

电话机维修 问答及流程图

李华生 编著
杨鑫昭 审



人民邮电出版社

TN 916.38

L25

电话机维修问答及流程图

李华生 编著

杨鑫昭 审

人民邮电出版社

内 容 简 介

本书以实践经验为依据,通过 113 个问答,详细介绍电话机电路工作原理、主要元器件常识、各种故障的分析处理和二十多种常见故障检修流程图;同时还提供电话机常用集成电路资料。

本书内容广泛,通俗易懂,实用性强,适合电话机教学及维修工作人员参考阅读。

电话机维修问答及流程图

李华生 编著

杨鑫明 审

责任编辑:滑玉

人民邮电出版社出版发行

北京朝内南竹杆胡同 111 号

北京顺义振华印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

开本:787×1092 1/32 1996年6月第1版

印张:5.125 1996年6月北京第1次印刷

字数:109千字 印数:1—11000册

ISBN7-115-06039-8/TN·1047

定价:7.00元

前 言

随着我国通信事业的发展和电信技术的进步,电话机的性能愈来愈高,功能愈来愈多,各类型电话机不断涌现,产量迅速增加,电话机维修人员的数量和技术跟不上形势发展需求。本书就适应当前教学和维修人员需要,根据编著者多年从事技工学校电话专业教学和职工培训中积累的电话机维修经验总结编写而成,具有通俗易懂、偏重实际应用的特点,对于广大维修工作者、电信工人和电话专业师生,都有很好的阅读参考价值。

本书弥补了目前一些电话机原理与维修书籍理论性偏高,维修内容不充实或过于繁琐的缺陷,对普及电话通信知识,掌握和提高电话机维修技术,具有重要的现实意义。

本书有关故障处理部分,是以目前使用最普遍、电路设计最具代表性的 HA868(Ⅲ)P/T SD 型电话机为例。检测手段力求简单、方便、实际,只需配备一只指针式万用表和一台简易话机测试器。

由于时间仓促,水平有限,难免有不足和谬误之处,诚挚欢迎读者批评指正。

编著者
1995.12

目 录

- 第一章 基础知识 (1)
- 第一节 电话通信基本常识 (1)
 - 1. 电话通信的基本原理是怎样的? (1)
 - 2. 什么叫通话清晰度? (1)
 - 3. 什么叫声音的响度? (2)
 - 4. 什么是电话机的语音工作频带? (2)
 - 5. 什么叫振鸣? (2)
 - 6. 什么叫侧音和消侧音? (3)
 - 7. 什么是参考当量和客观参考当量? (4)
 - 8. 电话机主要有哪些类型? 各有什么特点? (5)
 - 9. 邮电部对进网电话机型号的命名方法有什么规定? (6)
 - 10. 怎样看电话机电路图? (7)
 - 11. 话机接在直流馈电电压为 60V 的用户线路上, 测量外线端电压, 挂机时约为 60V, 摘机后约为 9V, 为什么? (10)
 - 12. 进网电话机规定摘机状态的直流电阻应不大于 300 Ω , 但拆除外线后, 以万用表测量话机外线端子, 摘机状态时的直流电阻为什么都在 100k Ω 以上? (10)
- 第二节 电话机元器件常识 (11)
 - 13. 炭精式送话器的结构及工作原理是怎样的? (11)
 - 14. 驻极体送话器的结构及工作原理是怎样的? (11)
 - 15. 怎样用万用电表去判别驻极体送话器的好坏?(12)

16. 电磁式受话器的结构及工作原理是怎样的? (12)
17. 测量受话器两端直流电阻时,以万用表笔碰触受话器两端,受话器为什么会发出“咯咯”声?如果在碰触时没有发出声音,说明什么问题? (14)
18. 压电陶瓷受话器的结构及工作原理是怎样的?
(15)
19. 怎样用万用电表判别二极管的好坏? (15)
20. 发光二极管有什么主要特征?怎样用万用表鉴别发光二极管的好坏? (16)
21. 稳压二极管在按键电话机中起什么作用? (17)
22. 怎样用万用表测量稳压二极管的稳压值? (17)
23. 什么是压敏电阻?它在按键电话机中起什么作用?
(18)
24. 怎样用万用表检查三极管的好坏? (18)
25. 怎样识别常用电容器的容量标注? (20)
26. 怎样用万用表判别电容器的好坏? (21)
27. 集成电路引出脚排列顺序是怎样的?代换集成电路有什么要求?
(22)

第二章 电话机电路工作原理与故障分析处理 (24)

第一节 振铃电路 (24)

28. 怎样检查处理收铃不响,也不能送受话的故障?
(24)
29. 按键电话机的收铃过程是怎样的? (24)
30. 话机接上用户线路后,挂机时铃响不断是怎么回事?
(25)
31. 话机收铃电路中的桥式整流元件,任一只二极管断路后,为什么都不会响铃? (25)

32. 话机在脉冲发码时出现铃响,这是怎么回事? (26)
33. 怎样检查处理收铃不响的故障? (27)
34. 铃声小是怎么回事? (28)
35. 话机收铃时,只能响一下,摘机后听到拨号音,不能通话,故障原因是什么? (29)
36. 常用收铃集成电路 IC₃₀₁在什么情况下最容易损坏? (29)
37. 话机出现铃声嘶哑的故障原因是什么? (30)
38. 话机铃声出现单音的故障原因是什么? (30)
39. 当以万用表测量收铃集成电路 IC₃₀₁的(3)脚与(5)脚间的直流电压时,为什么铃响会出现单音? (31)
40. 当以万用表测量收铃集成电路 IC₃₀₁的(7)脚与(5)脚间的直流电压时,为什么不会响铃? (31)
41. 当以万用表测量收铃集成电路 IC₃₀₁的(3)脚与(4)脚间的直流电压时,为什么铃响失真,输出音频交替变换速度加快? (31)
42. 当以万用表测量收铃集成电路 IC₃₀₁的(6)脚与(7)脚间的直流电压时,为什么铃响失真,输出铃声音调变高? (32)
43. 当以万用表测量收铃集成电路 IC₃₀₁的(4)脚与(5)脚间的直流电压时,为什么电表指针会出现有规律的微小抖动? (32)
- 第二节 电源定向电路 (32)
44. 话机中的电源定向电路由哪些元件组成?它的主要作用是什么? (32)

45. 电源定向电路与桥式全波整流电路有什么区别？
电源定向电路为什么能通过语音电流？ (33)
46. 按键电话机都设有电源定向电路，而拨号盘电话机为什么不需要电源定向电路？ (34)
47. 当话机只能收铃，不能送受话时，在接线盒中把两根外线对调后工作全部正常，故障原因是什么？ (34)

第三节 发号电路

48. 什么是脉冲拨号？什么是双音频拨号？哪一种拨号方式好？ (35)
49. 什么是拨号脉冲速度？标准是多少？ (36)
50. 什么是拨号脉冲断续比？标准是多少？ (36)
51. 什么是拨号脉冲串间隔时间？标准是多少？ (36)
52. 发号集成电路 IC₁₀₁ 的电源供给过程是怎样的？ (36)
53. 什么叫休眠电源？ (37)
54. 按键话机的脉冲发号过程是怎样的？ (37)
55. 按键话机的双音频发号过程是怎样的？ (38)
56. 发号闭音电路起什么作用？手机电路发号闭音的工作过程是怎样的？ (39)
57. 用手机发号时受话器听到很大的“喀喀”音或双音频发码信号声，故障原因是什么？怎样检修？ (40)
58. 脉冲发号时听到脉冲发出的“喀喀”声，但拨号音切不断，故障在哪里？ (40)
59. 双音频发号正常，但不能脉冲发号的故障原因是什么？ (40)
60. 脉冲发号正常，但不能双音频发号的故障原因是

- 什么? (42)
61. 出现不能送受话也不能发号的故障时, 应怎样进行检修? (43)
62. 按键话机发号电路中的晶振 XT 损坏后会出现什么故障现象? 为什么? (45)
63. 重拨号功能失效原因是什么? (45)
64. 摘/挂机检测电路有什么作用? 工作不正常时会出现什么故障? (47)
65. 话机不能发号, 也不能送受话, 检查发现是摘/挂机检测开关管 VT_{101} 的偏置电阻 R_{104} 断路, 为什么? (48)
66. 话机不能发号, 也不能送受话, 检查发现是脉冲发号开关管 VT_{103} 集电极电阻 R_{108} 断路, 为什么? (48)
67. 不能存储号码怎么办? (48)
68. 采用不同发号集成电路的电话机, 当 \overline{HS} 端悬空时出现的故障为什么不相同? (50)
69. 脉冲发号时, 不受键盘编码信号控制, 按住任一按键, 都会连续发出脉冲, 故障原因是什么? (50)
70. 脉冲开关管 VT_{102} c-e 极击穿短路后, 话机不能脉冲发号, 为什么? (51)
71. 脉冲开关管 VT_{102} c-e 极断路后, 话机不能发号, 也不能送受话, 为什么? (52)
72. 脉冲发号正常, 但“R”键不起作用, 为什么? (52)
73. 键盘数码某一字键不发号的故障原因是什么? (53)
74. 键盘某一行或某一列数码不发号的故障原因是什么?

么? (53)

75. 键盘某相邻的两行或两列字键不发号的故障原因是什么? (53)

第四节 手机送受话电路 (54)

76. 手机电路送受话过程是怎样的? (54)

77. 手持导体碰触 IC₂₀₁ TEA1061(11)、(8)脚,为什么受话器会发出人体感应交流声? (55)

78. 摘机后受话器发出杂音,有时还会出现“咕咕”的啸叫声,故障原因是什么? (55)

79. 两个极性相反的二极管并联后接在受话器两端,起什么作用? (56)

80. 有些话机电路中,一个大容量的电容器为什么要并上一个容量很小的电容器? (56)

81. 手机通话消侧音电路的工作原理是怎样的? (56)

82. 送话时侧音很大是什么原因? (57)

83. 出现不能送受话故障时,应怎样进行检修? (57)

84. 出现不能送话故障时,应怎样进行检修? (58)

85. 出现不能受话故障时,应怎样进行检修? (58)

86. 出现送语音小故障时,应怎样进行检修? (60)

87. 出现受语音小故障时,应怎样进行检修? (61)

第五节 免提送受话电路 (63)

88. 免提电路送受话过程是怎样的? (63)

89. 免提控制电路工作过程是怎样的? (63)

90. 免提消侧音电路工作原理是怎样的? (65)

91. 免提发号闭音电路工作过程是怎样的? (65)

92. 免提拨号时扬声器发出很大的“喀喀”音或双音频发号声,是哪些元件损坏? (66)

93. 电源滤波电感线圈 T_{501} 断线或短路, 话机出现什么故障现象? 为什么? (66)
94. 受话杂音大, 或出现啸叫的故障原因是什么? (66)
95. 受话时调整受话音量电位器不起作用, 是什么元件损坏? (67)
96. 二倍压整流电路的工作原理是怎样的? 它在话机免提电路中起什么作用? (67)
97. 集成电路运算放大器在免提通话电路中起什么作用? 它的应用电路工作原理是怎样的? (68)
98. 免提控制电路中, C_{515} 电容器损坏后为什么免提只能送话, 不能受话? (70)
99. 免提控制电路中, C_{521} 电容器损坏后为什么免提只能受话, 不能送话? (70)
100. 免提接收电路中, 当 R_{501} 电阻断路后为什么免提不能受话? (71)
101. 出现免提不能送受话故障时, 怎样进行检修? (71)
102. 出现免提不能送话故障时, 怎样进行检修? (71)
103. 出现免提不能受话故障时, 怎样进行检修? (73)
104. 出现免提送话音小故障时, 怎样进行检修? (76)
105. 出现免提受话音小故障时, 怎样进行检修? (78)
- 第六节 特殊电路 (79)
106. 什么是长途锁? 长途锁电路的工作原理是怎样的? (79)
107. 长途锁在解锁状态下“0”字码发不出, 应怎样检修? (83)
108. 长途锁在上锁状态下“0”字码发不出, 应怎样检

- 修? (83)
109. 长途锁在上锁状态下“0”字冠号码照样能发出, 是什么原因? (84)
110. 音乐保持电路有什么作用? 它的工作原理是怎样的? (86)
111. 用手按住音乐保持键时, 指示灯亮, 有音乐信号输出, 放手时, 指示灯灭, 音乐停止, 故障在哪里? (88)
112. 按音乐保持键, 指示灯亮, 有音乐信号输出, 挂机后再摘机, 指示灯不灭, 音乐不停, 故障原因是什么? (88)
113. 挂不了机, 音乐保持指示灯总亮, 音乐声不停, 故障原因是什么? (89)

第三章 电话机常用集成电路 (90)

第一节 振铃集成电路 (90)

1. KA2410 音频振铃电路 (90)
2. KA2411 音频振铃电路 (91)
3. KA2418 音频振铃电路 (92)
4. LS1240/40A 音频振铃电路 (93)
5. MC34012 音频振铃电路 (94)
6. ML8204 音频振铃电路 (95)
7. ML8205 音频振铃电路 (96)
8. TA31001P/F 音频振铃电路 (97)
9. WE9106 音频振铃电路 (98)

第二节 发号集成电路 (99)

1. CIC9187 双音频发号电路 (99)
2. S2559E/F 双音频发号电路 (100)

| | |
|-------------------------------|-------|
| 3. KS5805AN/KS58C05 脉冲发号电路 | (102) |
| 4. LR40992 脉冲发号电路 | (103) |
| 5. LR40993 脉冲发号电路 | (105) |
| 6. LH1032 脉冲发号电路 | (106) |
| 7. S25610 脉冲发号电路 | (108) |
| 8. UM9151 脉冲发号电路 | (110) |
| 9. UM9151-3 脉冲发号电路 | (112) |
| 10. UM91610 脉冲发号电路 | (113) |
| 11. KS58C20N 脉冲/双音频兼容发号电路 | (115) |
| 12. MC145412 脉冲/双音频兼容发号电路 | (116) |
| 13. MK5375 脉冲/双音频兼容发号电路 | (118) |
| 14. OM1037A 脉冲/双音频兼容发号电路 | (120) |
| 15. PCD3310 脉冲/双音频兼容发号电路 | (122) |
| 16. S7235B 脉冲/双音频兼容发号电路 | (124) |
| 17. UM91210C/D 脉冲/双音频兼容发号电路 | (126) |
| 18. WE9140A 脉冲/双音频兼容发号电路 | (128) |
| 19. WE9142 脉冲/双音频兼容发号电路 | (130) |
| 第三节 通话集成电路 | (132) |
| 1. TEA1061 通话电路 | (132) |
| 2. TEA1062 通话电路 | (134) |
| 3. MC34018 通话电路 | (135) |
| 4. MC34118 通话电路 | (139) |
| 附表 1 电话机常用集成电路代换 | (143) |
| 附表 2 进网电话机功能标注 | (144) |
| 附图 1 HA868(Ⅲ)P/T SD 型电话机电路图 | (145) |
| 附图 2 HA868(Ⅲ)P/T SD 型电话机元件排列图 | (146) |
| 附图 3 HA868(Ⅲ)P/T SD 型电话机印制电路图 | (147) |

第一章 基础知识

第一节 电话通信基本常识

1. 电话通信的基本原理是怎样的？

答：电话通信是业务量最大的一种通信。它的任务是利用电能将人们的语音从甲地传到乙地，为此，必须进行声、电能量的转换。通常将把声波信号转换为变化的电流信号的装置叫做送话器，而将把变化的电流信号转变为声波信号的装置叫做受话器。电话机的作用是把发话人的声音转换成电流送到线路上，再把从线路上传来的电流转换成声音，使受话人听到。其过程是：发话人在甲地电话机前讲话时，声波作用在送话器上，通过送话器的作用，使声波转换成相应变化的电流（称为话音电流）；话音电流经传输设备传输到乙地，乙地电话机的受话器收到话音电流后，将其转换为声波，于是受话人听到了发话人的声音。一部电话机同时设有送话和受话装置，因此既能送话，又能受话。

2. 什么叫通话清晰度？

答：清晰度就是能正确听懂发话人发出声音的程度。其定义是：发出声音（无连贯意义的音节）后，受话人可以听懂的正确程度的百分数。清晰度是一个主观量。通常，语言的清晰度在

80%时,就能满意地进行通话。在话音频带内,提高频率有利于提高清晰度。如果清晰度低于75%,电话传输的质量就比较差。保证声音响度,一般用控制衰耗的办法来解决,而保证声音的清晰度,则要求电话传输系统必须有恰当的传输频带。

3. 什么叫声音的响度?

答:一般把声音的大小(也即强弱)称为声音的响度。要保证声音的响度,必须具备产生这一响度的声能。一个人讲话,其语言发出的能量与声音大小有关。平常谈话时发出的声能约为 $10\mu\text{W}$ 。为了使人们在打电话时与平常谈话一样,不必高声喊叫,要求送话器接收到功率为 $1\sim 10\mu\text{W}$ 的声音便能可靠地工作;要求受话器输入 $1\mu\text{W}$ 以上的话音电流功率应能听到声音。

4. 什么是电话机的话音工作频带?

答:电话通信的任务是传递话音,话音不是单频率的声音,而是一个频带。通常话音频率范围是 $80\sim 8000\text{Hz}$ 。在电话通信中,如果将这一频带范围的声音完整地传递出去,固然会提高通话的清晰度,但势必降低电话线路的利用率,电话机电路也更复杂。因此,在实际通信中,根据这些因素规定了电话机的话音工作频带。随着我国通信技术的发展,考虑到尽量提高话音的真实感,并根据国际电话电报咨询委员会(CCITT)建议,我国各种程式电话机的话音工作频带都规定为 $300\sim 3400\text{Hz}$ 。

5. 什么叫振鸣?

答:某些电话机当摘机后,会自己出现啸叫声,严重时会出现叫不止,这种现象称为振鸣。一些免提电话机因设计不完善,出现振鸣的现象更为常见。振鸣是由于受话器(扬声器)到送话器

的声回授引起的。由于侧音的存在,从送话器进入的声音经电话机电路又传到受话器(扬声器),受话器(扬声器)发出声音后,再通过声回授进入送话器,如此循环直至出现振鸣。振鸣使人反感,严重时会影响通话,应设法消除。消除的方法主要有以下几种:

(1) 尽量增大侧音衰减,选用较好的消侧音电路,使之适合于较大范围的用户线变化。

(2) 改进手柄结构,减少声回授。在送、受话器与手柄之间的腔内填充柔软的吸音物质,防止声音通过手柄腔传导。

(3) “免提”电路设计落后,扬声器与送话器设置不合理或安装不良、松脱等,都可能引起振鸣。必要时可适当降低发送或接收灵敏度,以避免振鸣的产生。“免提”通话时,接收音量可通过电位器调低一些。

6. 什么叫侧音和消侧音?

答:一般把电话通信时讲话人在受话器中听到自己的讲话声,称为侧音。侧音太大,会使耳朵疲劳,从而影响收听;由于侧音太大,通话时会不自觉地降低发话音量,致使对方受话音小,甚至话机还可能因此出现振鸣而不能通话。电话机中减小侧音的办法叫作消侧音或侧音衰减。起消侧音作用的电路叫消侧音电路或消侧音网络。由于消侧音网络与用户线的长短和参数有关,而消侧音网络是按某一规格用户线长度设计的,所以用户在实际使用中,效果会有差异。其实,侧音不是越小越好,只要不超过规定值就行了,有一点侧音,可令发话人感知自己的话已经送出,使发话人放心,而且侧音在某些情况下,还可以用来鉴别电路机件是否良好。

7. 什么是参考当量和客观参考当量？

答：参考当量是一个主观感觉量，用它来衡量一个电话系统的响度。电话系统的响度与其发送、接收灵敏度及频率特性有密切关系，是一项重要的电声指标。参考当量是由一组专门的测试人员对被测电话系统与标准电话系统分别“听”后比较得出的。我们把被测电话的发送与标准系统发送响度比较所得的结果，叫做发送参考当量。根据比较部位不同，还有接收参考当量和侧音参考当量。参考当量的单位为分贝(dB)。如果一个被测系统比标准系统响，则 dB 数为负值；如果标准系统比被测系统响，则 dB 数为正值。两者响度差别越大，则测出的 dB 数绝对值越大，如果两者一样响，则测出的数为 0dB。

上述测试方法叫主观测试方法，测试过程非常复杂，不实用。为此，人们制造出一种专门的仪器来测试电话系统参考当量，这就是电话电声测试仪。用这种仪表测试出的值叫客观参考当量值，它应当与主观测试出的参考当量基本一致。

电话机发送、接收及侧音参考当量应符合表 1-1 所列标准。

表 1-1 电话机发送、接收及侧音参考当量

| 参考当量 | 用户线长度 | | |
|----------|--------------------|---------------------|---------------------|
| | 0km | 3km | 5km |
| 客观发送参考当量 | $\geq +3\text{dB}$ | $\leq +15\text{dB}$ | $\leq +15\text{dB}$ |
| 客观接收参考当量 | $\geq -5\text{dB}$ | $\leq +2\text{dB}$ | $\leq +2\text{dB}$ |
| 客观侧音参考当量 | $\geq +3\text{dB}$ | $\geq +10\text{dB}$ | $\geq +10\text{dB}$ |