



高明师傅

修手机

三星SGH-600 科健 6300

张兴伟 编著



广东科技出版社

高明师傅修手机

三星 SGH-600、科健 6300

张兴伟 编著

广东科技出版社

· 广 州 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

三星 SGH-600、科健 6300/张兴伟编著. —广州: 广东
科技出版社, 2001.7
(高明师傅修手机)
ISBN 7-5359-2828-5

I.三… II.张… III.①移动通信-携带电话机,三星
SGH-600、科健 6300-电路理论②移动通信-携带电话机,三
星 SGH-600、科健 6300-维修 IV.TN929.53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 21561 号

出版发行: 广东科技出版社

(广州市环市东路水荫路 11 号 邮码: 510075)

E - mail: gdkjzbb@21cn. com

出 版 人: 黄达全

经 销: 广东新华发行集团股份有限公司

印 刷: 广州南燕彩印厂

(广州市石溪富全街 2 号 邮码: 510280)

规 格: 850 mm × 1 168 mm 1/32 印张 3 字数 60 千

版 次: 2001 年 7 月第 1 版

2001 年 7 月第 1 次印刷

印 数: 1 ~ 8 000 册

定 价: 8.00 元

如发现因印装质量问题影响阅读, 请与承印厂联系调换。

内 容 提 要

本书对三星 SGH-600 和科健 6300 手机的电路原理及常见故障的维修进行了全面、详尽的介绍。全书分为两大部分：电路原理的讲述；故障分析及维修实例。为使读者容易理解和掌握，书中使用了大量的电路分析图，并结合实际进行深入浅出的阐述。

本书内容通俗易懂，可供广大电子爱好者及移动通信设备维护人员使用。

前 言

移动通信在我国的发展很快，手机的用户数正以惊人的速度增长，人们对手机维修服务的需求也越来越高。但由于众多手机生产厂家对维修技术资料的封锁，在一定的程度上制约了社会上维修业的发展。

本工作室专门从事移动通信技术资料的编写、维修软件的开发，并为众多的通信公司提供技术服务与培训，希望能为手机维修业的发展尽一分微薄之力。

本书是广东科技出版社出版的现代通信技术丛书之一。该系列图书紧跟维修市场的需要而编写，资料详尽、实用性强，可为那些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实用的参考资料，也可作为自学者的参考书。

全书分为如下几个部分：三星 SGH-600 和科健 6300 手机的电源电路；接收机电路及原理；发射机电路及原理；逻辑音频电路及三星 SGH-600、科健 6300 手机的故障分析与维修实例。本书在编写过程中，力求做到通俗易懂，理论与实际相结合，并通过大量的插图配合文字解说，使读者能比较轻松地学习和理解，从中掌握维修方法。

现将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。

张兴伟工作室
startup@yeah.net

目 录

一、概述	(1)
二、电路简介	(2)
(一)射频电路	(2)
(二)逻辑音频电路	(3)
三、开机及电源电路	(5)
(一)开机信号线路	(5)
(二)电压调节器	(8)
(三)充电电路	(10)
四、接收机电路	(10)
(一)关键控制信号	(10)
(二)天线开关电路	(11)
(三)低噪声放大器	(12)
(四)接收射频和中频处理	(14)
(五)频率合成器	(17)
(六)接收音频	(21)
五、发射机电路	(22)
(一)发射音频电路	(22)
(二)发射 I/Q 调制	(23)
(三)发射变换电路	(23)
(四)功率放大电路	(25)
六、逻辑音频电路	(26)
(一)U408 电路	(26)
(二)存储器电路	(28)
(三)SIM 卡接口电路	(28)
(四)背景灯控制电路	(28)
(五)振荡器电路	(29)

(六)信号指示灯电路	(29)
(七)翻盖控制电路	(30)
(八)实时时钟电路	(30)
(九)数字语音处理电路	(31)
(十)部分接口	(31)
七、故障分析与维修	(31)
(一)故障分析	(32)
(二)不能开机	(33)
(三)不能进入服务状态	(36)
(四)接收差	(40)
(五)打电话难	(41)
(六)其他故障	(42)
(七)三星手机电路部分英文及缩写	(42)
八、故障维修实例	(45)
附图	(55)

一、概 述

韩国三星公司推出的 SGH-600 和国产的科健 6300 手机是 GSM 4 功率级别的手机，最大发射功率为 2 W。该手机体积小，外观新颖。在电路上采用了超大规模的集成电路，使电路结构看起来更加简洁。

该机采用了图形化的 LCD，让使用者感到赏心悦目，同时，手机翻盖不但可以保护键盘，也能够起到接听、挂断电话的功用。整个手机电路集中在一块多层板上，按键序列及送话器、受话器等都被安装在用户模组（UI）上，液晶显示屏也被焊接在主板上，因此，可减少因接触不良而导致的显示故障。国产的科健 6300 手机在电路上与三星 SGH-600 手机是完全一样的，其工作原理与检修方法也一样。

SGH-600、科健 6300 的部分电性能参数如下：

接收频率范围：935 ~ 960 MHz

发射频率范围：890 ~ 915 MHz

信道间隔：200 kHz

双工间隔：45 MHz

信道分配：TDMA 每载波 8 个时隙，全速信道 8 个，半速信道 16 个

调制方式：GMSK

功率输出：33 dBm（标称值）

发射相位误差：平均值 $< 5^\circ$ ，峰值 $< 20^\circ$

发射频率误差： ± 100 Hz

工作电源：3.6 V

接收第一中频：225 MHz

接收第二中频：45 MHz

发射中频：270 MHz

IFVCO 信号：恒定的 540 MHz

在 GSM60 信道时，RFVCO 信号为 1 172 MHz

二、电路简介

(一) 射频电路

三星 SGH-600 和科健 6300 手机的射频电路与其他品牌手机的电路相比，其电路结构显得比较简单。整个手机的接收射频处理、接收中频、接收解调、发射 I/Q 调制等电路全部被集成在射频处理 IC 里 (U102、HD 155101BF，参见图 1 三星 SGH-600 和科健 6300 射频方框图)。

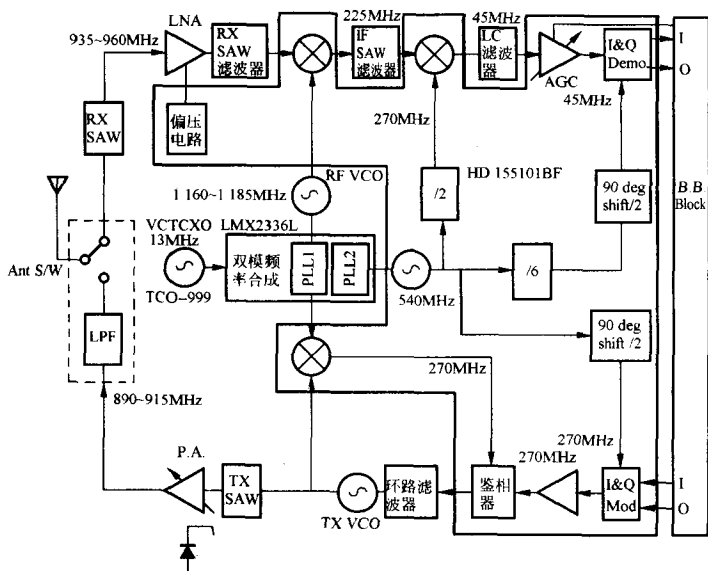


图 1 三星 SGH-600 和科健 6300 手机射频方框图

天线将接收到的 GSM 接收频段信号经天线开关送入接收机电路, 这个信号首先被滤波放大, 放大后的射频信号被送入射频处理 U102 电路。U102 对其进行两次混频并解调出接收数据信号 RXI/Q。RXI/Q 通过射频接口电路送入音频逻辑电路, 在音频逻辑电路将其还原成话音信号。

在三星 SGH-600、科健 6300 射频电路中, 有一个比较独特的电路, 这个电路被称为 I/Q BB Filter (电路中的 U411 电路), 该电路的引入大大地提高了三星 SGH-600 和科健 6300 的接收机性能。

与其他品牌的 GSM 手机相比, 三星 SGH-600 和科健 6300 手机的接收第一中频是比较高的 (225 MHz)。其目的主要是为了提高镜像频率选择性, 避免镜频干扰, 从而达到提高接收机性能的目的。

在发射方面, 需发送出去的话音信号, 经送话器声电转换得到话音电信号。该信号在语音编译码电路中完成模数转换, 并对其进行编码, 在经 ASIC (U408) 电路处理, 如加密、分间插入、脉冲格式化、TXI/Q 分离等处理后, 输出发射调制信号 TXI/Q。该信号被送到 U102 的 TXI/Q 调制器, 在 U102 内被处理后得到一个包含发送数据的直流信号, 该信号控制发射 VCO 产生最终发射频率。发射 VCO 产生的信号经功率放大后, 通过发射天线发送出去。

(二) 逻辑音频电路

三星 SGH-600 和科健 6300 手机逻辑音频电路的核心是一块超大规模的 ASIC (专用应用集成电路)——U408 (KERNEL), 它提供手机工作所需的各种控制信号, 其外围电路包括 RAM、FLASH、EEPROM 等。同时, 它提供各种电路接口:

- ① 串行数据接口 (Serial Data Interface);
- ② 输入输出接口 (I/O Interface);
- ③ 模数转换 (电池监测接口, A/D Interface);
- ④ 逻辑射频接口 (I/Q BB Filter、AGC、AFC 以及 PLL 控制);
- ⑤ 按键序列 (Key Board);

⑥图形化的液晶接口 (Graphic LCD);

⑦SIM 卡接口电路。

逻辑音频电路还包含一个语音编译码电路 U405, 该电路完成语音信号的 PCM 处理等, 如:

①信道编码 (channel codec);

②音频产生 (tone generate);

③分间插入与去分间插入 (交织与去交织, interleaving /deinterleaving)。

三星 SGH-600 和科健 6300 手机的电源电路包括几个电压调节器, 多个电压调节器的使用可使各电路的直流被隔离, 减少互相影响。电源包括发射机电源、频率合成电源、背景灯电源、实时时钟电源、模拟电源及逻辑电源等。

逻辑音频电路方框图如图 2 所示。

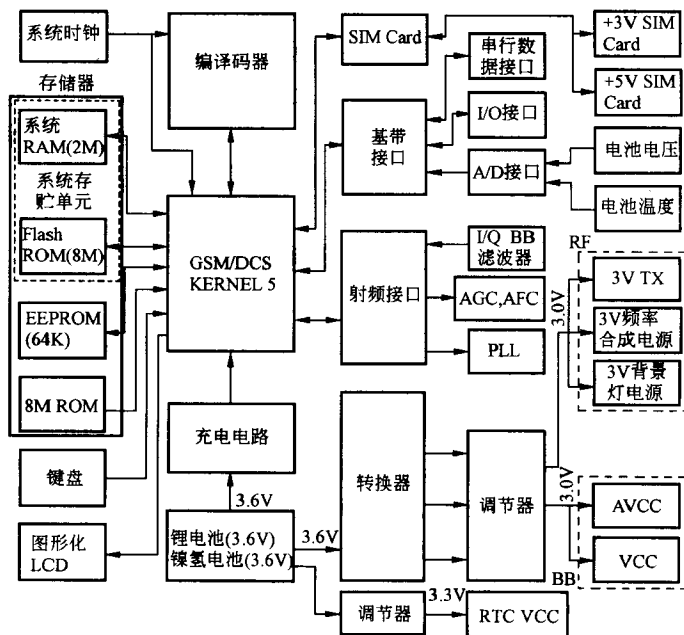


图 2 三星 SGH-600 和科健 6300 手机逻辑音频电路方框图

三、开机及电源电路

(一) 开机信号线路

三星 SGH-600 和科健 6300 手机电源电路包括电源开关电路、各种电压调节器以及内置充电电路。它与爱立信 788 手机的电源电路结构有点类似。开机信号线路如图 3 所示。

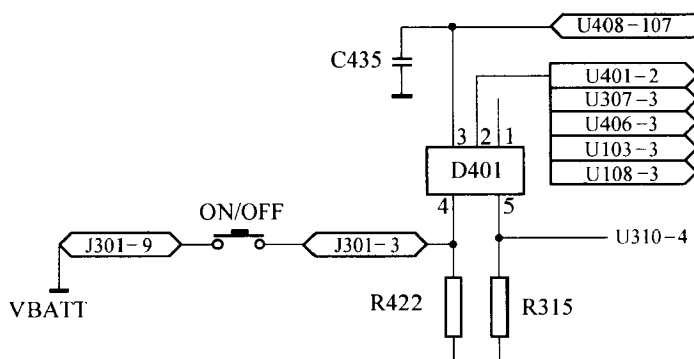


图 3 开机信号线路

三星 SGH-600 和科健 6300 手机采用高电平触发开机，当手机的电源开关键被按下时，一个高电平触发脉冲经主板连接器 J301 的 3 脚到达 D401 的 4 脚，D401 的 2 脚输出一个高电平开机启动信号（3V 左右）。这个高电平信号使三极管 U401 饱和导通，电子开关 U402 的 8 脚电位变低。自动调压 U402 电路开始工作，输出 3.3 V 的电压给手机供电。

在开机键被按下时，D401 的 2 脚高电平也到达 U406、U307、U103、U108 和 U110 等几个电压调节器，成为电压调节器的触发启动信号。U402 电路输出的 3.3 V 电源到达各电压调节器的 1 脚，各

电压调节器从其 5 脚输出稳压电源到各相应电路。

当手机电源键被按下时,各电压调节器开始工作,U406 和 U307 电源到达逻辑电路 U408 和 U405。同时,U108 的频率合成电源经电阻 R204 到达基准时钟 13 MHz 电路,基准时钟 U201 电路开始工作,13 MHz 的逻辑时钟信号到达 U408 的 83 脚。U408 还从其 85 脚输出一个 13 MHz 信号到 U405 的 64 脚。

U406 输出的逻辑电源经 U846 转换,得到一个复位信号,该信号经 R987 到 U408 的 28 脚,同时经 R970 复位 LCD 电路。复位信号产生电路如图 4 所示。

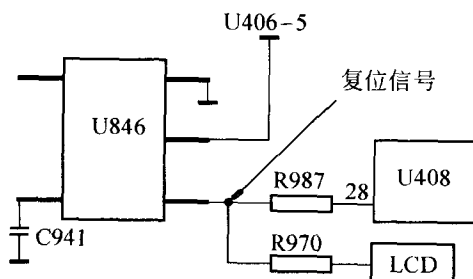


图 4 复位信号产生电路

U408 通过通信总线启动开机程序,如果得到软件的支持,则 U408 的 107 脚输出一个开机维持信号到 D401 的 3 脚,使 D401 的 2 脚保持输出一个高电平,维持各电压调节器稳压输出,完成开机过程。

在手机开机状态下,当电源开关键被按下并保持一定的时间时,一个开机触发脉冲信号经内联 J301 的 20 脚到达逻辑电路 U408 的 140 脚,U408 的 140 脚电位变低,U408 通过软件启动关机程序,U408 的 107 脚开机维持信号被撤消,D401 的 2 脚变为低电平,各电压调节器停止输出,手机关机。开机关键信号如图 5 所示。

在手机的电源按键被按下时,逻辑电路通过软件来检测和判断触发脉冲的宽度,通过这个脉冲宽度判断从电源键传来的是关机信号还是挂机信号等。

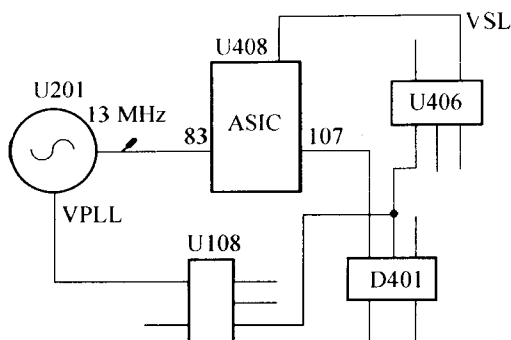


图 5 开机关键信号连接

在手机这种开机电路中，还有两种开机方式——实时时钟电路的开机和充电时开机。手机设置了闹钟功能后，当到达被设置的时间时，实时时钟电路会输出一个开机控制信号，启动报时功能。

闹钟开机信号从 U312 的 5 脚输出，该信号控制 U310 的 3、4 脚导通，将 U311 转换得到的 3.3 V 实时时钟电路电源送到开关二极管 D401 的 1 脚，D401 的 2 脚输出高电平到各电压调节器的控制端口，从而启动开机电路。实时时钟电路开机如图 6 所示。

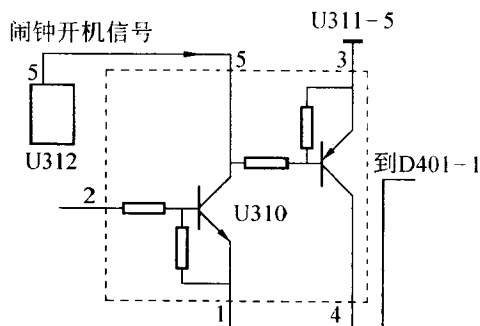


图 6 实时时钟开机电路

当充电电源连接到手机时，充电电源经电阻 R965 控制 U309 的 3、4 脚导通，将 U311 输出的 3.3 V 电源送到 D401 的 5 脚，D401

的 2 脚输出高电平，启动开机。充电开机如图 7 所示（开机信号线路参见附图 1）。

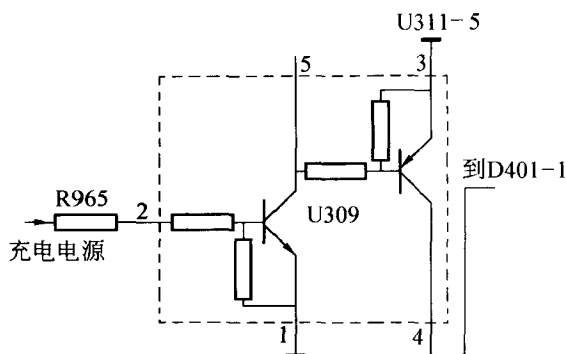


图 7 充电开机电路

（二）电压调节器

电源电路由一个自动电压调节电路及一组 5 端稳压器组成。U402 电路构成自动电压调节电路。它将电池电源调节后，输出稳定的 3.3 V 电源。当电源开关被按下时，D401 的 2 脚的高电平使 U401 的集电极电位变低，U402 启动，电池电源通过 U402 给手机电路供电。自动调压电路如图 8 所示。

电压调节器由 U406 和 U110 构成，它们分别输出 3.15V 的电源给各相应的电路。电压调节器电路如图 9 所示（附图 2 包含自动调压电路、逻辑电源、模拟电源和实时时钟电源电路）。

其中，U406 和 U307 电源属于逻辑电源，它们都给逻辑音频电路提供工作电源。U103 电源为发射机电源，它为发射 VCO 及发射功率控制电路提供工作电源。三极管 U106 和 U105 构成发射机电源的电电子开关电路。当逻辑电路控制发射机在相应的 TDMA 时隙工作时，逻辑电路 U408 从其 46 脚输出一个发射启动信号，使 U106 和 U105 饱和导通，发射机电源经 U105 到达发射 VCO 及功率控制电

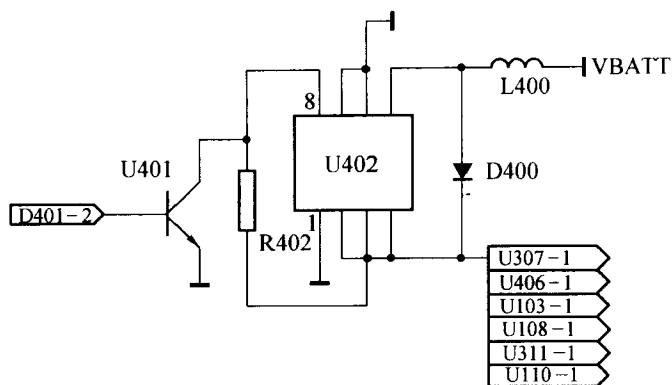


图 8 自动调压电路

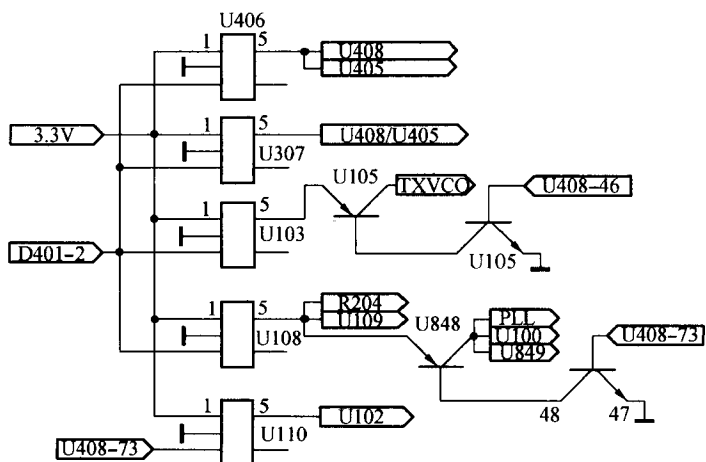


图 9 电压调节器电路

路。

U108 电源是频率合成电源，它经 R204 给 13MHz 电路供电，并给天线开关电路供电。三极管 U847 和 U848 构成一个电子开关电路。当手机启动时，逻辑电路 U408 的 73 脚输出一个高电平，使三

极管 U847 和 U848 饱和导通，频率合成电源被输送到锁相环 IC、RFVCO 电路和 IFVCO 电路。

U110 电源是射频电源。它为射频处理电路 U102 中的接收机发射机电路提供工作电源（U102 的 4、8 脚）。

但射频电源不受开机电路的控制，其控制信号来自逻辑电路 U408 的 73 脚。当 U408 的 73 脚输出高电平时，U110 的 5 脚输出射频电源。

从电路图中可以看到，电压调节器 U406、U307 和 U108 都与开机有关。

（三）充 电 电 路

充电电路由 U304 电路构成，当接上外接电源时，逻辑电路从 U408 的 7 脚输出充电控制信号 CHG - ON。该信号经 U852 和 U853 到 U304 的 12 脚，启动充电电路。充电电源经 D406、U204 的 14、15、10 脚以及 D302 给电池充电。

电池电源经电阻 R310 和 R331 分压，得到一个电池电压监测信号，该信号到 U408 的 57 脚。当逻辑电路判断电池达到饱和状态时，逻辑电路通过 CHG - ON 和 MAX4.2 - BOOT 信号控制充电电路关闭，完成充电。充电电路参见附图 3 所示。

四、接收机电路

（一）关键控制信号

掌握接收机的关键控制信号对理解接收机电路甚为重要。接收机的控制信号都是来自 ASIC——U408。接收机的关键控制信号图如图 10 所示。