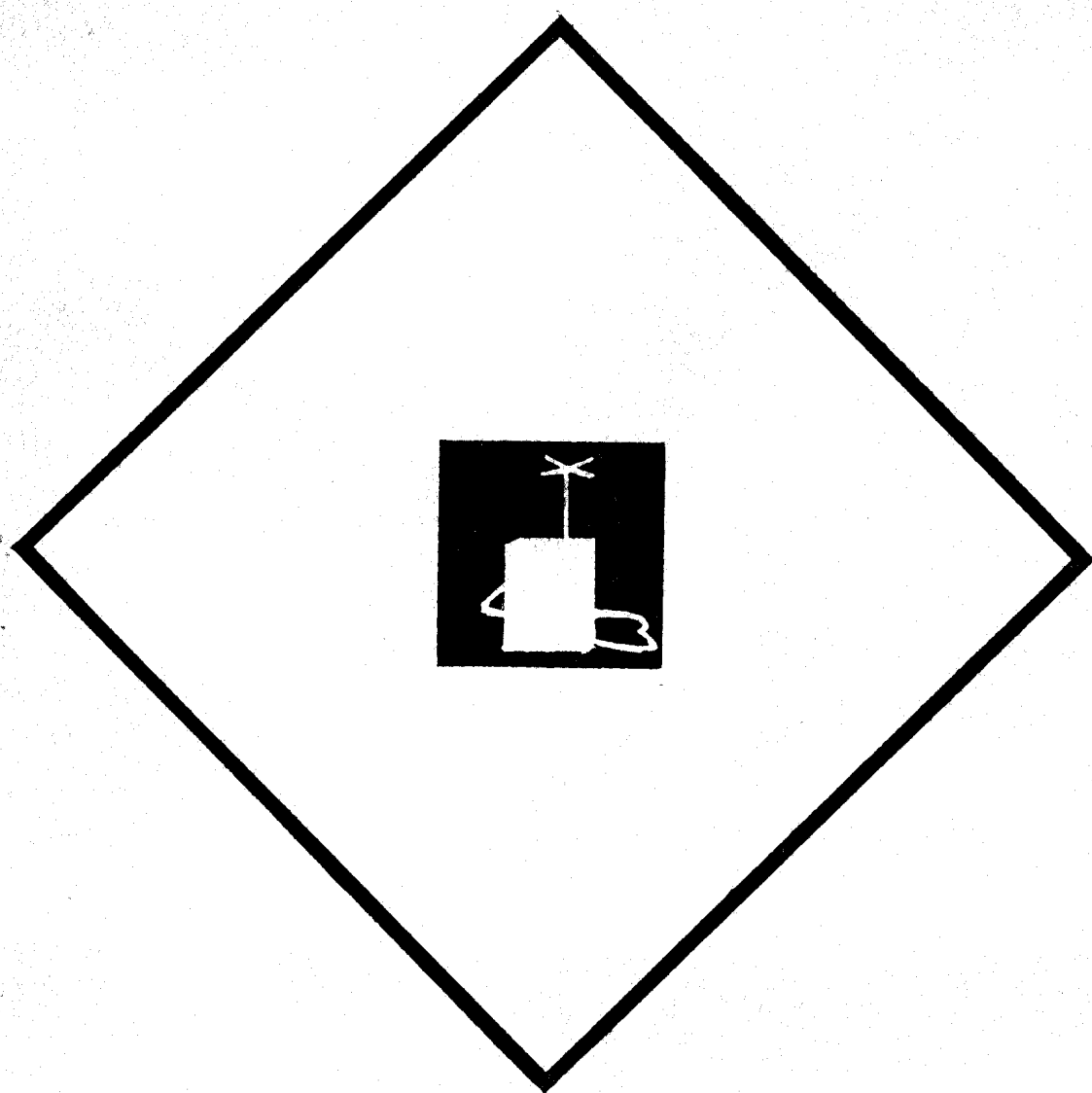


小型无线电台



内 容 提 要

《小型无线电台》是全晶体管化的短波15W电台。它由收、发信机,两组蓄电池(20GNY-3),手摇发电机(FSW50),稳压电源(WYZ-1)及附件组成。

本书分发信、收信和电源三部分共九章,着重讲述发信、收信和电源等部件的基本知识和使用、维护的基本方法。本书是以实际知识为主,内容经过精选,语言通俗易懂,便于自学。

本书作为电信职工培训教材,也可供从事小型无线电台使用、维护人员学习参考。

邮电职工教育用书 小 型 无 线 电 台

赵家荣 编 高凤朝 审

责任编辑:刘惠云

人民邮电出版社出版

北京东长安街27号

河北邮电印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

开本: 787×1092 1/16 1985年10月第 一 版

印张: 7 12/16页数: 62 1985年10月河北第一次印刷

字数: 186 千字 插页: 3 印数 1—5,000 册

统一书号: 15045·总3081-教710

定价: 2.00 元

前 言

为了适应邮电职工的学习和提高业务、技术管理水平的需要，我局将陆续组织编写职工教育用书。

这些教育用书，主要是根据邮电部对各专业人员按业务技术等级标准分别规定的应知应会要求，并结合实际工作需要而编写的。内容力求实用 通俗易懂。经我局组织审定，认为适合职工自学，也可作为短训班及各类邮电学校的教学或参考用书。

由于时间仓促、经验不足，书中难免有许多缺点和不足之处，希望各地在使用过程中，及时把意见反馈给我局，以便今后修订。

邮电部教育局
一九八二年十月

编者的话

近十年来, 模拟通信和数字通信等多路通信的飞快发展, 占据着通信的主导地位。但是, 小型无线电台具有灵活方便、装拆移动简便的特点, 因此在防汛、勘探、林业、气象、渔业、交通等方面应用较多。而且应用小型电台的人员都要求有独立工作能力, 必须掌握小型电台的性能、架设、调测及查修障碍的能力, 因此很需要有适用的培训教材。基于上述原因和目的, 我们编写了这本全晶体管化的短波15W无线电台, 作为具有初中文化水平的无线短波机务人员的培训教材。

本书主要讲述发信机、收信机和电源的组成、电路的简要分析、检修和调试。本书偏重于使用、维护等方面的实际知识和技能, 尤其在分析故障时, 我们按照由简到繁、由外部到内部、由不带电到加电观察、由公用部分到其他部分等实用方法。

在编写过程中, 尽量作到结构紧凑、内容精选、语言通俗易懂、密切联系实用、适于作为培训用书。

本书由赵家荣同志编写, 高凤朝工程师审校。在审校过程中得到北京无线局总工程师范铁生同志的大力支持, 在此表示感谢。由于时间仓促, 在书中难免出现缺点和错误, 望读者批评指正。

编者

1984.10

绪 言

小型无线电台为全晶体管化的短波(B)型电台。它由收、发信机, 两组20GNY $\approx$ 3(铜镍)蓄电池, FSW50型手摇发电机, WYZ-1型稳压电源及附件组成。

本电台能收发等幅报, 调幅报, 调幅话。在等幅报位, 发信机功率分强、弱两档, 以适应不同用途的要求。

电台的发信机和收信机部分, 同装于一个机箱的上下两格中。电池箱中, 装有一组蓄电池, 用四个搭扣把电池箱和机箱连结成一体, 电池箱即成为收发信机的底座。因此, 本电台可作背负行进间通信。

电台能在 -40°C 至 $+50^{\circ}\text{C}$, 相对湿度为95%至98%的环境中保持正常工作, 并具有一定防溅能力。

收发信机公用电源的额定电压为25伏。收信机电源是受发信机部分的继电器 J_{502} 接点的控制。当发信机在话位时, 按下话筒开关, J_{502} 吸合, 断开收信机电源。松开话筒开关, 收信机电源接通。当发信机工作种类开关在其它各位, J_{502} 不工作, 收信机电源均接通。

本电台共配有三种电源: 蓄电池组, 手摇发电机, 直流稳压电源。在行进中通信, 使用蓄电池组。当蓄电池组充足电的情况下, 收发按3:1的时间间隔使用, 可使用6小时。手摇发电机能单独对电台供电, 也可以单独对蓄电池充电, 还可以同时对电台和蓄电池组进行浮充供电。在有交流电的地方, 可使用稳压电源供电, 稳压电源也可以对蓄电池组充电。

电台的收发信机连同一组蓄电池背负重量约为12公斤(包括电键、耳机、耳机话筒组)。体积(包括突出部分)为 $390 \times 285 \times 118$ 立方毫米。

为了使原理和检修紧密结合, 本书把电台分为发信机, 收信机, 电源三个部分分别叙述。

目 录

绪言

发信机部分.....	(1)
第一章 概述.....	(1)
第一节 主要技术性能.....	(1)
第二节 方框图及部件位置.....	(2)
第三节 调整使用.....	(3)
第二章 线路分析.....	(6)
第一节 主振级.....	(6)
第二节 中间放大器.....	(8)
第三节 强放级.....	(10)
第四节 调幅部分.....	(15)
第五节 稳压与键控.....	(18)
第三章 检修与调试.....	(21)
第一节 电台的维护.....	(21)
第二节 一般检修法.....	(22)
第三节 本机检修.....	(24)
第四节 发信机的调整和测试.....	(31)
收信机部分.....	(36)
第四章 概述.....	(36)
第一节 技术性能.....	(36)
第二节 方框图.....	(36)
第三节 收信机的使用.....	(37)
第五章 线路分析.....	(39)
第一节 输入电路.....	(39)
第二节 高频放大器.....	(40)
第三节 混频器.....	(43)
第四节 本机振荡器.....	(45)
第五节 中频部分.....	(47)
第六节 检波器及拍频振荡器.....	(50)
第七节 低频部分.....	(51)
第八节 辅助电路.....	(54)
第六章 检修与校试.....	(60)
第一节 收信机结构介绍.....	(60)
第二节 检修.....	(61)
第三节 校准.....	(68)

第四节 测试.....	(71)
电源部分.....	(74)
第七章 50瓦手摇发电机.....	(74)
第一节 概述.....	(74)
第二节 工作原理.....	(76)
第三节 手摇发电机的检修.....	(79)
第八章 稳压器.....	(82)
第一节 概述.....	(82)
第二节 线路工作原理.....	(83)
第三节 稳压电源的检修.....	(89)
第九章 镉镍蓄电池组.....	(90)
附录一 关于返修电台线路介绍.....	(92)
附录二 附表附图.....	(95)
附表:	(95)
一、发信机元件一览表	(95)
二、收信机元件一览表	(100)
三、收信机各级电压、电流正常数据参考表	(105)
四、稳压器元件一览表	(106)
附图	(107)
一、小型无线电台发信机电原理图	
二、发信机总接线图	
三、小型无线电台收信机电原理图	
四、收信机高频部分装配图	
五、收信机中频部分装配图	
六、收信机低频部分装配图	
七、收信机拍频振荡器装配图	
八、WYZ-1稳压器电原理图	
九、稳压电源印制板装配图	
十、小型无线电台(返修)发信机电原理图	
十一、原小型无线电台收信机电原理图	

发 信 机 部 分

第一章 概 述

第一节 主要技术性能

一、使用条件

1. 本机能在 -40°C — $+50^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度95—98%的环境中保持正常工作。
2. 电台在加速度为6g的振动及加速度为25g的冲击条件下不致损坏。

二、主要技术性能

1. 频率范围

电台的频率范围为1.6~12兆赫，划分为三个波段：

- 1 波段：1.6~3.0兆赫
- 2 波段：3.0~6.0兆赫
- 3 波段：6.0~12兆赫

2. 度盘准确度

电台度盘采用光学刻度，每部电台分别刻制。电台的收信部分内装有500千赫晶体校准器，供校准度盘用。度盘经校准后，在校准点附近的频率误差不大于0.3%。

3. 输出功率

等幅报：报位 ≥ 15 瓦

弱报位 3~10瓦

话及调幅报： ≥ 4.5 瓦

4. 电台背负工作重量约为12公斤（包括电键、耳机话筒组、蓄电池及鞭状天线）。

三、使用天线和通信距离

1. 44米双极式天线：是在固定及移动较小的情况下使用的主要天线，可进行远距离通信。根据试验表明，报位通信距离可达300公里左右。
2. 1.5米带有加感线圈及辐射叶的鞭状天线：主要供行进间及移动性较大的情况下短距离通信使用。通话约10公里。
3. 20米斜天线：在移动性较大，但又要进行较远距离通信使用。

四、供电方式及电源消耗

电台配有三种供电电源：镉镍蓄电池组、手摇发电机和直流稳压电源。

20GNY ± 3 蓄电池组为20个单体3安时密封镉镍圆柱形电池串联而成，供出25V直流电

压。若电台按收发3:1时间间隔进行工作，可连续使用 6 小时左右。

电源消耗：报：电流< 2 安
话及调幅报：电流<1.4安。

第二节 方框图及部件位置

一、方框图及其组成

图1-1为发信机方框图，整机按线路结构可分为高频、低频、电源及控制等部分。

高频部分由主振、缓冲、放大、强放四级组成。其作用是产生并高效地放大高频振荡功率，以足够大的高频功率输送给天线。

低频部分由五级低频放大器组成。

在等幅报位工作时，主振级不受键控，按键时，键控管导通，缓冲级及低放一、二、三级供电电压正常，使放大、强放两级得到正常激励而有高频功率输出； J_{501} 吸合，天线回路接通，将高频功率送到天线上；同时，第二、三低放组成的音频振荡器工作，产生的1000赫音频信号供作旁音用。

在调幅报位工作时，主振级也不受键控，其工作过程和等幅报基本相同，所不同的是第二、三级低放产生的1000赫音频振荡信号，除供作旁音外，还经第四、五低放进行放大，放大后的音频信号，对放大、强放两组进行调制，天线输出为一幅调波。

在话位工作时，主振、缓冲及低放一、二、三级和继电器 J_{501} 、 J_{502} 均受话筒开关的控制，当按下话筒开关时，主振、缓冲级供电电压正常开始工作，放大、强放两级因得到正常激励而有载波输出。当对着话筒讲话时，话音信号经五级低频放大器放大后，对放大、强放两级进行调制，天线输出调幅波信号。松开话筒开关时，发信机不工作。

本机电源电压为25伏，除主振、缓冲及低放一、二、三级由稳压电路输出的-12伏电压供给外，其余各级均由-25伏直接供给。

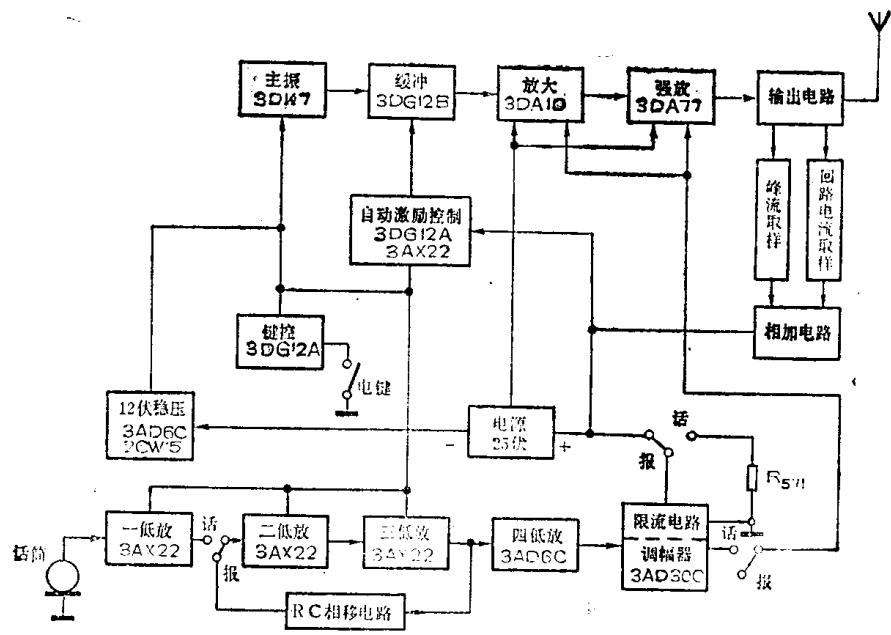


图 1—1 发信机方框图

本机电源正端不直接接地，在报、弱报位经限流管 BG_{522} （3AD30C）的 e 、 c 极接地，在话、调幅报位经 R_{571} 接地，以限制总流不致过大。

二、部件位置

在高频支架上固定有：主振级印制板、缓冲板（包括激励自动控制电路）、放大板（包括放大级、正峰压检波电路、峰流取样电路以及回路电流取样电路）、高频板（1:4传输变压器、峰流取样线圈、强放级部分元件及指示电路的限流电阻等），以及放大管、波段开关、收发继电器等，如图1-2所示。

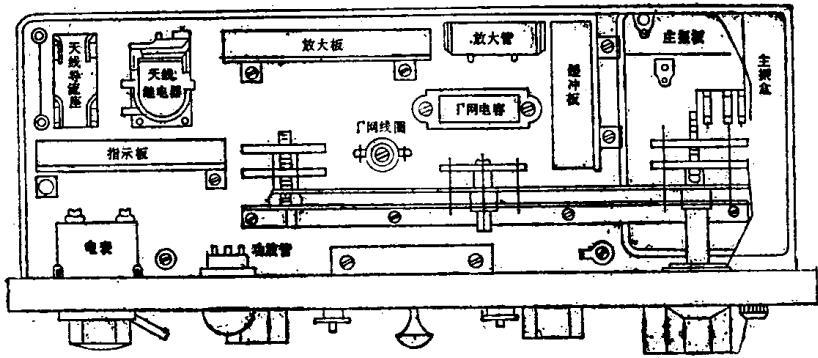


图 1-2 发信机芯顶视图

低频部分集中安装在低频印制板上。在机箱的右侧装有送话器插座、电键插孔、耳机插孔、电源插座、保险丝座及电源开关等。

第三节 调整使用

一、天线接法

- 单端天线——天线接“1”接线柱、“3”短接至“ ⏏ ”（地）；
双接天线——天线接“2”、“3”接线柱。

二、主要开关旋钮介绍

发信机面板如图1-3所示。

1. “粗调”开关——发信机调谐时，作天线回路粗调用，控制发信机天线回路电感 L_{508} 。周围的数字表示不同的电感量。“1”位电感为零，“8”位电感最大。“9”至“11”均为并电容位，此时天线由串馈转为并馈。
2. “细调”旋钮——发信机调谐时，作天线回路细调用，控制天线回路中的短缩电容 C_{543} 。旋钮周围的数字是表示串入天线回路电容量的大小，数字越大电容量越小。紧贴机器面板的旋钮为细调锁紧旋钮。
3. “耦合”开关——发信机调整时，用来改变强放级中介回路与天线回路之间的耦合程度，使强放级工作在最佳工作状态。旋钮周围数字越大，表示天线回路与中介回路耦合越紧。
4. “照明”按钮开关——控制度盘照明灯的电源。当需要照明灯亮时，按下按钮并转

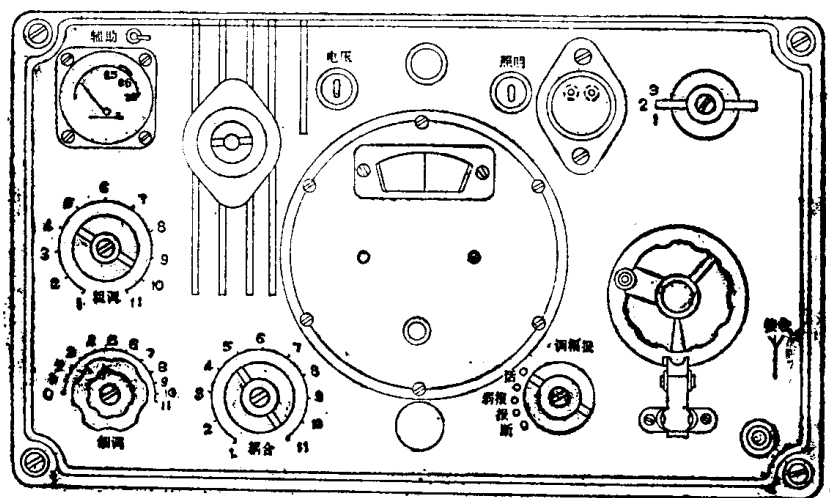


图 1—3 发信机面板

90°即可。一般不用，因为耗电较大。

5. “电压”按钮开关——按下按钮，指示电源电压；不按按钮时，作电台调谐指示用。

“照明”按钮和电键同时按下时，电表指示发信机的工作总流。

6. “辅助”开关——扳至“辅助”位，粗调开关在3—6位时，将电容器 C_{548} 并入天线回路两端。此时天线由串馈转为并馈。

7. “Y接收”接线柱——收发共用天线时，应与收信机“Y”接线柱接通。

8. 指示窗下中心未作标志的小旋钮——微调度盘瞄准线用。当发信机频率度盘在工作频率的附近校准后，应拧动此旋钮，使两条红色瞄准线同时重合于校准点刻度线上。

三、发信机频率校准

本机频率度盘的校准是用“晶校”校准收信频率用收信频率校准发信频率，具体校准步骤如下：

1. 将收信机工作种类选择开关放在“宽报”位，按下“晶校”按钮，再将收信机的频率放在发信机所需要工作频率附近的校准点上，微调收信机的度盘，使耳机听到零拍声后再松开“晶校”按钮。

2. 将发信机工作种类选择开关放置“报”位，微调发信机的频率使耳机听到零拍声，调节瞄准线，使瞄准线与校准点刻度线重合。发信机即校准完毕。

四、发信机的调整

1. 旋钮预置：松开“电压”、“照明”按钮，波段开关、频率度盘放在所需要位置。工种开关放在报位，“粗调”放在“1”挡，“耦合”放在“5”挡左右。

2. 调谐：按键，调“细调”旋钮。使电表指示最大。若“粗调”在“1”挡找不到最大点，则可顺次增加“粗调”挡数，重调“细调”旋钮，直至找到最大点为止。若电表指示已落在方框内红线附近，即发信机调整完毕；若最大点超出方框之外，应减小耦合，并微调“细调”使最大点落入方框内为止。

3. 调耦合：若最大点未进入方框内红线附近，则需逐挡加大耦合，并微调“细调”旋

钮，直至最大点落在方框内红线附近即可。按下“照明”按钮检查总流，电表指示应在1.8至2安，最大不得超过2.1安，此时即调整完毕。

4. 工作种类选择：如需在其它工作种类工作，只需把工作种类开关放到相应位置，并微调“细调”旋钮，使电表指示最大即可。按下话筒开关喊话时，电表指示应随话音而摆动。

为了缩短调整时间，可根据工作频率及使用的天线，参照机箱盖上的“天线调整表”，将“粗调”、“耦合”开关扳至相应的位置，调“细调”即可。

五、使用注意事项

1. 用手摇发电机对电台单独供电时，手摇发电机电表开关应放在“电压”位置，并使手摇发电机电表指示在荧光方框内，即达到25伏 $\pm$ 1伏的稳定输出。“浮充”工作时，手摇发电机电表开关放在“电流”位置，并使电表指示在1安左右。

2. 为保证机器安全，调谐时应避免按长键。按键时切勿扳动任何开关。

3. 调谐时要遵守“粗调”、“耦合”挡“宁小勿大”的原则。9兆赫以上应调至电表荧光方框下方。调整后，按下“照明”按钮，总电流指示应在红线附近。

4. 由于条件限制天线架设不当，馈线加长或使用斜天线等原因，在某些频率上电表指示无法调入荧光方框时，可将电表上方开关扳到“辅助”位置，在“粗调”3~6挡进行调谐。

5. 使用完毕，应将工作种类开关放在“断”位，以免浪费电池。电台停止使用时，电池箱上“电池——浮充”开关，应放在“浮充”位，以防电池漏电。

6. 机器放在地上调谐后，若背负工作时，需要将“细调”旋钮重新微调，否则将影响输出功率。

7. 用1.5米鞭状天线工作时，由于高频感应，机壳及面板等金属部分带高频电压，手摸时灼手，在固定使用时尽可能将机壳接地，这样即可避免灼手，又可提高天线效率。

8. 收信机软天线切勿绕在发信机天线上，以免高频电压将收信机输入线圈烧坏，

第二章 线路分析

第一节 主振级

一、线路介绍

主振级是发信机的第一级，它的作用是产生一个频率稳定的高频正弦波振荡，为后级提供激励信号。

本机主振级由 BG_{502} (3DK7) 接成共集电极西勒电路 (也称改进型电路)。它是在普通电容三端式振荡电路与回授电容之间串接小电容 (一波段为 C_{508} 、 C_{509} 并联，二波段为 C_{508} 、 C_{510} 并联、三波段为 C_{508})。这种电路具有频率稳定度高，在波段内振幅均匀，输出波形好等优点。

图2-1为本机主振级第一波段线路。 BG_{502} 为主振管， L_{501} 为振荡回路电感， C_{511A} 为主调电容器， C_{505} 、 C_{506} 及 C_{507} 串联构成电容分压回授电路，回授电压从 C_{505} 上取得，输出电压从 C_{507} 上取得。 R_{503} 、 R_{505} 、 R_{507} 和 BG_{501} 组成本级直流偏置电路。 ZL_{503} 、 C_{513} 、 C_{504} 组成 π 型电源滤波电路， ZL_{501} 、 C_{502} 组成基极滤波电路，防止外界干扰电压窜入影响频率稳定。 R_{507} 、 C_{503} 组成直流电流负回授， R_{506} 为交流负回授电阻，高阻圈 ZL_{502} 是防止高频短路，保持发射极为高频高电位。 BG_{501} 是温度补偿管，用来稳定 BG_{502} 的直流工作点。 R_{501} 、 R_{502} 、 R_{504} 构成 BG_{501} 的直流偏置电路， C_{501} 为高频旁路电容。 R_{503} 既是 BG_{502} 的偏置电阻，又是 BG_{501} 的负载。在温度变化时，为了稳定 BG_{501} 的直流工作点， R_{504} 的阻值选得较大。

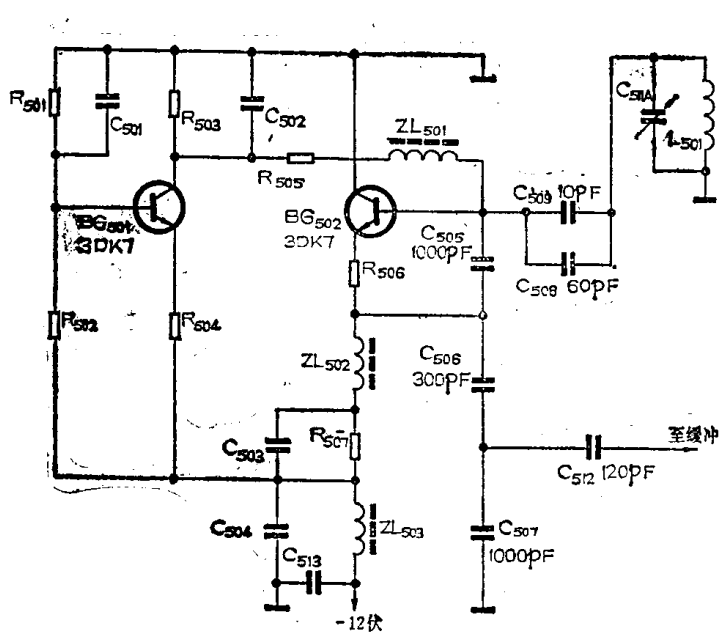


图 2-1 主振级第一波段线路图

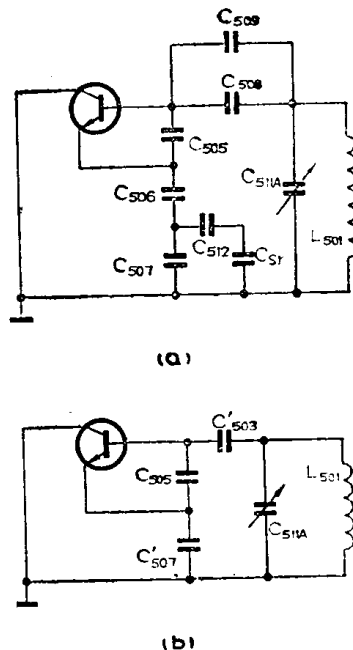


图 2-2 (a) I 波段高频等效电路图
(b) I 波段高频等效简化图

本级第一波段高频等效电路，如图2-2(a)所示，进一步简化为图2-2(b)。这是典型的

改进型电容回授三端式振荡电路.

二、稳频措施

为了确保主振频率的稳定, 本级采取了以下稳频措施:

1. 采用改进型电容回授三端式振荡器电路（即西勒电路），减小了晶体管极间电容的变化对振荡频率的影响，提高了频率稳定度。

2. 采取温度补偿管 BG_{501} 稳定主振管 BG_{502} 的直流工作点。晶体管是一个热稳定性较差的器件，管子的参数容易受环境温度及工作温度的影响，而管子参数随温度变化最为明显的是反向饱和电流，而反向饱和电流的变化就会导致工作点的变化，从而造成频率的不稳。

从图2-3可知, R_{503} 既是 BG_{501} 的集电极电阻又是 BG_{502} 的基极偏流电阻。当温度上升时, BG_{501} 、 BG_{502} 的 I_{cbo} 、 I_{ceo} 都升高, BG_{502} 的直流工作点就会上移, 即 I_{co} 上升, 但由于 BG_{501} 集电极电流上升的结果, 使得 R_{503} 上的降压增大, 而使 BG_{502} 的基极电位下降, I_b 下降, I_{co} 下降, 从而稳定了 BG_{502} 的直流工作点, 也即稳定了振荡频率。

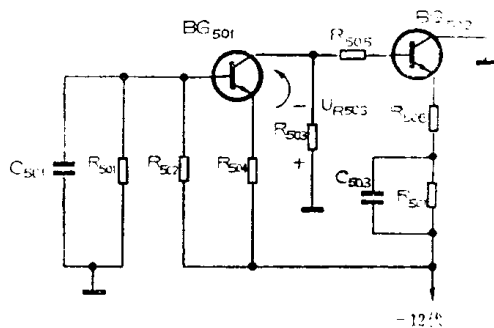


图 2-3 主振级直流馈电图

3. 主振级电源由稳压电路供给, 并由 C_{513} 、 ZL_{503} 、 C_{504} 组成 π 型滤波电路, 由 ZL_{501} 、 C_{502} 组成基极滤波电路, 以减小电源的变化引起频率漂移和防止通过公用电源产生寄生耦合。

4. 在整机电路结构上, 增加缓冲级, 并且主振级与缓冲级耦合较松, 减小了负载变化对主振频率的影响。

5. 在主振管的发射极串接电流负回授电阻 R_{e0} ，提高了本级的输入阻抗，使振荡回路 Q 值得到提高，不仅提高了频率稳定度，而且容易起振。

R_{500} 大小的选择一定要适当, 太小了, 意义不大。太大了, 固然可以使输入阻抗更高, 对提高振荡回路 Q 值更有利, 但它是负回授, 振荡器就更难于起振。

工种开关 K_{505C} 在“报”、“弱报”和“调幅报”位串接了电阻 R_{542} ，起降压作用，代替话位时键控管上的压降，防止“报”、“话”转换时因主振电源电压变化引起的频率不稳。

6. 其他稳频措施:

为了提高频率稳定度，本机除了在电路上采取稳频措施外，还从元件和机械结构方面采取了相应的措施。

主振线圈采用瓷骨架热绕,防止线圈松动影响频率的稳定;主振元件均装在屏蔽盒内,防止外界的影响,同时将闲置的低波段振荡线圈短路,防止闲置线圈和分布电容构成振荡回路,吸收工作波段的能量。

主调电容器 $C_{5.11}$ 采用铸造支架, 频率度盘带有锁紧装置, 减少了振动引起的频移。

耦合电容 C_{508} 、 C_{509} 、 C_{510} 为负温度系数电容器，当温度升高时，回路总容量增大，而 C_{508} 、 C_{509} 、 C_{510} 的容量却减小，起到了温度补偿作用，减小了温度变化对主振频率的影响。

此外主振管采用 3DK7 开关管, 而开关管的输入电容、输出电容都比一般放大管小, 有

利于频率的稳定。

第二节 中间放大器

位于发信机主振级和输出级之间的各级，统称为中间放大器。中间放大器的作用：隔离输出级对主振级频率稳定的影响；放大主振级的输出功率，使强放得到足够的激励功率。

在小型无线电台的发信机中，共有两级中间放大器。和主振级相连的，叫缓冲级。和强放级相连的，叫放大级。根据所处的位置不同，其作用也各有偏重，两级的线路组成也各有特点。分别介绍如下。

一、缓 冲 级

缓冲级的主要作用，是隔离后级对主振级的影响，本级对功率增益和效率要求是不高的。因此，本级是由晶体管 BG_{503} (3DG12B) 和宽带变压器 B_{502} 等元件组成共发射极宽带高频功率放大器，工作于甲类。宽频带变压器的实测带宽为1.5—27兆赫。缓冲级电路如图2-4所示。

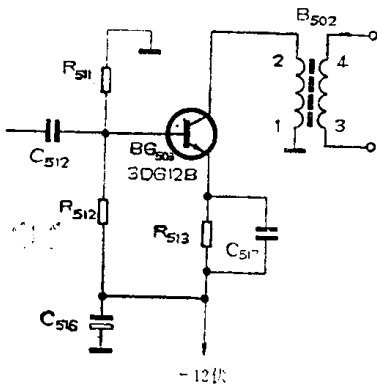


图 2-4 缓冲级电路

元件作用：

R_{511} 、 R_{512} 、 R_{513} 组成直流偏置电路。 R_{513} 还有直流负反馈作用。

C_{517} 是 R_{513} 的交流旁通电容。

C_{516} 是低频去耦电容。防止自动激励控制电路和电源电路的低频电压窜入缓冲级，造成自激或寄生调制。

C_{512} 是主振级到缓冲级的耦合电容。

本机缓冲级有如下特点：

1. 缓冲级的输入阻抗就是主振级的负载，为了使缓冲级有良好的隔离作用，即使主振级有一个稳定的负载，本级还采取了下列措施，以减小输入阻抗的变化。

缓冲级工作在甲类，负载是不调谐的宽频带变压器，在波段内减小了工作状态变化的影响。

使用经过稳压电路的电源对缓冲级供电，以稳定直流工作点。

发射极电路串接 R_{513} ，具有直流负反馈作用，减小温度变化对工作点的影响。

缓冲级与主振级采用松耦合，以减小后级对主振级的影响。

耦合系数
$$K = \frac{U_{sc}}{U_{ce}}$$

U_{sc} 为输出电压的振幅值

U_{ce} 为主振管 c 、 e 间电压的振幅值

设流过 C_{507} 、 C_{506} 的电流振幅值为 I_K 则

$$U_{ce} \approx I_K \cdot \frac{1}{\omega C}$$

C 为 C_{507} 和 C_{506} 串联

$$C = \frac{C_{506} \cdot C_{507}}{C_{506} + C_{507}}$$

$$U_{ce} = I_K \cdot \frac{1}{\omega C_{507}}$$

$$K = \frac{C}{C_{507}} = \frac{C_{506}}{C_{506} + C_{507}} = \frac{300}{1300} = 0.23$$

2. 本级均受键控。按键，键控管导通，供电电压正常约为12伏，缓冲级工作。抬键，供电电压接近为零，缓冲级不工作。

3. 本级供电电压除受键控以外，还受自动激励电路的控制。在加紧耦合，强放级调好后，即在不受控的情况下，BG₅₀₆饱和导通，其管压降很小（小于0.3伏），缓冲级供电电压最高，接近12伏。在输出回路失谐时，自动激励控制电路起作用，BG₅₀₆趋向截止，其管压降增大，缓冲级供电电压下降，最小值为2—3伏。

二、放 大 级

放大级的主要作用，是供给强放级足够的激励功率，并且要求在波段内激励平稳。本级由晶体管BG₅₀₄（3DA1D）、宽频带变压器B₅₀₃等元件组成宽频带功率放大器，电路如图2-5所示。

由于采用了宽频带变压器，大大简化了线路结构。为了得到足够的功率和提高效率，其工作状态选为丙类。

在话和调幅报工作，放大级为受调放大器。

元件作用：

R₅₁₇电流负回授电阻，提高本级工作稳定性。

R₅₁₉串接在基极电路中，可以防止自激，并且能改善激励电压的波形。

R₅₂₁、C₅₂₁是电压负回授元件，减小谐波输出，防止自激。

C₅₁₉是在一波段增加的电压负回授支路，目的是消除一波段低频端的自激并降低放大管的极间峰压。为什么要在一波段增大负回授？主要原因有：

1. 一波段频率低，磁环导磁系数μ大，易自激；
2. 从图2-6所示的晶体管电流放大系数β与频率f的关系曲线来看，频率低，管子增益大，输出较大，也易自激。所以，为了保证放大器工作稳定，故在一波段增加C₅₁₉，以增

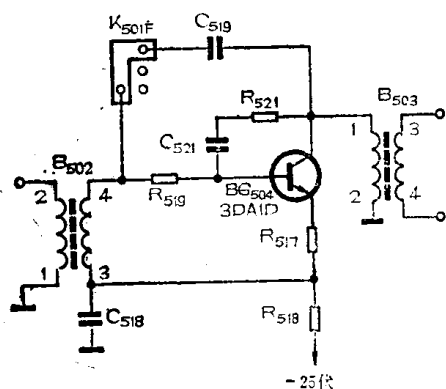


图 2—5 放大级电路图

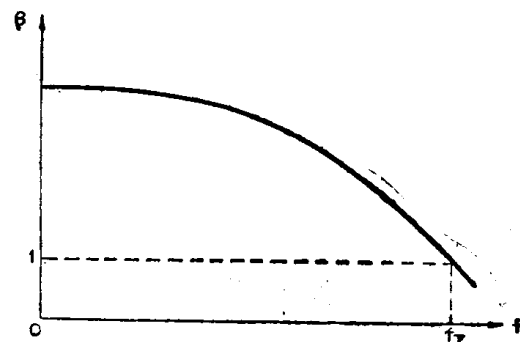


图 2—6 β—f关系曲线图

大负回授，使输出平稳。

C_{518} 为高频旁通电容，防止高频窜入电源。 R_{518} 为降压电阻。放大级与强放级共用电源，在这里3DA1D工作不需要25伏电压。同时采用降压供电的方法，还有平稳输出的作用。当放大级的激励增大时， I_{00} 增大 R_{518} 上降压增大，放大管的供电电压降低。当放大级的激励减小时， R_{518} 上降压减小，放大管的供电电压升高。这样就会使放大级的输出随其激励的变化程度而变化，使输出趋于平稳。

三、宽频带变压器

缓冲级和放大级的负载，都是高频宽频带变压器。它具有传输频带宽，漏感和分布电容小，线性好，体积小，结构简单等优点。缓冲、放大两级采用宽频带变压器，简化了线路，解决了机器结构拥挤现象。它的制作方法：用直径为0.31毫米的漆包线四股绞合，在 $\phi 10 \times 6 \times 5$ 的镍锌(NXO—100)磁环上绕6圈，按图2-7连接，即成了9:1的阻抗变换器，其电压比为3:1。

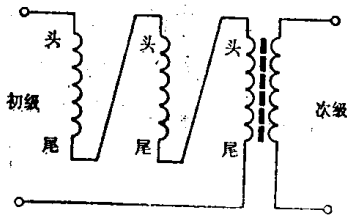


图 2-7 B502、B503接线图

因放大级是丙类工作，其负载又是不调谐电路，所以放大级输出的电压是脉冲波，而不是正弦波，但强放级也是丙类工作，它也只需要半个周期有激励即可。

第三节 强放级

对于强放级的一般要求是：高效率输出大功率，良好的滤波性能及输出端能适应与各种天线匹配。在晶体管强放级电路中，工作的稳定性和强放管的安全工作，成了比较突出的问题。

一、强放级的线路

强放级是由BG₅₆₅ (3DA77)接成共发射极的复合输出放大器，电路如图2-8所示。本级为丙类工作。一波段输出电路简化图如图2-9所示。

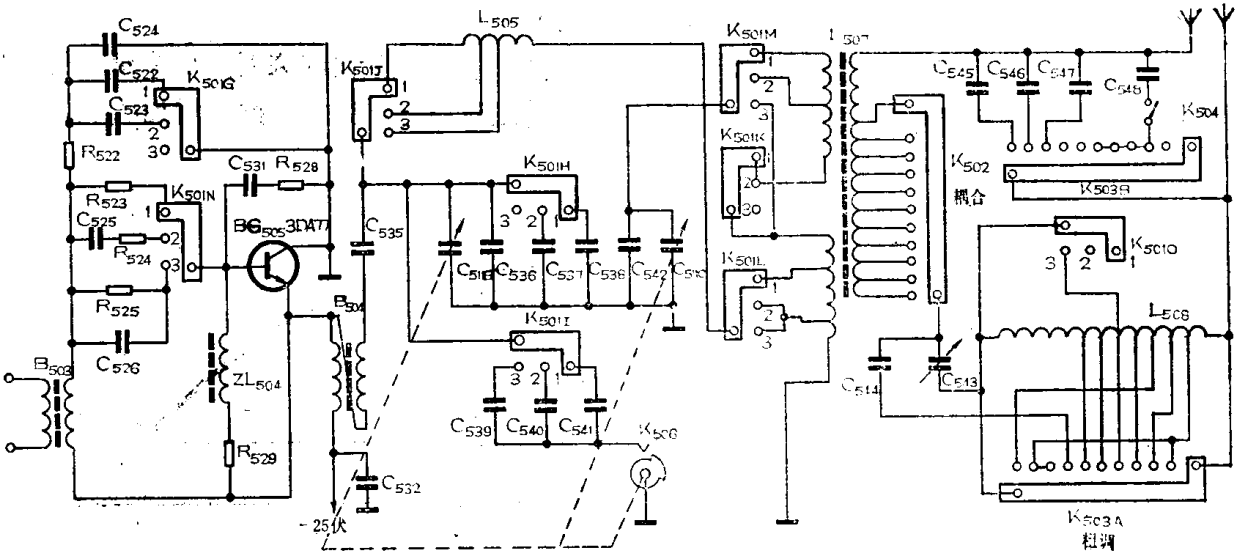


图 2-8 强放级电路图