

彩信手机

电路原理与维修

张兴伟 等 编著 (一)



 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

彩信手机

电路原理与维修

（一）

人民邮电出版社

彩信手机电路原理与维修

(一)

张兴伟 等 编著

人 民 邮 电 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

彩信手机电路原理与维修 (一) / 张兴伟等编著. —北京: 人民邮电出版社, 2004.8
ISBN 7-115-12331-4

I. 彩... II. 张... III. ①移动通信—携带电话机—电路②移动通信—携带电话机—维修
IV. TN929.53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 065836 号

内 容 提 要

本书介绍了具有典型代表性的诺基亚、摩托罗拉、三星、松下、夏新几个品牌 10 种彩信手机, 给出了详细的电路图及一些故障的维修方法。本书所选择的机型各具特点, 其中大部分手机是具有内置照相机的手机。每一种型号又各自具有独特的功能, 如诺基亚 3300 的 MP3 播放、诺基亚 6108 的手写输入、三星 P408 的旋转照相机等。本书所介绍的 10 种手机分别代表了不同的 GSM 手机电路, 本书所讲述的内容更可移植到相似电路的其他许多手机维修工程。

本书适合从事手机维修的人员及广大电子爱好者阅读, 也可作为维修人员的技术培训教材。

彩信手机电路原理与维修 (一)

- ◆ 编 著 张兴伟 等
责任编辑 梁 凝
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
读者热线: 010-67129258
北京汉魂图文设计有限公司制作
北京密云春雷印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 15.75 插页: 16
字数: 368 千字 2004 年 8 月第 1 版
印数: 1—4 000 册 2004 年 8 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-12331-4/TN · 2288

定价: 29.00 元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223

前 言

如今手机的技术日新月异,新机型不断推出,彩屏手机已逐渐被多媒体彩信手机所替代。手机无论是在功能上还是在电路上,都与以往的手机有很大的不同。具有新功能的手机有:带 PDA 的手机、可放电影的手机、可拍摄动态视频与照片的手机、支持多媒体短信的手机等。手机在电路上也越来越趋向于高度集成化。如今的手机型号之多,即使在手机维修行业工作多年的许多维修人员修过的手机机型也未能达到全部机型的 70%。

要在一本书中讲述所有新的机型是不可能的,也没有必要。根据市场的实际情况,本书选择了诺基亚、松下、三星、摩托罗拉以及国产夏新等几个品牌的手机来介绍。在本书所选的机型中,包含了如今手机的各个方面,非常具有代表性。

在 MP3 播放方面,介绍了诺基亚的 3300 手机;在可照相的手机方面,有诺基亚的 7250、三星的 P408、E708 手机。还有诺基亚的 6108,它是可手写输入的手机。其余的几款都是支持多媒体彩信的手机。本书中所讲述的手机都有一个共同的特点——射频电路高度集成,采用的是独特的全 COMS 射频集成电路,连我们非常熟悉的发射 VCO 都被集成到这些射频芯片中去了。

因此,本书所选的机型都有其独特的一面,但这些内容综合起来也是全面、全新的。书中所讲述的大多数机型都是如今刚面世不久的。

在本书的编写过程中,注意到点面结合,力求通俗易懂。通过大量的原始电路图资料配合文字叙述,使读者能比较轻松地理解不同手机的性能和特点,从中掌握新型手机的维修方法,并获得具有一定价值的维修参考资料。

本书共分 10 章,第 1~3 章讲述诺基亚的 3300、7250、6108 手机的电路原理及维修;第 4 章讲述的是松下 G60 手机电路原理与维修;第 5 章讲述的是摩托罗拉的 T720 手机电路原理与维修;第 6~9 章讲述的是三星的 E108、P408、X108、E708 手机电路原理与维修;第 10 章讲述的是夏新 A9 手机的电路原理及维修。

由于作者水平等各方面原因,书中错漏在所难免,恳请读者指正。

作 者

2004 年 5 月于广州

目 录

第1章 诺基亚3300手机电路原理与维修	1
1.1 电源及开机电路	3
1.1.1 电池供电	3
1.1.2 开机	5
1.1.3 时钟电路	9
1.2 射频电路	11
1.2.1 天线开关及接收机前级电路	11
1.2.2 复合射频处理电路	12
1.2.3 频率合成电路	13
1.2.4 发射机电路	14
1.3 音频电路	17
1.3.1 接收音频电路	17
1.3.2 发射音频电路	18
1.3.3 调频收音机电路	18
1.3.4 音频播放器	18
1.4 基带电路	22
1.4.1 中央处理单元	23
1.4.2 SIM卡电路	23
1.4.3 背景灯电路	23
1.5 故障维修	25
1.5.1 不开机故障	25
1.5.2 SIM卡故障	29
1.5.3 显示故障	29
1.5.4 背景灯故障	29
1.5.5 不充电故障	29
1.5.6 附件接口故障	29
1.5.7 USB线路故障	30
1.5.8 音频电路故障	30
1.5.9 射频故障	31

第2章 诺基亚7250手机电路原理与维修	36
2.1 开机及电源电路	37
2.1.1 开机触发	37
2.1.2 电压调节器	37
2.1.3 时钟电路	40
2.1.4 SIM卡电路	41
2.2 接收机电路	41
2.2.1 射频电路结构	41
2.2.2 天线电路	41
2.2.3 低噪声放大电路	43
2.2.4 复合射频处理	43
2.2.5 SHFVCO电路	43
2.2.6 接收音频电路	44
2.3 发射机电路	46
2.3.1 发射音频电路	46
2.3.2 TXI/Q调制	47
2.3.3 发射射频滤波	48
2.3.4 功率放大器	48
2.4 基带电路	48
2.4.1 中央处理单元	49
2.4.2 系统接口	49
2.4.3 红外线电路	49
2.4.4 调频收音机电路	50
2.4.5 照相机电路	51
2.5 故障维修	51
2.5.1 不开机故障	51
2.5.2 SIM卡故障	57
2.5.3 按键故障	57
2.5.4 充电故障	57
2.5.5 收音机故障	58
2.5.6 无接收故障	58
2.5.7 无发射故障	59
第3章 诺基亚6108手机电路原理与维修	60
3.1 开机及电源电路	60
3.1.1 供电	60
3.1.2 开机触发线路	61
3.1.3 复合电源管理电路	61

3.1.4 时钟电路	64
3.1.5 充电	64
3.2 射频单元电路	65
3.2.1 射频电源	65
3.2.2 天线电路及接收射频滤波器	65
3.2.3 接收机射频电路	67
3.2.4 发射射频电路	67
3.2.5 频率合成	69
3.3 音频电路	71
3.3.1 内接接收音频	72
3.3.2 内接发射音频	72
3.3.3 外接接收音频	72
3.3.4 外接发射音频	72
3.3.5 免提接收音频	73
3.4 基带电路	73
3.4.1 基带电路构成	73
3.4.2 SIM 卡电路	75
3.4.3 触摸屏电路	76
3.4.4 振动器电路	76
3.4.5 背景灯电路	76
3.4.6 红外线电路	76
3.4.7 附件电路	78
3.5 6108 故障维修	78
3.5.1 不开机故障	82
3.5.2 充电故障	82
3.5.3 SIM 卡故障	83
3.5.4 音频故障	83
3.5.5 不能检测到附件	83
3.5.6 红外线电路故障	84
3.5.7 显示故障	84
3.5.8 显示及触摸屏背景灯故障	84
3.5.9 触摸屏故障	84
3.5.10 翻盖功能不正常	84
3.5.11 无接收故障	84
3.5.12 无发射故障	85
第 4 章 松下 G60 手机电路原理与维修	86
4.1 开机及电源电路	86
4.1.1 供电	86

4.1.2 开机触发线路	86
4.1.3 复合电源管理电路	87
4.1.4 时钟电路	87
4.1.5 充电电路	87
4.2 接收机电路	89
4.2.1 天线开关	90
4.2.2 复合射频处理	90
4.2.3 接收音频电路	92
4.3 发射机电路	92
4.3.1 发射音频电路	93
4.3.2 复合射频处理电路	93
4.3.3 功率放大电路	94
4.4 基带电路	96
4.4.1 控制逻辑电路	96
4.4.2 按键背景灯电路	97
4.4.3 振动器电路	97
4.4.4 SIM 卡电路	97
4.4.5 和弦音电路	99
4.4.6 显示背景灯电路	99
4.5 G60 故障维修	100
4.5.1 检修不开机故障	100
4.5.2 不充电故障	107
4.5.3 无接收故障	107
4.5.4 无发射故障	108
4.5.5 SIM 卡故障	108
4.5.6 背景灯故障	108
4.5.7 其他故障	108
第 5 章 摩托罗拉 T720 手机电路原理与维修	110
5.1 开机及电源电路	110
5.1.1 开机触发	110
5.1.2 电池电路	110
5.1.3 电源电路	111
5.1.4 实时时钟及复位	111
5.1.5 逻辑时钟信号	113
5.2 接收机电路	114
5.2.1 天线电路	114
5.2.2 射频滤波电路	116
5.2.3 低噪声放大	116

5.2.4 混频电路	116
5.2.5 中频放大	118
5.2.6 复合中频处理	118
5.2.7 射频 VCO 电路	119
5.2.8 射频电源	121
5.2.9 接收音频电路	121
5.3 发射机电路	122
5.3.1 发射音频电路	122
5.3.2 发射射频产生电路	122
5.3.3 功率放大电路	124
5.4 基带电路	125
5.4.1 基带电路	125
5.4.2 翻盖电路	125
5.5 故障维修	126
5.5.1 不开机故障	126
5.5.2 无接收故障	128
5.5.3 无发射故障	129
5.5.4 其他故障	129
第 6 章 三星 E108 手机电路原理与维修	131
6.1 开机及电源电路	131
6.1.1 复合电源管理芯片	131
6.1.2 开机触发及电压调节器	132
6.1.3 充电电路	132
6.1.4 逻辑时钟电路	133
6.2 接收机电路	134
6.2.1 天线电路	134
6.2.2 复合射频处理电路	135
6.2.3 频率合成电路	137
6.2.4 接收音频电路	137
6.3 发射机电路	137
6.3.1 发射音频电路	137
6.3.2 发射 IQ 调制	138
6.3.3 TXVCO 电路	138
6.3.4 功率放大器	139
6.4 基带电路	141
6.4.1 中央处理器	141
6.4.2 和弦音电路	141
6.4.3 SIM 卡电路	142

6.5 故障检修	143
6.5.1 不开机故障	143
6.5.2 无接收故障	148
6.5.3 无发射故障	148
6.5.4 不充电故障	148
6.5.5 SIM 卡故障	148
6.5.6 和弦音电路故障	149
6.5.7 音频故障	149
6.5.8 背景灯故障	149
第7章 三星 P408 手机电路原理与维修	150
7.1 开机及电源电路	150
7.1.1 开机触发	150
7.1.2 电源电路	150
7.1.3 充电电路	152
7.2 接收机电路	153
7.2.1 射频电路结构	153
7.2.2 天线电路	153
7.2.3 复合射频处理	154
7.3 频率合成电路	156
7.3.1 参考振荡	156
7.3.2 复合频率合成	157
7.4 发射机电路	157
7.4.1 复合射频处理	157
7.4.2 功率放大器	157
7.5 音频电路	158
7.5.1 接收音频电路	158
7.5.2 发射音频电路	159
7.5.3 和弦音产生电路	160
7.6 基带电路	160
7.6.1 中央处理器	160
7.6.2 数字语音处理器电路	160
7.6.3 耳机电路	161
7.6.4 照相机电路	161
7.6.5 显示器电路	163
7.6.6 其他电路	164
7.7 故障维修	164
7.7.1 不开机故障	170
7.7.2 无送话故障	170

7.7.3 无接收声故障	170
7.7.4 无音乐声故障	171
7.7.5 无接收故障	171
7.7.6 无发射故障	171
7.7.7 其他故障	172
第 8 章 三星 X108 手机电路原理与维修	174
8.1 开机及电源电路	174
8.1.1 开机触发	174
8.1.2 复合电源管理	175
8.1.3 复位	175
8.1.4 实时时钟	176
8.1.5 充电管理	176
8.1.6 SIM 卡接口电路	177
8.2 接收机电路	178
8.2.1 接收前级电路	178
8.2.2 复合射频处理电路	179
8.2.3 射频频率合成	179
8.2.4 接收音频电路	181
8.3 发射机电路	182
8.3.1 发射音频电路	182
8.3.2 发射 IQ 调制	182
8.3.3 TXVCO 电路	182
8.3.4 功率放大器	183
8.4 基带电路	184
8.4.1 中央处理器	184
8.4.2 和弦音电路	185
8.4.3 LCD 背景灯电路	186
8.4.4 振动器电路	186
8.4.5 信号指示灯电路	187
8.4.6 系统接口电路	187
8.5 故障检修	187
8.5.1 不开机故障	187
8.5.2 无接收故障	192
8.5.3 无发射故障	192
8.5.4 不充电故障	192
8.5.5 SIM 卡故障	193
8.5.6 和弦音电路故障	193
8.5.7 音频故障	193

8.5.8 背景灯故障	193
第9章 三星 E708 手机电路原理与维修	194
9.1 开机及电源电路	194
9.1.1 开机触发	194
9.1.2 复合电源管理	194
9.1.3 复位	195
9.1.4 实时时钟	195
9.1.5 充电管理	196
9.1.6 SIM 卡接口电路	196
9.2 接收机电路	197
9.2.1 接收前级电路	197
9.2.2 复合射频处理电路	199
9.2.3 射频频率合成	199
9.2.4 接收音频电路	201
9.3 发射机电路	201
9.3.1 发射音频电路	201
9.3.2 发射 IQ 调制	202
9.3.3 发射中频 VCO	202
9.3.4 TXVCO 电路	203
9.3.5 功率放大器	204
9.4 基带电路	204
9.4.1 和弦音电路	205
9.4.2 翻盖动作检测电路	206
9.4.3 红外线电路	206
9.4.4 按键背景灯电路	206
9.4.5 显示及照相机电路	207
9.5 故障检修	209
9.5.1 不开机故障	209
9.5.2 无接收故障	209
9.5.3 无发射故障	213
9.5.4 照相机电路故障	213
9.5.5 其他电路故障	213
第10章 夏新 A9 手机电路原理与维修	215
10.1 开机及电源电路	215
10.1.1 电池供电	215
10.1.2 开机触发	216
10.1.3 复合电源管理电路	216

10.1.4	SIM 卡电路	217
10.1.5	充电电路	217
10.2	接收机电路	218
10.2.1	天线开关电路	218
10.2.2	复合射频处理电路	219
10.2.3	频率合成	219
10.2.4	接收音频电路	221
10.2.5	和弦音电路	221
10.3	发射机电路	222
10.3.1	发射音频	222
10.3.2	TXIQ 调制	223
10.3.3	TXVCO 电路	223
10.3.4	功率放大器	224
10.4	基带电路	225
10.4.1	中央处理单元	225
10.4.2	复合音频处理电路	225
10.4.3	翻盖动作检测电路	226
10.4.4	显示接口电路	226
10.4.5	按键矩阵	227
10.4.6	按键背景灯	227
10.5	A9 故障检修	228
10.5.1	不开机故障	228
10.5.2	不充电故障	230
10.5.3	无接收故障	230
10.5.4	无发射故障	234
10.5.5	其他故障	234

第 1 章 诺基亚 3300 手机电路原理与维修

诺基亚 3300 型手机是一款功能奇特的新型手机。除收音机功能、彩信功能、JAVA 游戏等外，诺基亚 3300 的音乐功能是令人瞩目的，它内置 MP3 播放器。用户可以从收音机或者 CD 播放机中将喜爱的音乐录制到手机中，还可将手机中任意一首 MP3 或 AAC 格式的音乐设为铃声，并尽可能多地将音乐文件储存在 64MB 的多媒体存储卡（MMC，MultiMediaCard）中。此外，通过同样出色的内置扬声器可尽情享受音乐带来的美好感受。如图 1-1 所示的就是诺基亚 3300 手机的外观图。



图 1-1 3300 手机外观图

3300 手机的部分性能参数见表 1-1。

3300 手机属于诺基亚的 DCT4 系列手机，如图 1-2 所示的是 3300 手机的整机电路方框图。与 8310 等 DCT4 手机相比，它在电路上增加了音频编译码电路（图 1-2 中的 Codec 部分）和音频播放器的数字语音处理器（图 1-2 中的 ADSP）。

3300 手机包含两个模组：一个是主机电路；一个是用户接口模组。

主机电路包含射频接收机、射频发射机、DCT4 系列电话基带电路、音频播放器以及多媒体存储卡读写器、调频收音机等。

用户模组则包含 LCD 连接器、按键模组、LED 及受话器等。用户模组电路板通过两个 22 针的弹簧连接器连接到主机电路板上。

DCT4 手机基带电路提供微处理器 MCU、数字语音处理器 DSP、外接存储器接口以及通用电话处理器（UPP）中的数字控制功能。射频单元则接收来自基站的无线蜂窝信号，并将手机的已调发射射频信号发送到基站。

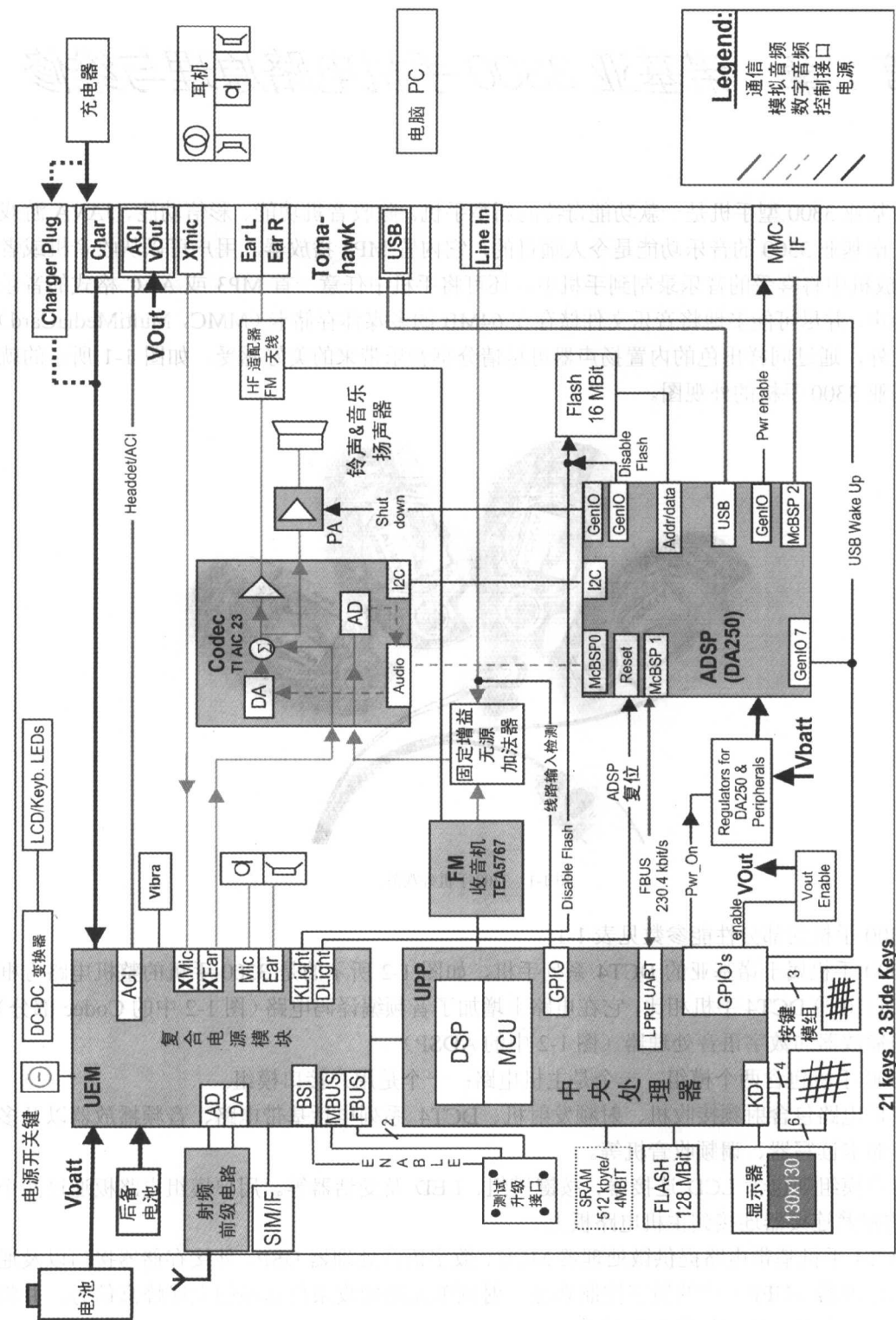


图 1-2 3300 整机电路方框图

表 1-1 3300 手机的性能参数

项 目	说 明
系统	EGSM900、GSM1800
接收信号频段	EGSM: 925~960MHz GSM900: 935~960MHz GSM1800: 1805~1880MHz
发射信号频段	EGSM: 880~890MHz GSM900: 935~915MHz GSM1800: 1710~1785MHz
输出功率	GSM900: +5~+33dBm / 3.2mW~2W GSM1800: +0~+30dBm / 1.0mW~1W
双工间隔	GSM900: 45MHz GSM1800: 95MHz
信道数	EGSM: 50 GSM900: 124 GSM1800: 374
信道间隔	200kHz
发射功率级别	GSM900: 15 GSM1800: 16

1.1 电源及开机电路

1.1.1 电池供电

3300 手机使用 720mAh 的锂离子电池。手机电池连接器有 4 个端口：电池地、电池正极、电池温度（BTEMP）及电池尺寸（BSI），如图 1-3 所示，如图 1-4 所示的是电池供电的线路图。

BSI 线路对于 3300 及整个 DCT4 系列手机是非常重要的，如果该线路不正常，会导致手机不能开机及部分 SIM 卡故障。在进行手机软件处理时，可以将 BTEMP 端口对地短路，以使手机进入“TEST MODE”。

3300 手机的标准供电电压是 3.6V，最高可承受 4.2V 的电压；可工作的最低电压是 3.1V。锂离子电池给主机电路中的复合电源电路（UEM，D200）供电，经 D200 模块转换后，输出

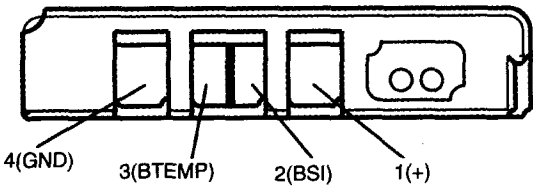


图 1-3 电池端口示意图