

名牌 手机 整机电路图

□ 张兴伟 编



□ 广东科技出版社

名牌

手机

整机电路图

—— 维修指南 ——



—— 维修指南 ——

名牌手机整机电路图

张兴伟 编

广东科技出版社

·广州·

图书在版编目(CIP)数据

名牌手机整机电路图/张兴伟编. —广州:广东科技出版社, 2001.2

ISBN 7-5359-2641-X

I. 名... II. 张... III. 移动通信-携带电话机-电路图 IV. TN929.53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 43623 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:广东省韶关新华印刷厂

(广东省韶关市新华北路 50 号 邮码:512026)

规 格:787mm×1092mm 1/16 印张 17.75 字数 350 千

版 次:2001 年 2 月第 1 版

2001 年 2 月第 1 次印刷

印 数:1~5 000 册

定 价:35.00 元

如发现因印装质量问题影响阅读,请与承印厂联系调换。

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。虽然移动通信技术的发展日新月异,但就某种程度而言,手机的故障率还是比较高的。手机用户迫切需要良好的技术服务,但由于客观因素的限制,社会上移动电话维修力量仍比较薄弱。

作者从事通信技术工作多年,多次参与无线通信设备的生产及开发工程,多次为一些邮电通信部门提供移动电话售后技术支持及培训,希望能通过作者的工作为移动电话维修的发展尽一微薄之力。

对于手机维修人员而言,电路图是手机维修的重要参考资料,但很多从事手机维修的朋友都深感资料的缺乏,市面上目前还没有比较齐全的原版的手机电路,给维修工作带来很大的难度。

经作者的努力,收集汇编了这一本《名牌手机整机电路图》,它包含了市面上常见的最新机型的电路。本书资料性强,是手机维修人员不可多得的参考资料。本书也是广东科技出版社出版的《移动电话维修技术培训教程》的配套书籍之一。

现在将这本书献给相关的朋友们,以便互相学习和交流。由于手机资料的缺乏,书中错漏,恳请指正。

编著者

读图须知

实际应用中的电子电路常常十分复杂,而且千变万化,在对其进行分析研究或者是描述时,不可能都对照实物进行,当然也不可能没有任何东西空谈一气。采用电路图就可以解决这个问题,因为电路图和实际的电路是一一对应的。

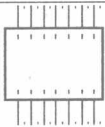
电路图就是为了人们方便,使用约定的符号在纸上绘制的一种图形,就是一种用来表示相应的实际电路的图纸。人们根据图纸来进行工程分析或进行其他技术作业,大大地提高了工作效率。

无线电电路图主要有以下几种:方框图;单元电路图;等效电路图;集成电路应用电路图;整机电路图;印刷线路图。

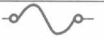
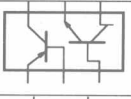
手机图纸的种类很多,但对于维修人员来说,通常是指 3 种图纸,即电路图(原理图,线路图 Circuit Diagram)、方框图(Block Diagram)和 PCB 布局图(印刷电路板图,PCB Layout)。

一、元器件电路符号

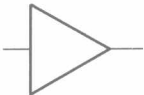
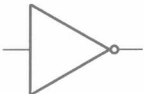
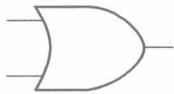
在无线电电路图中,各种电子元器件都有它们特定的表示方式,即元器件电路符号,开始识图首先要学会识别元器件电路符号。在前面的内容中,已经涉及到一些元器件的图形符号,下面所给的是手机电路中常见的元器件图形符号(在实际工作中,常常会遇到原版手机电路图纸标有厂家独特的电路图形符号,这需结合后面的手机电路知识予以识别):

图形符号	说明
	集成电路(IC)
	双三极管或各手机厂家专用器件
	稳压器或各手机厂家专用器件
	天线,ANT
	电解电容(C)有极性
	电容(C)无极性
	蜂鸣器(BUZ 或 ALERT)
	晶体
	二极管

续上表

图形符号	说明
	变容二极管
	稳压二极管
	发光二极管(LED)
	保险
	双三极管
	地(GND)
	送话器(MIC)
	电感(L)
	混频器(MIX)
	场效应管
	NPN 三极管
	PNP 三极管
	运算放大器
	受话器(SPK, EARPHONE)
	电阻(R)
	箭头
	开关(SW)
	插座
	SIM 卡
	振荡器(OSC)

续上表

图形符号	说明
	放大器 (AMP)
	反向器
	或门电路

二、方框图(Block Diagram)

方框图是一种用各种方框和连线来表示电路工作原理和构成概况的电路图。它也是原理图的一种,只不过在这种图纸中,除了方框和连线,几乎就没有别的符号了。方框图与原理图的区别在于原理图详细地绘制了电路的全部元器件与它们的连接方式,而方框图只是简单地将电路按照功能划分为几个部分,把每一部分描绘成一个方框,在方框中标注上简单的文字说明,在方框之间用连线来说明各方框之间的关系。

虽然,方框图简单,但无论对初学者还是有经验的技术人员都是非常重要的。只有真正掌握手机的方框图,明白每一个功能方块在电路中的作用,才能使我们的维修工作得心应手。图 1 所示的就是摩托罗拉模拟手机 328 射频方框图中接收机的一部分,方框图中的一些图形符号通常代表一个单元电路。Q120 代表一个低噪声放大器电路,见图 2,而 Q101 代表一个混频电路,见图 3。

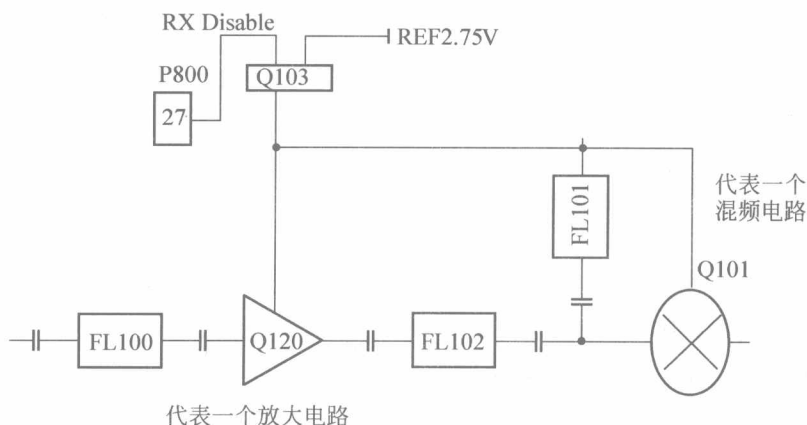


图 1 方框图

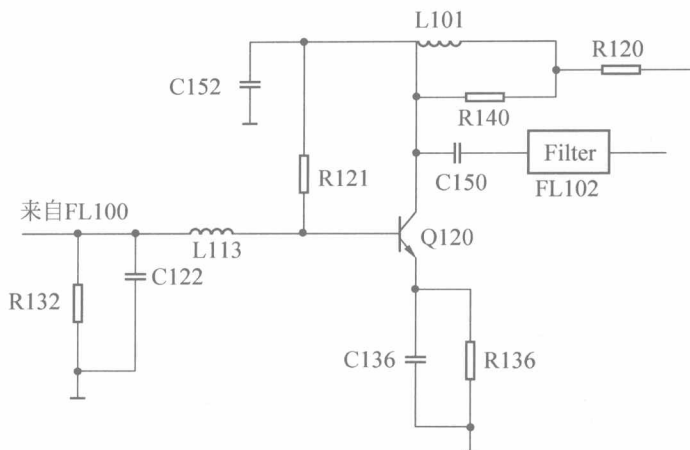


图2 方框图中 Q120 代表的电路

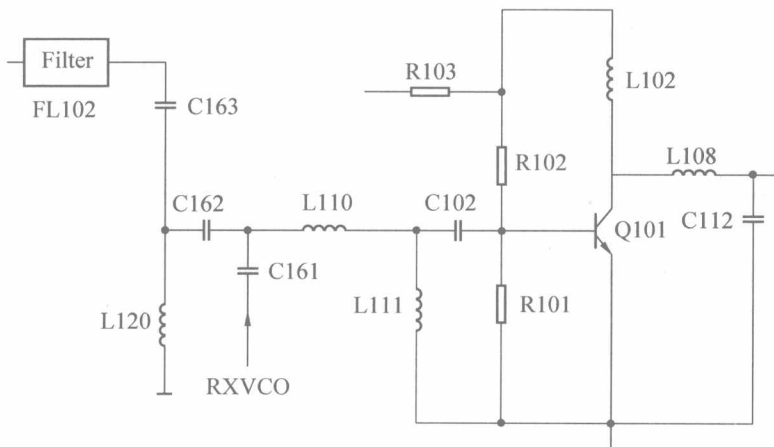


图3 方框图中 Q101 代表的电路

1. 方框图种类

方框图种类较多,具体说明如下。

整机电路方框图:

这是表达整机电路图的方框图,从这张方框图中可以了解到整机电路组成和各部分单元电路之间的相互关系,通过图中的箭头还可以了解到信号的传输途径等。有些电子设备的整机方框图比较复杂,有的可用一张方框图表示整机电路结构情况,有的则将整机电路方框图分成几个部分来表示。

系统电路方框图:

一个整机电路是许多系统电路构成的。系统电路方框图用来表示该系统电路组成情况,它是整机电路方框图的下一级方框图,往往系统方框图比整机电路方框图更加详细。

集成电路内部电路方框图如图4所示。

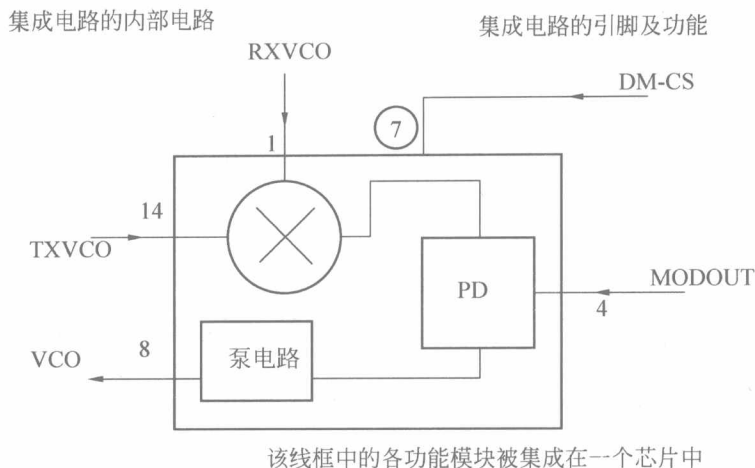


图4 摩托罗拉 Cd928 发射变换模块方框图

集成电路内部电路组成情况可以用内部电路或内部电路方框图来表示。由于集成电路内部电路十分复杂,所以在许多情况下采用方框图来表示更有益于读图。从集成电路的内部电路方框图中可以了解到集成电路的组成、有关引脚的作用等,这对阅读该集成电路的应用电路十分有用。集成电路一般引脚比较多,内部电路功能比较复杂,所以在进行电路分析时给出集成电路内部电路方框图是最为方便的。

2. 方框图功能

方框图具有下列一些功能

粗略表达了某电路(可以是整机电路、系统电路和功能电路等)的组成情况,通常是给出这一电路的主要单元电路位置、名称,以及各部分单元电路之间的连接关系。

表达了各单元电路之间的信号传输方向,从而可直观了解信号在各部分单元电路之间的传输次序。根据方框图中标出的电路名称,可以知道信号在这一单元电路中的处理过程,可为分析具体电路提供指导性的信息。

参见图1所示电路。Q120输出的信号首先经过一级滤波,然后送入混频电路。图中放大器图形符号尖的一方表示了信号的流向。

方框图是一张重要的电路图,特别是在阅读集成电路应用电路图和复杂的系统电路、了解整机电路组成情况时,若没有方框图将造成读图的诸多不便和困难。

3. 方框图的特点

了解方框图的特点对识图有一定的帮助。下面介绍其特点。

方框图简明、直观,可方便地看出电路的组成和信号的传输方向、途径以及信号在传输过程中所经历的程序(如是放大还是衰减)。

由于方框图简洁、逻辑性强,所以便于记忆,同时它所包含的信息量也较大。

方框图有简单的也有详细的。方框图愈详细愈能为识图提供有益的信息(往往集成电路内部电路的方框图最为详细)。

在方框图中,往往会标出信号传输的方向(用箭头表示),它形象地示出了信号在电路中的传

输过程,这一点对识图是非常有用的,尤其是集成电路内部电路方框图,可以帮助了解某引脚是输入引脚还是输出引脚(如图4所示,可根据引脚上的箭头方向得知)。

在分析一个具体电路工作原理之前,或者在阅读集成电路的应用电路之前,先阅读该电路的方框图是十分必要的,这有助于了解具体电路的工作原理。在这几种方框图中,应把整机方框图记在心中,它是最重要的方框图,对修理中逻辑推理的形成和故障部位的判断均十分重要。

4. 方框图的识图方法

对方框图的读图方法作如下说明:

在了解整机电路图中的信号传输过程时,主要是看图中的箭头方向,箭头所在的回路表示了信号的传输通路,箭头方向表示了信号的传输方向。例如在一些音响设备中,左、右声道电路的信号传输指示箭头分别采用实线和虚线表示。

在一些方框图中,可能没有箭头符号,但我们可以据放大器的图形符号去寻找。如



在记忆一个电路系统的组成时,利用方框图,在图中可以看出各部分电路之间的相互关系,即各部分之间是如何连接的,特别是控制电路系统,要看出控制信号的传输过程,控制信号的来路及控制的对象。

在阅读集成电路的应用电路,但没有集成电路的引脚功能资料时,可以借助于集成电路的内部电路方框图来判断引脚的作用,特别是了解哪些引脚是输入脚,哪些是输出脚。引脚引线的箭头指向集成电路外部为输出引脚,箭头指向集成电路内部则是输入引脚。

图4所示方框图中,集成电路的1脚引线箭头向里为输入引脚,说明信号是从1脚输入到混频器电路中,1脚是输入引脚。8脚是输出引脚,输出泵电路转换后的信号。7脚也是输入引脚,输入控制信号。4脚也是输入引脚,输入发射已调中频信号。当引线上没有箭头时,说明该引脚外电路与内电路之间不是简单的输入或输出关系,但能说明内外电路之间存在某种联系,具体是什么联系,方框图就无法表达清楚,这也是方框图的一个不足之处。

另外,在一些集成电路方框图中,有的引脚上的箭头是双向的,这表示信号能输入也能输出。

5. 方框图识图注意事项

阅方框图应当注意:

手机资料比较缺乏,一般情况都不给出整机电路方框图,不过大多数同类型机器其电路组成是相似的,利用这一特点可以用一种同类型机器的方框图作为参考。

对一般集成电路的内部电路是不作分析的,此时只需要通过集成电路内部电路方框图来理解信号在集成电路内电路中的放大、处理过程。

方框图是众多电路中首先需要记忆的电路图,所以记住整机电路方框图和其他一些主要系统电路的方框图是学习的首步。

三、电原理图(Circuit Diagram)

原理图是用来体现电子电路的工作原理的一种电路图。这种图直接体现了电子电路的结构与工作原理。在维修工作中,通过识别图纸上所标的各种电路元件符号,以及它们之间的连接方式,就可以了解手机电路的实际工作情况,从而使我们在进行手机维修时对手机线路情况比较熟

悉。图 5 所示的就是摩托罗拉 ETACS328 手机低噪声放大器的原理图。

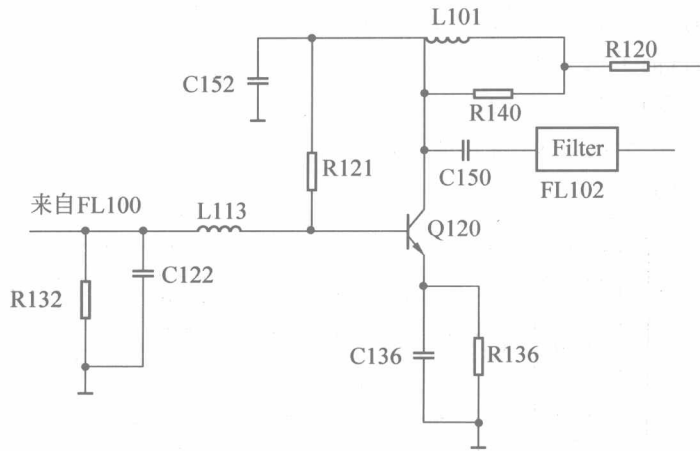


图 5 电原理图示意图

原理图能够完整表达某一级电路或整机的结构和工作原理,有时图中还标出电路各元器件的参数,如电阻阻值、电容容量和三极管型号等。

原理图便于深入理解电路的工作原理和记忆电路的结构和组成。

原理图采用习惯画法,使人一看就明白,例如元器件采用习惯画法,各元器件之间采用最短的连线。而在实际的整机电路中,由于受电路中其他单元电路中元器件的制约,该单元电路中的有关元器件往往画得比较乱,有的在画法上不是常见的画法,个别元器件则画得与该单元电路相距较远,这样电路中有些连线很长且弯弯曲曲,选成识图和对电路工作原理理解的困难。

电子设备的原理图繁多,下面对识图方法作一些说明。

1. 有源电路

有源电路是指需要直流电压才能工作的电路,如放大器电路要先分析直流电压供给电路。此时将电路图中的所有电容器看成是开路的(因为电容器具有隔直通交作用),将所有电感器看成是短路的(电感器具有通直阻交的特性)。

2. 信号传输

信号传输过程分析,即信号在该单元电路中是如何从输入端传输到输出端的,在这一传输过程中信号经过何种处理(如放大器、衰减、控制等)。手机信号传输的识图方向一般是接收机从左向右;发射机从右至左(参见手机的电路结构)。

3. 元器件的作用分析

元器件作用分析即分析电路中各元器件起什么作用,主要从直流和交流两个角度去分析。

4. 电路故障分析

即当电路中元器件出现开路、短路、性能变劣后,对整个电路的工作会造成什么影响,使输出信号出现什么故障现象(如没有输出信号、输出信号小、信号失真、出现噪声等)。

四、印制板图(PCB,Print Circuit Board)

印制板图又称 PCB 图、印刷电路图、PCB 布局图,它是一种实际电子元器件的装配图。印刷

电路板是在一绝缘板上先覆盖一层金属箔,再将金属箔上不需要的地方腐蚀掉,剩下的部分金属箔作为电路元器件之间的连线,然后将电路中的元器件安装在这块绝缘板上,利用板上剩余的金属箔做元器件之间的连线,完成电路的连接。印制电路板因材质不同有多种多样,有单层、双层及多层电路板之分,目前手机中使用的都是多层电路板,多的达 7、8 层之多。

在手机的印制电路板中,应当注意的是,由于手机工作在比较高的频率上,射频电路中的一些电感直接在印制电路板上做成,我们把它称为印刷电感(参见微带线)。图 6 是摩托罗拉 cd928 双频手机 PCB 图的一部分。

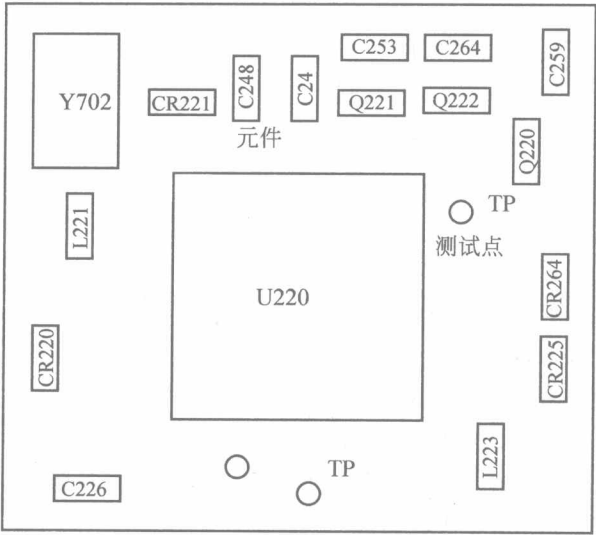


图 6 PCB 布局图示意

五、电路图的组成

电路图主要由元件符号、连线、接点、注释等几部分组成。元件符号表示实际电路中的元件,它的形状与实际元件不一定相似,甚至完全不一样。但它一般都表示出了元件的特点,而且元件的引脚都与实际元件保持一致。

连线表示的是实际电路中的导线,在原理图中虽然是一根线,但在印制电路板中往往不是线而是各种形状的铜线。

接点表示连接到其上的元件引脚、导线,不论数目多少,都是连在一起的。

注释在电路图中十分重要,电路图的所有文字都可以归入注释一类。

元件符号、连线和接点在电路图中是必不可少的。在一些目的在于介绍原理的电路图中,可以省略掉注释,但一个实际的电路图,注释也是必不可少的。

手机电路图上常用的图形符号参见元器件电路符号。

在这里需讲一下的是连线与接点。连接线和结

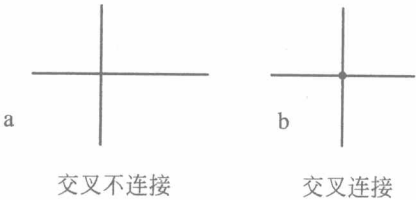


图 7 电路图中的连线

点是电路图中不可缺少的部分,它们的存在,使得电路图中的各种元件间的连通关系得以辨别。连接线又叫“连线”或“接线”。

连线是一段折线段,它表示将其两端的电路元件连接在一起。结点用于连接几根连线,在电路图中表示为一个小圆点。接在同一个结点上的所有连线在电气上都是接通的。如图 7 所示。

在实际运用中,以图 8、图 9 为例,则图 8 中的 R4 与 R2 相连;R1 与 R3 相连,不与 R4、R2 相连。而图 9 中的 R5~R8 4 个电阻均连接在一起。

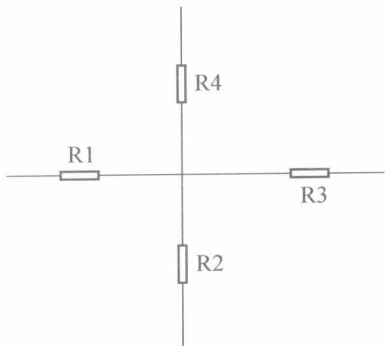


图 8 连线示意图一

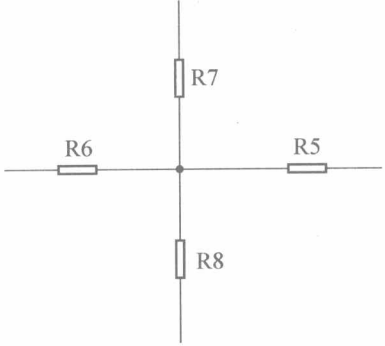


图 9 连线示意图二

在图集中,电路图采用蝴蝶版的形式编排(如图 10 所示),阴影部分表示这部分电路重叠。读图时,将阴影部分重叠起来看便是一个完整的电路图。

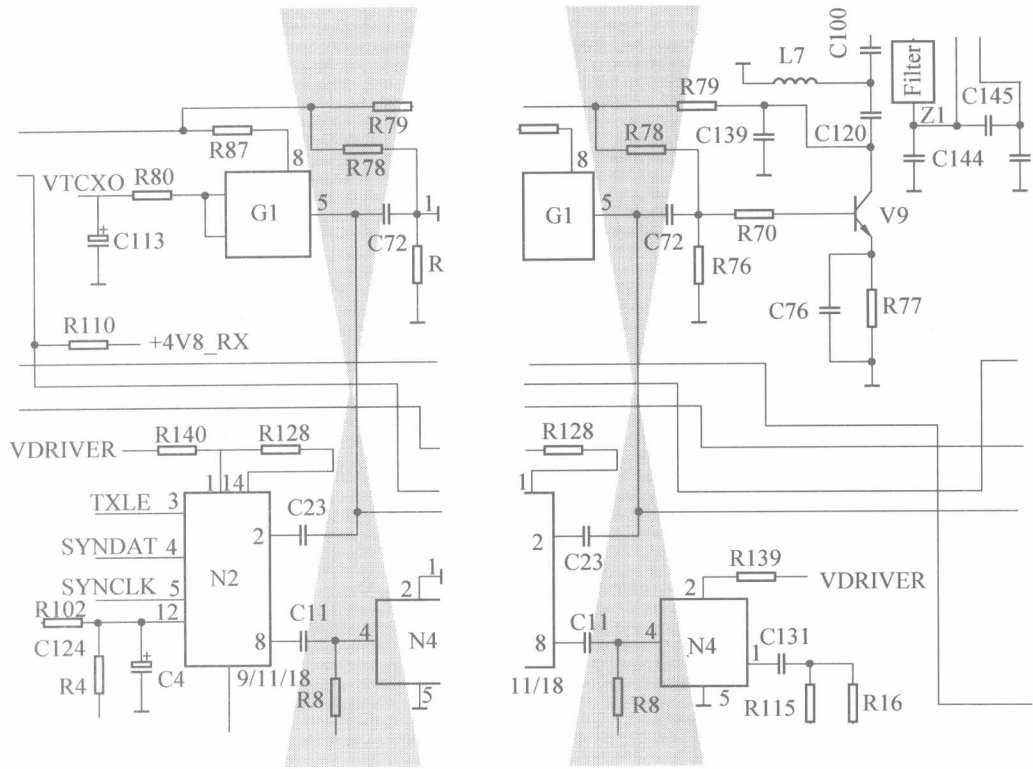


图 10 电路图说明举例

六、线路图上量的单位

在线路图上,电阻器、电容器、电感器等元器件,如无特别标注出数值单位的,采用的单位如下:电阻——单位为 Ω (欧姆);电容——如数字后跟字母 p,则单位为 pF(皮法拉),其他为 μF (微法拉);电感——单位 H(亨利)。例如,电阻 R 旁标注的数字为 33k,R 的阻值为 $33\text{k}\Omega$ (千欧);电容 C 旁标有 50V 2.2 μ ,则说明 C 的电容量为 $2.2\mu\text{F}$ (微法拉)、额定工作电压为 50V(伏特);电感 L 旁标有 100 μ ,则表明 L 的电感量为 $100\mu\text{H}$ (微亨)。

目 录

摩托罗拉手机电路

(一) 摩托罗拉 GSM328 电路	(2)
(二) 摩托罗拉 GSM328PCB 布局图一	(4)
(三) 摩托罗拉 GSM328PCB 布局图二	(6)
(四) 摩托罗拉 cd928 射频电路	(8)
(五) 摩托罗拉 cd928PCB 布局图一	(10)
(六) 摩托罗拉 cd928PCB 布局图二	(12)
(七) 摩托罗拉 V998 射频电路	(14)
(八) 摩托罗拉 V998 电源电路	(16)
(九) 摩托罗拉 V998PCB 布局图一	(18)
(十) 摩托罗拉 V998PCB 布局图二	(20)
(十一) 摩托罗拉 L2000 射频方框图	(22)
(十二) 摩托罗拉 L2000 逻辑方框图	(24)
(十三) 摩托罗拉 L2000 射频电路全图	(26)
(十四) 摩托罗拉 L2000 中央处理单元	(28)
(十五) 摩托罗拉音频电路	(30)
(十六) 摩托罗拉 L2000PCB 布局图一	(32)
(十七) 摩托罗拉 L2000PCB 布局图二	(34)
(十八) 摩托罗拉 T2688 电路全图	(36)

诺基亚手机电路

(一) 诺基亚 232 射频电路	(40)
(二) 诺基亚 232 逻辑音频电路	(42)
(三) 诺基亚 232 键盘模组电路	(44)
(四) 诺基亚 232PCB 布局图一	(46)
(五) 诺基亚 232PCB 布局图二	(48)
(六) 诺基亚 8110 电源电路	(50)
(七) 诺基亚 8110 中央处理器电路	(52)
(八) 诺基亚 8110 键盘及显示接口电路	(54)
(九) 诺基亚 8110 音频处理电路	(56)
(十) 诺基亚 8110 逻辑/射频接口电路	(58)
(十一) 诺基亚 8110 接收射频电路	(60)
(十二) 诺基亚 8110 发射功放及频率合成电路	(62)

(十三) 诺基亚 8110 系统连接器电路	(64)
(十四) 诺基亚 8110PCB 布局图	(66)
(十五) 诺基亚 8810 用户模组方框图	(68)
(十六) 诺基亚 8810 用户模组电路	(70)
(十七) 诺基亚 8810 逻辑音频电路连接框图	(72)
(十八) 诺基亚 8810 电源电路	(74)
(十九) 诺基亚 8810 中央处理器电路	(76)
(二十) 诺基亚 8810 音频电路	(78)
(二十一) 诺基亚 8810 射频电路	(80)
(二十二) 诺基亚 8810PCB 布局图	(82)
(二十三) 诺基亚 8810PCB 测试点	(84)
(二十四) 诺基亚 3210 中央处理器电路	(86)
(二十五) 诺基亚 3210 音频处理电路	(88)
(二十六) 诺基亚 3210 电源电路	(90)
(二十七) 诺基亚 3210 用户模组电路	(92)
(二十八) 诺基亚 3210 射频电路	(94)
(二十九) 诺基亚 3210 功率放大器	(96)
(三十) 诺基亚 3210 中频及频率合成电路	(98)
(三十一) 诺基亚 3210 系统信号连接图	(100)
(三十二) 诺基亚 3210PCB 布局图一	(102)
(三十三) 诺基亚 3210PCB 布局图二	(104)
(三十四) 诺基亚 6150 电源电路	(106)
(三十五) 诺基亚 6150 中央处理器电路	(108)
(三十六) 诺基亚 6150 音频电路	(110)
(三十七) 诺基亚 6150 射频电路	(112)
(三十八) 诺基亚 6150PCB 布局图	(114)
(三十九) 诺基亚红外模组电路	(116)
(四十) 诺基亚 8850 系统信号连接框图	(118)
(四十一) 诺基亚 8850 电源电路	(120)
(四十二) 诺基亚 8850 中央处理器电路	(122)
(四十三) 诺基亚 8850 射频电路	(124)
(四十四) 诺基亚 8850 音频/射频逻辑接口	(126)
(四十五) 诺基亚 8850 用户模组电路	(128)
(四十六) 诺基亚 8850PCB 布局图	(130)
(四十七) 诺基亚 8850PCB 测试点	(132)
(四十八) 诺基亚 8210 逻辑音频信号连接图	(134)
(四十九) 诺基亚 8210 电源电路	(136)
(五十) 诺基亚 8210 中央处理器电路	(138)
(五十一) 诺基亚 8210 射频电路	(140)