

The Collection of
Household Electric Appliance Maintenance

家用电器维修丛书

最新

GSM手机

电路分析与故障检修

(爱立信系列)

徐乐喜 编著



Appliance



Electric



Household

人民邮电出版社
www.pptph.com.cn

家用电器维修丛书

最新 GSM 手机电路分析与故障检修

(爱立信系列)

徐乐喜 编著

人民邮电出版社

图书在版编目(CIP)数据

最新 GSM 手机电路分析与故障检修:爱立信系列/徐乐喜编著. —北京:人民邮电出版社, 2001.6

(家用电器维修丛书)

ISBN 7-115-09257-5

I. 最... II. 徐... III. ①时分多址—携带电话机,爱立信—电路分析②时分多址—携带电话机,爱立信—检修 IV. TN929.532

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 18932 号

内 容 提 要

本书详细地介绍了爱立信 GH388/398、GA628/688、GF768/788、T18、T28 型 GSM 手机的电路分析方法与故障检修技巧。为了帮助读者快速“跑通”电路,本书将整机电路合理分成几部分,每部分均给出电路组成、信号流向、检修中的关键点等。在对每个机型进行电路分析之后,还详细给出了故障检修方法、检修技巧及检修实例。

本书融理论分析与维修技巧于一体,内容新颖、实用,可供维修人员参考,也可供有关维修培训班师生参考。

家用电器维修丛书

最新 GSM 手机电路分析与故障检修

(爱立信系列)

◆ 编 著 徐乐喜

责任编辑 刘文铎

◆ 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@pptph.com.cn

网址 <http://www.pptph.com.cn>

读者热线:010-67129212 010-67129211(传真)

北京汉魂图文设计有限公司制作

北京朝阳展望印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本:787×1092 1/16

印张:18

插页:1

字数:440 千字

2001 年 6 月第 1 版

印数:1-6 000 册

2001 年 6 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-09257-5/TN·1710

定价:24.00 元

《家用电器维修丛书》编辑委员会

主任委员:杜肤生

副主任委员:徐修存 董 增 李树岭 荫寿琪

委 员:(以姓氏笔画为序)

王亚明	王贯一	王晓丹
孙中臣	刘文铎	刘宪坤
刘建章	孙立强	孙景琪
安永成	李少民	李勇帆
李福祥	吴士圻	吴玉琨
吴建忠	郑凤翼	赵桂珍
聂元铭	唐素荣	姚予疆

丛书前言

随着我国科学技术的迅速发展和人民生活水平的不断提高,近年来各种家用电器(包括电子和电气设备)已经大量地进入了千家万户。由于这些家电产品门类繁多、型号各异,各地的家电维修部门和广大专业、业余维修人员在维修工作中,迫切感到需要及时了解各种产品的工作原理、内部结构、元器件规格型号、技术标准和正确的维修方法。为此人民邮电出版社特约请有关科研、生产、维修部门的专家,编写了这套《家用电器维修丛书》。

这套丛书以家用电器的生产、维修技术人员和广大电子爱好者为主要读者对象,重点介绍各种家用电器的原理、使用和维修方法及有关技术资料。为了便于读者阅读,在编写时,按每种家用电器类别(如收音机、录音机、组合音响、电视机、录像机、洗衣机、空调器、电冰箱、电风扇、各种电热器具和家庭办公设备等)独立成册。书中既阐述有关基础知识,又介绍很多宝贵的实践经验;在编写中力求深入浅出、图文并茂,突出知识性、科学性、实用性、资料性和可靠性。

我们希望广大家电维修人员和业余电子爱好者对这套丛书提出宝贵的意见和建议。

《家用电器维修丛书》编辑委员会

1991年9月

前 言

随着人们生活水平的提高及通信技术的飞速发展,手机也像其它家用电器一样迅速得到普及。据专家预测,2000年我国手机将超过4200万台,到2002年将达到9000万台。也就是说在我国大约每五个家庭就有一台。特别是GSM手机发展速度更快。为了帮助广大维修人员快速“跑通”GSM手机电路,掌握GSM手机的维修技巧,我们特编写这套《最新GSM手机电路分析与故障检修》奉献给读者。

《最新GSM手机电路分析与故障检修》共分四册:第一册为摩托罗拉系列;第二册为爱立信系列;第三册为诺基亚系列;第四册为其它系列。本书为第二册,共分五章:第一章为爱立信GH388/398型GSM手机电路分析与故障检修。第二章为爱立信GA628/GH688型GSM手机电路分析与故障检修。第三章为爱立信GF768/788型GSM手机电路分析与故障检修。第四章为爱立信T18型GSM手机电路分析与故障检修。第五章为爱立信T28型GSM手机电路分析与故障检修。

此套书的主要特点是:

① 从维修的角度将GSM手机电路分为五大部分:即接收部分、发射部分、逻辑控制部分、电源部分及其它部分。使复杂的手机结构变得简单,便于读者理解与掌握。

② 对各部分电路的分析均按照电路组成、信号流向、检修中的关键点这一思路进行。使电路分析全面、透彻,有利于读者快速“跑通”GSM手机电路。

③ 在电路分析之后,介绍GSM手机常见故障的分析方法、检修技巧及检修实例。巧妙地将理论分析与实际维修技巧融于一体,使读者既巩固了所学的知识,又学会了检修方法与检修技巧。

④ 将一个系列的手机编写在一起,可便于读者进行比较、归纳、总结,提高维修水平。

总之,实用性、启发性、系统性与新颖性是本书的突出特点。广大读者遵循着该书提供的思路和维修技巧,可收到事半功倍之效果。

在本书的编写过程中得到了人民邮电出版社电子图书出版中心刘文铎老师的大力支持。爱立信生产厂家对本书的编写也给予了热情的帮助,同时还参阅了许多维修专家的专著与资料,特别是李勇帆教授为本书的编写、审改做了大量的工作。在此一并表示衷心感谢。参加编写工作的还有张保华、刘建军、徐颖、徐鹏、徐鑫、颜小红、李里程、李里达、张媛、马驰亚、张网、徐梦颖、徐彦等。

由于GSM手机电路结构复杂,加之编者水平有限,书中难免有疏漏和错误之处,敬请同行和读者指正,以期再版时修正。

编 者

2001年2月

目 录

第一章 爱立信 GH388/398 型 GSM 手机电路分析与故障检修	1
第一节 GH388/398 型 GSM 手机的基本参数	1
第二节 GH388/398 型 GSM 手机电路分析	1
一、接收部分	1
二、发射部分	9
三、逻辑控制部分	16
四、电源部分	20
五、其它部分	24
六、元件说明	34
七、电路板元件分布图	47
第三节 GH388/398 型 GSM 手机故障的分析方法与检修技巧	47
一、不开机故障的分析与检修技巧	47
二、不入网故障的分析与检修技巧	54
三、卡故障的分析与检修技巧	56
四、显示故障的分析与检修技巧	56
五、键盘故障的分析与检修技巧	57
六、键盘与显示屏背景灯故障的分析与检修技巧	57
七、音频电路故障的分析与检修技巧	58
第四节 GH388/398 型 GSM 手机故障检修实例	58
例 1:GH388 型手机不能开机(一)	58
例 2:GH388 型手机不能开机(二)	58
例 3:GH388 型手机不能开机(三)	58
例 4:GH388 型手机不能开机(四)	58
例 5:GH388 型手机不能开机(五)	58
例 6:GH388 型手机不能开机(六)	59
例 7:GH398 型手机不能开机(一)	59
例 8:GH398 型手机不能开机(二)	59
例 9:GH398 型手机不能开机(三)	59
例 10:GH398 型手机不能开机(四)	59
例 11:GH398 型手机不能关机(一)	60
例 12:GH398 型手机不能关机(二)	60
例 13:GH388 型手机无信号(一)	60
例 14:GH388 型手机无信号(二)	60

例 15:GH388 型手机信号弱	61
例 16:GH398 型手机无信号	61
例 17:GH398 型手机有信号,但不能打电话	61
例 18:GH398 型手机有信号,但找不到网络	62
例 19:GH398 型手机在使用一段时间后不能上网	62
例 20:GH398 型手机有信号及网号显示,但不能拨打电话(一)	62
例 21:GH398 型手机有信号及网号显示,但不能拨打电话(二)	62
例 22:GH398 型手机有信号及网号显示,但不能拨打电话(三)	63
例 23:GH398 型手机有信号及网号显示,但不能拨打电话(四)	63
例 24:GH398 型手机插卡后开机,仍显示“请插入 SIM 卡”(一)	63
例 25:GH398 型手机插卡后开机,仍显示“请插入 SIM 卡”(二)	64
例 26:GH398 型手机插卡后开机,显示“检查 SIM 卡”	64
例 27:GH388 型手机不能送话	64
例 28:GH388 型手机无受话	64
例 29:GH388 型手机通话噪音大	64
例 30:GH388 型手机送话时有时无	65
例 31:GH388 型手机无显示	65
例 32:GH388 型手机显示屏亮度不够	65

第二章 爱立信 GA628/GH688 型 GSM 手机电路分析与故障检修 66

第一节 GA628/GH688 型 GSM 手机的基本参数 66

第二节 GA628/GH688 型 GSM 手机电路分析 66

一、接收部分	66
二、发射部分	74
三、逻辑控制部分	82
四、电源部分	84
五、其它部分	89
六、主要元件说明	95
七、电路板元件分布图	97

第三节 GA628/GH688 型 GSM 手机故障的分析方法与检修技巧 97

一、不开机故障的分析与检修技巧	97
二、不能关机故障的分析与检修技巧	102
三、不入网故障的分析与检修技巧	102
四、卡故障的分析与检修技巧	104
五、其它故障的分析与检修技巧	104

第四节 GA628/GH688 型 GSM 手机故障检修实例 104

例 1:GH688 型手机不能开机(一)	104
例 2:GH688 型手机不能开机(二)	105
例 3:GH688 型手机不能开机(三)	105
例 4:GH688 型手机不能开机(四)	105

例 5:GH688 型手机不能开机(五)	105
例 6:GA628 型手机不能开机(一)	106
例 7:GA628 型手机不能开机(二)	106
例 8:GA628 型手机不能关机(一)	106
例 9:GA628 型手机不能关机(二)	106
例 10:GH688 型手机无信号(一)	106
例 11:GH688 型手机无信号(二)	107
例 12:GH688 型手机有信号及网号显示,但不能拨打电话(一)	107
例 13:GH688 型手机有信号及网号显示,但不能拨打电话(二)	107
例 14:GA628 型手机插卡后开机,仍显示“请插入 SIM 卡”(一)	108
例 15:GA628 型手机插卡后开机,仍显示“请插入 SIM 卡”(二)	108
例 16:GH688 型手机能开机,但显示屏全黑	108
例 17:GH688 型手机开机正常,但无显示	108
例 18:GH688 型手机能开关机,但其它按键均失灵	108
例 19:GA628 型手机能开机,但有部分按键不能拨号	109
例 20:GH688 型手机不振铃	109
例 21:GA628 型手机显示屏、键盘背光灯均不亮	109
例 22:GA628 型手机无送话	109
第三章 爱立信 GF768/788 型 GSM 手机电路分析与故障检修	110
第一节 GF768/788 型 GSM 手机的基本参数	110
第二节 GF768/788 型 GSM 手机电路分析	110
一、接收部分	110
二、发射部分	122
三、逻辑控制部分	131
四、电源部分	137
五、其它部分	142
六、主要元件说明	152
七、电路板元件分布图	154
第三节 GF768/788 型 GSM 手机故障的分析方法与检修技巧	154
一、不开机故障的分析与检修技巧	154
二、不入网故障的分析与检修技巧	160
三、显示故障的分析与检修技巧	161
四、卡故障的分析与检修技巧	162
第四节 GF768/788 型 GSM 手机故障检修实例	163
例 1:GF768 型手机不能开机(一)	163
例 2:GF768 型手机不能开机(二)	163
例 3:GF768 型手机不能开机(三)	163
例 4:GF768 型手机不能开机(四)	164
例 5:GF768 型手机不能开机(五)	164

例 6:GF788 型手机不能开机(一).....	164
例 7:GF788 型手机不能开机(二).....	164
例 8:GF788 型手机不能开机(三).....	165
例 9:GF788 型手机有时能开机,有时不能开机	165
例 10:GF788 型手机不能关机(一)	165
例 11:GF788 型手机不能关机(二)	166
例 12:GF788 型手机自动开机	166
例 13:GF788 型手机无信号(一)	166
例 14:GF788 型手机无信号(二)	167
例 15:GF788 型手机无信号(三)	167
例 16:GF788 型手机无信号(四)	167
例 17:GF788 型手机不能入网	168
例 18:GF768 型手机有信号条及网号显示,但不能拨打电话(一).....	168
例 19:GF768 型手机有信号条及网号显示,但不能拨打电话(二).....	168
例 20:GF788 型手机有信号条及网号显示,但不能拨打电话(一).....	169
例 21:GF788 型手机有信号条及网号显示,但不能拨打电话(二).....	169
例 22:GF788 型手机无送话(一)	170
例 23:GF788 型手机无送话(二)	170
例 24:GF768 型手机送话音断断续续	170
例 25:GF788C 型手机无受话	170
例 26:GF768 型手机无送话也无受话	171
例 27:GF788 型手机无送、受话	171
例 28:GF788 型手机屏幕全黑	172
例 29:GF788 型手机显示时有时无	172
例 30:GF768 型手机能开机,但马上出现低电报警,且显示屏全黑	172
例 31:GF788 型手机插卡后开机,仍显示“请插入 SIM 卡”	172
例 32:GF768 型手机插卡开机,仍显示“请插入 SIM 卡”	173
例 33:GF768 型手机不振铃	173
例 34:GF788 型手机开机时显示屏上电池符号跳动	173
例 35:GF788 型手机接通电话后出现低电告警	174
例 36:GF788 型手机通话过程中经常断线	174

第四章 爱立信 T18 型 GSM 手机电路分析与故障检修 175

第一节 T18 型 GSM 手机的基本参数..... 175

第二节 T18 型 GSM 手机电路分析..... 176

一、接收部分

二、发射部分

三、逻辑控制部分

四、电源部分

五、其它部分

六、主要元件说明	204
七、电路板元件分布图	206
第三节 T18 型 GSM 手机故障的分析方法与检修技巧	206
一、不开机故障的维修流程	206
二、13MHz 基准频率电路维修流程	206
三、不转灯故障维修流程	206
四、SIM 卡故障维修流程	206
第四节 T18 型 GSM 手机故障检修实例	206
例 1:T18 型手机不能开机(一)	206
例 2:T18 型手机不能开机(二)	206
例 3:T18 型手机不能开机(三)	214
例 4:T18 型手机不能开机(四)	215
例 5:T18 型手机无信号(一)	215
例 6:T18 型手机无信号(二)	215
例 7:T18 型手机无信号(三)	216
例 8:T18 型手机不能入网	216
例 9:T18 型手机有信号条及网号显示,但不能拨打电话(一)	217
例 10:T18 型手机有信号条及网号显示,但不能拨打电话(二)	217
例 11:T18 型手机不识卡(一)	217
例 12:T18 型手机不识卡(二)	217
例 13:T18 型手机不振铃	217
例 14:T18 型手机接通电话后出现低电告警(一)	218
例 15:T18 型手机接通电话后出现低电告警(二)	218
例 16:T18 型手机键盘背景灯不亮	218
例 17:T18 型手机无送话	218
例 18:T18 型手机无送话也无受话	218
第五章 爱立信 T28 型 GSM 手机电路分析与故障检修	220
第一节 T28 型 GSM 手机的基本参数	220
第二节 T28 型 GSM 手机电路分析	220
一、接收部分	222
二、发射部分	231
三、逻辑控制部分	243
四、电源部分	248
五、其它部分	252
六、主要元件说明	262
七、电路板元件分布图	262
第三节 T28 型 GSM 手机故障的分析方法与检修技巧	267
一、不开机故障的分析与检修技巧	267
二、不入网故障的分析与检修技巧	269

三、显示故障的分析与检修技巧	270
第四节 T28 型 GSM 手机故障检修实例	271
例 1:T28 型手机不能开机(一)	271
例 2:T28 型手机不能开机(二)	271
例 3:T28 型手机不能开机(三)	272
例 4:T28 型手机不能开机(四)	272
例 5:T28 型手机不能开机(五)	273
例 6:T28 型手机不能入网	273

第一章 爱立信 GH388/398 型 GSM 手机电路分析与故障检修

第一节 GH388/398 型 GSM 手机的基本参数

1. 接收信号频率:935MHz ~ 960MHz
2. 发射信号频率:890MHz ~ 915MHz
3. 接收一中频:71MHz
4. 接收二中频:6MHz
5. 发射中频:117MHz
6. 接收一本振:1006MHz ~ 1031MHz(接收)
1007MHz ~ 1032MHz(发射)
7. 接收二本振:65MHz
8. 发射一本振:890MHz ~ 915MHz
9. 发射二本振:117MHz
10. 基准振荡频率:13MHz
11. 系统逻辑时钟:13MHz
12. 信号调制方式:GMSK
13. 发射电流:300mA
14. 待机电流:20mA ~ 50mA
15. 电池电压:4.8V

第二节 GH388/398 型 GSM 手机电路分析

GH388/398 型手机整机电路框图如图 1-1、图 1-2 所示。它主要由接收部分、发射部分、逻辑控制部分及其它辅助部分等组成。下面分别对各组成部分电路进行分析。

一、接收部分

1. 组成电路分析

(1) 天线开关电路

GH388/398 型手机的天线开关电路如图 1-3 所示。

它主要由 V400、V401、V402、V403 及其相关元件组成。其中 V400、V401 为带偏置的 NPN 型开关管,其集电极电压(即③脚电压)均由未调整电压 SWDC 提供,其基极电压(即②脚电压)

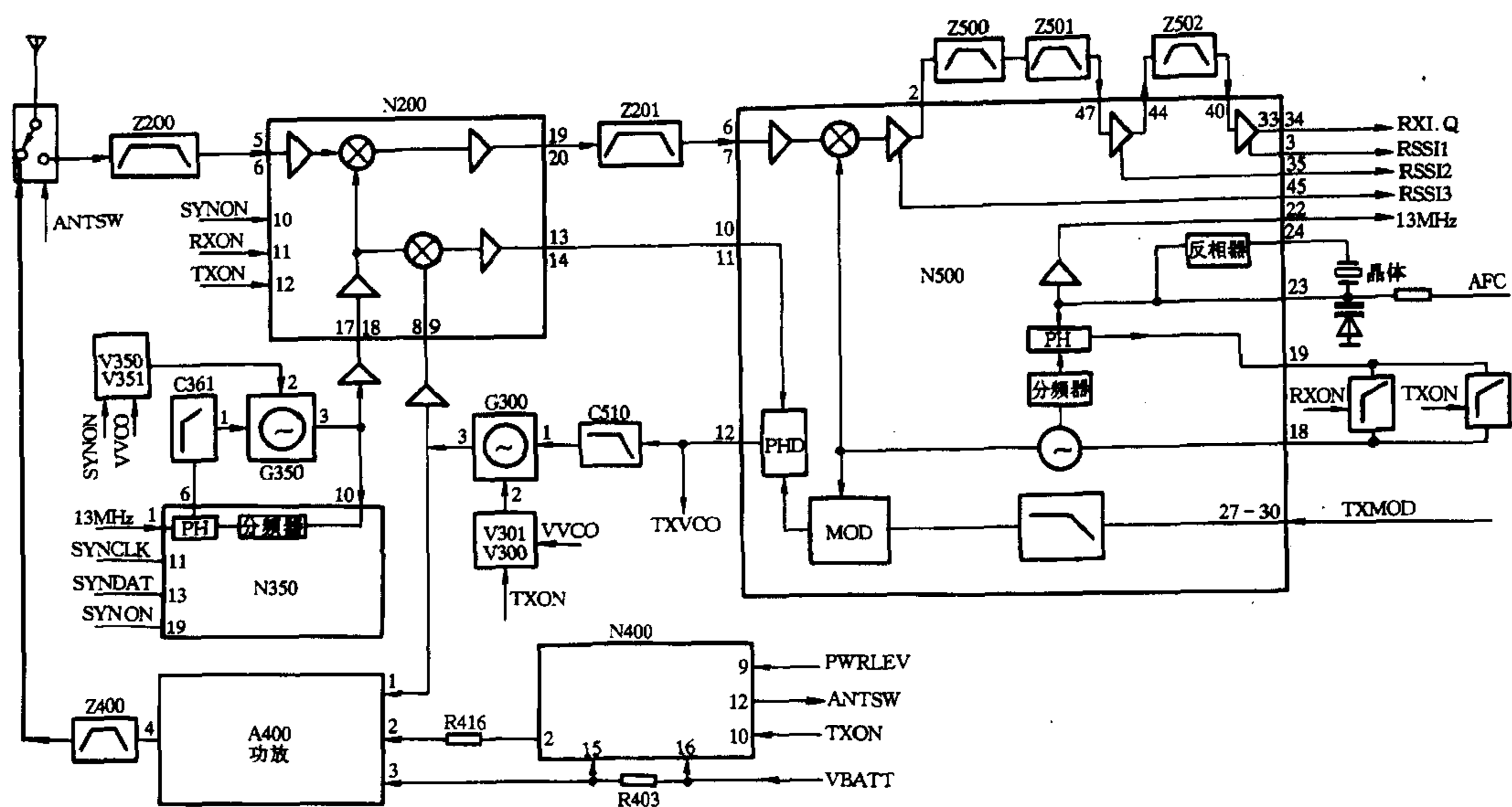


图 1-1 爱立信 GH388/398 型手机电路框图(A)

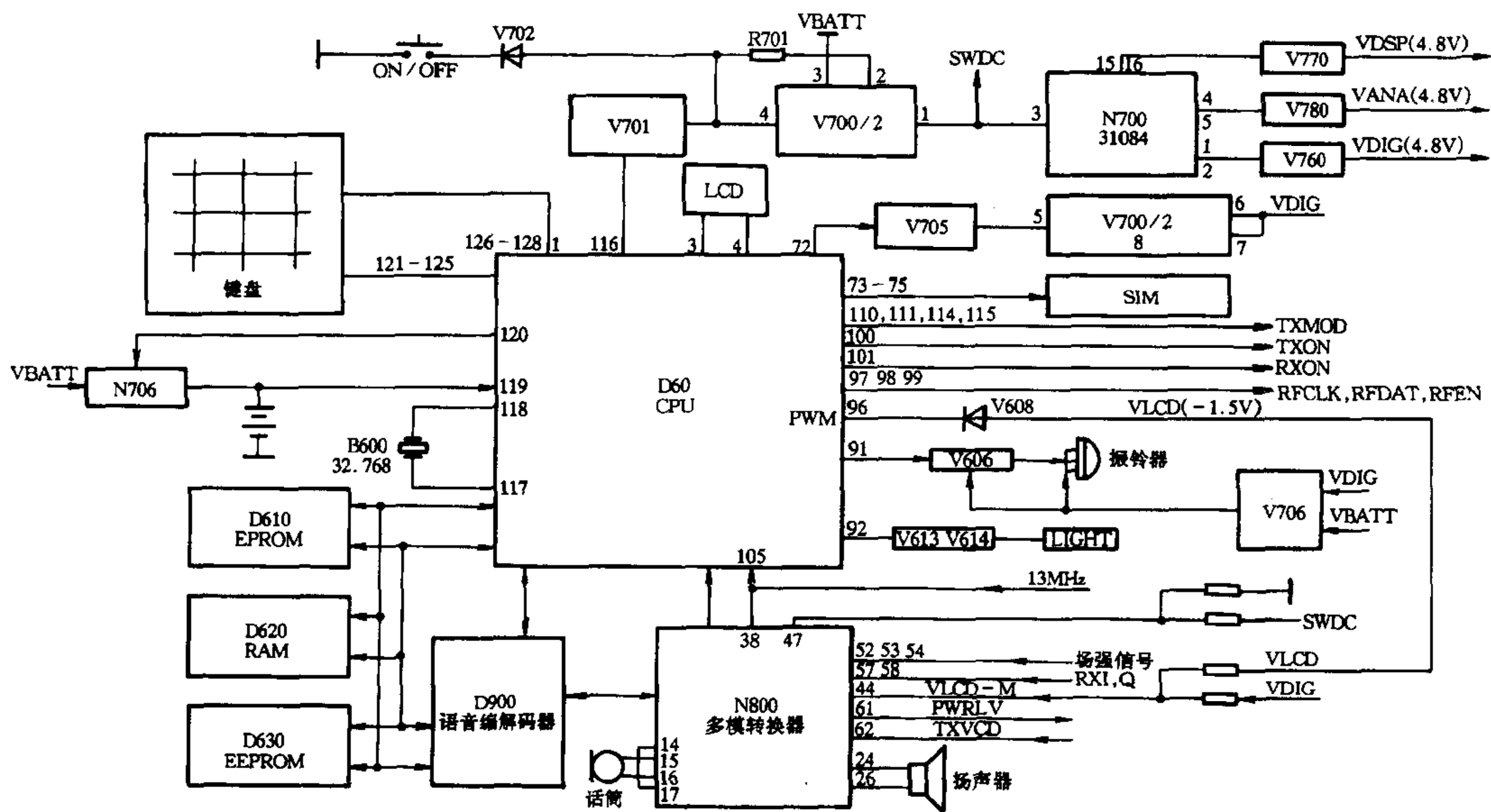


图 1-2 爱立信 GH388/398 型手机电路框图(B)

均由逻辑电路送来的天线开关信号 ANT SW 提供。V402、V403 为二极管, L402、L401、L400 为高频扼流电感,其作用是防止电源部分的高频信号串入电路造成干扰。

天线开关信号 ANT SW 在发射状态下是高电平,在接收状态下是低电平。当发射时,高电平的 ANT SW 信号使 V400 导通,将未调整电压 SWDC 经 L402、V400、L400 使二极管 V402 导通,将发射信号 TX 送至天线 ANT,并通过天线发射出去。同时,高电平的 ANT SW 信号也使 V401 导通,使接收信号入地,不能送到接收电路。

当手机处于接收状态时,天线开关信号 ANT SW 为低电平, V401 截止,于是接收信号可以经 L401、C426 送到接收电路。同时, V400 也截止, SWDC 电压也不能加到 V402 上,使发射信号

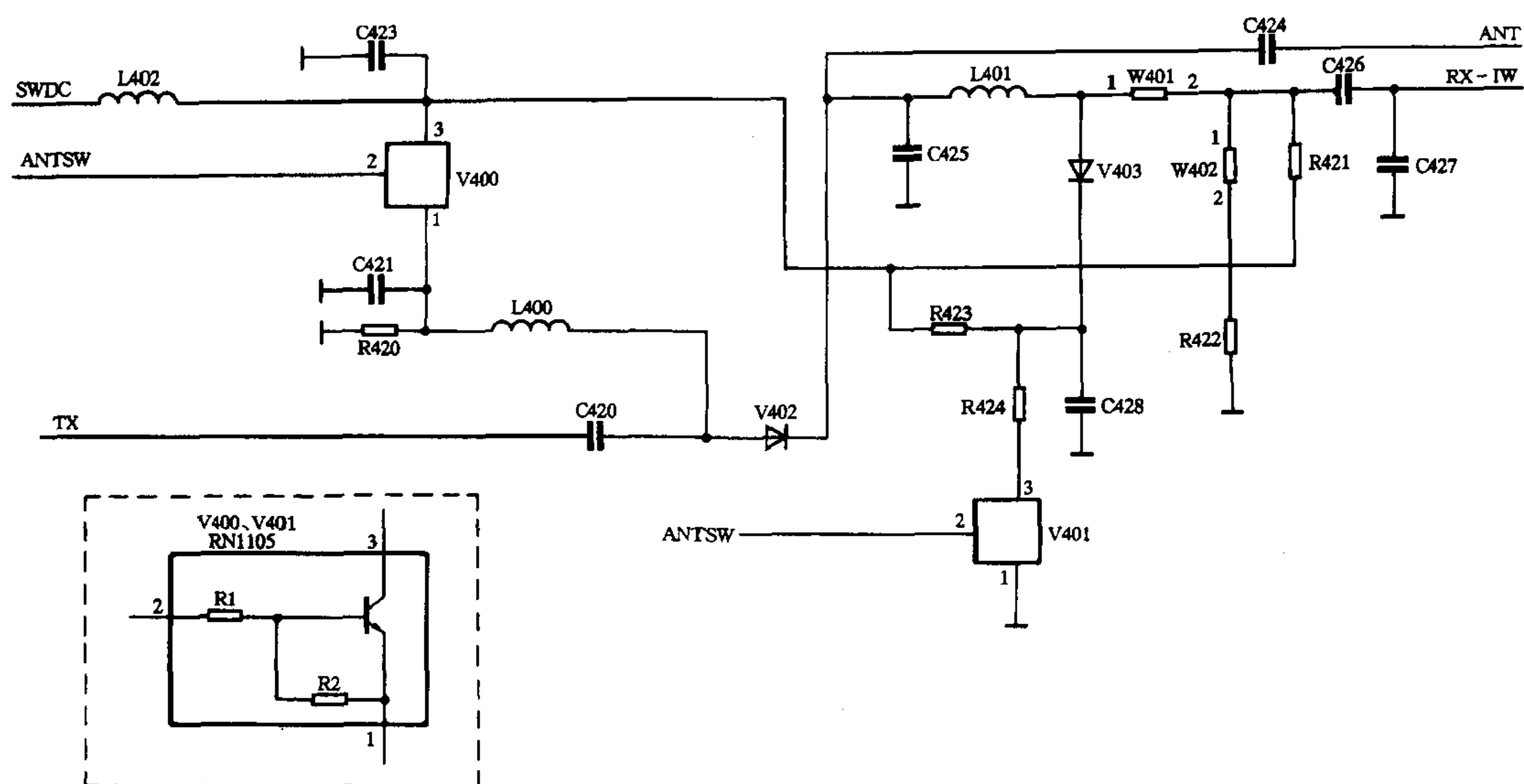


图 1-3 爱立信 GH388/398 型手机天线开关电路

TX 不能再通过 V402 到达天线 ANT。

(2) 接收前端电路(高放、一混频及一中放电路)

GH388/398 型手机的接收前端电路如图 1-4 所示。

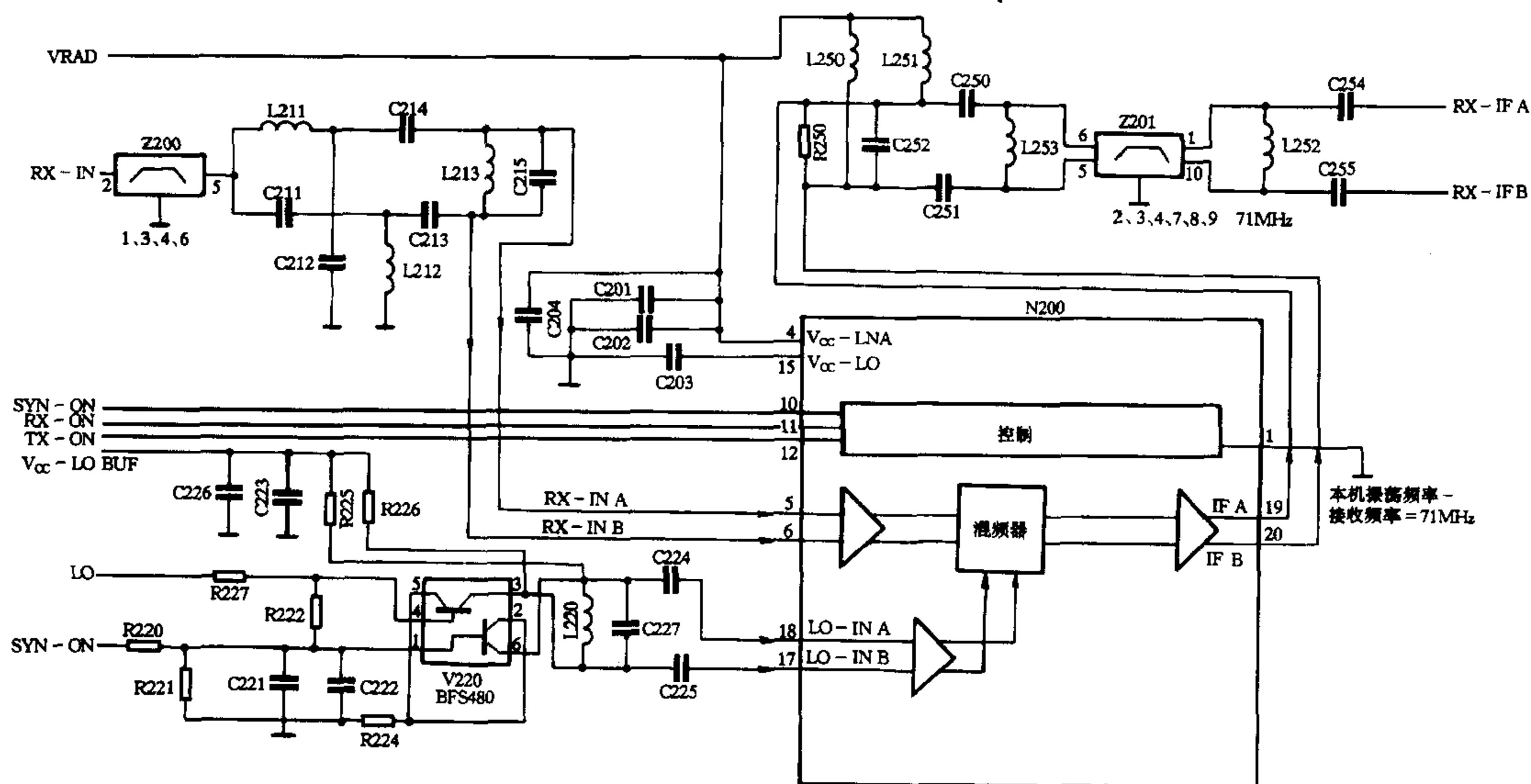


图 1-4 爱立信 GH388/398 型手机接收前端电路

它主要由 Z200、N200、Z201 及相关元件组成。其中 Z200 为高频滤波器,其中心频率为 947.4MHz,带宽为 25MHz,它的②脚为接收信号 RX-IN 输入端,⑤脚为输出端,①、③、④、⑥脚接地。Z201 为接收一中频滤波器,其主要作用是滤除 71MHz 以外的杂波。它的⑤、⑥脚为中频信号输入端,①、⑩脚为中频信号输出端,其②、③、④、⑦、⑧、⑨脚接地。N200 为前端模块,它的④脚为 V_{CC-LNA} 端,其电压由 VRAD(3.75V)提供,⑤、⑥脚为高频接收信号输入端,⑰、⑱脚为接收一本振信号输入端,⑲、⑳脚为接收一中频信号输出端。

935MHz~960MHz 的接收信号通过天线开关电路送到带通滤波器 Z200 的②脚,经其滤波后的信号以双模形式从前端模块 N200 的⑤、⑥脚输入,在 N200 内部经高频放大后,再与从 N200 的⑰、⑱输入的接收一本振信号(1006MHz~1031MHz)混频,将接收射频信号进行下变频处理,产生 71MHz 的接收一中频信号,经内部放大后从 N200 的⑲、⑳脚输出。当手机接收某一信道的信号时,通过逻辑电路产生频率合成控制信号(包括:频率合成开关信号 SYN-ON、频率合成时钟信号 SYN-CLK、频率合成数据信号 SYN-DAT,见图 1-5)来控制接收一本振电路,产生比所需接收信道频率高 71MHz 的接收一本振(LO)频率信号(即 $LO = RX + 71MHz$),该信号通过与接收信号(RX)在前端模块 N200 内混频,产生 71MHz 的接收一中频信号,该信号经 71MHz 选通滤波器 Z201 滤除 71MHz 以外的杂波频率后,再送到接收中频处理电路进行中频处理。如果需要锁定的信道没有信号,就得不到混频后的 71MHz 信号。当逻辑电路收不到信号时,会控制接收一本振电路产生符合另一信道要求的接收本机振荡信号,最终可锁定接收信号及进行下变频处理。

(3) 接收一本振电路

GH388/398 型手机的接收一本振电路如图 1-5 所示。

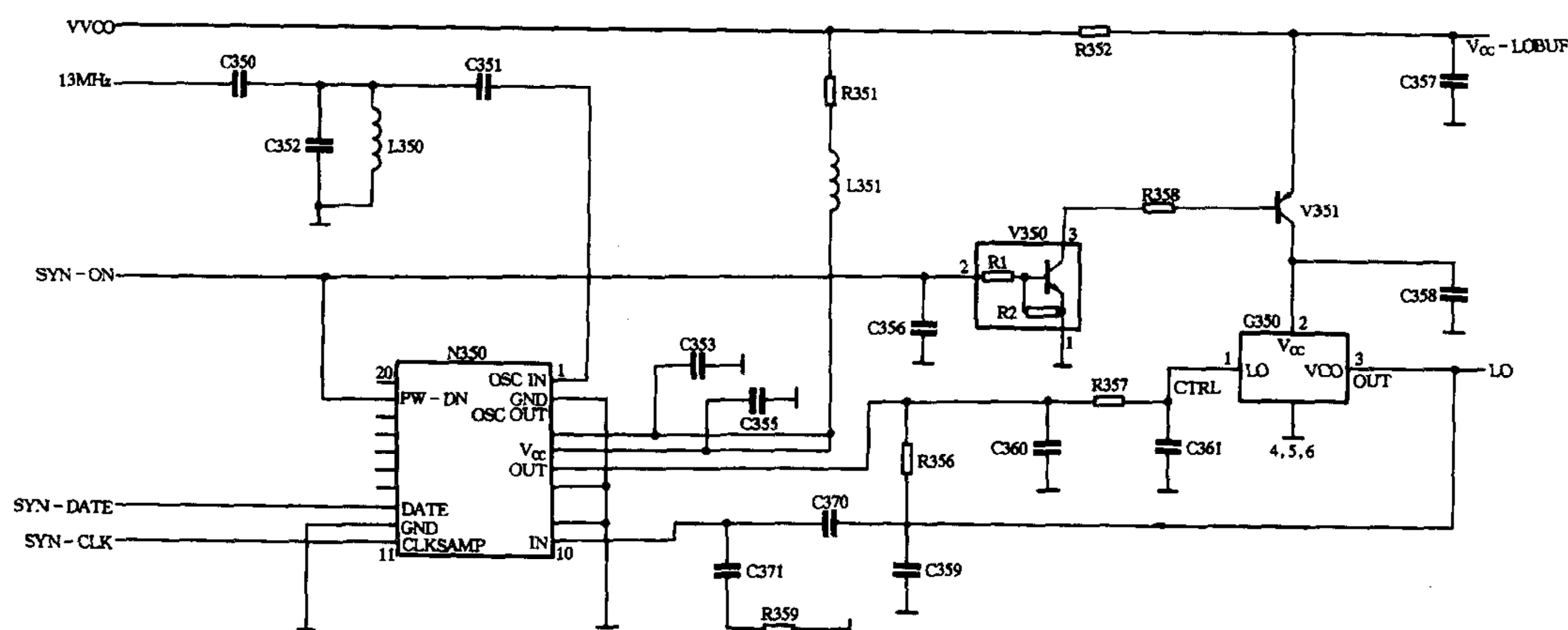


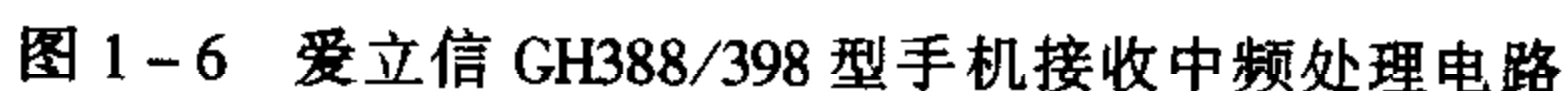
图 1-5 爱立信 GH388/398 型手机接收一本振电路

它主要由 N350、G350、V350、V351 及相关外围元件组成。其中 N350 为锁相环频率合成器, N350 的①脚为 13MHz 基准频率输入端, ④、⑤脚为电源端, 其电源电压由 VVCO(3.75V) 电压提供。⑥脚为控制电压输出端, ⑩脚为振荡信号取样输入端, ⑬脚为频率合成数据端, ⑲脚为频率合成时钟端, ⑱脚为频率合成开/关控制信号端。G350 为接收一本振压控振荡器, G350 的①脚为控制端, ②脚为电源端, ③脚为振荡信号输出端。V350、V351 为 G350 的供电控制管, 其中 V350 为带偏置的 NPN 型开关管, 其基极电压由 SYN-ON 信号提供。而 V351 为 PNP 型开关管, 其基极偏置受 V350 控制, 其发射极电压由 VVCO(3.75V) 电压提供。

该振荡电路在收、发状态下都工作, 其一本振频率在接收状态下为 1006MHz~1031MHz, 在发射状态下为 1007MHz~1032MHz。逻辑电路则通过 SYN-ON 信号控制一本振电路的工作, 并通过数据及时钟信号控制其参照基准频率(13MHz)产生所需的一本振频率。

当 SYN-ON 信号为高电平时, V350 的②脚也为高电平, 使 V350 导通, V351 也随着饱和导通, 将 VVCO(3.75V) 电压加到 G350 的②脚电源端, 为 G350 提供工作电压。同时, 在 SYN-ON 信号为高电平时, N350 的⑱脚也为高电平, 频率合成器 N350 则根据从逻辑电路送来的 SYN-

GH388/398 型手机的接收中频处理电路如图 1-6 所示。



从前端模块 N200 的⑱、⑳脚输出的 71MHz 接收一中频信号(RX IF A、RX IF B),经中心频率为 71MHz 的带通滤波器 Z201 滤波后,从中频模块 N500 的⑥、⑦脚输入,经其内部放大后,与由 13MHz 基准频率经 5 倍频产生的 65MHz 二本振信号进行混频,产生的 6MHz 接收二中频信号从 N500 的②脚输出,经中心频率为 6MHz 的带通滤波器 Z500、Z501 滤波后由⑭脚返回 N500,再经 N500 内部二级放大后从其⑮脚输出,经带通滤波器 Z502 滤波后又由⑯脚返回 N500,在其内部进行三级放大后,最后从 N500 的㉓、㉔脚输出接收二中频信号(RX IF P、RX IF N)。三组接收信号强度指示信号 RSSI1、RSSI2、RSSI3 是从每一次的放大中取出,最后分别从 N500 的③、⑤及⑥脚输出。这五组信号将送到 N800(见图 1-7)进行下一步处理。

GH388/398 型手机的 GMSK 解调电路框图如图 1-7 所示。

它主要由多模转换器 N800 及其相关外围元件组成。其主要作用是对输入的模拟基带信