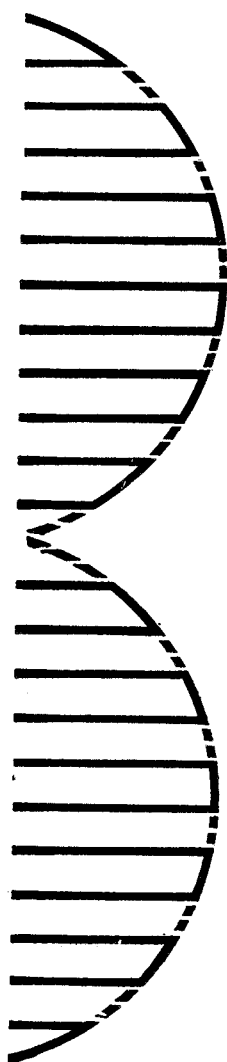


机 电 波 载 型

法 整 调 试 测



6.5

人 民 邮 电 出 版 社

内 容 提 要

本书详细地介绍了312型载波电话终端机、增音机及电路全程测试的操作程序；测试项目、周期、标准和测试调整方法等。

可供载波机务员以上各级技术维护人员使用。

312型载波电话机测试调整法

邮电部电信总局 编

*

人民邮电出版社出版

北京东长安街27号

天津新华印刷一厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

*

开本:787×1092 1/32 1984年 7月第一版
印张:6 4/32 页数:98 1984年 7月天津第一次印刷
字数:136 千字 插页:2 印数: 1—10,000册

统一书号: 15045·总2888-有5365

定价: 0.77元

312型载波电话机测试调整法说明

1. 为保证载波电话机和电路经常符合规定技术标准和要求，统一测试调整方法和操作程序，特编写本书，供机务员以上技术维护人员使用。

2. 本书的测试项目，周期和标准是以一九八一年七月一日邮电部颁发的《载波电话技术维护规程》为依据。如有新的规定，应以新的规定为准。

3. 编写中参考一九七七年七月第一版《312—Ⅳ型十二路载波电话设备》说明书（蓝皮），并总结了过去维护工作中的方法和经验。本书对于312—Ⅳ型和312—Ⅴ型均可使用，但在仅适合312—Ⅴ型机的部分，用中括号加以标注。

4. 每个项目，如有几种测试调整方法，均经比较，选用先进，有效、易行的一种。

4.1 载波电话机“晶体载频同步”一项，我们在考虑上述原则的同时，又考虑从业务领导局逐级向下同步的原则，采用先用返回法同步群载频，然后用双路法同步60kHz主振器频率的方法；

4.2 “增音站各点电平测试调整”一项，为稳定传输电平，发挥自动电平调节对线路电平变化即时实施调节补偿的作用，提高测试的准确性，在电路调测时，任何增音站对某一方向的电平调测完毕后，应即将该方向的导频放“自动”调节位置，再进行下一个增音站的测试。开始进行另一个方向测试之前，已调好的方向的导频调节应都暂放“人工”位置，以免引起误调。

4.3 导频告警时延测试一项,为便利查找障碍,而采用分段不同时延要求的方法,原则上按传输方向,距端站越远,时延应越长。

5.本书提及的测试仪表,一般选用目前常用的仪表,若无某种仪表,可以用同类仪表代替。

6.在测试调整法的叙述中,除规程规定的标准以“分贝”为主,小括号中标注“奈”外,电平单位采用说明书标注方式,如标注电平单位是“奈”,就不另标“分贝”了。电平值均指功率电平而言,如是电压电平,都另行标注“电压电平”字样。

7.参加本书编写工作的有江西省卢颂同志、广东省冯英华同志,湖北省郭昌斌同志。四川省向子曦、云南省刘凤仪等同志对本书稿提出了不少宝贵意见。希望各地维护人员,结合实际工作,继续提供修改补充意见。

邮电部电信总局

一九八三年二月七日

目 录

I、终端机测试

一、每月（季）测试.....	1
（一）月（季）测操作程序（*为月测项目）.....	1
（二）电子管测试.....	2
* （三）阴流测量.....	3
* （四）载频控制电压测试.....	5
* （五）恒温槽加温及保温时间观察.....	6
* （六）载频电平测试.....	7
（七）发信各点电平测试调整.....	9
（八）载漏测试.....	11
* （九）导频电平测试.....	14
（十）与增音机测量电平（见增音机测试部分）.....	15
（十一）收信各点电平测试调整.....	16
（十二）外线输出电平检查（见全程测试部分）.....	18
（十三）告警性能试验.....	18
* （十四）振铃器自试（动作电平和时延）.....	20
二、每半年（年）测试.....	21
（一）每半年（年）测试操作程序（*为半年测项目）.....	21
（二）电源电压测试.....	22
（三）晶体振荡器频率校准.....	23
* （四）谐波振荡器波形观测.....	25
（五）谐波振荡器各次谐波电平测试.....	26
（六）载频防卫度测试.....	27
* （七）导频稳幅器自振频率测试.....	29

(八) 导频稳幅器幅度控制范围测试	31
* (九) 导频告警范围和时延测试	34
(十) 人工调节曲线线性偏差测试	36
(十一) 导频调节范围及准确度测试	40
(十二) 线路放大器增益频率特性测试	43
(十三) 线路放大器杂音测试	45
(十四) 线路放大器谐波测试	46
(十五) 通路发信振幅特性测试	48
* (十六) 振铃振荡器输出电平、频率和振铃发送电平测试	50
* (十七) 振铃器选择性、灵敏度测试	52
* (十八) 附属设备 (测试盘、通话盘、电平表、振荡器等)	
检查	55
(十九) 转接电平测试	58
(二十) 接口电平测试	59

II、增音机测试

一、每月 (季) 测试	62
(一) 月 (季) 测操作程序 (* 为月测项目)	62
(二) 各点电平测试调整	63
(三) 告警性能试验	65
二、每半年 (年) 测试	67
(一) 半年 (年) 测操作程序 (* 为半年测项目)	67
(二) 电源电压测试 (同端机部分)	68
(三) 人工调节曲线线性偏差测试	68
(四) 导频调节范围及准确度测试	73
(五) 增音机最大增益测试	77
(六) 增音机杂音测试	79
(七) 增音机环路衰耗测试	81
(八) 增音机远端非线性失真测试	83

• (九) 导频告警范围和时延测试	87
-------------------------	----

II、全程测试

一、日常预检	89
净衰耗测试	89
二、每月 (季) 测试	91
(一) 月 (季) 测操作程序 (* 为月测项目)	91
(二) 全程传输电平测试调整程序	92
(三) 电路杂音测试	95
(四) 外线输出电平检查	98
三、每半年 (年) 测试	100
(一) 半年 (年) 测操作程序 (* 为半年测项目)	100
* (二) 晶体载频同步	100
* (三) 载频同步检查	104
(四) 电路衰耗频率特性测试	105
(五) 非线性串音测试	108
(六) 振铃边际测试	111

附 录

一、ZM312 IV型和ZM312 V型十二路载波电话终端机和增音 机方框图	113
二、ZM312 IV型及312 V型十二路载波机频谱调制过程图 ..	114
三、ZM312型载波机各机盘技术要求	116
四、312型十二路载波机外线频率表	122
五、明线载波机常用电子管特性	124
六、常用稳压管主要技术数据	125
七、电平、功率与电压换算表	126
八、奈一分贝和分贝一奈换算表	131

九、功率电平相加（减）计算表	135
十、常用衰耗器设计数值表	138
十一、1到99的自然对数表	140
十二、反射衰耗与反射系数对照表	141
十三、312型十二路载波电话机定期预检测试记录表格.....	142

I、终端机测试

一、每月（季）测试

（一）月（季）测操作程序（*为月测项目）

进行月（季）测时，除15、16项外，其余各项应依下列次序操作：

1.业务领导局在月（季）测开始前，应先调通不能停下的报路、专线电路和其他二次复用电路，然后向业务使用单位借下电路，经业务使用单位同意停电路后，停机进行测试。

2.通知各有关站可以停机进行月（季）测试工作，并要求各局将导频自动调节改为人工调节，然后在业务联络电路上接好喇叭或话机，双方呼叫试通，以便呼叫联系。

3.预热、检查和校好各种测试仪表，接好仪表地线，检查塞绳和测试用的电源等，并将测试用品、仪表放在合适的工作位置。

4.电子管测试。

* 5.阴流测量。

* 6.载频控制电压测试。

* 7.恒温槽加温及保温时间观察。

* 8.载频电平测试。

9.发信各点电平测试。

10. 载漏测试。
- * 11. 导频电平测试。
12. 与增音站量电平（见增音机测试部份）。
13. 收信各点电平测试。
14. 外线输出电平检查（见全程测试部份）
15. 告警性能试验。
- * 16. 振铃器自试。
17. 终端站与对方站复测各路电路净衰耗，并作电路通话及振铃试验，转接电路由电路终端局进行。
18. 将临时调度的电路复原并交还电路。
19. 复原工作。
20. 将测试数据进行整理分析。

（二）电子管测试

目的：

检查电子管特性，及时发现低效或特性差的管子，使电子管处于良好的工作状态，保持电路运用正常。

测试用品：

GS-5型电子管测试器 1 部。

测试步骤：

1. 按电子管测试器的使用操作要求，调整好该测试器。
2. 6J1、6P1、6P3P电子管以及WY-3P等稳压管的测试，应按电子管测试器所附的资料（测试卡片及插条）来进行。
3. 电子管测试包括跨导、屏流、极间短路、漏气等项，每项的具体要求，在测试卡片上均已注明。电子管各项特性应符合要求，不合要求的管子不应使用。
4. 将测试数据记录于“载维12-45”表中。

5. 稳流管 G_5 是不能用电子管测试器来测量的。平时可通过谐波振荡器稳流管的管丝有无发红并测试谐波振荡器 G_1 、 G_3 管的丝流是否正常来加以衡量，管丝发红稍久的稳流管需要更换。

注意事项：

1. 测试时应每测三只管子左右就校准一下测试器。这是由于测试电子管多在夜间，市电电压变化较大，影响到电子管测试器的准确度，故应经常校准。

2. 在测试及选配电子管工作中，应注意有关盘的特殊要求。如线路放大器、晶体振荡器、导频稳幅器、导频控制器以及调节放大器等群路机盘，应选用跨导值较大及各项特性较好的管子，而分路部份机盘可采用跨导值稍低的管子；又如在收铃器中，在收铃器选择性正常、频带不过宽的情况下，最好选用屏流稍大的管子等等。因此在更换新管时应经过挑选后再装到机盘上使用。

3. 在日常维护中应定期检查电子管丝压，保持每个管子的丝压在规定范围（6.1~6.5伏）内。串联使用的电子管，其丝压数值应尽可能保持一致。

4. 加强电子管的管理，建立并健全电子管使用卡片。

5. 为了使电子管运用可靠，各站可视情况进行电子管跨导降压测试。可用电子管测试器进行测量。在测完正常工作电压（220伏）的跨导值后，再测降低电源电压10%（即198伏）时的跨导值，如此时电子管的跨导高于电子管手册所规定的最低值，则管子将能较可靠地运用。

（三）阴流测量

目的：

保持电子管阴流达到规定值，使电子管电路工作正常。

测试用品：

塞绳 1 条。

测试步骤：

1. 将测试塞绳一端插入斜调〔平调〕导频接收器盘的“阴流测试”塞孔，另一端插入被测电子管的“阴流”塞孔。要求指示表的读数与各管“阴流”塞孔所注明的倍数的乘积（如“阴流 $\times 1$ ”、“阴流 $\times 2$ ”、“阴流 $\times 5$ ”等）达到规定值，记录指示表的读数记录于“载维12-1、12-2”表中。

2. 如指示表的读数不在规定的范围内，应检查电子管是否良好，如管子正常，则检查电子管屏压、帘栅压、阴极电压、根据测量电压的结果，再检查有关元件。

3. 若整机的阴流均不合格时，应检查总电源电压是否符合要求。电源电压不稳的站在作上述 1、2 步测试前，应将电压调整至规定值后再进行。

4. 导频控制及告警器盘中的 G_3 管的告警阴流，收铃器中 G_3 〔 G_2 〕管的阴流，以及控制恒温槽加温的电子管的阴流，即晶体振荡器中 G_5 〔 G_5 、 G_6 〕，92、143千赫（A端）导频稳幅器中 G_5 管的阴流，应分别在导频告警、振铃器振入、恒温槽加温时测量。

注意事项：

1. 测试时，塞绳应先接导频指示表，后接被测机盘，测试完毕拔塞绳时，应先拔被测机盘的一端。

2. 当塞绳插入导频指示表头时，原来指示表的导频就中断了，此时应观察导频表头的机械零点是否对，以免由于起点不对造成测量误差。

3. 在测试中，如发现导频指示表的指针向反方向（逆时针

方向)摆动时,应速将塞绳插阴流塞孔的一端反一反,以防止损坏指示表和指针。

(四) 载频控制电压测试

目的:

保持载频同步控制电压稳定,避免对谐波振荡器造成失控。

测试用品:

QP373型传输测试器 1 部;

塞绳 1 条。

测试步骤:

1.将电平表的“阻抗选择”开关置于高阻抗位置,“测量选择”开关置于宽频位置,“电平选择”开关置于宽频+2奈位置。

2.用塞绳将电平表输入塞孔连接至谐波振荡器的60千赫“同步电压”塞孔上,电平表指示的60千赫控制12千赫的同步电压读数应为 $+1.3 \pm 0.1$ 奈(312-V型有一部份载波机由于谐波振荡器 B_3 变压器绕制不同,在60千赫“同步电压”塞孔测量,电平为 $+0.6 \pm 0.1$ 奈)。

3.如60千赫控制12千赫同步电压不合格,可检查60千赫主振器的输出电平是否正常,用电平表在60千赫输出塞孔高阻抗测量,测得的电压电平应为 $+0.35 \pm 0.1$ 奈 $[+0.62 \pm 0.1$ 奈],如不合规定,可调整60千赫主振器的 R_{14} $[R_{18}$ 、 R_{19} 、 $R_{20}]$ 电阻,使其达到要求。

4.如60千赫主振器输出电平正常,则可用万用表(电压档)在谐波振荡器右 A_3 、右 B_3 端子 $[B_3$ 的“3”端子对地]测量60千赫同步电压应为9~16.5伏,最佳14伏 $[8 \sim 15$ 伏,最佳12.6

伏], 如不合要求, 应检查 B_3 变压器有无故障。

5. 如上述检查均正常, 可改接 B_3 的“5”、“6”抽头 [B_3 的“3”、“4”抽头] 来调整60千赫控制电压。

6. 用塞绳将电平表输入塞孔连接至谐波振荡器的12千赫“同步电压”塞孔上, 电平表测得12千赫控制4千赫的同步电压的读数应为 $+1.3 \pm 0.3$ 奈。

7. 如12千赫控制4千赫的同步电压不合格, 在12千赫谐波输出正常 (可视前群载频输出正常来衡量) 的情况下, 用万用表在 B_2 的“5”端子对地 [B_4 的“3”端子对地] 量12千赫的同步电压应在12~40伏之间, 最佳为28伏, 否则应检查谐波振荡器中的缓冲放大器电子管 G_2 及电容 C_8 、 C_{10} 等元件有无不良。

8. 如以上检查均正常, 可改接 B_6 的“5”、“6”抽头 [B_4 的“3”、“4”抽头] 来调整12千赫控制电压。

9. 将测试数据记录于“载维12—3”表中。

(五) 恒温槽加温及保温时间观察

目的:

检查恒温装置加温及保温时间是否合要求, 保持振荡器石英晶体工作正常。

测试步骤:

1. 观察晶体振荡器盘上的加温指示灯的变化情况:

(1) 恒温槽加热指示灯自亮至灭的时间为加温时间, 一般为1~3分钟。

(2) 恒温槽加热指示灯自灭至亮的时间为保温时间, 一般亦为1~3分钟。

因保温与加温时间与机房温度有关, 故上述时间只作为参考数据。

2. 若发现加热指示灯常亮, 可将电子管 G_5 [G_5 或 G_6] 拔掉, 如拔管后仍加温, 应检查 J_1 [J_1 或 J_2] 继电器有无调整不当, 其连接加温电路的接点有无不正常。

3. 如拔管后不加温, 插上 G_5 [G_5 或 G_6] 管后加温, 可给 G_5 [G_5 或 G_6] 栅极接地, 如栅极接地后加温停止, 应检查水银开关是否断节, 如断节, 可将水银开关沿水银方向轻轻振动, 使断节下降接合。

4. 如在 G_5 [G_5 或 G_6] 管栅极接地后仍加温, 应检查 J_1 [J_1 或 J_2] 继电器低电位端有无接地障碍。

5. 有时 G_5 [G_5 或 G_6] 管子漏气, 屏流增大, 会使加热灯常亮, 可换管试一试。

6. 如总不加温, 则应检查 G_5 [G_5 或 G_6] 管是否低效及继电器接点有无接触不良。

7. 将观察到的数据记录于“载维12-2”表中。

注意事项:

在电路开放使用中发现长时间加温时, 为避免恒温槽温度过高, 晶体振荡频率偏移甚至损坏晶体, 应临时将 G_5 [G_5 或 G_6] 管子拔掉, 取消加温, 待停机时再进行上述检查。

(六) 载频电平测试

目的:

检查载频电平是否正常, 保持各项载频电平在规定值内。

测试用品:

QP373型传输测试器 1 部;

塞绳 1 条;

小起子 1 把。

测试步骤:

1. 将电平表的“阻抗选择”开关置于高阻抗位置，“测量选择”开关置于宽频位置，“电平选择”开关置于宽频 + 1 奈位置。

2. 用塞绳将电平表输入塞孔跨接在12、16、20、24千赫通路载频放大器的输出塞孔上，调整各通路载频放大器的可变电位器 R_3 、 R_{13} 、 R_{23} [R_3]，使电平表指示的读数为 $+0.35 \pm 0.1$ 奈。

3. 将电平表的“电平选择”开关置于 + 2 奈位置，把电平表输入塞孔上的塞绳跨接在60、72、84、96千赫的前群载频放大器输出塞孔上，调整各前群放大器的可变电位器 R_3 、 R_{13} 、 R_{23} R_{33} [R_3]，使电平表的读数达到 $+1.1 \pm 0.1$ 奈。

4. 将电平表的“电平选择”开关置于 + 1 奈位置，把电平表输入塞孔上的塞绳跨接在176（或177、178、179）千赫群载频放大器输出塞孔上，调整群载频放大器的可变电位器 R_{12} [R_{15}]，使电平表的读数达到 0 ± 0.1 奈。

5. 如达不到上述要求，可检查可变电位器接触是否良好，电子管是否衰老和电源电压是否太低。

6. 如上述检查正常，则分路载频还可调整 R_2 、 R_{12} 、 R_{22} [R_2] 电阻，前群载频可调整 R_2 、 R_{12} 、 R_{22} 、 R_{32} [R_2] 电阻，群载频可适当改变桥路中的 R_1 [R_2 、 R_3] 电阻，以改变其反馈量。

7. 此外，群载频放大器（晶体振荡器盘中）还应注意 B_2 、 C_{11} [B_1 、 C_8] 谐振槽路是否失谐过大，可检查 C_{11} [C_8]、 C_6 [C_4] 等电容有无变值。

8. 将测试数据记录于“载维12-3”表中。

注意事项：

以上各载频输出调整均应在负载正常的情况下进行。由于各测试点阻抗很低，故电平表以600欧跨接法或以高阻抗跨接

法测试，其结果均相同。

(七) 发信各点电平测试调整

目的：

测试调整发信各点电平，保持传输电平达到规定标准。

测试用品：

QF867型载频振荡器 1 部；

QP373型传输测试器 1 部；

小起子 1 把；

电烙铁 1 把；

测试塞绳 2 条。

测试步骤：

1. 将振荡器“阻抗选择”开关置于600欧位置，“电平选择”开关置于0奈位置，“频率选择”调整为800赫；电平表“阻抗选择”开关置于600欧位置，“测量选择”开关置于宽频位置，“电平选择”开关置于宽频0奈位置。用塞绳将振荡器的输出塞孔与电平表的输入塞孔连接，调整振荡器的输出，使电平表读数为0奈。

2. 将电平表的“阻抗选择”开关置于150欧位置，“测量选择”开关置于宽频位置，“电平选择”开关置于宽频+2奈位置，用塞绳将电平表的输入塞孔与方向滤波器的“方向外侧”塞孔连接；将振荡器的800赫0奈测试信号依次送入第1路至第12路的“载波机侧”〔通路侧，以下同〕塞孔。调节通路变频器的电位器 R_{14} [R_4]，使电平表的读数为+1.3奈（电压电平）。

3. 外线输出电平调测后，再依次测试下列各点电平：

(1) 电平表的“阻抗选择”开关置于600欧位置，依次