

GAOMING SHIFU XIUSHOUJI GAOMING SHIFU XIUSHOUJI

张兴伟 编著

高明师傅 修手机



西门子 3508



广东科技出版社

Gaoming Shifu Xiushouji

高明师傅修手机

西门子 3508

SIEMENS 3508

张兴伟 编著

广东科技出版社

· 广 州 ·

图书在版编目(CIP)数据

西门子 3508 / 张兴伟编著. — 广州: 广东科技出版社,
2002.4

(高明师傅修手机)

ISBN 7-5359-3002-6

I . 西… II . 张… III . 移动通信—携带电话机 ,
西门子 3508 — 维修 IV . TN929.53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 091426 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

http: //www. gdstp. com. cn

出 版 人: 黄达全

经 销: 广东新华发行集团股份有限公司

印 刷: 广东惠阳印刷厂

(广东省惠州市南坛西路 17 号 邮码: 516001)

规 格: 787mm × 1 092mm 1/16 印张 4.25 字数 80 千

版 次: 2002 年 4 月第 1 次

2002 年 4 月第 1 次印刷

印 数: 4 000 册

定 价: 29.00 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 简 介

本书对西门子3508手机电路原理及维修进行了全面、详尽的介绍。书中采用实测的信号波形及频谱图并配合文字加以说明，结合大量的实物图，使本书极具实用性。

本书内容通俗易懂，适合广大电子爱好者及移动通信设备维护人员阅读。

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，手机的发展日新月异，但手机故障并不因为技术的先进而减少。手机用户迫切需要良好的售后技术服务。然而，手机维修资料的封锁，维修门槛的提高，给维修带来了一定的困难。

作者从事移动通信技术工作多年，希望能通过我们的努力，为移动电话维修的发展尽一绵薄之力。

本书是《高明师傅修手机》丛书之一。该丛书紧扣手机市场的发展，及时推出新机型，且其资料详尽，实用性强。

本书由介绍西门子3508手机的电路原理开始，从实用的角度出发，理论与实际相结合，对西门子3508手机维修的各个方面进行了描述，力求给出一个方法，使读者能根据本书对西门子3508手机的维修有所了解，并从中掌握一定的手机维修技能。与其他许多维修书籍所不同的是，本书通过对大量的手机实物分解图，将手机中各部分信号要点给予细致、明确地表述，使读者一目了然。

在本书的编写过程中，我们已尽努力去避免错误，但不当之处在所难免，恳请读者批评指正，以使我们奉献给广大读者更多、更好的维修技术资料。

· 张兴伟

startup@yeah.net

目 录

一、性能参数	1
二、开机与电源	1
(一) 开机	1
(二) 电源	4
三、接收机电路	7
(一) 天线开关电路	7
(二) DCS 低噪声放大器	9
(三) GSM 低噪声放大器	11
(四) 中频处理电路	12
(五) 接收音频	20
(六) 频率合成	21
四、发射机电路	29
(一) 发射音频电路	29
(二) TXI/Q 调制	31
(三) TXVCO 电路	34
(四) 功率放大器	39
五、其他电路	46
(一) 逻辑电路	46
(二) 铃声电路	47
(三) 背景灯电路	47
六、故障维修	48
(一) 不开机	48
(二) 无接收	49
(三) 无发射	51
七、维修实例	52
附 图	59
后 记	

一、性能参数

西门子 3508 手机的性能参数如下：

频率范围	900 MHz	1 800MHz
	发射： 890~915 MHz	发射： 1 710~1 785MHz
	接收： 935~960 MHz	接收： 1 805~1 800MHz
双工间隔	45 MHz	95MHz
信道间隔	200 kHz	200kHz
信道数	124	374
语音编码	全速率/半速率/增强型全速率	全速率/半速率
输出功率	2W	1W
调制	高斯最小移频键控(GMSK)	
连接	每信道8个用户/TDMA	
传输速率	270.3kb/s	
信号接收	两个超外差接收通道	
中频	225MHz 和45MHz	
天线阻抗	50Ω	
频率误差	最大±0.1×10 ⁻⁶ （与基站频率有关）	
相位误差	平均值<5°；峰值误差<20°	
待机电流	11mA	
工作电流	通话状态下，当发射机功率级别为5时，电流为196mA	

二、开机与电源

(一) 开 机

1. 原 理

西门子 3508 手机是采用低电平触发开机的，图 1 所示的是 3508 手机的开机流程简图。当手机被加上电池时，电源模块 U3 的 18 脚就输出一个 2V 左右的电压。当电源开关被按下并保持足够的时间后，一个低电平开机触发脉冲信号被送到电源模块 U3 的 18 脚

和 20 脚。

这时，电源模块输出逻辑电源被送到逻辑电路，为 CPU、存储器和音频模块提供工作电压。同时，电源模块输出复位信号到 CPU 模块（U5）。CPU 被复位，从 J11 端口输出一个高电平控制信号，到电源模块的 34 脚，到 13MHz 时钟电源调节器 Q30 的 1 脚。

Q30 因此输出 2.8V 的电压，为 13MHz 电路（G1）提供工作电压。

G1 电路开始工作，产生 13MHz 的信号。该信号从 L110 处输出，一路经电容 C93 到频率合成电路，作频率合成的参考信号；另一路经电阻 R83、R84 和 C410 到 CPU 的 A5 端口，作逻辑时钟信号。

CPU 收到时钟信号后，通过通信总线启动开机程序，若得到软件的支持，CPU 输出开机维持信号到电源模块，完成开机。

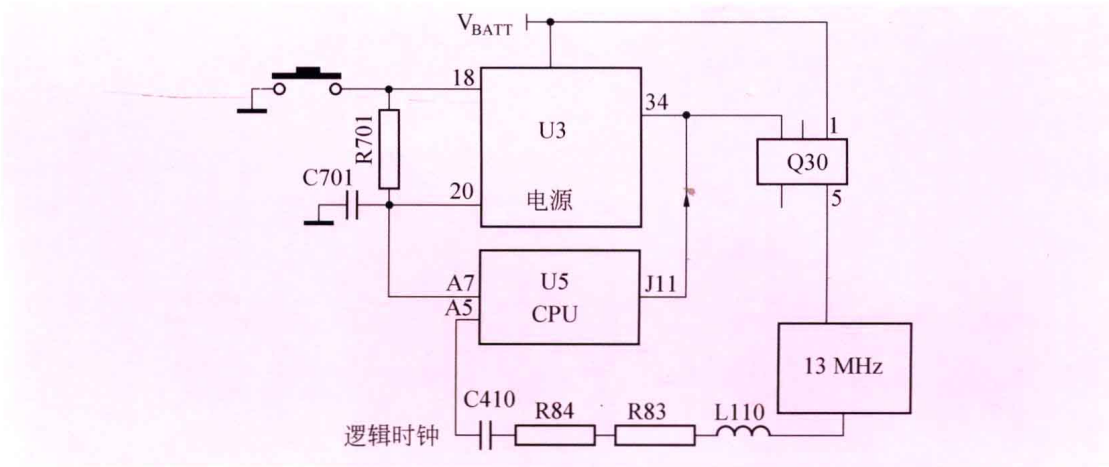


图 1 开机流程图

2. 检修

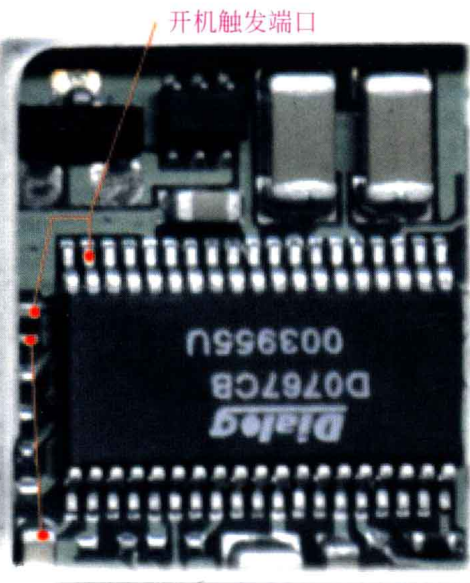


图 2 开机触发信号测试

检测图2中所示测试点的信号可用示波器或万用表。

在待机状态下检测图2中所示测试点的信号可用示波器或万用表。

正常时，电源模块的18脚或电源按键处应有 1.9V 左右的电压。

否则，检查电池电源线路；检查电源模块；检查电源模块的18脚与按键之间的线路。

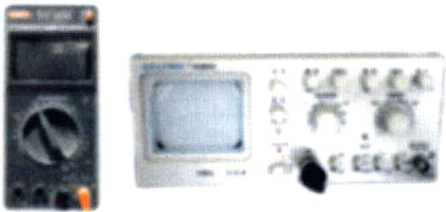


图3中所标的信号可用示波器或万用表检测,但最好用示波器检测。

设置示波器为DC输入,调节好幅度以便扫描。

当电源键被按下时,测试点上应有高电平。

在待机状态下, $VX0-EN$ 是跳变的。当信号为高电平时, 13MHz 电路提供逻辑时钟。当信号为低电平时, 32.768kHz 电路提供逻辑时钟。

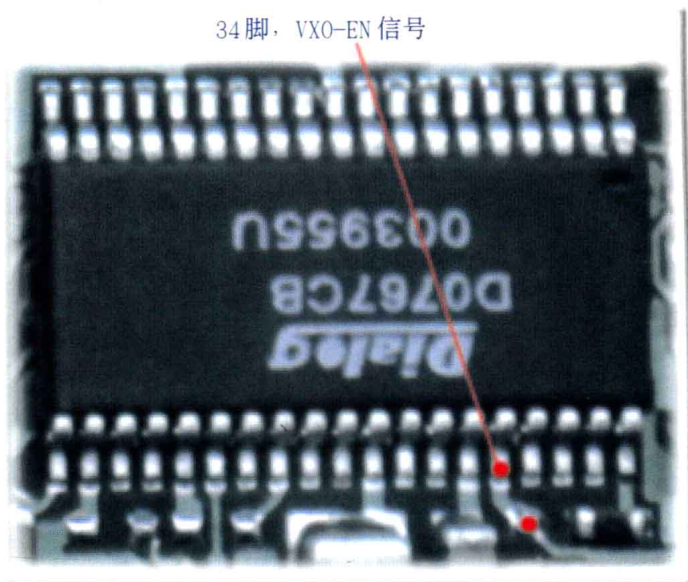


图3 $VX0-EN$ 信号检测点

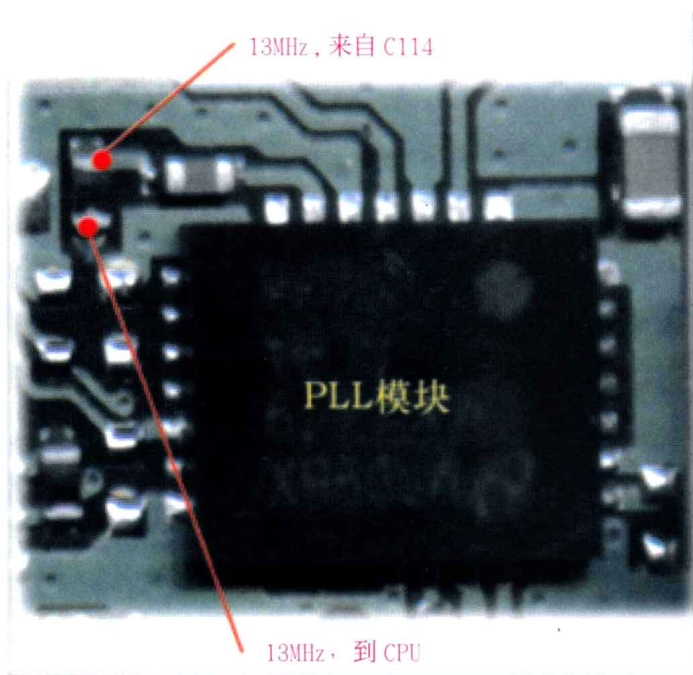


图4 13MHz 信号测试点

图4中所示的信号最好用示波器检测。

设置示波器为AC输入,调节好幅度参数。

3508手机的13MHz信号幅度不大,大约为160mV左右。

待机状态时, 13MHz信号是跳变的。

图中所示的13MHz信号到了图5所示的位置。调节好示波器后,应可以看出13MHz信号是正弦波。

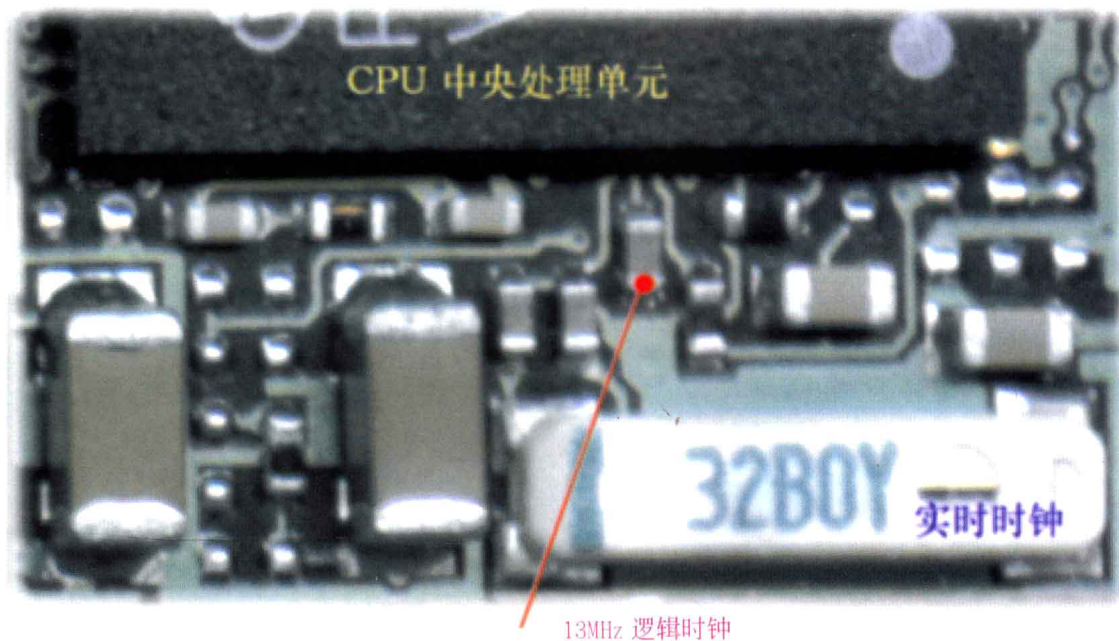


图5 逻辑时钟测试点

(二) 电 源

1. 原 理

3508手机的电源部分由一个电源管理模块及一些5端电压调节器组成。U3模块是电源部分的中心。它提供开关机逻辑电路及充电控制以及SIM卡等电源。图6所示的是U3电源电路。

当开关被按下时，产生一个低电平开机信号，该信号启动U3内的开机逻辑电路。输出各种相应的电源到CPU和音频模块。在CPU模块运行软件成功后，CPU通过数据线控制电源模块维持电源输出。

除U3模块外，3508还包含两个5端电压调节器，它们分别是Q30、Q21，如图7所示。Q30电源主要用于13MHz电路。通过一些电子开关转换后，Q30电源也用于部分发射机电路。

Q21电源主要用于接收机电路，其中包含射频模块、频率合成模块和RXVCO电路。

Q30电路受CPU的控制，控制信号从CPU的J11端口输出。

Q21电路也受CPU的控制，控制信号从CPU的B12端口输出。



图 6 电源电路简图

图7 电压调节器

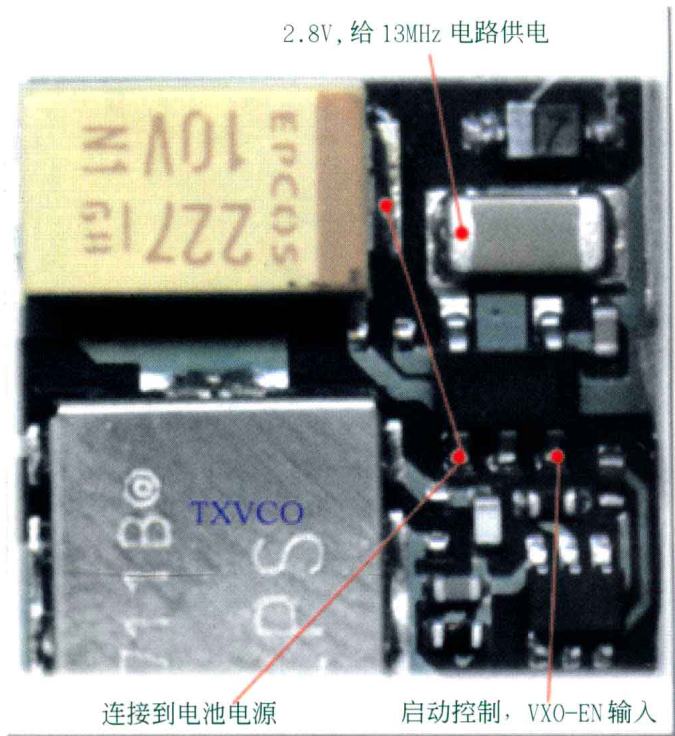


图 8 基准频率时钟电源测试点

2. 检修

图 8 所示的是基准频率时钟电源的测试点，建议使用示波器检测。

示波器调节为 1V 挡。在待机状态下，该电源是跳变的。

在通话状态下，该电源是稳定的。

手机开机后 30s 内，有一个短暂的稳定。



图 9 所示的是射频电源测试点。建议使用示波器检测。

在待机状态下，该电源处于脉冲状态。

该电源给 PLL、RXVCO、U1 模块等提供工作电源。

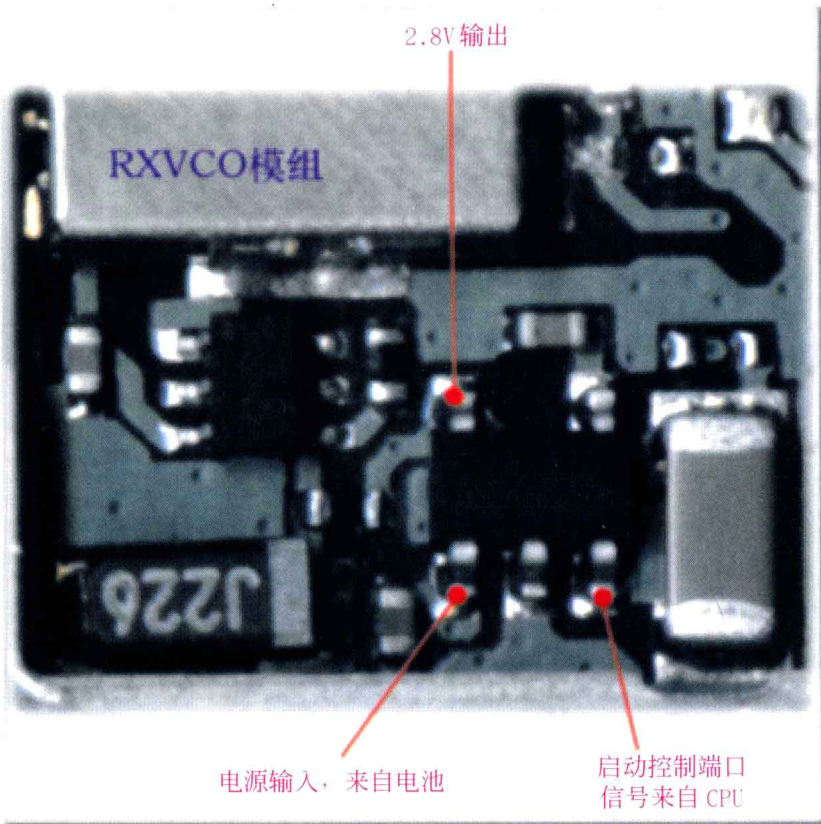


图 9 射频电源测试点

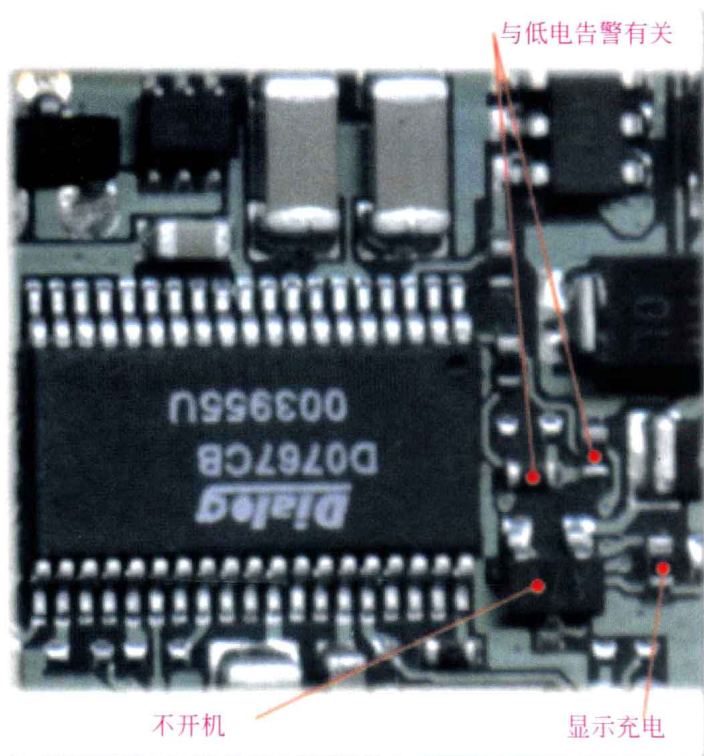


图10 电源电路需注意的元件

如图10所示,在电源电路中,有几个值得注意的元件。

若R001损坏或其线路不正常,会导致手机出现充电状态。

Q33损坏会导致手机不开机。

三、接收机电路

3508接收机是一个超外差二次变频接收机。天线感应接收到的信号首先经低噪声放大器放大。放大后的信号从射频处理模块U1的1/2、47/48脚输入到U1内的接收第一混频器电路。在混频器中,射频信号与RFVCO信号进行混频,得到接收第一中频,该信号经U1的外接滤波电路滤波后,在U1内进行第二次混频,得到第二中频信号。第二中频信号在U1内经解调得到RXI/Q信号。

RXI/Q信号被送到语音处理电路U4。在U602中,RXI/Q信号与逻辑电路一道,完成对接收信号的处理,还原出模拟的话音信号,从U4输出,推动受话器发出声音。

(一) 天线开关电路

3508手机的天线开关电路采用了一个开关器件,用以对接收射频和发射射频信号通道的切换,同时进行GSM与DCS信号通道的切换。该电路的核心器件是开关器件Z101。其电路如图11所示。

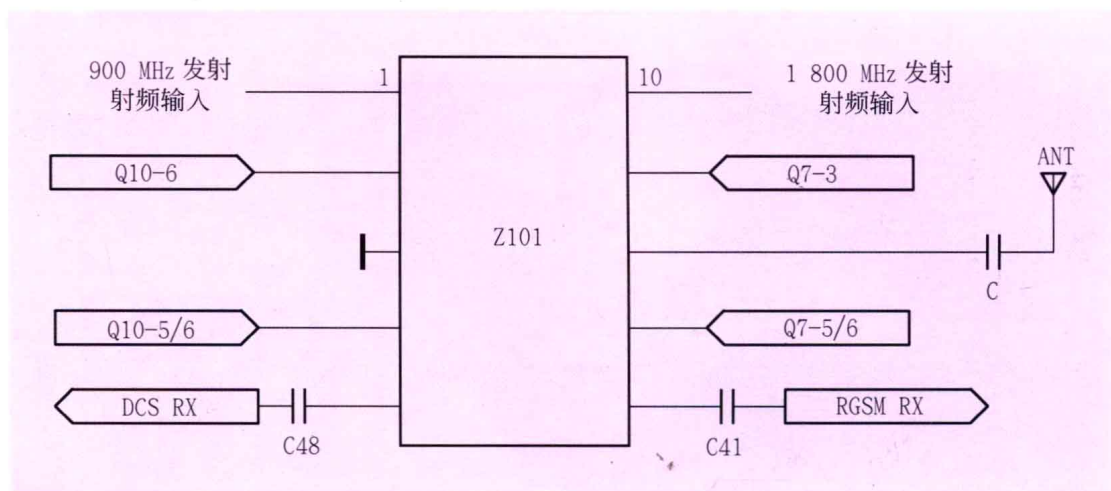


图 11 天线开关

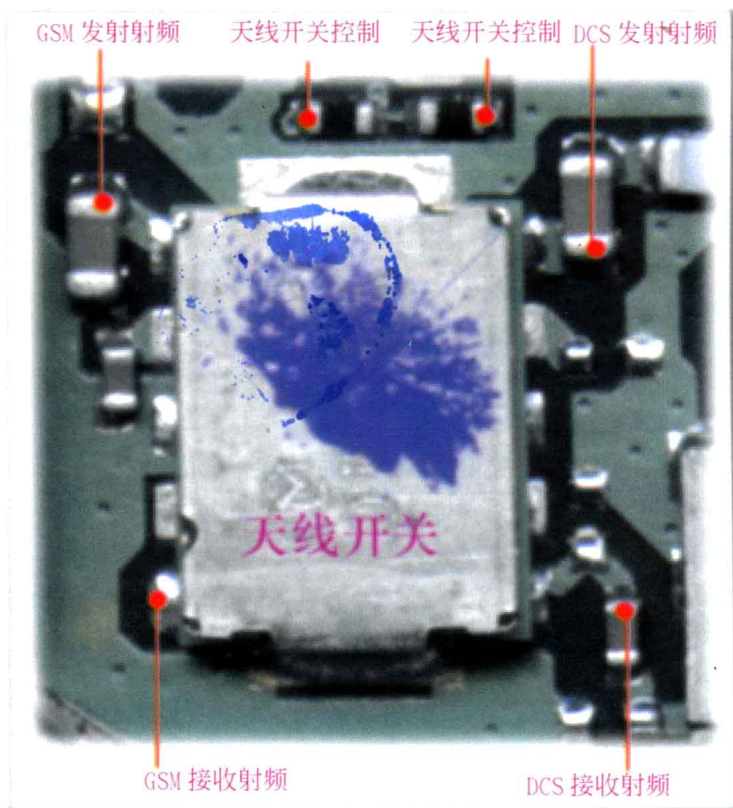


图 12 天线开关测试点

天线开关测试点如图12所示。检测天线开关的控制信号时,建议使用示波器,所检测到的信号是脉冲信号,为2.7Vp-p。



若要检测通道,则可使用频谱分析仪。

检测接收通道时,需从天线注入一个射频信号。注意幅度不能太大,具体要视频谱分析仪的灵敏度而定。

若检测发射通道,需将发射功率设置最小。

GSM接收射频信号从天线开关的5脚输出,经电容C48到900MHz的低噪声放大器电路。DCS接收射频信号从天线开关的6脚输出,经电容C41到1800MHz的低噪声放大器电路。天线开关Z101的控制信号来自Q7和Q10,它们控制Z101内的通道在TDMA时隙内接向相应的电路。

接收机受CPU的控制，我们可从射频模块的44，45，46脚的信号来判断CPU的控制正常与否，如图13所示。建议使用示波器检测。

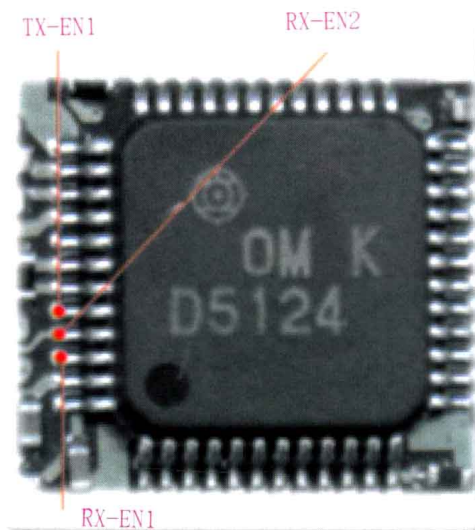


图13 RX-EN 信号检测点

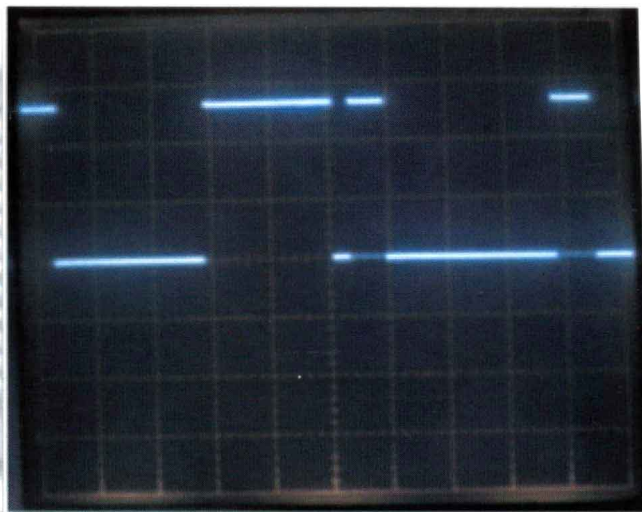


图14 RX-EN 信号波形图

RX-EN是一个 $2.7V_{p-p}$ 的信号，在待机状态下，它是跳变的。进行呼叫时，其波形比较稳定。3个端口的信号是有区别的，用一般的示波器完全可以识别。图14所示的是通话状态下的RX-EN信号。

(二) DCS 低噪声放大器

1800MHz 的低噪声放大电路由高放管 Q41 及其外围电路组成。其电路如图15 所示：

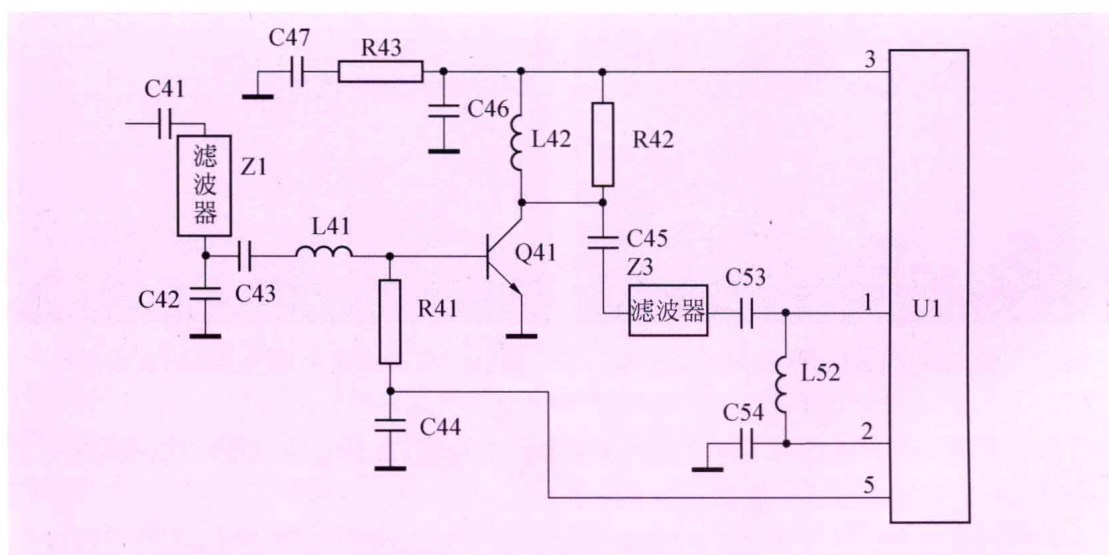


图15 DCSLNA 电路

射频信号从天线开关 Z101 输出后，首先经 Z1 滤波。滤波后的射频信号经 C43、L41

到低噪声放大器 Q41 的基极。

Q41 放大后的射频信号经滤波后，被移相成两个相位相差 90° 的信号，送到射频处理模块 U1 的 1、2 脚。

Q41 的集电极工作电压由 U1 模块的 3 脚提供。

Q41 的基极偏压由 U1 的 5 脚提供。在 CPU 的控制下，这两条信号线的电压同时可以控制低噪声放大器的增益。

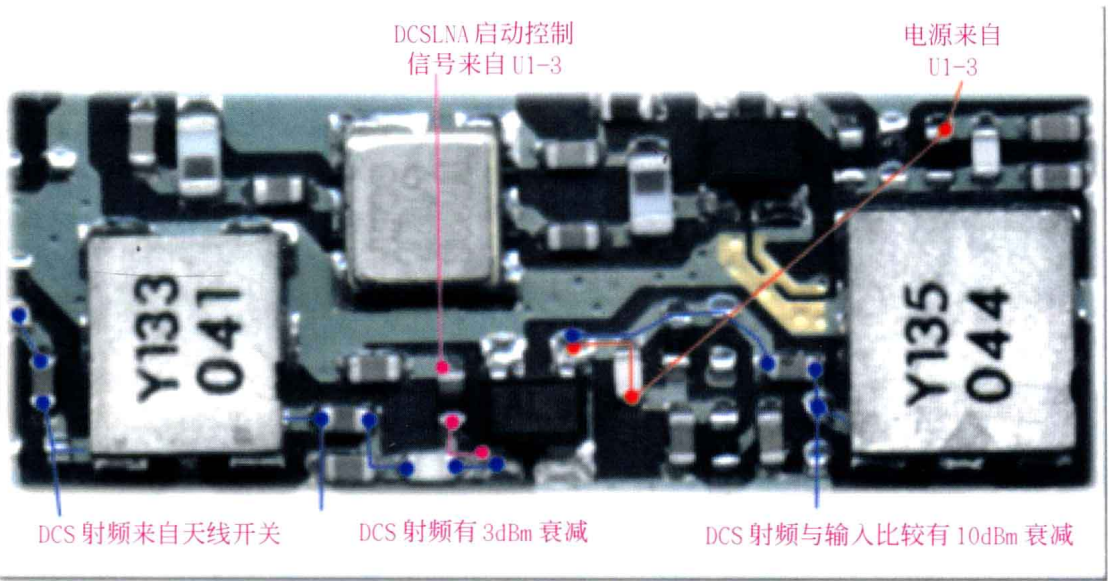


图 16 DCS 低噪声放大器信号测试点图

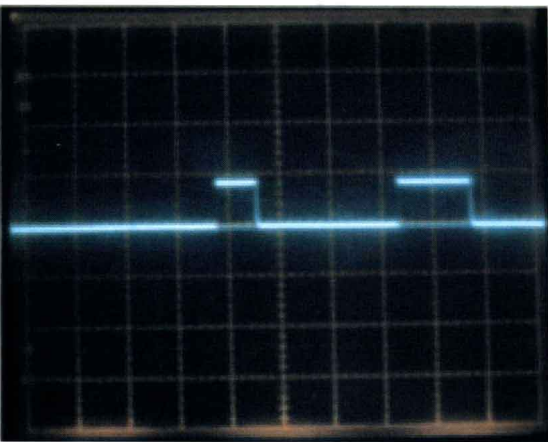


图 17 低噪声放大器输入端的直流信号

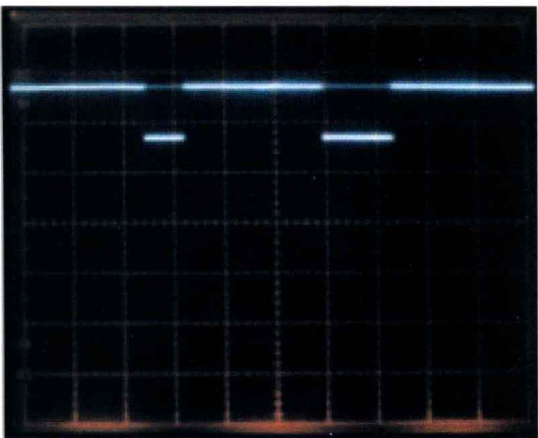


图 18 低噪声放大器输出端的直流信号

检修低噪声放大电路时应注意交流和直流两个通道。检修交流通道时建议使用频谱分析仪。检测直流通道时，建议使用示波器。

一般只在接收差故障时才检测低噪声放大电路。当检测交流通道时，用信号源从天线处注入一个 -80dBm 左右的信号（视频谱分析仪的灵敏度而定，同时应注意所用的射频电缆的屏蔽性一定要好）。信号可以是 DCS 接收频段内任何一个频点上的信号。设置好后，

将频谱分析仪的中心频率调节到相应的频点上即可对电路进行检测。LNA电路中的滤波器通常对信号有2.5dBm的衰减。放大器对信号有10dBm左右的增益，只要它们满足这个范畴即可。

用示波器检测LNA电路的直流通路，分别检测输入、输出端即可。输入端的幅度通常在0.8V_{p-p}左右，输出端通常在2.8V_{p-p}左右，如图17、图18所示（1V挡）。检测时应设置示波器为DC输入，否则，看不到正确的电压幅度（如图18所示）。

（三）GSM 低噪声放大器

900MHz 的低噪声放大电路由高放管 Q42 及其外围电路组成，其电路如图 19 所示。

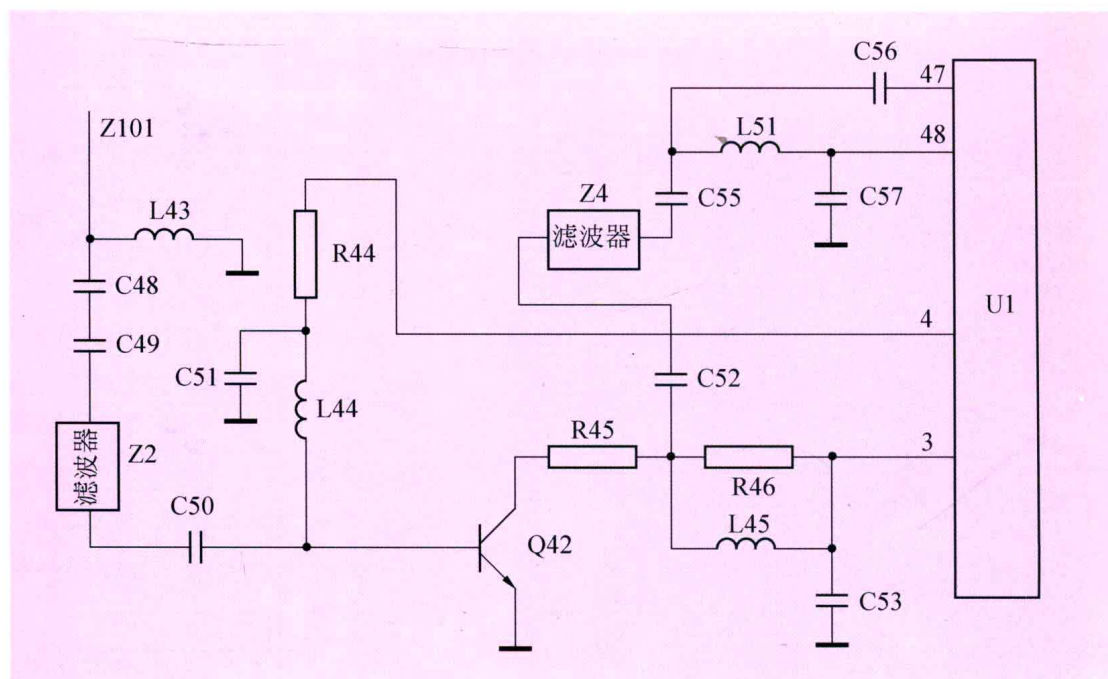


图 19 GSMLNA 电路

射频信号从天线开关Z101输出后，首先经Z2滤波。滤波后的射频信号经C50到低噪声放大器Q42的基极。

Q42放大后的射频信号经滤波后，被移相成两个相位相差90°的信号，送到射频处理模块U1的1、2脚。Q42的集电极工作电压由U1模块的3脚提供。

Q42的基极偏压由U1的4脚提供。在CPU的控制下，这两条信号线的电压同时可以控制低噪声放大器的增益。

图20是GSMLNA的信号流向图。对GSMLNA的检修与分析可参照前面DCSLNA部分。除了交流方面的信号频率不一样外，其余的都一样。