

超过130个笔记本电脑常用电路芯片的维修资料，打造硬件维修人员的案头宝典

笔记本电脑 常用芯片与电路维修 实用手册

本书对笔记本电脑常用芯片进行了系统性介绍；对集成芯片应用电路进行了全面的故障剖析，旨在帮助本书读者更全面地掌握笔记本电脑常用芯片性能和相关电路的检修、故障处理方法。在语言描述上，我们力求言简意赅、紧抓要点，使读者能够以最快的速度掌握笔记本电脑常用芯片的功能及其应用电路的故障排除技能。



随书附赠DVD光盘

精心筛选14段多媒体精彩视频、常用检测软件和元器件参数资料，检测工具使用和现场维修技巧娓娓道来。



「中关村硬件维修工程师培训中心」主编

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

笔记本电脑 常用芯片与电路维修 实用手册

[中关村硬件维修工程师培训中心] 主编

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

作者凝练多年的硬件维修经验,定位于笔记本电脑常用芯片,从其功能、内部电路框图、引脚功能、应用电路、故障检修提示和故障检修步骤等多方面出发,为读者打造一本技术最新、内容全面的笔记本电脑维修手册。

本书内容新颖、实用性强、资料丰富,示图全部采用厂家电路图,可以作为硬件维修初级人员和专业的笔记本电脑维修人员的学习和案头参考用书,还可以作为电脑培训机构、技工学校和职业院校等的教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

笔记本电脑常用芯片与电路维修实用手册 / 中关村
硬件维修工程师培训中心主编. — 北京: 中国铁道出版
社, 2013. 6

ISBN 978-7-113-16072-2

I. ①笔… II. ①中… III. ①笔记本计算机—芯片—
维修—技术手册②笔记本计算机—电子电路—维修—技术
手册 IV. ①TP368.320.7-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 039444 号

书 名: 笔记本电脑常用芯片与电路维修实用手册

作 者: 中关村硬件维修工程师培训中心 主编

责任编辑: 荆 波

封面设计: 付 巍

责任印制: 赵星辰

读者热线电话: 010-63560056

特邀编辑: 赵树刚

出版发行: 中国铁道出版社(北京市西城区右安门西街8号 邮政编码: 100054)

印 刷: 三河市华业印装厂

版 次: 2013年6月第1版

2013年6月第1次印刷

开 本: 787mm×1 092mm 1/16

印张: 26.5 字数: 623千

书 号: ISBN 978-7-113-16072-2

定 价: 59.80元(附赠光盘)

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社发行部联系调换。

笔记本电脑是一种高度集成化的电子设备,其内部集成的电子元器件和电路都是以实现某种特定功能而设计的。初学者对于诸多电子元器件和复杂的电路结构总有一种望而生畏的感觉,很难去理解其规律性。但当真正掌握这些看似难以理解的电子元器件功能和电路结构、原理后,会发现其本质上的规律是如此简单。

笔记本电脑内的各种电路都是以实现某种特定功能而设计的,如笔记本电脑主板上的供电电路,其作用是将笔记本电脑主板得到的电源适配器供电或电池供电转换成 CPU、内存和显卡等不同硬件正常工作时所需的电压、电流。笔记本电脑主板上的时钟电路,其作用是提供笔记本电脑内不同硬件、总线和芯片等设备正常工作时所需的时钟频率。笔记本电脑内能够实现不同功能的电路其核心都是能够实现相应功能的芯片,所以掌握笔记本电脑电路的关键在于掌握不同电路中主要芯片的功能。

本书对笔记本电脑的常用芯片进行了系统性的介绍,对芯片应用电路进行了全面的故障剖析,意在能够使阅读本书的读者更全面地掌握笔记本电脑常用芯片的性能和相关电路的检修、故障处理方法。在语言描述上,我们力求言简意赅、紧抓要点,使阅读者能够以最快的速度掌握笔记本电脑常用芯片的功能及其应用电路的故障排除方法。

笔记本电脑内看似纷繁复杂的电子元器件和电路,其实都是按照一定的原理进行设计的。只要掌握了其基本原理,即使再复杂的电路结构也能够进行清楚的剖析。例如笔记本电脑主板上的供电电路,通常都是采用开关电源原理进行设计的。只要掌握了开关电源的基本原理,就能够快速、熟练地掌握笔记本电脑的供电电路原理和检修方法。

如何学习笔记本芯片维修

对于初学者,如果要想学好笔记本电脑维修技术,需要先准备一些实用的资料看看,然后找一个师傅带带。对于维修人员,目前很多维修人员普遍存在对笔记本电脑维修技术不规范,手边维修资料匮乏等问题,笔记本电脑维修的成功率并不高。如果有一本维修资料能系统地学习提高一下,同时在维修时参考维修资料中的厂家电路、参数进行维修,对提高维修人员的维修成功率将有非常好的帮助。

和其他书籍相比,本书有何特点

1. 资料全面

本书收集整理了主流笔记本电脑常用的 135 个集成电路芯片的维修资料,这些维修资料中,详细讲解了芯片的基本性能,引脚功能,内部结构,维修应用电路及故障检修方法和诊断方法。

2. 实战性强

本书不但总结了常见元器件好坏的检测方法, 笔记本电脑常见接口插座故障维修方法等, 而且每一章都总结出了各类芯片经常会出现的一些故障, 总结了发生故障的元器件及芯片故障检测维修方法等。另外, 针对具体的芯片还会总结出此芯片故障检测和诊断方法步骤。

3. 查询方便

本书按照笔记本电脑主要单元电路中应用的芯片进行分类, 每一个种类中, 又按照芯片名称顺序排列, 对于维修人员来说, 要查找出需要的芯片资料, 特别容易, 非常方便。

本书包括的内容

电子元器件是组成各种功能电路的基础, 所以掌握其检修方法也就成为修笔记本电脑电路的基础。第1章用大量篇幅和实物图详细地介绍了电阻器、电容器、电感器、二极管、三极管、场效应管、晶振和集成电路的具体检测方法, 熟练掌握此章内容是掌握笔记本电脑电路检修的基础。

第2章对笔记本电脑的常见插槽和接口进行了详细和系统性的介绍。笔记本电脑内的内存、硬盘和显卡等硬件都是采用插槽和接口的形式与笔记本电脑的主板相连接, 从而进行数据交换和获得正常工作所需的电压、电流。所以掌握笔记本电脑常见插槽和接口的定义和具体概念, 能够进一步掌握功能电路的作用和工作原理。

第3章对笔记本电脑的常用电源控制芯片进行了讲解, 对常用芯片的应用电路进行了系统的解析。笔记本电脑内的供电电路广泛采用的基本原理是开关电源原理, 其主要由电源控制芯片、场效应管、电感、电阻和电容组成。电源控制芯片是供电电路的核心, 所以掌握笔记本电脑主板供电电路的关键在于对电源控制芯片工作原理和性能的掌握。场效应管、电感、电阻和电容在供电电路中的作用不同, 其出现问题导致的故障现象也不相同, 所以掌握笔记本电脑主板供电电路中电子元器件的常见故障现象, 对于快速检修笔记本电脑主板供电电路出现的故障是十分重要的。

第4章对笔记本电脑的充电控制芯片的性能和检修做了系统性的介绍。充电控制芯片是笔记本电脑充电控制电路的核心, 其掌控着笔记本电脑电池的充电过程。一些笔记本电脑的充电控制芯片还负责实现笔记本电脑的供电切换功能。

第5章对笔记本电脑的I/O芯片、EC芯片及其电路进行了介绍, 主要的重点在于I/O芯片、EC芯片应用电路的故障解析上。通过对不同型号的I/O芯片、EC芯片及其应用电路的故障解析, 使读者能够快速掌握I/O芯片、EC芯片及其应用电路的检修方法。

笔记本电脑的时钟电路是笔记本电脑主板上最重要的电路之一, 第6章对笔记本电脑时钟电路故障特点、电路检修项目和相关步骤进行了分析, 并结合大量笔记本电脑常用时钟芯片和应用电路进行了故障解析。

第7章先对音频芯片及其电路故障进行了综合性的分析, 然后通过不同音频芯片及其应用电路的剖析, 使读者能够清晰地认识到音频芯片及其电路的故障现象、故障特点和检修方法。

大部分笔记本电脑的主板上都集成了网络芯片，其作用在于实现笔记本电脑的网络连接。如果笔记本电脑出现网络相关问题时，排除其他软件和路由器等故障后就应当对笔记本电脑主板上的网络芯片及其相关电路进行检修，以排除相应的故障。第8章对笔记本电脑主板上常用的网络芯片及其应用电路的故障现象、故障原因和故障检修步骤进行了系统的解析，能够方便读者快速掌握笔记本电脑网络芯片的故障检修方法。

第9章对主板常用稳压器进行了介绍，掌握此章内容的关键在于掌握稳压器的引脚功能。

随书附赠光盘

为了缩短读者从理论学习到实践操作的距离，我们特意录制了14段现场操作检测视频，包括工具使用、各种元器件检测、芯片故障检测等；同时在光盘中我们也赠送了笔记本电脑常用的性能检测软件和元器件参数资料，这些将帮助读者大幅提升学习效率。

适合阅读本书的读者

本书采用了大量检修实物图和应用电路图，能够使初学者更容易理解和掌握笔记本电脑电路的检修方法。同时，本书还包含了大量笔记本电脑常用芯片资料和应用电路分析，不仅适合初学者学习使用，也适合专业维修人员进行资料查找和故障分析。

由于作者水平有限，书中难免出现遗漏和不足之处，恳请社会业界同仁及读者朋友提出宝贵意见和真诚的批评。

作 者

2013年1月

目录

CONTENTS

第1章 笔记本电脑主要元器件好坏检测方法

1.1 电阻器好坏检测方法	2
1.1.1 固定电阻器好坏检测方法	2
1.1.2 熔断电阻器好坏检测方法	2
1.1.3 贴片式普通电阻器好坏检测方法	3
1.1.4 贴片式排电阻器好坏检测方法	4
1.1.5 压敏电阻器好坏检测方法	4
1.2 电容器好坏检测方法	4
1.2.1 固定电容器好坏检测方法	5
1.2.2 电解电容器好坏检测方法	7
1.2.3 可变电容器好坏检测方法	10
1.2.4 贴片电容好坏检测方法	10
1.2.5 贴片排电容好坏检测方法	12
1.3 电感器好坏检测方法	15
1.3.1 普通电感器好坏检测方法	15
1.3.2 贴片电感器好坏检测方法	18
1.4 二极管好坏检测方法	20
1.4.1 普通二极管好坏检测方法—开路检测	20
1.4.2 普通二极管好坏检测方法—开路检测	22
1.5 三极管好坏检测方法	24
1.5.1 三极管极性的检测方法	24
1.5.2 三极管好坏检测方法	25
1.6 场效应管好坏检测方法	26
1.6.1 用数字万用表检测场效应管好坏	26
1.6.2 用指针万用表检测场效应管好坏	26
1.7 晶振好坏检测方法	26

1.8 变压器好坏检测方法	27
1.9 集成电路好坏检测方法	27
1.9.1 集成电路检测的注意事项	27
1.9.2 集成电路好坏检测通用方法	28
1.9.3 集成稳压器好坏检测方法	28
1.9.4 集成运算放大器好坏检测方法	29
1.9.5 数字集成电路好坏检测方法	29

第2章 笔记本电脑插槽、接口技术资料及故障诊断

2.1 笔记本电脑主板插槽技术资料及故障诊断	31
2.1.1 Mini PCI 插槽	31
2.1.2 Mini PCI-E 插槽	33
2.1.3 DDR SODIMM 内存插槽	35
2.1.4 DDR2 SODIMM 内存插槽	39
2.1.5 DDR3 SODIMM 内存插槽	43
2.2 笔记本电脑接口技术资料及故障诊断	46
2.2.1 USB 接口	46
2.2.2 IEEE1394 接口	48
2.2.3 VGA 接口	50
2.2.4 SATA 接口	52
2.2.5 RJ-45 网络接口	54

第3章 笔记本电脑电源控制芯片技术资料及故障诊断

3.1 笔记本电脑电源控制芯片故障诊断分析	57
3.1.1 笔记本电脑电源控制芯片故障的特点	57



3.1.2 笔记本电脑电源控制芯片故障	
检查项目.....	57
3.1.3 笔记本电脑电源控制芯片故障	
检查步骤.....	57
3.2 常用电源控制芯片技术资料及	
故障诊断	58
3.2.1 ISL 系列电源控制芯片.....	58
1. ISL6207CB 单相电源控制	
芯片	58
2. ISL6208 单相电源控制	
芯片	60
3. ISL6209 电源控制芯片.....	62
4. ISL6225CA 电源控制芯片 ...	64
5. ISL6227CA 电源控制芯片 ...	67
6. ISL6232CAZA 电源控制	
芯片	70
7. ISL6236A 电源控制芯片.....	73
8. ISL6237 电源控制芯片.....	76
9. ISL6268CAZ 电源控制	
芯片	79
10. ISL6269ACRZ 电源控制	
芯片	82
11. ISL88550A 电源控制	
芯片	85
3.2.2 MAX 系列电源的控制芯片.....	88
1. MAX1532ETL 二相电源	
控制芯片.....	88
2. MAX1540 二相电源控制	
芯片	91
3. MAX1541 二相电源控制	
芯片	93
4. MAX1544ETL 二相电源	
控制芯片.....	96
5. MAX1546ETL 电源控制	
芯片	99
6. MAX1631 电源控制芯片	101
7. MAX1632CIA 电源控制	
芯片	104
8. MAX1644 电源控制芯片	107
9. MAX1714 电源控制芯片	109
10. MAX1715 电源控制芯片 ...	111
11. MAX1718 电源控制芯片 ...	114
12. MAX1844 电源控制芯片 ...	117
13. MAX1845 电源控制芯片 ...	120
14. MAX1887 电源控制芯片 ...	123
15. MAX1901 电源控制芯片 ...	126
16. MAX1902 电源控制芯片 ...	128
17. MAX1977 电源控制芯片 ...	131
18. MAX1980 电源控制芯片 ...	134
19. MAX1992 电源控制芯片 ...	136
20. MAX1993 电源控制芯片 ...	139
21. MAX1999 电源控制芯片 ...	142
22. MAX8550A 电源控制	
芯片	145
23. MAX8552ETB 电源控制	
芯片	148
24. MAX8632ETI 电源控制	
芯片	150
25. MAX8734EEI 电源控制	
芯片	153
26. MAX8743EEI 电源控制	
芯片	156
27. MAX8744A 电源控制	
芯片	159
28. MAX8760ETL 电源控制	
芯片	162
29. MAX17080 电源控制	
芯片	165
3.2.3 SC 系列电源控制芯片.....	168
1. SC411 电源控制器	168
2. SC452 电源控制芯片	171
3. SC454 电源控制芯片	173
4. SC471 电源控制芯片	175
5. SC480 电源控制芯片	177
6. SC486EVB 电源控制	
芯片	180

7. SC488 电源控制芯片	183
8. SC1403 电源控制芯片	186
9. SC1470ITSTR 电源控制 芯片	189
10. SC1476 单相电源控制 芯片	191
11. SC1485 电源控制芯片	194
12. SC1486 电源控制芯片	197
3.2.4 TPS 系列电源控制芯片	200
1. TPS5130 电源控制芯片	200
2. TPS51020 电源控制芯片	203
3. TPS51100 电源控制芯片	206
4. TPS51116 单相电源控制 芯片	208
5. TPS51117 单相电源控制 芯片	211
6. TPS51124 电源控制芯片	214
7. TPS51125RGER 电源控制 芯片	216
3.2.5 其他电源控制芯片	219
1. APW7057 单相电源控制 芯片	219
2. G9338 电源控制芯片	221
3. HIP6301 电源控制芯片	223
4. LTC3728 电源控制芯片	226

第4章 笔记本电脑充电控制芯片技术资料及故障诊断

4.1 笔记本电脑充电控制芯片故障 诊断分析	230
4.1.1 笔记本电脑充电控制芯片故障 的特点	230
4.1.2 笔记本电脑充电控制芯片故障 检查项目	230
4.1.3 笔记本电脑充电控制芯片故障 检查步骤	230

4.2 常用充电控制芯片技术资料及 故障诊断	231
4.2.1 ISL 系列充电控制芯片	231
1. ISL6251 充电控制芯片	231
2. ISL6253 充电控制芯片	233
3. ISL6255A 充电控制芯片	236
4. ISL6256A 充电控制芯片	239
5. ISL88731HRZ 充电 控制芯片	241
4.2.2 MAX 系列充电控制芯片	244
1. MAX1535B 充电控制 芯片	244
2. MAX1772 充电控制芯片	246
3. MAX17005 充电控制 芯片	249
4.2.3 TL 系列充电控制芯片	251
1. TL494CD 充电控制芯片	251
2. TL594 充电控制芯片	253
4.2.4 其他充电控制芯片	256
1. ADP3806 充电控制芯片	256
2. LMV431ACM5X 充电 控制芯片	258
3. MB39A126 充电控制芯片	260

第5章 笔记本电脑 I/O 与 EC 控制芯片技术资料及故障诊断

5.1 笔记本电脑 I/O 芯片故障诊断 分析	265
5.1.1 I/O 芯片故障的特点	265
5.1.2 I/O 芯片故障检查项目	265
5.1.3 I/O 芯片故障检查步骤	265
5.2 常用 I/O 芯片技术资料及故障 诊断	266
5.2.1 常用 I/O 芯片技术资料及故障 诊断	266
1. IT8705F I/O 芯片	266
2. LPC47N217 I/O 芯片	269



- 3. PC87382 I/O 芯片 272
- 4. PC87383 I/O 芯片 274
- 5. PC87392 I/O 芯片 278
- 6. PC87393F I/O 芯片 281
- 5.2.2 常用 EC 控制芯片技术资料及故障诊断 284
 - 1. M38857F1_HPEC 控制芯片 284

第 6 章 笔记本电脑时钟芯片技术资料及故障

诊断

- 6.1 笔记本电脑时钟芯片故障诊断分析 288
 - 6.1.1 时钟芯片故障的特点 288
 - 6.1.2 时钟芯片故障检查项目 288
 - 6.1.3 时钟芯片故障检查步骤 288
- 6.2 常用时钟芯片技术资料及故障诊断 289
 - 6.2.1 CY 系列时钟芯片 289
 - 1. CY28RS400 时钟芯片 289
 - 2. CY28346 时钟芯片 292
 - 3. CY28409ZC 时钟芯片 294
 - 4. CY28411 时钟芯片 297
 - 6.2.2 ICS 系列时钟芯片 299
 - 1. ICS950810 时钟芯片 299
 - 2. ICS951402 时钟芯片 302
 - 3. ICS951413 时钟芯片 305
 - 4. ICS954201 时钟芯片 308
 - 5. ICS954204 时钟芯片 311
 - 6.2.3 其他时钟芯片 314
 - 1. IDTCV125 时钟芯片 314

第 7 章 笔记本电脑音频芯片技术资料及故障

诊断

- 7.1 笔记本电脑音频芯片故障诊断分析 319

- 7.1.1 音频芯片故障的特点 319
- 7.1.2 音频芯片故障检查项目 319
- 7.1.3 音频芯片故障检查步骤 319

7.2 常用音频芯片技术资料及故障

诊断 320

- 7.2.1 AD 系列音频芯片 320
 - 1. AD1881A 音频芯片 320
 - 2. AD1981A 音频芯片 322
 - 3. AD1986A 音频芯片 325
- 7.2.2 ALC 系列音频芯片 327
 - 1. ALC250 音频芯片 327
 - 2. ALC655 音频芯片 329
 - 3. ALC888 音频芯片 331
- 7.2.3 APA 系列音频芯片 333
 - 1. APA2031 音频芯片 333
 - 2. APA2068 音频芯片 336
- 7.2.4 G 系列音频芯片 338
 - 1. G1420 音频芯片 338
 - 2. G1421 音频芯片 340
 - 3. G1432 音频芯片 342
- 7.2.5 LM 系列音频芯片 344
 - 1. LM4863 音频芯片 344
 - 2. LM4874 音频芯片 346
- 7.2.6 MAX 系列音频芯片 347
 - 1. MAX9710 音频芯片 347
 - 2. MAX9750CETI 音频控制芯片 349
 - 3. MAX9755 音频控制芯片 351
 - 4. MAX9789A 音频控制芯片 354
- 7.2.7 STA 系列音频芯片 356
 - 1. STAC9200 音频芯片 356
 - 2. STAC9205 音频接口芯片 359
 - 3. STAC9750 音频芯片 362
 - 4. STAC9752 音频芯片 365
- 7.2.8 TPA 系列音频芯片 367
 - 1. TPA0132 音频芯片 367

2. TPA0212 音频芯片	369
3. TPA0312 音频芯片	372
4. TPA6011A4 音频芯片	374
5. TPA6017A2 音频芯片	377
7.2.9 其他音频芯片	379
1. FAN7031 音频芯片	379

第8章 笔记本电脑网络芯片技术资料及故障诊断

8.1 笔记本电脑网络芯片故障诊断分析	383
8.1.1 网络芯片故障的特点	383
8.1.2 网络芯片故障检查项目	383
8.1.3 网络芯片故障检查步骤	384
8.2 常用网络芯片技术资料及故障诊断	384
8.2.1 BCM 系列网络芯片	384
1. BCM5705 网络芯片	384
2. BCM5751 网络芯片	386
3. BCM5788 网络控制器芯片	388
8.2.2 TSB 系列网络芯片	389
1. TSB43AB21 网络芯片	389
2. TSB43AB22 网络芯片	392
3. TSB43AB23 网络芯片	394

8.2.3 其他网络芯片	396
1. CX20493 网络芯片	396
2. 88E8055 网络芯片	397

第9章 笔记本电脑稳压器和运算放大器技术资料及故障诊断

9.1 笔记本电脑稳压器芯片故障诊断分析	401
9.1.1 稳压器芯片故障的特点	401
9.1.2 稳压器芯片故障检查项目	401
9.1.3 稳压器芯片故障检查步骤	401
9.2 常用稳压器芯片技术资料及故障诊断	402
9.2.1 G 系列稳压器	402
1. G913C 稳压器	402
2. G914D 稳压器	403
3. G923 稳压器	404
4. G2992FIU 稳压器	405
9.2.2 SC 系列稳压器	405
1. SC4215A 稳压器	405
2. SC1565 稳压器	406
9.2.3 其他稳压器	407
1. APL5913 稳压器	407
2. MAX8863 稳压器	408
3. MIC5258 稳压器	409

第 1 章

笔记本电脑主要元器件好坏检测方法

学习目标

通过学习本章，重点掌握笔记本电脑中的电阻器、电容器、电感器、二极管、三极管、场效应管、晶振、变压器、集成电路这些电路元件的好坏检测方法，为后面的具体电路的检测打下基础，并且在学习以上内容过程中认识不同种类的电子元器件，掌握不同元器件的基本特性。

本章重点

- 笔记本电脑主要元器件的检测步骤和方法
- 笔记本电脑主要元器件检测中万用表等检测仪器的使用方法



1.1 电阻器好坏检测方法

1.1.1 固定电阻器好坏检测方法

电阻的检测相对于其他元器件的检测来说要简便,将万用表调至欧姆挡,两表笔分别与电阻的两引脚相接即可测出实际电阻值,如图 1-1 所示。测量时没有极性限制,表笔可以接在电阻的任意一端。为了使测量的结果更加精准,应根据被测电阻标称阻值来选择万用表量程,这是由于欧姆挡刻度的非线性关系。在万用表量程的中间一段分度最为精细,因此测量时应尽可能使指针指示值落到刻度的中段位置。

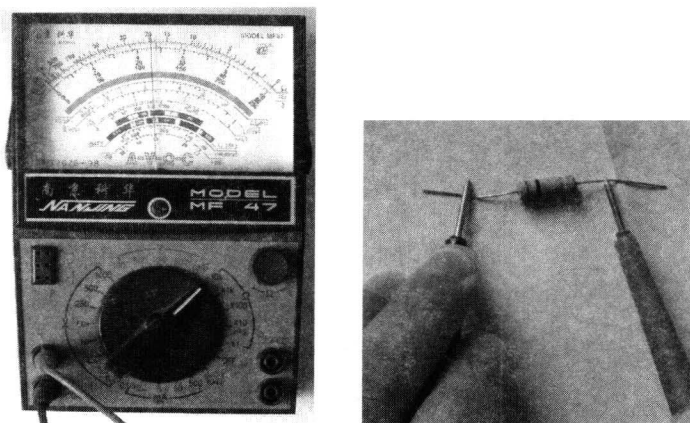


图 1-1 固定电阻的检测

根据电阻误差等级不同,算出误差范围,若实测值已超出标称值,说明该电阻已经不能继续使用了,若仍在误差范围内电阻仍可继续可用。

在测试时尤其是在测量阻值较大的电阻时,两手不要触及表笔或电阻的导体部分,以免人体对测量结果的干扰;如果在路检测不能确定测量的准确性,可以从电路中焊下来,或者焊开其中一只引脚进行开路测量,以避免电路中其他元件对测试造成的影响。

1.1.2 熔断电阻器好坏检测方法

在电路中,多数熔断电阻的开路可根据观察做出判断。例如若发现熔断电阻器表面烧焦或发黑(也可能会伴有焦味),可断定熔断电阻器已被烧毁。

如果其表面无任何痕迹而开路,则说明流过的电流刚好等于或稍大于其额定熔断值。对于这种熔断电阻器的检测,可借助指针万用表的 $R \times 1$ 挡来测量,如图 1-2 所示。若测得的阻值为无穷大,则说明此熔断电阻器已经开路;若测得的阻值与 0 接近,说明该熔断电阻基本正常;如果测得的阻值较大则需要开路进行更进一步的测量。

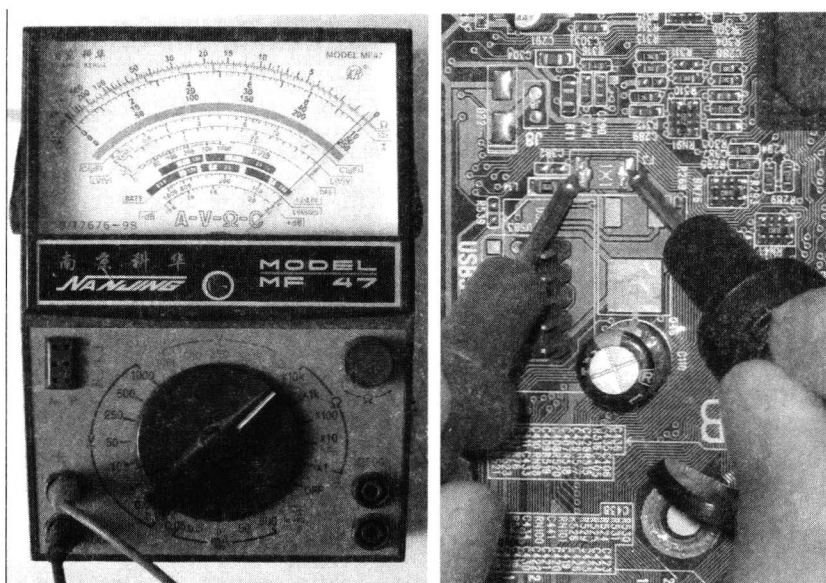


图 1-2 熔断电阻器的检测

1.1.3 贴片式普通电阻器好坏检测方法

图 1-3 所示为一待测的普通贴片电阻，标称阻值为 101 即 10Ω ，因此选用万用表的 $R \times 1$ 挡或数字万用表的 200 挡进行检测。

如图 1-4 所示，将万用表的红、黑表笔分别接在待测的电阻器两端，测出阻值。观察阻值是否与标称阻值基本一致，如果实际值与标称阻值相距甚远，说明该电阻已经出现问题。

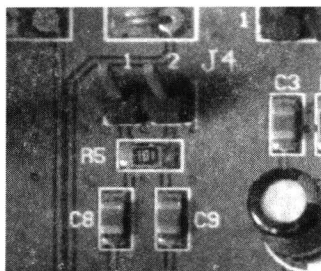


图 1-3 普通贴片电阻

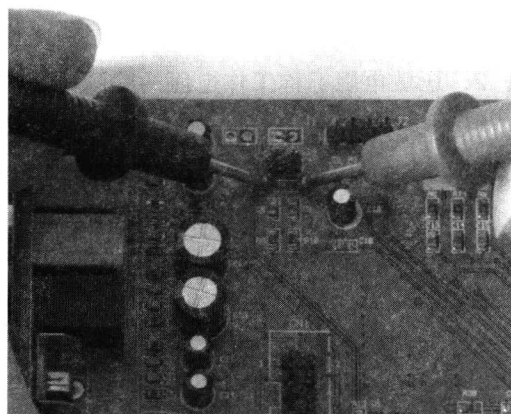
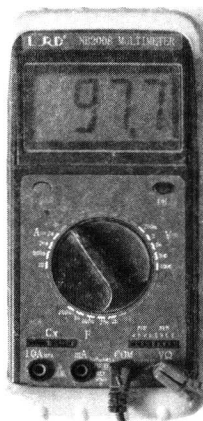


图 1-4 贴片电阻标称阻值的测量



1.1.4 贴片式排电阻器好坏检测方法

在检测贴片电阻时需注意其内部结构,图 1-5 所示为一贴片排电阻,标称阻值为 103,即阻值为 $10 \times 10^3 \Omega$ 。检测时应把红黑表笔加在电阻器对称的两端,并分别测量 4 组对称的引脚,贴片排电阻的检测方法如图 1-6 所示。检测到的 4 组数据均应与标称阻值接近,若有一组检测到的结果与标称阻值相差甚远,则说明该排阻已损坏。

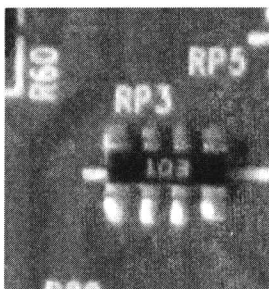


图 1-5 贴片排电阻

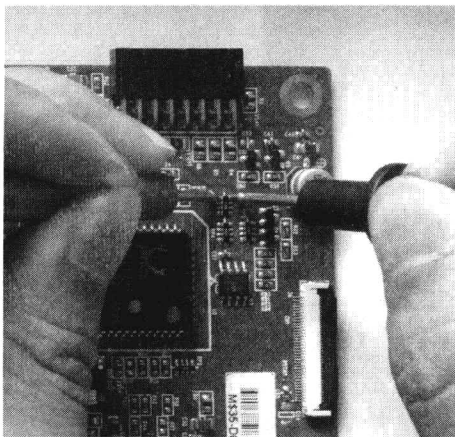
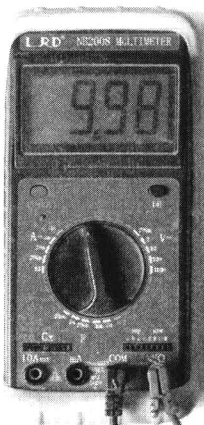


图 1-6 贴片排电阻的检测

1.1.5 压敏电阻器好坏检测方法

1. 压敏电阻绝缘性检测

选用万用表的 $R \times 1k$ 或 $R \times 10k$ 挡,将两表笔分别加在压敏电阻两端测出压敏电阻的阻值,交换两表笔再测一次。若两次测得的阻值均为无穷大,则说明被测压敏电阻质量合格,否则说明其漏电严重已不能使用。

2. 压敏电阻标称工作电压的检测

以测试标称电压为 60V 的压敏电阻为例,给压敏电阻配以 0~80V 的可调直流电源。正常情况下,逐渐加大电源电压,当电压值在 60V 以下时,电流表会毫无指示。当电压增加到 60V 时,电流表的指示会显著增加。如果是其他情况则说明压敏电阻性能欠佳。如果当电压值远低于 60V 时电流就急剧增大,那么即使在正常工作时,也可能烧断保险管。如果当电压值远大于 60V 之后电流才急剧增大,那么造成的危害可能会更大,很可能因为过压保护能力低下造成其他元器件的损毁。

1.2 电容器好坏检测方法

业余条件下,主要是通过观察判断和利用万用表的方式来进行电容器好坏的判定。观察法主要是指根据电容器是否有漏液、爆裂或烧毁等情况进行判定,如果出现上述情况,则该电容器已经损坏。

1.2.1 固定电容器好坏检测方法

1. $0.01\mu\text{F}$ 以下小容量电容器的检测方法

对于 $0.01\mu\text{F}$ 以下的固定电容器, 因为其容量太小, 用万用表测量时, 只能定性地检查出电容器是否有漏电, 以及内部是否有短路或击穿情况, 并不能判断其质量。测量时为保证测量的准确性, 应先用一小电阻给其放电。然后选用万用表的 $R \times 10\text{k}$ 挡, 用两表笔分别任意接触电容的两个引脚, 然后观察万用表指针有无偏转, 交换表笔再测一次。

观察表针变化, 正常情况下表针均应有一个向右的摆动, 然后缓慢移到无穷大。若测出阻值较小或为零, 则说明电容已漏电损坏或存在内部击穿; 若指针从始至终均未发生摆动, 则说明该电容器内部已发生断路。

对于 $0.01\mu\text{F}$ 以下固定电容器的检测, 还可以使用附加电路的方法, 利用复合三极管的放大作用进行检测。选两只 β 均为 100 以上的穿透电流小的三极管组成复合电路, 如图 1-7 所示。由于复合三极管的放大作用, 被测电容的充放电过程将被放大, 万用表指针摆幅加大, 从而便于观察。首先检测电容器是否有充电现象, 进而判断其好坏。然后选用万用表 $R \times 10\text{k}$ 挡, 将万用表的红表笔和黑表笔分别与复合管的发射极和集电极相接。观察表针偏转后是否能够回到无穷大。接着交换表笔再测一次。若两次中有一次不能回到无穷大则说明电容器已经损坏。

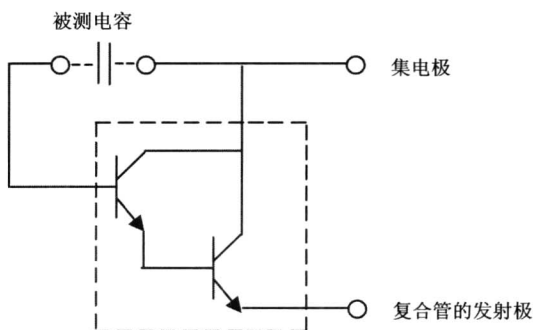


图 1-7 用复合管检测电容器

当两表笔分别接触电容器的两根引线时, 表针首先朝顺时针方向 (向右) 摆动 (此过程为电容器的充电过程), 然后又慢慢地向左回归。当表针静止时所指的电阻值就是该电容器的漏电电阻。在测量中若表针距无穷大较远, 则表明电容器漏电严重, 不能使用。有的电容器在测漏电电阻时, 表针退回到无穷大位置后又顺时针摆动, 这表明电容器漏电更加严重。

2. $0.01\mu\text{F}$ 以上的固定电容器检测方法

对于 $0.01\mu\text{F}$ 以上的固定电容器, 可直接用万用表的 $R \times 10\text{k}$ 挡测试电容器有无充电过程以及有无内部短路或漏电情况。首先将待测电容放电, 如图 1-8 所示。选择万用表的 $R \times 10\text{k}$ 挡, 用两表笔分别任意接触电容的两个引脚, 然后观

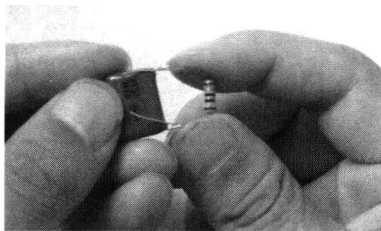
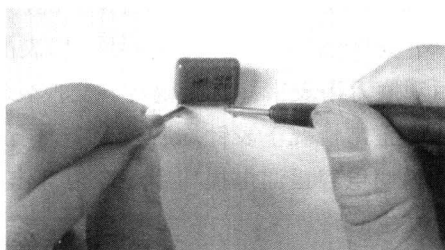


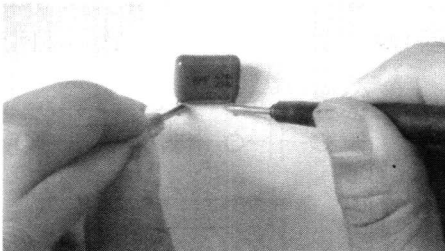
图 1-8 待测电容的放电



察万用表指针的偏转，如图 1-9 所示。交换表笔再测一次，如图 1-10 所示。

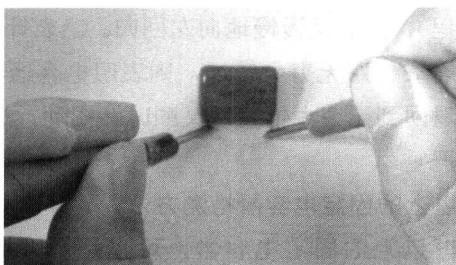


(a) 万用表指针有一个明显的向右偏转



(b) 静止后指针回到无穷大

图 1-9 第一次测电容两极间阻值变化



(a) 万用表指针有一个明显的向右偏转

图 1-10 第二次测电容两极间阻值变化