

金忠雄 陈凤武 窦新祥 编著

电视发射机与 差转机故障分

析与维修



中国广播电视出版社

电视发射机与差转机

故障分析与维修

金忠雄 陈凤武 窦新祥 编著

中国广播电视出版社

(京)新登字 097 号

91.6.13

电视发射机与差转机故障分析与维修

金忠雄 陈凤武 奚新祥 编著

*

中国广播电视出版社出版

(北京复外真武庙二条 9 号 邮政编码 100836)

北京医科大学印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

850×1168 毫米 32 开 17.25 印张 431 千字

1992 年 7 月第 1 版 1992 年 7 月第 1 次印刷

印数: 1~5000 册

定价: 10.00 元

ISBN7-5043-1757-8/TN · 155



内容提要

本书系作者根据长期从事电视发射机与差转机设计、调试及维护工作的实践经验而编写的。内容由六部分组成：第一部分介绍各种类型的电视发射机与差转机在播出中常见的典型故障 230 例，具体实用，行之有效。每例不仅介绍了检修方法，而且对故障原因作了简明的分析；第二部分介绍了 DSJL-I 型电视中频调制激励器的调整、维护中的注意事项；第三部分以 VHF CS-10-I 型电视发射机为例，利用一般常用仪器对设备进行测试与维修；第四部分介绍 GSZ-3/5 型 50W 彩色电视差转机逻辑控制功能的扩展方法；第五部分介绍 CS-10-I 型电视发射机的功能扩展和电路改进；第六部分为附录，提供了电视系统中常用的各种参数、特性曲线以及检修所需的技术资料，供工程技术人员检修和改进电路时查用。

本书是各级电视发射台、差转台的工程技术人员的工作助手，亦可供大中专院校广播电视专业和各类培训班的师生作为参考教材，对从事广播电视技术管理的人员也有参考价值。

前 言

随着广播电视事业的发展, 各级各类的电视发射台、转播台和差转台在我国城乡迅速建成, 形成了遍布全国的电视覆盖网, 使广播电视得到了普及。

电视覆盖网建成后, 随之而来的问题是缺少具有专业知识的电视工程技术人员和调试、测量、使用和管理方面的经验及资料。为适应当前这种形势的客观要求, 我们在总结电视发射机与差转机器的设计、调试与维护经验的基础上又搜集了一些电视发射台、站播出中出现的故障, 编著了这本书。

本书以二次变频的 GSZ-3/5 型 50W 差转机和低电平中频调制的 CS-10-I 型 10kW 电视发射机为例, 对设备中常见的典型故障, 从低频到高频, 从单元电路到发射机整机比较全面系统地进行了归纳和分类阐述。在故障例子中详细分析了故障现象, 总结了各类故障产生的规律, 使某些故障在产生前就被排除, 避免了停播事故, 提高了设备的播出质量。

本书编写时力求通俗易懂、简明实用、基础理论贯穿于故障原因的分析之中, 使一般具有中等文化水平的读者都能阅读。

书中还对电视差转机和电视发射机的一些电路功能进行了改进和扩展, 经过多年实用, 证明对提高电视发射机的播出质量和延长晶体管和电子管的使用寿命有一定效果, 值得电视发射台、站借鉴。

由于我们水平所限, 书中不可避免地会存在不足和错误, 恳切希望读者批评指正。

编者 1991 年 12 月

目 录

第一部分 常见故障的分析与处理方法

一、差转机常见故障的分析与处理	(1)
例 1. 射频振荡引起的网纹干扰	(1)
例 2. GSZ-3/5 型差转机本振倍频输出回路造成的高频网纹干扰	(3)
例 3. GSZ-3/5 型 50W 差转机发射频道带外信号造成的网纹干扰	(4)
例 4. 差转 3 频道节目时出现的网纹干扰	(7)
例 5. 发射载频信号的谐波形成邻频干扰	(9)
例 6. 同台不同频道的电视发射机的相互干扰	(12)
例 7. 同台的调频发射机与电视差转机频率分配不当造成的干扰	(13)
例 8. 调频发射机发射频率与差转机频率间的干扰 ..	(13)
例 9. 调频发射机射频噪声干扰电视差转机	(14)
例 10. 电视频道的同频干扰	(15)
例 11. 差转机转播的图像质量差	(20)
例 12. AGC 电路寄生振荡产生网纹干扰	(20)
例 13. 低频网纹干扰	(22)
例 14. GSZ-1 型 300W 差转机产生干扰信号	(23)
例 15. 弱电视信号地区电视差转效果差	(24)
例 16. CSD-1- I / II -1 型 1kW 发射机图像跳动	(25)
例 17. GSZ-3/5 型 50W 差转机输入输出特性变差 ..	(26)
例 18. 输入回路电缆头接触不好	(27)

例 19. 发射天线损坏, 驻波比变大	(28)
例 20. 天线驻波比变大 (7 频道四层蝙蝠翼天线) ...	(28)
例 21. GSZ-1 型 300W 差转机驻波比过大	(29)
例 22. CSD-1- I / III-1 型 1kW 发射机激励器小盒产生寄生振	(29)
例 23. GSZ-3/5 型 50W 差转机播出中射频信号间歇中断	(30)
例 24. 下变频器无本振信号	(32)
例 25. AGC 自动增益控制电路故障	(32)
例 26. GSZ-3/5 型 50W 差转机高频放大管损坏	(35)
例 27. GSZ-14 型 100W 差转机的图像主载频漂移 ...	(35)
例 28. UHF 差转机增益下跌	(36)
例 29. GSZ-3/5 型差转机无功率输出	(38)
例 30. 电子管功放造成无功率输出	(40)
例 31. 输出功率减小	(41)
例 32. CDC-1 型 100W 差转机无输出	(42)
例 33. CDC-1 型 100W 差转机前级功放输出不平衡	(42)
例 34. 差转机调整不当出现的故障	(44)
例 35. GSZ-1 型 300W 差转机无功率输出 (I)	(45)
例 36. GSZ-1 型 300W 差转机无功率输出 (II)	(46)
例 37. GSZ-1 型 300W 差转机功率指示不正常	(46)
例 38. CDC-1 型 100W 差转机输出功率下降	(47)
例 39. CDC-1 型 100W 差转机工作状态失常	(47)
例 40. 槽路箱偏压偏低	(48)
例 41. CDC-1 型 100W 差转机用 ZTS-3 型中频调制器故障	(48)

例 42. ZT-1 型中频调制器故障	(49)
例 43. CDC-1 型 100W 差转机激励器的故障及判断程序	(50)
例 44. CSD-1- I / II-1 型 1kW 单通道机激励器故障	(51)
例 45. CDC-1 型 100W 差转机手动增益控制失灵	(53)
例 46. CDC-1 型 100W 差转机控制失灵	(53)
例 47. CDC-1 型 100W 差转机自控失灵 (I)	(53)
例 48. CDC-1 型 100W 差转机自控失灵 (II)	(54)
例 49. CDC-1 型 100W 差转机自动开机失灵	(55)
例 50. 差转机系统地线不统一造成转播质量下降	(55)
例 51. GSZ-1 型 300W 差转机掉高压	(56)
例 52. CDC-1 型 100W 差转机高压控制电路损坏	(56)
例 53. CDC-1 型 100W 差转机上高压延时不准	(57)
例 54. GSZ-1 型 300W 差转机掉高压 (I)	(57)
例 55. GSZ-1 型 300W 差转机掉高压 (II)	(58)
例 56. CSD-1- I / II-1 型 1kW 机高压不经延时与灯丝电压同时加上	(59)
例 57. 差转机高压控制故障	(59)
例 58. CDC-1 型 100W 差转机逻辑延时故障	(60)
例 59. CDC-1 型 100W 差转机三次过荷报警故障	(61)
例 60. CDC-1 型 100W 差转机延时关机电路失灵	(61)
例 61. CDC-1 型 100W 差转机灯丝电压加不上	(62)
例 62. GSZ-3/5 型 50W 差转机灯丝电压加不上	(63)
例 63. 灯丝电压下降	(63)
例 64. 差转机 +12V 电源无输出	(64)
例 65. CDC-1 型 100W 差转机栅偏压电源故障	(64)
例 66. GSZ-1 型 300W 差转机帘栅电源不正常	(65)

例 67. 差转机电源故障	(66)
例 68. GSD-1 型 300W 差转机调压器故障	(67)
例 69. 天线检修不当造成停播	(68)
例 70. CDC-1 型 100W 差转机发射管故障	(68)
例 71. 发射管衰老	(69)
例 72. GSZ-1 型 300W 差转机 FU-252F 四极管衰老	(70)
例 73. GSZ-3/5 型 50W 差转机发射管灯丝断	(71)
例 74. 晶体管特性变差	(71)
例 75. JC ₂ 不吸合	(72)
例 76. 冷却风量不够	(72)
例 77. 差转机门开关合不上	(73)
例 78. GSZ-1 型 300W 差转机风接点损坏	(74)
例 79. CSD-1- I / III-1 型 1kW 发射机门开关故障	(74)
二、电视发射机常见故障的分析与处理	(74)
1. 电子管功放概述	(75)
2. CS-10- I 型发射机故障分析与处理	(81)
例 80. 声末功放电子管负阻造成的故障	(81)
例 81. 影末电子管帘栅极电路开路	(82)
例 82. 影末功放电子管衰老引起的故障	(83)
例 83. 10kW9 频道电视发射机输出频响下跌	(84)
例 84. 低频杂波干扰电视发射机的正常播出	(84)
例 85. 进行节目切换时有时掉高压 (I)	(85)
例 86. 进行节目切换时有时掉高压 (II)	(86)
例 87. 电视发射机播出中突然过荷	(87)
例 88. 两部 CS-10- I 型 10kW 电视发射机输出指标不同	(89)
例 89. 影末输出的传输通道故障	(92)

例 90. 伴音发射机的调幅杂波失真大	(93)
例 91. 声末输出低通滤波器故障	(96)
例 92. 功放电路视频阻抗高引起视频信号失真	(97)
例 93. 用扫频仪和边带波测试仪测试通频带响应, 其结果不同	(101)
例 94. 射频场强高, 不一定传输的图像质量好	(102)
例 95. 电视发射机的系统故障	(103)
例 96. 调频干扰 10kW 机的 I 波段	(106)
例 97. 电视发射机频率干扰调频发射机	(108)
例 98. 水负载的指数补偿套被烧	(109)
例 99. 负载内部漏水使反射增大	(111)
例 100. 音频、视频、射频电路因地线引起的故障	(111)
例 101. 影末阳压进线穿芯电容故障	(112)
例 102. 功放末级槽路箱高压穿芯电容器击穿	(113)
例 103. 声一穿芯电容故障	(114)
例 104. 影一阳极穿芯电容故障	(115)
例 105. 影二灯丝电源穿芯电容故障	(117)
例 106. FC-620F 放大器栅极隔直流电容击穿	(119)
例 107. FU-720F 阳极限流电阻 R_1 开路	(122)
例 108. 声一发射管灯丝接地电阻烧毁	(122)
例 109. FU-720F 阳耗增大	(123)
例 110. 6kV 整流滤波电路故障	(124)
例 111. 10kW 影末级帘栅电源引线故障	(124)
例 112. 1.2kV 电源故障	(125)
例 113. 2.5kV 过荷取样电路故障	(125)
例 114. 影末灯丝电源故障	(127)
例 115. 影二灯丝电源整流管故障	(128)

例 116. 电子管功放发热	(129)
例 117. 声末馈管高频泄漏	(130)
例 118. 影末输出馈管绝缘支撑发热打火	(131)
例 119. 影末阳槽调谐板薄膜电容击穿	(131)
例 120. 影末阳槽调谐板薄膜电容漏电	(133)
例 121. 发射管管颈和管座与接触簧片打火引起的故障	(134)
例 122. 影末功放阳极簧片接触不良故障	(135)
例 123. 声末电子管栅极和帘栅极热碰极	(136)
例 124. FU-720F 栅阴极热碰极	(137)
例 125. FU-720F 栅极与帘栅极碰极	(138)
例 126. 声末功放电子管热碰极	(140)
例 127. 影末功放电子管绝缘下降	(142)
例 128. 发射管陶瓷环表面拉弧	(143)
例 129. 晶体管功放的热稳定性差	(143)
例 130. 缺相保护电路故障	(144)
例 131. 外电相序倒相引起的故障	(147)
例 132. 交流自动调压器控制电路故障 (I)	(150)
例 133. 交流自动调压器控制电路故障 (I)	(153)
例 134. 调压器制动电路故障 (I)	(153)
例 135. 调压器制动电路故障 (I)	(156)
例 136. 24V 电源故障	(156)
例 137. -36V 电源故障 (I)	(157)
例 138. -36V 电源故障 (I)	(158)
例 139. -36V 电源故障 (III)	(160)
例 140. -36V 电源故障 (IV)	(161)
例 141. -110V 电源故障 (I)	(162)
例 142. -110V 电源故障 (I)	(164)

例 143.	—110V 电源故障 (Ⅲ)	(164)
例 144.	—110V 电源故障 (Ⅳ)	(166)
例 145.	—110V 电源故障 (Ⅴ)	(166)
例 146.	450V 电源故障	(168)
例 147.	450V 电源调整管击穿	(170)
三、DSJL-1 型电视激励器常见故障的分析与处理		(170)
例 148.	箝位放大器引起的拉黑道故障	(170)
例 149.	激励器信号电缆接头接触不良引起的拉道故障	(173)
例 150.	箝位放大器箝位脉冲形成电路故障	(174)
例 151.	DP 失真校正电路故障	(177)
例 152.	行频方波失真	(177)
例 153.	视频信号同步顶倾斜	(178)
例 154.	同步顶功率不稳定	(181)
例 155.	接收图像不稳定	(185)
例 156.	电视画面“鬼脸”(负象)	(186)
例 157.	图像网状干扰	(188)
例 158.	接收图像产生“横道”	(190)
例 159.	图像调制器的低频振荡	(196)
例 160.	群时延校正电路故障 (Ⅰ)	(196)
例 161.	群时延校正电路故障 (Ⅱ)	(197)
例 162.	DG 失真校正电路故障	(198)
例 163.	DG 失真校正小盒的保护电路故障	(199)
例 164.	微分增益校正电路的常见故障	(202)
例 165.	激励器微分增益校正小盒元件虚焊	(204)
例 166.	残留边带滤波器电路故障	(204)
例 167.	残留边带滤波器小盒频响曲线幅度低	(206)
例 168.	残留边带滤波器小盒经常出现的其他故障	

.....	(207)
例 169. 图像调制器故障	(208)
例 170. 图像调制器小盒经常出现的其他故障	(209)
例 171. 伴音调制器输出不稳定	(209)
例 172. 伴音锁相稳频电路故障 (I)	(210)
例 173. 伴音锁相稳频电路故障 (I)	(211)
例 174. 伴音锁相稳频电路故障 (II)	(212)
例 175. 伴音失真, 且有“咚咚”声	(213)
例 176. 环路锁定时间延迟	(214)
例 177. 伴音调频振荡器和锁相环路的其他故障	(216)
例 178. 激励器图像功放故障	(216)
例 179. 伴音失真大 (I)	(217)
例 180. 伴音失真大 (I)	(218)
例 181. 伴音消失	(221)
例 182. 伴音功放故障	(222)
例 183. 激励器 AGC 电路失控	(223)
例 184. 激励器本振自激	(224)
例 185. 激励器非线性失真大	(225)
四、双工器常见故障的分析与处理	(228)
例 186. 双工器的吸收负载过热, 有时将吸收负载烧毁	(228)
例 187. 双工器中伴音腔发热	(235)
例 188. 双工器谐振腔调整不当造成通频带响应变坏	(236)
例 189. 双工器隔离度变坏	(237)
例 190. 机器的温升造成双工器吸收负载发热、系统驻波比增大	(238)
例 191. 双工器传输馈管打火	(239)

例 192. 大、小信号通过双工器时通频带响应相差较大	(240)
例 193. 双工器的二次谐波吸收没调整好	(241)
例 194. 双工器与同轴开关间馈管芯接触不紧	(242)
例 195. 声机干扰影机	(243)
例 196. 声机的插入损耗大	(244)
例 197. 伴音谐振腔衰减特性的变化造成寄生调幅增大	(246)
例 198. 同轴开关刷片松开	(248)
五、电控系统常见故障的分析与处理	(248)
1. 电控系统介绍	(248)
2. 电控系统高压控制回路	(249)
例 199. 高压控制电路故障—高压加不上	(254)
例 200. 高压控制电路故障—高压二档时上时下	(256)
例 201. 高压联锁回路故障	(257)
例 202. 高压控制单元故障	(258)
例 203. 过荷保护电路故障	(258)
例 204. 过荷恢复电路故障	(260)
例 205. 逻辑控制小盒中过荷恢复电路故障	(261)
例 206. 交流接触器 2JC1 故障	(263)
3. 电控系统中压回路故障分析	(263)
例 207. 灯丝预热电路中压跳闸故障	(265)
例 208. 灯丝预热电路延时故障	(266)
例 209. 中压控制电路故障 (I)	(267)
例 210. 中压控制电路故障 (II)	(268)
例 211. 1.2kV 过流保护电路参数变化	(268)
例 212. 机保开关不到位	(270)
4. 电控系统灯丝回路故障分析	(270)

例 213. 末级灯丝控制电路故障	(272)
例 214. 末级灯丝小盒可控硅损坏	(273)
例 215. 影末风接点故障	(275)
例 216. 总风接点故障	(275)
例 217. 风接点故障 (I)	(275)
例 218. 风接点故障 (II)	(276)
5. 总电源控制回路	(277)
例 219. 缺相保护电路误动作引起总电源工作不正常	(279)
例 220. YS ₁ 电路延时不准	(280)
例 221. 二极管 D ₂ 断极故障	(280)
例 222. 逻辑小盒中可控硅特性变差	(281)
例 223. 可控硅性能变差引起控制变压器过热	(282)
6. 逻辑控制电源	(283)
例 224. —6V 电源调整驱动管断极故障	(285)
例 225. —6V 电源调整管击穿	(286)
例 226. +18V 电源控制线短路	(293)
例 227. +18V 稳压电源过流保护故障	(294)
例 228. +18V 稳压电源辅助电源滤波电容断极	(294)
例 229. 二次过荷掉高压	(296)
例 230. 控制桌电源转换开关接点短路	(300)
7. CS-10- I 型彩色电视发射机过荷保护门限值的计算与调整 方法	(301)
(1) 1.2kV 过流保护电路	(302)
(2) 2.5kV 过流保护电路	(305)
(3) 6kV 过流保护电路	(306)
(4) 声末阴流过流保护电路	(308)
(5) 偏压失常保护电路	(309)

(6) 结论.....	(312)
-------------	-------

第二部分 DSJL— I 型电视激励器的维修、调试

一、概述.....	(313)
二、几个概念.....	(313)
1. 图像调制器的调制度	(313)
2. 伴音调制器输入音频电平	(316)
3. 激励器中图像已调信号电平表示法	(316)
三、激励器调试方法.....	(317)
1. 箝位放大器 (PF2. 035. 055DL) 调整	(317)
2. 微分相位校正器 (PF2. 072. 028/029DL) 调试 ..	(321)
3. 图像调制器 (PF2. 081. 043DL) 调整	(323)
4. 残留边带滤波器 (PF2. 067. 175/176DL) 调试 ...	(328)
5. 群时延校正器 (PF2. 072. 030DL) 调试	(333)
6. 微分增益校正电路 (PF2. 072. 027DL) 调试	(334)
7. 伴音调制器与锁相稳频电路 (PF2. 081. 066/067DL 和 PF2. 070. 022/023DL) 调试	(336)
8. 本振倍频电路 (PF2. 081. 045/063) 调试	(341)
9. 变频电路 (PF2. 008. 013/014DL) 调整	(345)
10. 功放电路 (PF2. 034. 015/030DL) 调整	(348)
11. 激励器总调.....	(351)
12. 关于三种校正器的使用.....	(355)
四、激励器的使用、维护和应急处理.....	(356)
1. 使用与维护	(356)
2. 应急处理	(357)
五、激励器的图像信号通道和伴音信号通道.....	(359)
1. 图像信号通道	(361)
2. 伴音信号通道	(365)

第三部分 日常检修与维护

一、检修制度	(368)
二、检修要点	(369)
三、检修细则	(370)
四、双工器检修流程图	(408)

第四部分 GSZ-3/5 型 50W 差转机逻辑控制电路的扩展

一、概述	(412)
二、附加逻辑控制电路和差转机连接方框图	(413)
三、连接附加逻辑控制电路后差转机的开关机程序	(413)
四、附加逻辑控制电路的工作原理介绍	(413)
1. 单元电路工作原理	(414)
2. 附加逻辑控制电路原理介绍	(419)
五、电路元件选择、安装和调试方法	(426)

第五部分 CS-10- I 型电视发射机功能扩展

一、概述	(429)
二、逻辑控制电路改进——增加“半压预热电子管灯丝”功能	(429)
1. 原机逻辑控制程序分析	(430)
2. 实现半压预热灯丝的方法	(431)
3. 改装后的逻辑控制电路注意事项	(434)
4. 电路改进后的开机程序	(434)
三、自动倒机电路	(435)
1. 简易自动倒备机电路	(435)
2. 电路原理说明	(435)
3. 安装调试	(438)