

Shouji Weixiu Zhitongche

Samsung Xilie

手机维修

直通车

三星系列

张兴伟 编著



广东科技出版社

内 容 简 介

本书介绍了三星手机的电路特点和三星 SGH-A100/188、2200、2400、600、800、2100 等手机的维修流程，循此途径，可快速排除手机故障。

前 言

移动通信在我国发展很快，手机用户数正以惊人的速度增长，人们对手机维修服务的要求也越来越高。但由于众多手机厂家对维修技术资料的封锁，限制了手机维修事业的发展。

本人从事移动通信技术资料、维修软件的开发与编辑，并为众多的通信公司提供技术支持与培训。希望能通过我们的工作为手机维修的发展尽一微薄之力。

本书是广东科技出版社的现代通信技术丛书之一，该系列图书紧跟发展形势，资料详尽、实用性强。可为已具备电子基础知识并准备或正在从事手机维修工作的人员提供适用的参考资料，也可作为自学者的参考书。

本书以崭新的维修思维方式进行编写，在内容上力求做到通俗易懂，理论与实际相结合，并通过大量的流程图引导，使读者能比较轻松地理解，从中掌握维修方法。

现将这本书献给相关的朋友们，以便互相学习和交流。书中错漏，恳请指正。

张兴伟

startup@yeah.net

目 录

一、三星手机电路的特点	(1)
(一) 三星手机电源电路的特点	(1)
(二) 三星手机接收机电路的特点	(4)
(三) 三星手机发射机电路的特点	(8)
二、三星手机电路常见英文缩写	(11)
三、三星手机维修流程图	(14)
(一) SGH-A188/A100	(14)
(二) SGH-2200	(19)
(三) SGH-2400	(30)
(四) SGH-600	(52)
(五) SGH-800	(66)
(六) SGH-2100	(79)
四、三星手机 PCB 布局图	(100)
后记	

一、三星手机电路的特点

三星电子公司推出的手机很多，早期以 CDMA 手机为主。直到三星 SGH-600 手机在我国推出，其品牌才开始在我国打出名气。借 SGH-600 的气势，三星手机逐步引人注目。本章主要对三星手机的电路特点予以阐述，以使读者对三星手机的电路特点有一个了解。

（一）三星手机电源电路的特点

三星手机的电源电路与爱立信手机的电源电路相似，它由多个独立的电压调节器组成，这便形成了其特色电路。

1. 开机信号线路

三星手机均为高电平触发开机。电源开关键的一端连接于电池电源的正极，当开关键被按下并保持足够的时间时，即产生一个高电平开机触发信号。这一高电平开机触发信号经一个二极管组件到达各电压调节器的启动控制端口（3 脚），控制电压调节器输出相应的电源，如图 1 所示。

另有一路开机信号：当充电器连接到手机时，充电电源经电阻 R 控制两个三极管饱和导通，将 V_{CC} 送到二极管组件，产生一高电平开机触发信号。如图 1 所示。

2. 自动稳压电路

三星手机的标准电池电源为 3.6V，工作电压通常为 3.3V。由于三星手机使用了自动调压电路，故当电池电源低于 3.3V 时，在一定范围内手机还可以正常工作。

自动稳压电路实际上是一个开关电源电路，它由一个电感、一个续流二极管和一个开关 IC 组成。该电路受开机信号控制，如图 2 所示。如果出现电池使用时间短的故障，则应注意检查是否为该电路故障。

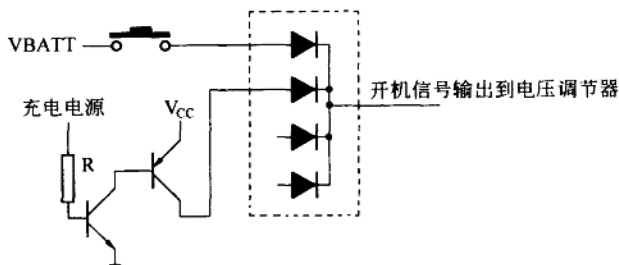


图 1 开机信号线路

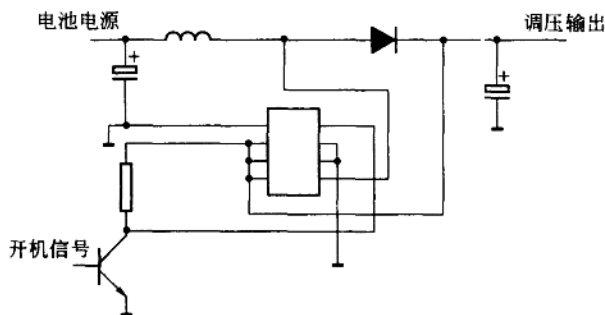


图 2 自动调压电路

3. 稳压输出

三星手机电路中的电源分逻辑电源和射频电源。除 A100、A188 手机外，虽然三星双频手机和单频手机中各电源的名称稍有变化，但它们的电路基本是一样的，都采用 5 端口的电压调节器来获得相应的电源。其脚位功能如图 3 所示。

4. 复位信号的产生

除 A100、A188 手机外，三星手机的复位信号都是由一个专门的模块产生。当开机信号到达逻辑电压调节器时，逻辑电源调节器输出逻辑电源。逻辑电源经一专门的器件转换，得到复位信号。

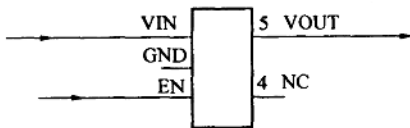


图3 稳压器

5. 开机流程

所有三星手机的开机流程都很相似，如下所述：

(1) 电源开关键被按下并保持足够的时间，即产生一个高电平开机触发信号；

(2) 开机触发信号经一个二极管组件到达各电压调节器的 3 脚；

(3) 各电压调节器在开机信号的控制下输出各种电源；

(4) 逻辑电源在一专门的模块转换下得到复位信号，该复位信号送到逻辑电路和 LCD 电路；

(5) 电压调节器输出的频率合成电源到达基准频率时钟电路；

(6) 基准频率时钟电路开始工作，产生 13 MHz 的逻辑时钟信号；

(7) 逻辑时钟信号到达逻辑电路；

(8) 中央处理器通过通信总线访问软件，若得到软件支持，中央处理器即输出一开机维持信号；

(9) 开机维持信号经二极管组件到各电压调节器的 3 脚，使电压调节器维持输出，完成开机。

6. SIM 卡电路

三星手机的 SIM 卡接口电路基本上都是由一个专门的模块提供，中央处理器通过这一模块与 SIM 卡进行通信。SIM 卡接口电路如图 4 所示。

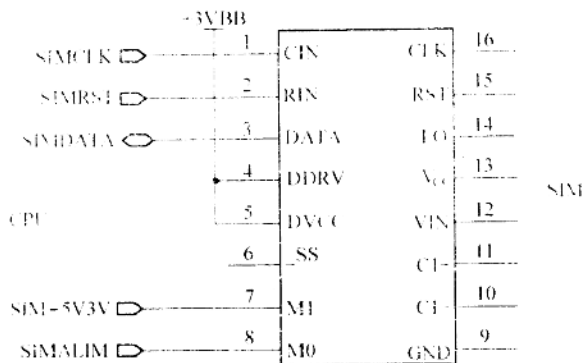


图 4 SIM 卡接口电路

(二) 三星手机接收机电路的特点

三星手机的接收机都是一个超外差二次变频接收机。比较 SGH-800、SGH-2488 手机的射频电路方框图 (图 5、图 6)，可以看出它们具有很多相似之处。虽然 SGH-2400 是双频手机，但它们的电路架构与单频手机并没有多大的区别。下面讲述三星接收机电路的特点。

1. 天线电路

不论是单频或是双频三星手机，其天线电路都是采用天线开关电路。通过逻辑电路对天线开关的控制来分离接收发射射频信号或 GSM、DCS 信号。

在天线开关的接收信号输出端接一个接收射频滤波器，以防止无用信号串入接收机；在天线开头的发射信号输入端接一个发射射频滤波器，以防止杂散辐射。若天线开关出现故障，则会导致手机接收差或手机不入网的故障。

2. 低噪声放大器

三星单频手机的低噪声放大器基本上都是使用分立元件的共发

射极电路，其基极偏压和集电极工作电源都是由射频模块提供。

在双频手机中，GSM 的低噪声放大器通常与接收第一混频器集成在一个射频模块内；DCS 的低噪声放大器则采用分立元件的共发射极电路。

3. 第一混频器

第一混频器电路被集成在射频模块内，它将接收射频信号和本机振荡信号（RFVCO）混频，得到接收第一中频信号（参见图 5）。

4. 第二混频器

第二混频器将第一中频信号与第二本机振荡信号进行混频，得到第二中频信号。本机振荡信号由中频 VCO（IFVCO）信号分频得到。单频机的第二混频通常与接收第一混频集成在同一个模块内，双频机中的第二混频则在一专门的中频模块内。

5. 复合中频处理

不论是单频机还是双频机，第二中频都要先经一个 AGC 放大器放大，然后送入 RXI/Q 解调电路，还原出接收基带信号。在单频手机中，解调所用的参考信号来自中频 VCO 电路；而双频手机中解调所用的参考信号则来自基准频率时钟电路。三星手机均可以检测到接收基带信号 RXI/Q。

6. 频率合成

三星手机的频率合成系统包含 RFVCO 和 IFVCO 频率合成系统。

频率合成系统中的参考信号由基准频率时钟电路提供。除 A100、A188 手机外，基准频率时钟电路都采用一个专门温补压控振荡器组件电路。

频率合成中的鉴相器和分频器通常都被集成在一个 PLL 模块内。

RFVCO 和 IFVCO 电路分别采用 VCO 组件。

7. 接收音频

三星手机的接收话音通道都是由一个被称为“VOCODER”的模块提供。该模块是一个复合电路。它将数字语音信号进行 PCM 解码处理，还原出模拟的话音信号。

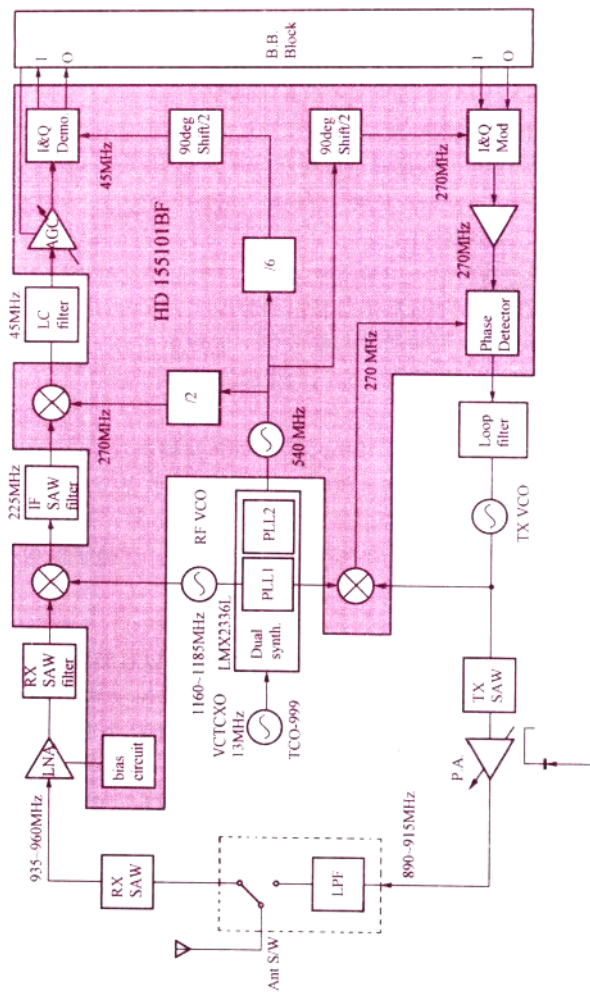
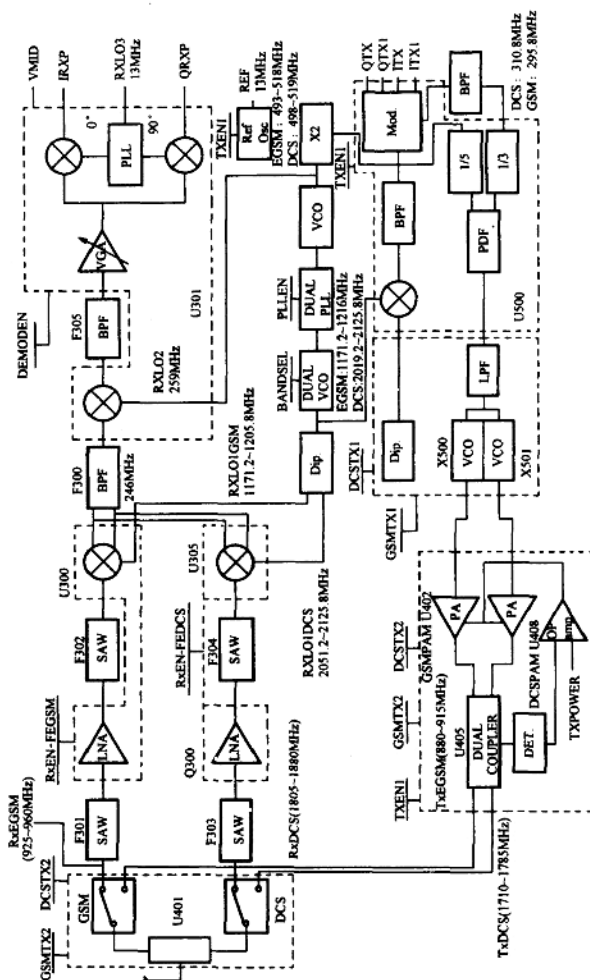


图5 SGH-800射频方框图



(三) 三星手机发射机电路的特点

三星手机的发射机均采用带发射变换电路的电路结构，如图 5、图 6 所示。

1. 发射音频

三星手机的发射音频电路由语音处理模块“VOCODER”提供，它将送话器转换得到的模拟语音电信号进行 PCM 编码处理，得到数字语音信号。

2. TXI/Q 调制

发射 I/Q 调制器被集成在一个专门的模块内。逻辑电路送来的 TXI/Q 信号在调制器调制发射中频信号，得到发射已调中频信号。发射中频信号由 IFVCO 信号分频得到。

3. 发射变换

三星手机的发射变换电路基本如图 7 所示。I/Q 调制器输出的发射已调中频信号在发射变换电路内与发射参考中频信号进行比较，输出包含发送数据的脉动直流信号，控制 TXVCO 工作在相应的信道上。发射参考中频信号由 RFVCO 和 TXVCO 信号混频得到。

4. TXVCO

不论是单频机还是双频机，TXVCO 电路都是由 VCO 组件电路

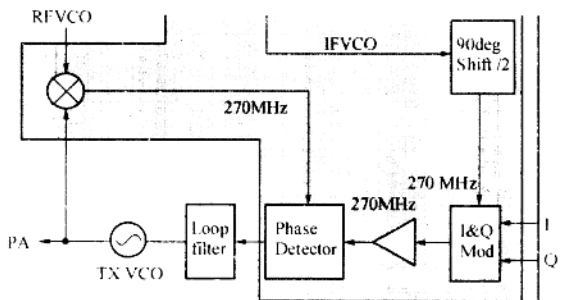


图 7 发射变换原理方框图

构成。这些电路基本上如图 8 所示。

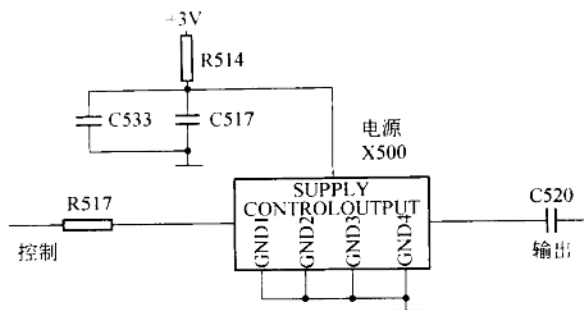


图 8 TXVCO

5. 频率放大

三星单频手机的功率放大器基本上都使用如图 9 所示的功率放大器组件，三星双频手机则使用图 9 所示的或图 10 所示的功率放大器组件。

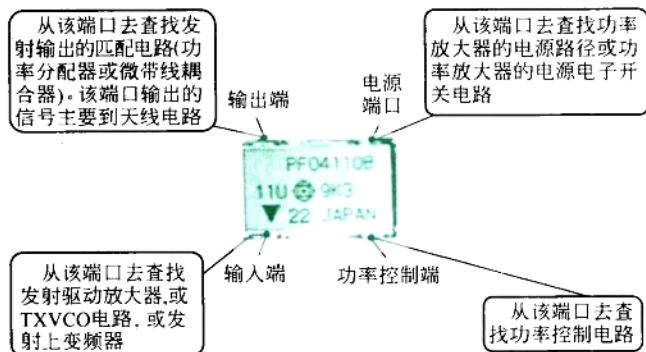


图 9 功率放大器 (一)

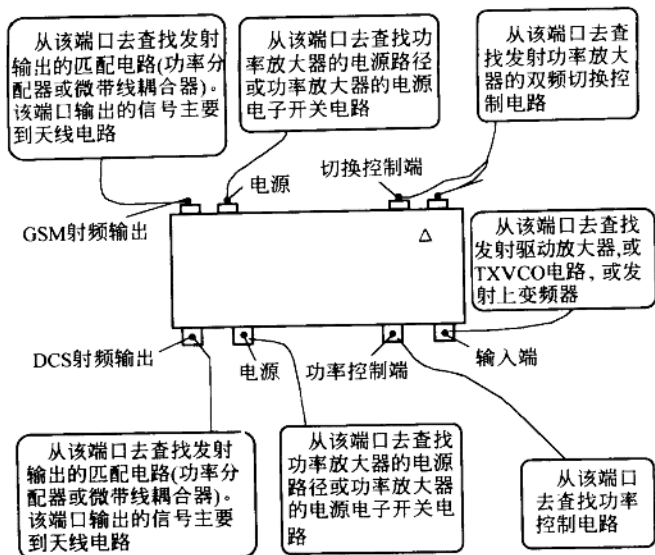


图 10 功率放大器 (二)

二、三星手机电路常见英文缩写

英文缩写或单词	说 明
AFC	自动频率控制, 控制基准频率时钟电路
AGC	自动增益控制, 控制低噪声放大器
B.B	基带电路, 包含逻辑音频电路
BANDSEL	频段切换控制信号
BIAS CIRCUIT	偏压电路
BUZZER-ON	铃声电路控制信号
CHARGING CIRCUIT	充电电路
CHG-ON	充电控制
CLK13M	逻辑时钟, 到 CPU
CLK13M-K	CPU 输出到语音模块的 13 MHz 信号
CONVERTER	转换器
DCIN	充电检测信号, 到 CPU
DCSTX	1800 MHz 发射射频信号
DEMODEN	解调控制
DET	检测
FILTER	滤波器
GRAPHIC LCD	图形液晶显示器
GSMTX	900 MHz 发射射频信号
IFLO	第二本机振荡信号
INTERFACE	接口

续表

英文缩写或单词	说 明
KEYBOARD	按键板
LCDEN	LCD显示器启动控制
LNA	低噪声放大器
LOOP FILTER	环路滤波器
LPF	低通滤波器
MIC	送话器
MOD	调制
ON-OFF	电源开关键产生的开机信号
PA	功放
PHASE DETECTOR	鉴相器
PLL	锁相环
PLEN	锁相环电路启动控制
POWER	开机信号线上二极管输出的开机信号
REED	翻盖控制信号
RFLO	第一本机振荡信号
RI-LIGHT	信号指示灯
RST	复位
RTC	实时时钟
RTC-INT	定时开机信号, 到开机信号线上二极管组件
RX SAW	接收滤波器
RXEN	接收机电路启动控制
RXL01DCS	1800 MHz 的接收第一本振信号
RXL01GSM	900 MHz 的接收第一本振信号

续表

英文缩写或单词	说 明
RNLO2	接收第二本振信号
SHIFT	移相电路
SIMCLK	SIM 卡时钟, 3.25 MHz
SIMDATA	SIM 卡数据
SIMRST	SIM 卡复位
SPK	受话器
SYNCLK	频率合成时钟
SYNDATA	频率合成数据
SYNEN	频率合成启动控制
SYSTEM CLOCK	系统时钟
TX SAW	发射滤波器
TXDCS	1800 MHz 发射射频信号
TXEN	发射机电路启动控制
TXGSM	900 MHz 发射射频信号
TXPOWER	发射功率控制参考电平
TXVCO	发射压控振荡器
UP-ON-OFF	CPU 输出的开机维持信号
VCTCXO	基准频率时钟电路, 温补压控振荡器
VIBRATOR	振动器控制
VOCODER	语音处理电路
VTUNE	中频 VCO 控制信号