

JINGJIE SHOUJI DIANLU XILIE CONGSHU

精解

手机电路系列丛书

精解

摩托罗拉手机

电路原理与维修技术

张兴伟 等 编著

人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

精解手机电路系列丛书

精解摩托罗拉手机电路原理与维修技术

张兴伟 等 编著

人民邮电出版社

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

精解摩托罗拉手机电路原理与维修技术/张兴伟等编著. —北京: 人民邮电出版社, 2007.3
(精解手机电路系列丛书)

ISBN 978-7-115-13793-7

I. 精... II. 张... III. ①移动通信—携带电话机, 摩托罗拉—电路②移动通信—携带电话机, 摩托罗拉—维修 IV. TN929.53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 144591 号

内 容 提 要

本书着重讲述了摩托罗拉手机所使用平台 (芯片) 的电路特点与故障维修技巧。

本书可分两个部分, 第一部分 (包括第 1~4 章) 是对摩托罗拉手机所使用的平台与芯片电路予以介绍。其中, 第 1 章讲述了摩托罗拉手机的复合电源管理器; 第 2 章讲述摩托罗拉的复合中频与射频信号处理器; 第 3 章讲述摩托罗拉的基带信号处理器; 第 4 章讲述摩托罗拉手机中所使用的 TI 平台 (芯片)。

在第二部分 (包括第 5~10 章), 选择摩托罗拉手机中具有代表性的 GSM 与 WCDMA 手机来进一步讲述手机电路与故障维修, 以加深对第一部分知识的理解。其中, 第 5 章讲述摩托罗拉的 C550 手机电路与维修; 第 6 章讲述摩托罗拉 V300 手机电路与维修; 第 7 章讲述采用 TI 平台的摩托罗拉 E365 手机电路原理与故障维修; 第 8 章讲述摩托罗拉超薄手机 V3 的电路原理与维修; 第 9 章讲述摩托罗拉 WCDMA 手机 C975 的电路与维修; 第 10 章讲述摩托罗拉 WCDMA 手机 A1000 的电路与故障维修。

本书不但介绍了摩托罗拉手机的电路与维修, 而且对于那些采用 TI 平台的其他品牌的手机, 也可参照本书的第 4、7 章所介绍的内容进行电路分析与故障维修。

本书对摩托罗拉手机芯片电路进行了深入解析, 极具实用性、指导性, 既可作为手机维修人员的芯片资料速查手册、芯片电路学习参考书, 又可作为中等职业学校相关专业师生的教材或参考读物, 对于那些想了解手机芯片电路的技术人员也不无裨益。

精解手机电路系列丛书

精解摩托罗拉手机电路原理与维修技术

◆ 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>

北京铭成印刷有限公司印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 19.75

插页: 8

字数: 486 千字

2007 年 3 月第 1 版

印数: 1—4 000 册

2007 年 3 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-13793-7/TN

定价: 36.00 元

读者服务热线: (010) 67129258 印装质量热线: (010) 67129223

声 明

我们致力于移动通信设备（手机）维修技术书籍的编辑出版，任何时候都不反对参考、引用我们书中的内容（但请标明出处）。但是，我们发现一些以赢利为目的的大范围肆意抄袭本工作室图书的行为；有些网站也不加以声明，将我们的作品当自己的原创。

对此，我们特声明如下：

凡未经出版者书面允许，对本工作室图书的一部分或全部（包括信号图片、分解电路图）进行转载、复制或在其他出版物引用等行为，均属侵权行为。我们将委托律师事务所通过司法途径追究相关的侵权行为。

张兴伟工作室 www.zxwlab.com

前言

移动通信发展到今天，进入手机生产领域的厂家多达七八十家，其中，摩托罗拉、三星与诺基亚手机占据了较大的市场份额。

在市面上销售的以上3个厂商的GSM、CDMA和3G手机多达数百种，其具体电路也是多种多样。这对于手机维修人员来说，是一个不小的挑战。虽然摩托罗拉、三星与诺基亚手机的型号很多，但它们所使用的手机平台（芯片）却只有有限的几种。

摩托罗拉手机的电路通常有两种情况：一类是自己设计，采用摩托罗拉自己的平台，如I200-I250平台；另一类是生产其他手机设计商设计的产品，这一类手机多采用TI的手机平台。

而诺基亚手机基本上都是采用TI平台的内核，根据需要专门定制自己独特的基带与射频芯片。在基带方面，其内核基本上都是TI的。

相对而言，三星手机使用的平台比较多，有杰尔系统的、飞利浦的，还有SKYWORKS的。在射频方面，采用Silicon Laboratories的也比较多。

如果在维修工作中仅仅是针对某几个具体机型来学习，是比较难于面对如今型号繁多的手机的故障维修工作的。但是，如果掌握了某个品牌手机的通用芯片与电路的特点，就可以“触类旁通”，让自己的技术学习与维修工作非常轻松。

在以往众多的手机维修书籍中，大多数都是多个品牌手机的单一的机型电路及其故障维修描述的集合，基本上还没有专门针对某些品牌手机的电路特点来进行介绍的。

因此，我们开始查阅、分析了摩托罗拉、三星与诺基亚近百种手机的电路及其芯片资料，并对其进行总结，编写了“精解手机电路系列丛书”，力图在手机维修人员提供更具指导性、实用性的手机维修资料，使手机维修人员或其他电子技术人员能通过这些资料迅速地了解摩托罗拉、三星与诺基亚手机的电路。

在本书中，对摩托罗拉的复合电源管理器、复合射频信号处理器和数字基带信号处理器等电路进行了详细的介绍，并选择了摩托罗拉的GSM、WCDMA手机中具有代表性的机型来进一步讲述摩托罗拉手机电路的特点、电路分析与故障维修，使本书能紧跟手机维修技术的发展。

相对于以往的手机维修技术书籍，本书第一次全面、深入地对摩托罗拉手机的基带电路进行了介绍，填补了以往手机维修技术资料在这方面的空白。

本书只是“精解手机电路”系列丛书的第一本。在系列丛书的第二本，将介绍诺基亚手机的相关知识，第三本将介绍三星手机的相关知识。

我们编辑本套丛书的目的在于，希望读者能通过本套丛书去从容应对那些层出不穷的新

型手机，跟上市场上机型更新的步伐。这套丛书虽然以三星、摩托罗拉和诺基亚为主，但它们还适用于那些采用相似平台的手机。比如，在系列丛书的第一本中，讲述了 TI 平台的相关知识，其他如 LG、波导等采用了 TI 相似平台的手机均可参照这些内容进行电路分析与故障维修。

经过长时间的整理和编著，这套丛书终于能够面世。虽然我们做了许多的努力，但由于手机芯片的资料搜集困难，加上我们自己的水平所限，在芯片电路的理解分析上难免出现偏差，对书中的错误之处恳请读者批评指正。

作者

2006 年 7 月于广州

目 录

第 1 章 摩托罗拉复合电源电路	1
1.1 GCAP 硬件概览	1
1.1.1 GCAP 模块的电源管理	2
1.1.2 音频管理	3
1.1.3 实时时钟	4
1.1.4 SPI 总线	4
1.2 GCAP2 芯片电路	5
1.2.1 开机触发	5
1.2.2 输出电源	5
1.2.3 其他电路	6
1.3 GCAP3 芯片电路	6
1.3.1 开机触发	6
1.3.2 电源输出	7
1.3.3 SIM 卡接口电路	10
1.3.4 充电电路	11
1.3.5 音频电路	11
1.4 PCAP 芯片电路	12
1.4.1 电池接口	13
1.4.2 电池供电及充电线路	13
1.4.3 开机触发信号线路	15
1.4.4 电压调节器电路	15
1.4.5 实时时钟电路	18
1.4.6 音频通道	19
1.4.7 其他信号端口	22
第 2 章 摩托罗拉射频电路	24
2.1 复合中频 MAGIC 电路	24
2.1.1 参考振荡电路	25
2.1.2 接收中频 VCO	26
2.1.3 射频电压调节器	27
2.1.4 输出 RXI/Q 数字基带信号	28
2.1.5 传送发送数据	28
2.1.6 MAGIC 端口简介	29
2.1.7 检修 MAGIC 模块电路	30
2.2 EAGLE 复合电路	31

2.3	AlgaeMB 复合射频电路	34
2.3.1	AlgaeMB 接收机	34
2.3.2	AlgaeMB 发射机	39
2.4	Neptune 的射频处理	42
2.4.1	接收信号处理	42
2.4.2	RXVCO 频率合成	42
2.4.3	TXVCO 频率合成	44
2.5	检修 AlgaeMB 复合射频电路	44
2.5.1	检修接收机电路	44
2.5.2	检修发射机电路	45
第 3 章	基带信号处理器 Neptune	47
3.1	Neptune 概述	47
3.2	电源与时钟接口	51
3.2.1	电源接口	51
3.2.2	时钟与复位	51
3.3	存储器与数据通信接口	52
3.3.1	外接存储器接口	52
3.3.2	数据通信	52
3.4	UI 与音频接口	53
3.4.1	UI 接口	53
3.4.2	音频接口	54
3.5	射频接口	54
3.5.1	接收数据转换	54
3.5.2	频率合成	55
3.5.3	射频控制	56
第 4 章	摩托罗拉手机中的 TI 芯片组	58
4.1	数字基带 ULYSSE	58
4.1.1	ULYSSE 处理器简介	58
4.1.2	ULYSSE 处理器的功能单元	60
4.1.3	ULYSSE 基带电路构成	61
4.1.4	ULYSSE 处理器端口功能分解	61
4.2	模拟基带 TWL3012	67
4.2.1	工作电源	69
4.2.2	开关机控制	69
4.2.3	电压调节器	71
4.2.4	基带信号处理	71
4.2.5	音频信号处理	73
4.2.6	SIM 卡接口电路	74

4.2.7	混合模拟 I/Q 接口	74
4.3	数字基带 CALYPSO	75
4.3.1	概述	75
4.3.2	电源与 SIM 卡接口	77
4.3.3	存储器接口	77
4.3.4	时钟接口	80
4.3.5	TPU 与通用 I/O 接口	81
4.3.6	与 ABB 的串行接口	82
4.3.7	其他信号端口	83
4.4	模拟基带 IOTA	83
4.4.1	开机及电源管理	84
4.4.2	MUC 串行接口	88
4.4.3	基带串行接口	88
4.4.4	音频串行接口	90
4.4.5	ADC 通道	91
第 5 章	Neptune+Algae 的 C550 手机电路	92
5.1	开机及电源电路	92
5.1.1	电池接口	94
5.1.2	开机触发线路	94
5.1.3	充电控制电路	95
5.1.4	复合电源电路	98
5.1.5	逻辑时钟电路	99
5.1.6	开关机流程	99
5.2	接收机电路	100
5.2.1	天线开关电路	100
5.2.2	接收射频滤波电路	101
5.2.3	复合射频处理电路	101
5.2.4	基带信号处理	105
5.2.5	接收音频电路	105
5.3	发射机电路	107
5.3.1	发射音频电路	107
5.3.2	双端调制	107
5.3.3	发射 VCO 电路	108
5.3.4	功率放大电路	109
5.4	基带电路	110
5.4.1	SIM 卡电路	111
5.4.2	显示接口电路	111
5.4.3	USB 电路	112
5.4.4	温度补偿电路	112

5.4.5	背景灯电路	113
5.4.6	充电指示电路	113
5.4.7	和弦音铃声电路	114
5.4.8	数字照相机电路	115
5.5	故障检修	116
5.5.1	不开机	116
5.5.2	无接收	119
5.5.3	无发射	119
第6章 AlgaeMB+ NeptuneLTS 的 V300 手机电路		120
6.1	开机及电源电路	120
6.1.1	电池接口电路	121
6.1.2	电池供电及充电电路	122
6.1.3	开机触发信号电路	123
6.1.4	电压调节器电路	124
6.1.5	实时时钟电路	126
6.1.6	系统时钟	127
6.2	射频电路	127
6.2.1	天线匹配电路	129
6.2.2	天线开关电路	130
6.2.3	功率放大电路	131
6.2.4	接收射频处理	134
6.2.5	RXVCO 电路	137
6.2.6	双端调制	137
6.2.7	发射射频电路	138
6.3	音频电路	139
6.3.1	接收音频电路	139
6.3.2	发射音频电路	142
6.4	基带电路	144
6.4.1	SIM 卡接口电路	146
6.4.2	翻盖电路	146
6.5	故障检修	147
6.5.1	不开机	147
6.5.2	音频故障	154
第7章 TI 基带与 SI 射频的 E365 手机电路		155
7.1	模拟基带电路	155
7.1.1	开机及电源管理	159
7.1.2	MUC 串行接口	161
7.1.3	基带串行接口	161

7.1.4	音频串行接口	163
7.1.5	ADC 通道	165
7.1.6	充电电路	166
7.1.7	SIM 卡电路	166
7.1.8	DAC 接口	167
7.2	数字基带电路	167
7.2.1	存储器接口	167
7.2.2	时钟与复位	171
7.2.3	TPU 接口	172
7.2.4	通用 IO 接口	172
7.2.5	串行接口	173
7.2.6	其他信号端口	174
7.2.7	照相机电路	174
7.3	接收机射频电路	176
7.3.1	射频电源	178
7.3.2	GSM 接收射频	178
7.3.3	DCS 接收射频	179
7.4	频率合成电路	179
7.4.1	参考振荡	179
7.4.2	复合频率合成电路	180
7.5	发射机射频电路	180
7.5.1	发射射频信号处理电路	180
7.5.2	功率放大电路	180
7.6	故障检修	181
7.6.1	手机不开机	184
7.6.2	手机无接收	184
7.6.3	手机无发射	185
7.6.4	音频故障	185
第 8 章 Neptune LTS 基带的 V3 超薄手机电路		187
8.1	复合电源管理器电路	187
8.1.1	电池供电及充电电路	187
8.1.2	开机触发与复位	194
8.1.3	电压调节器电路	195
8.1.4	实时时钟电路	196
8.1.5	音频通道	197
8.1.6	Mini USB 接口	200
8.2	基带接口电路	201
8.2.1	SIM 卡电路	201
8.2.2	按键板接口	202

8.2.3	蓝牙通信电路	202
8.3	射频电路	205
8.3.1	接收机前级电路	205
8.3.2	复合接收射频处理	208
8.3.3	接收基带信号处理	208
8.4	发射机电路	208
8.4.1	双端调制	208
8.4.2	功率放大电路	209
8.5	故障检修	209
8.5.1	手机不开机	211
8.5.2	手机无接收	211
8.5.3	手机无发射	212
8.5.4	音频故障	212
第9章 3G 手机 C975 电路原理与故障维修		213
9.1	复合电源管理器电路	214
9.1.1	供电及充电电路	214
9.1.2	开机触发与复位	217
9.1.3	电压调节器电路	217
9.1.4	系统时钟	219
9.1.5	音频通道	221
9.2	GSM 接收机电路	224
9.2.1	天线开关电路	226
9.2.2	GSM 接收机前级电路	227
9.2.3	GSM 接收中频电路	228
9.3	GSM 发射机电路	230
9.3.1	U900 的发射机电路	230
9.3.2	发射功率放大电路	230
9.4	WCDMA 接收机电路	232
9.4.1	低噪声放大电路	232
9.4.2	WCDMA 接收混频	233
9.4.3	Harmony 接收电路	233
9.5	WCDMA 发射机电路	234
9.5.1	Harmony 的发射单元	234
9.5.2	WCDMA 发射调制器	234
9.5.3	WCDMA 功率放大电路	235
9.6	数字基带信号处理器	236
9.6.1	POG 芯片简介	236
9.6.2	微处理器单元	238
9.6.3	DSP 与存储器接口	240

9.6.4 显示接口与照相机电路	242
9.7 故障检修	245
9.7.1 手机不开机	245
9.7.2 GSM 射频故障	248
9.7.3 WCDMA 射频故障	249
9.7.4 检修照相机与显示故障	250
9.7.5 音频故障	250
9.7.6 其他故障	251
第 10 章 3G 手机 A1000 电路原理与维修	252
10.1 复合电源管理器 PCAP	256
10.1.1 电池供电及充电电路	256
10.1.2 开机触发与复位	258
10.1.3 电压调节器电路	260
10.1.4 时钟电路	262
10.1.5 音频通道	264
10.2 GSM 接收机电路	267
10.2.1 天线开关电路	267
10.2.2 平衡—不平衡变换	269
10.2.3 GSM 接收射频信号处理	270
10.2.4 GSM 接收中频电路	270
10.3 GSM 发射机电路	271
10.3.1 U500 发射机电路	274
10.3.2 U600 发射机电路	274
10.3.3 发射功率放大电路	274
10.4 WCDMA 接收机电路	276
10.4.1 低噪声放大电路	276
10.4.2 WCDMA 接收混频	276
10.4.3 Harmony 接收电路	277
10.5 WCDMA 发射机电路	277
10.5.1 Harmony 的发射单元	277
10.5.2 WCDMA 发射调制器	280
10.5.3 WCDMA 功率放大电路	280
10.6 基带电路	280
10.6.1 数字基带信号处理器	283
10.6.2 GPS 电路	283
10.6.3 应用处理器电路	288
10.6.4 照相机电路	289
10.6.5 蓝牙通信电路	290
10.7 故障检修	290

10.7.1	手机不开机	296
10.7.2	GSM 射频故障	297
10.7.3	WCDMA 射频故障	298
10.7.4	检修照相机与显示故障	299
10.7.5	音频故障	300
10.7.6	其他故障	300

9.7.2	音频故障	297
9.7.6	其他故障	297

第10章 3G手机 A1000 电路原理与维修

10.1	复合电源管理 ICAP	10.1
10.1.1	电源切换及充电电路	10.1.1
10.1.2	开机延迟及复位	10.1.2
10.1.3	电压调节器电路	10.1.3
10.1.4	时钟电路	10.1.4
10.1.5	音频电路	10.1.5
10.2	GSM 接收机电路	10.2
10.2.1	天线开关电路	10.2.1
10.2.2	平衡—不平衡变换器	10.2.2
10.2.3	GSM 接收机射频电路	10.2.3
10.2.4	GSM 接收中频电路	10.2.4
10.3	GSM 发射机电路	10.3
10.3.1	U200 发射机电路	10.3.1
10.3.2	U600 发射机电路	10.3.2
10.3.3	发射功率放大器	10.3.3
10.4	WCDMA 接收机电路	10.4
10.4.1	低噪声放大器	10.4.1
10.4.2	WCDMA 接收机电路	10.4.2
10.4.3	Harmony 接收电路	10.4.3
10.5	WCDMA 发射机电路	10.5
10.5.1	Harmony 的发射单元	10.5.1
10.5.2	WCDMA 发射机电路	10.5.2
10.5.3	WCDMA 功率放大器	10.5.3
10.6	基带电路	10.6
10.6.1	数字基带信号处理器	10.6.1
10.6.2	GPS 电路	10.6.2
10.6.3	应用处理器电路	10.6.3
10.6.4	照相机电路	10.6.4
10.6.5	蓝牙通信电路	10.6.5
10.7	故障维修	10.7

第 1 章 摩托罗拉复合电源电路

在摩托罗拉的 GSM 手机中，使用了专门的 ASIC 芯片——GCAP、PCAP，由它们提供音频处理及电源管理功能。该芯片相当于其他 GSM 平台中的复合模拟基带芯片。

其中，GCAP 是 Global Control Audio Power 的缩写；PCAP 是 Platform Control Audio Power 的缩写。

1.1 GCAP 硬件概览

GCAP 模块有几个版本。V998 等手机采用的是 GCAP2，V60 等手机采用的是 GCAP3。

GCAP 模块是一个复合的音频及电源管理模块，它结合了多个不同的电源及音频 IC 功能于一体。GCAP2 采用的是 100 点阵的 BGA 封装形式。GCAP3 则采用 180 点阵的 BGA 封装形式。其中，采用 GCAP3 模块的摩托罗拉手机支持 USB 数据通信。图 1-1 所示的就是 V60 手机中的复合电源模块 GCAP3 的实物图。

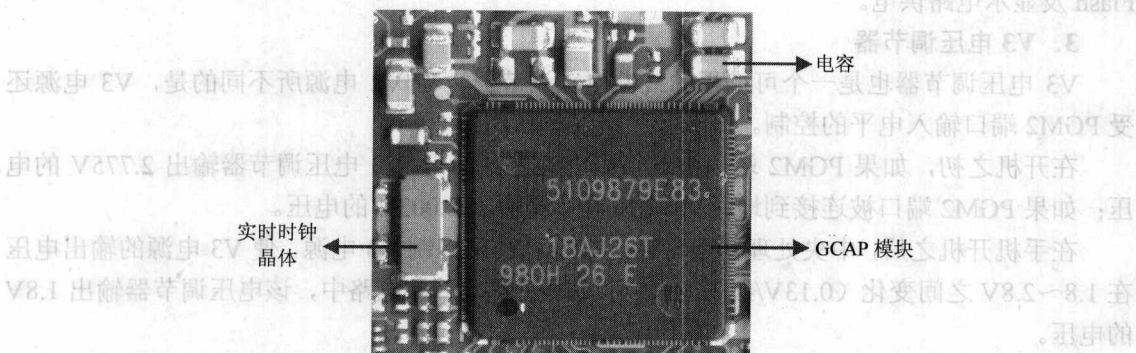


图 1-1 GCAP3 模块实物图

GCAP 模块内包含 5 个线性电压调节器（SIM 卡电源、参考电源 VREF、V1、V2 和 V3），给基带芯片电路提供所有的工作电源。

GCAP 模块内包含两个升降开关电压调节器，以产生 V-BUCK 电源及 V-BOOST 电源。在 V998 及以前的手机中，没有使用 V-BUCK 电源。

GCAP 模块包含 5 个音频放大器，以放大接收话音信号、铃声信号、外接音频信号，以及放大内接送话器、外接送话器转换得到的模拟话音信号。

GCAP 模块还包含下列电路单元：

13bit 的音频编译码器（CODEC），用于外接的数字式音频数据信号的处理；

8 通道的 8bit A/D 转换器;

高功率电压调节器, 以产生 ALRT_VCC 电源, 供铃声电路的背景灯电路使用;

实时时钟电路, 以产生基带系统的实时时钟信号;

充电控制电路;

开关机控制电路。

1.1.1 GCAP 模块的电源管理

1. PGM 硬件配置

GCAP 模块有几个可编程电压调节器的控制端口——PGM0、PGM1 和 PGM2。它们可控制某些必要的电源而无需中央处理器的干涉。

在开机之初, PGM2 端口的输入电平独自控制 V3 电压调节器的输出。如果 PGM2 端口被连接到电池电源 B+, V3 电压调节器输出 2.775V 的电源电压; 如果 PGM2 端口被连接到地, V3 电压调节器输出 2.003V 的电源电压。

PGM0、PGM1 则控制 GCAP 模块内的开关电源电路是工作在升压还是降压模式。

2. V2 电压调节器

V2 是一个可编程的线性电压调节器, 中央处理器可通过 SPI 总线来控制该电压调节器。V2 电压调节器的输出电压可在 2.775~3.6V 之间 (0.12V/级变化)。在 V998、V60 等手机中, 该电源电压被限定在 2.75V。电池电源 B+ 给 V2 电压调节器供电, 但 B+ 电源电压不可以超过 7V。

一旦手机开机, V2 电压调节器一直工作。V2 电源给中央处理器的逻辑输出电路、RAM、Flash 及显示电路供电。

3. V3 电压调节器

V3 电压调节器也是一个可编程的线性电压调节器。与 V2 电源所不同的是, V3 电源还受 PGM2 端口输入电平的控制。

在开机之初, 如果 PGM2 端口被连接到电池电源 B+, V3 电压调节器输出 2.775V 的电压; 如果 PGM2 端口被连接到地, V3 电压调节器输出 2.003V 的电压。

在手机开机之后, 中央处理器还可通过 SPI 总线来控制 V3 电源, 使 V3 电源的输出电压在 1.8~2.8V 之间变化 (0.13V/级)。在实际的摩托罗拉手机电路中, 该电压调节器输出 1.8V 的电压。

V3 电压调节器由 B+ 电源供电。V3 电源给中央处理器的 ARM 内核、时钟放大器和 DSP 内核级输入逻辑电路供电。

4. VSIM 电源

VSIM 电压调节器是一个可编程的线性电压调节器。中央处理器通过 SPI 总线控制 VSIM 电压调节器输出 3V 或 5V 的 SIM 卡电源电压。VSIM 电压调节器由 V_BOOST 电源供电。

5. V1 电压调节器

V1 也是一个可编程的线性电压调节器。中央处理器通过 SPI 总线控制 V1 电压调节器输出 5V 或 2.775V 的电源电压。在 V998 等手机中, 该电源的输出电压被设计为 5V。V1 电压调节器由 V_BOOST 电源供电。

一旦手机开机, V1 电压调节器就一直工作。V1 电源还给 DSC 总线供电。

6. V_BOOST 电源

V_BOOST 是一个开关电压调节器。在开机之初, GCAP 模块的 PMG0、PMG1 的连接方式决定了 V_BOOST 的工作模式。V_BOOST 电压调节器输出 5.6V 的电源电压, 给 V1 及 VSIM 电压调节器供电。无论何时, 只要手机处于开机状态, 该电源就一直工作。

7. V_BUCK 电源

V_BUCK 电源也是一个开关电源。在开机之初, GCAP 模块的 PMG0、PMG1 端口的连接方式决定了 V_BUCK 的工作模式。在 V998 等手机中, 没有使用 V_BUCK 电源; 在 V60 等手机中则使用了 V_BUCK 电源。

根据不同的设计, V_BUCK 电源的输出电压可能是 1.875~3.6V。

8. PA_DRV

PA_DRV 电压调节器是一个可编程的线性电压调节器, 它还包含一个外接的 P 道沟场效应管。该电压调节器电路输出的电源 ALRT_VCC 给铃声电路及背景灯电路供电。

中央处理器可通过 SPI 总线控制该电压调节器输出 2.6~7V 的电压。在 V998 等手机中, 该电源的输出电压被设定为 3V。

1.1.2 音频管理

1. 音频输出

图 1-2 所示的是 GCAP 模块内的接收音频信号通道示意图。从图中可以看出, 3 个音频信号通道使用同一个音频解码器 (DAC 单元)。音频信号在逻辑电路的控制下, 其输出增益可在 -35~0dB 之间变化。音频信号的增益控制单元属于模拟电路 (图中的 PGA 单元)。图中的 AUDOG 是音频增益控制信号; AUDOS 是音频输出信号通道的选择控制信号, 该信号也控制关闭音频信号通道。

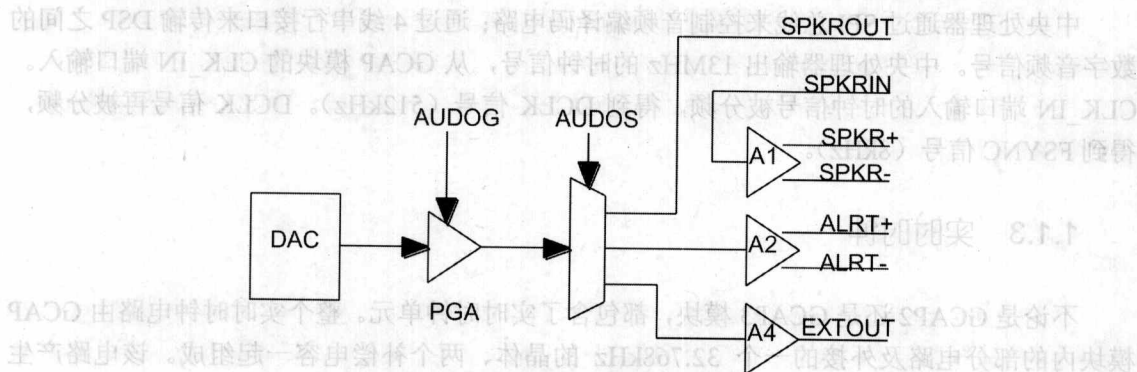


图 1-2 GCAP 模块接收音频通道示意图

A1 放大器用于接收音频信号的放大。该放大器由 V2 电源供电。该放大器由一个多工器来驱动, 用于放大音频编解码电路输出的接收话音信号。A1CTRL 控制 SPKR+端口的输出来控制受话器是否工作。但 SPKR- 不受影响。

A2 放大器用于放大铃声信号。该放大器由 ALRT_VCC 电源供电。

A4 放大器用于放大外接接收音频信号, 该电路由 V2 电源供电。

2. 音频输入

图 1-3 所示的是 GCAP 模块内发射音频信号通道的示意图。其中, GCAP 模块支持 3