



电子元器件的 选用与检测

1. HANZI
ANDJIAN DE
XUYONG YU JIANCE

张 亮 张 大 鹏 主 编



化学工业出版社

实用电子技术
自学万事通

电子元器件的 选用与检测



张 宪 张大鹏 主编

DIANZI
YUANQIJIAN DE
XUANYONG YU JIANCE



化学工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

电子元器件的选用与检测/张宪, 张大鹏主编. —北京: 化学工业出版社, 2013.1
(实用电子技术自学万事通)
ISBN 978-7-122-15624-2

I. ①电… II. ①张…②张… III. ①电子元件-基本知识②电子器件-基本知识 IV. ①TN60

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 246294 号

责任编辑: 卢小林
责任校对: 陈 静

装帧设计: 王晓宇

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 装: 大厂聚鑫印刷有限责任公司
850mm×1168mm 1/32 印张 12 字数 326 千字
2013 年 6 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 36.00 元

版权所有 违者必究

《实用电子技术自学万事通》编委会

主 任 张 宪

编 委 (按汉语拼音排序)

陈 影 付兰芳 付少波 匡小平

李会山 李良洪 李志勇 王凤忠

王 亮 张春和 张大鹏 张 宪

赵慧敏 赵建辉

《电子元器件的选用与检测》编写人员

主 编 张 宪 张大鹏

副主编 付少波 李会山 赵慧敏 沈 虹

参 编 赵建辉 陈 影 李纪红 刘卜源

俞 妍 李志勇 范毅军 胡云朋

主 审 李良洪 付兰芳

前言

► FOREWORD

电子元器件的选用与检测

进入 21 世纪, 电子技术的广泛应用, 给工农业生产、国防事业、科技和人民的的生活带来了革命性的变化。为推广现代电子技术, 普及电子科学知识, 我们编写了这套《实用电子技术自学万事通》, 以帮助正在学习电子技术的读者, 以及即将从事电子设备与电子装置维修的人员尽快理解现代电子设备与电子装置构成原理, 了解各种电子元器件与零部件在电子技术中的应用情况, 学会检测元器件和制作简单电子设备的一些基本方法。

本套丛书包括《电子工艺基础》《电子元器件的选用与检测》《数字电子技术实用电路》《详解电子控制照明电路 60 例》《详解实用电子电路 120 例》《详解传感器实用电路 40 例》六个分册, 力求使广大电子爱好者通过本套丛书的学习, 轻松进入电子科学技术的大门, 激发他们对电子技术的探索兴趣, 掌握深入研究电子技术所必备的基础知识, 并把它应用到生产和实际生活中去。

本套书对电子技术基础知识做了较详尽的叙述, 可为初学者奠定较扎实的理论知识和实际操作知识, 对学习电子技术和分析识读电路图有相当裨益, 既可分册独立学习, 又可系统学习全套丛书。

本书是《电子元器件的选用与检测》分册, 详细介绍了常用电子元器件的基础、识别、选用与检测知识, 全面地讨论了电子元器件处理、选用、检测的步骤和技巧; 举例介绍了元器件的选

用与检测全过程。

本书的特色:

(1) 实用性强 “以实用为基础, 以够用为前提”, “以技能训练为主导, 以技能鉴定为背景”, 突出职业培训特点, 系统地介绍了电子元器件的选用与检测, 删除了繁琐的理论说教, 代之以简单明了的实际操作方法, 力求做到言之有理、言之有据、言之有用; 操作明确、操作规范、操作易学。例如: 常用的各类电子元器件着重介绍了元器件的特点、参数、检测及正确选用依据, 便于实际操作。

(2) 体现先进性 由于电子技术的飞速发展, 电子元器件日新月异的更新。本书既介绍了传统的器件和工艺又介绍了部分新器件、新工艺和新材料。

(3) 便于自学 本书“以基础理论学习为基础, 以实践技能培养为重点”, 系统地培养技术工人的自学能力、动手操作能力, 力求做到技术工人能学、会学、想学。

本书在编写过程中, 曾得到出版社和同行的大力支持和帮助, 在此一并表示衷心的感谢。

由于编者水平有限, 书中难免有不妥之处, 恳请广大读者批评指正。

编 者



电子元器件的选用与检测

第一章	电阻器	/ 1
第一节	电阻器的基础知识	/ 1
一、	电阻器的分类及技术指标	/ 1
二、	电阻器的型号及标称阻值	/ 3
三、	电阻器的允许误差及额定功率	/ 4
四、	电阻器的选用及注意问题	/ 7
第二节	电阻器的使用	/ 12
一、	电阻器使用前的质量检查	/ 12
二、	万用表对电阻器的简单测试	/ 13
三、	用万用表对固定电阻器进行测试	/ 13
四、	用数字万用表对电阻器进行测试	/ 15
五、	用万用表对可变电阻器进行测试	/ 15
六、	用万用表在路测试电阻器	/ 16
七、	万用表对熔断电阻器进行开路测试	/ 17
八、	万用表对熔断电阻器进行在路测试	/ 19
九、	万用表对消磁电阻器进行测试	/ 19
第三节	敏感电阻器的使用	/ 20
一、	光敏电阻器的主要参数及技术指标和外形尺寸	/ 20
二、	万用表测试光敏电阻器	/ 23
三、	热敏电阻器的规格型号及主要参数	/ 25
四、	万用表测试热敏电阻器	/ 28
五、	万用表对 NTC 功率热敏电阻器进行测试	/ 29

六、万用表对 PTC 功率热敏电阻器进行测试	/ 31
七、万用表测量压敏电阻	/ 32
八、压敏电阻器标称电压的检测	/ 34

第二章 电位器 / 36

第一节 电位器的基础知识	/ 36
一、电位器的分类及外形和符号	/ 36
二、电位器的型号和主要参数	/ 39
三、电位器的标称阻值及额定功率	/ 40
四、电位器的分辨率及最大工作电压	/ 41
第二节 电位器的使用	/ 42
一、电位器的选用	/ 42
二、电位器使用前的检查	/ 46
三、用万用表对电位器进行测试	/ 47
四、万用表对同轴电位器的同步特性进行测试	/ 48

第三章 电容器 / 50

第一节 电容器的基础知识	/ 51
一、电容器的型号及分类	/ 51
二、电容器按照电介质分类	/ 56
三、电容量及标称电容量	/ 56
四、电容器的允许误差和耐压	/ 57
五、电容器的标识	/ 58
六、电容器的充电和放电	/ 60
七、电容器的击穿、击穿电压、试验电压	/ 61
八、电解电容器使用	/ 61
九、电容器的选用方法	/ 63
十、选用电容器的注意事项	/ 64
十一、选用电解电容器、瓷介、有机薄膜电容器	/ 65
十二、选用可变电容器和微调电容器	/ 68
第二节 电容器的测试	/ 69
一、对电容器质量进行简单测试	/ 69

二、用指针式万用表对小容量电容器检测	/ 70
三、用数字万用表对小容量电容器进行测试	/ 70
四、用指针式万用表对电解电容器进行测试	/ 72
五、用数字万用表检测电解电容器	/ 72
六、用万用表对可变电容器进行测试	/ 73
七、用万用表对大容量电容器进行测试	/ 73
八、用万用表对高电压电容器的好坏进行判别	/ 74
九、估测电解电容器的电容量	/ 75
十、电容器漏电电阻的测试	/ 76
第四章 电感器和变压器	/ 77
第一节 电感器的基础知识	/ 77
一、电感器及自感和电感量	/ 77
二、线圈的品质因数 (Q 值)、标称电流、分布电容	/ 79
三、电感器的分类	/ 80
四、电感线圈的型号及绕法	/ 82
五、电感器的主要参数	/ 84
六、电感器的标识	/ 85
七、电感线圈的选用	/ 86
八、线圈在使用和装配时的注意事项	/ 86
九、绕制线圈时应注意的事项	/ 88
第二节 电感器的检测	/ 89
一、用万用表对电感量进行测试	/ 89
二、用万用表对电感器的的好坏进行测试	/ 90
三、用万用表对选用的电感线圈进行检测	/ 90
第三节 变压器的检测	/ 92
一、用万用表对变压器检测的方法	/ 92
二、用万用表检测变压器的绝缘性能	/ 94
三、用万用表检测变压器的通断	/ 94
四、用万用表检测变压器各绕组同名端	/ 94
第五章 电声器件	/ 96
第一节 扬声器的使用	/ 96

一、电声器件的型号命名	/ 96
二、扬声器的型号命名	/ 98
三、扬声器的分类及主要参数	/ 98
四、扬声器的选用与选购	/ 102
五、选用扬声器时应注意的问题	/ 104
六、使用扬声器时应注意的事项	/ 104
七、扬声器使用前的检查	/ 105
八、万用表对扬声器的一般检测	/ 106
第二节 传声器的使用与检测	/ 107
一、传声器的分类	/ 107
二、传声器的主要参数	/ 108
三、传声器的选用	/ 110
四、传声器在使用中应注意的问题	/ 111
五、用万用表对动圈式传声器进行检测	/ 112
六、用万用表对驻极体传声器进行检测	/ 113
七、用万用表对电容式传声器进行检测	/ 114
第三节 耳机的使用	/ 115
一、耳机及分类	/ 115
二、耳机的主要参数	/ 116
三、耳机的选用	/ 119
四、耳机使用时应注意的问题	/ 120
五、用万用表对耳机的一般检测	/ 121
六、耳机常见故障排除	/ 122
第四节 蜂鸣器的使用	/ 122
一、蜂鸣器的分类与选用	/ 122
二、用万用表对蜂鸣器进行检测	/ 124

第六章 半导体二极管 / 125

第一节 二极管的特性与主要参数	/ 125
一、常用半导体二极管的结构	/ 125
二、二极管的伏安特性与反向击穿特性	/ 127
三、用万用表对普通二极管进行识别	/ 128

四、用万用表检查二极管的好坏及正负极性	/ 129
五、用万用表区分硅二极管与锗二极管	/ 129
六、用万用表检测玻封高速开关硅二极管	/ 130
七、检波二极管的选用	/ 131
八、半导体器件的型号命名	/ 132
第二节 整流二极管的使用	/ 133
一、塑封整流二极管的主要参数	/ 133
二、用万用表检测塑封硅整流二极管	/ 134
三、检测塑封硅整流二极管应注意的事项	/ 135
四、在线检测整流二极管的好坏	/ 136
五、整流二极管的选用	/ 137
六、用万用表判断汽车用硅整流二极管质量	/ 137
第三节 稳压二极管的主要参数与使用	/ 138
一、稳压二极管的主要参数	/ 139
二、用万用表判断稳压二极管质量	/ 140
三、稳压二极管的选用	/ 141
第四节 光电二极管的主要参数与使用	/ 142
一、光电二极管的主要参数	/ 143
二、光电二极管的选用	/ 145
三、用万用表检测光电二极管	/ 145
第五节 变容二极管的主要参数与使用	/ 146
一、变容二极管的主要参数	/ 147
二、变容二极管的检测	/ 148
三、变容二极管的选用	/ 149
第六节 硅整流桥的使用	/ 150
一、硅整流桥的检测	/ 150
二、检测硅整流桥的注意事项	/ 151
三、硅整流桥的快速检测	/ 152
四、硅整流桥管脚的判断	/ 153
五、用数字万用表对硅整流桥进行检测	/ 153
六、高压硅堆的检测	/ 154

第七章 晶体三极管和单结晶体管 / 156

第一节 晶体三极管的基础知识 / 156

一、晶体三极管的结构及各电极作用 / 156

二、晶体三极管的输入输出特性曲线 / 158

三、晶体三极管的参数 / 160

四、国外三极管的命名 / 162

五、选用三极管时的原则 / 163

六、三极管使用注意事项 / 164

第二节 晶体三极管的使用 / 165

一、用万用表确定三极管的三个电极 / 165

二、用万用表对晶体三极管的热稳定性进行检测 / 166

三、用万用表判断晶体三极管的三个电极以及管子的好坏 / 167

四、用万用表对晶体三极管电流放大系数 β 进行测试 / 169

五、用万用表检测普通型复合晶体管 / 170

六、用万用表检测带保护电路的复合晶体管 / 172

七、在检测带保护电路的复合晶体管时应注意的问题 / 172

八、对晶体三极管进行在线不加电检测 / 173

九、对晶体三极管进行在线加电检测 / 174

十、用万用表区分 2SA、2SB 等晶体管的型号 / 175

十一、用万用表识别光电三极管的管脚 / 176

第三节 单结晶体管的使用 / 177

一、单结晶体管的主要参数 / 178

二、单结晶体管的伏安特性及特点 / 178

三、用万用表判断单结晶体管发射极 / 181

四、用万用表判断单结晶体管的两个基极 / 182

五、用万用表检测单结晶体管 / 182

六、用万用表检测单结晶体管的分压比 / 183

第八章 场效应晶体管与晶闸管 / 185

第一节 场效应晶体管的使用 / 185

一、结型场效应管及绝缘栅场效应管	/ 186
二、结型场效应管的电路图形符号	/ 187
三、绝缘栅型场效应管四种管型的特性	/ 188
四、结型场效应管的管脚识别	/ 189
五、用万用表检测结型场效应管的放大能力	/ 190
六、绝缘栅型场效应管的管脚识别	/ 191
七、V-MOS 场效应管的管脚识别	/ 192
八、场效应管及 V-MOS 功率场效应管主要参数	/ 193
九、场效应管在使用中的注意事项	/ 197
第二节 晶闸管的使用	/ 198
一、晶闸管的功用及其结构	/ 198
二、晶闸管的工作特性及其特点	/ 200
三、晶闸管的主要参数	/ 201
四、用万用表检测晶闸管的电极和好坏	/ 202
五、晶闸管的选用	/ 203
六、双向晶闸管的主要技术参数及触发控制方式	/ 204
七、用万用表检测双向晶闸管	/ 205

第九章 半导体集成电路 / 206

第一节 集成电路的基础知识	/ 207
一、半导体集成电路的型号命名	/ 207
二、国外数字集成电路型号命名	/ 207
三、集成电路的结构形式及分类	/ 209
四、常用 TTL 集成电路的型号和功能	/ 211
第二节 集成电路的使用	/ 213
一、识别集成电路的引脚	/ 213
二、识别 TTL 集成电路电源和接地端	/ 214
三、识别 TTL 集成电路的输入、输出端	/ 215
四、使用 MOS 集成电路注意事项	/ 216
五、正确选用集成电路	/ 216
第三节 集成电路的检测	/ 218
一、用万用表检测 TTL 集成电路直流参数	/ 218

二、用万用表检测 TTL 集成电路的好坏	/ 221
三、用万用表在线检测集成电路直流电阻	/ 222
四、用万用表在线检测集成电路电压	/ 223
五、集成电路损坏后的更换	/ 224
第四节 集成运算放大器的使用	/ 225
一、集成运算放大器的特点与组成	/ 225
二、集成运算放大器的主要参数	/ 226
三、选用运放时应注意的事项	/ 228
四、用万用表判断集成运算放大器的电极和好坏	/ 229
五、用万用表对集成运算放大器参数进行简易测试	/ 230
第五节 三端集成稳压器的使用	/ 232
一、78XX 系列三端集成稳压器与 79XX 系列 三端集成稳压器	/ 232
二、用万用表检测三端式集成稳压器	/ 234
三、用万用表检测三端可调式集成稳压器	/ 235
第十章 贴片器件	/ 237
第一节 表面贴装技术与工艺	/ 237
一、表面贴装的优点	/ 238
二、表面贴装工艺流程	/ 240
三、手工贴装技术	/ 241
第二节 贴片电阻器	/ 243
一、贴片电阻器的阻值和允差标注方法	/ 243
二、贴片电阻器的分类	/ 244
三、贴片电阻器选用、代换原则	/ 248
四、贴片电阻器检测	/ 250
五、贴片电位器检测	/ 252
六、特殊贴片电阻器检测	/ 253
七、检测贴片电阻器的注意事项	/ 254
第三节 贴片电容器	/ 255
一、贴片电容器的分类及性能指标	/ 255
二、贴片电容的容量	/ 259

三、贴片电容器选用、代换原则	/ 261
四、贴片电容器检测	/ 262
第四节 贴片电感器	/ 264
一、贴片电感器的分类	/ 264
二、常见贴片电感器	/ 265
三、贴片电感器检测	/ 267
第五节 贴片二极管	/ 268
一、贴片二极管的型号、结构及标注	/ 268
二、贴片二极管的分类	/ 270
三、贴片二极管选用、代换原则	/ 272
四、贴片二极管检测	/ 272
第六节 贴片晶体管	/ 274
一、贴片晶体管的型号识别	/ 275
二、贴片晶体管的分类	/ 275
三、贴片晶体管检测	/ 276
四、贴片晶体管检测注意事项	/ 279
五、贴片场效应管	/ 279
第七节 贴片集成电路	/ 280
一、贴片集成电路的分类	/ 280
二、贴片集成电路检测	/ 284
三、贴片集成电路的拆卸	/ 286
第八节 常用贴片稳压集成电路	/ 287
一、五脚稳压模块	/ 287
二、六脚稳压模块	/ 287

第十一章 显示器件 / 288

第一节 液晶显示器的使用	/ 288
一、常用的显示器件	/ 288
二、液晶显示屏	/ 289
三、LCD 液晶显示器	/ 289
四、液晶显示器的分类	/ 291
五、液晶显示器 (LCD) 的选用	/ 291

六、用万用表检测液晶显示器 (LCD)	/ 291
七、用数字万用表检测液晶显示器	/ 293
第二节 LED 数码显示器的使用	/ 294
一、LED 显示器 (数码管) 及分类	/ 294
二、LED 数码显示器的选用	/ 297
三、LED 数码显示器的检测	/ 298
四、检测 LED 数码管应注意的事项	/ 300
五、用数字万用表检测 LED 数码管	/ 300
六、用万用表检测 LED 符号管	/ 302
七、用万用表判断 LED 数码管是共阴极及共阳极	/ 302
八、用电池测定半导体数码管各引脚所对应的笔画	/ 304
九、用万用表检测 LED 数码管的发光情况	/ 305
第三节 真空荧光显示器与辉光数码管的使用	/ 306
一、真空荧光显示器 (VFD)	/ 306
二、真空荧光显示器 (VFD) 的选用	/ 308
三、用万用表检测 VFD 荧光显示器	/ 309
四、用万用表检查辉光数码管	/ 309
第四节 发光二极管的使用	/ 309
一、发光二极管的主要参数	/ 311
二、使用发光二极管时应注意的问题	/ 313
三、用万用表检测发光二极管	/ 314
四、用万用表检测变色发光二极管	/ 315
五、发光二极管的选用	/ 316

第十二章 继电器与开关 / 318

第一节 继电器的使用	/ 318
一、继电器的电路图形符号及分类	/ 318
二、电磁继电器	/ 320
三、电磁继电器的图形符号与主要参数	/ 322
四、正确选用电磁继电器	/ 323
五、用万用表检测电磁继电器	/ 325
六、用万用表检测继电器线圈通断	/ 326

七、用万用表检测继电器常开、常闭触点	/ 327
八、干簧式继电器	/ 327
九、正确选用干簧式继电器	/ 328
十、用万用表检测干簧管	/ 329
十一、干簧式继电器的检测	/ 330
十二、磁保持湿簧继电器	/ 330
十三、正确选用磁保持湿簧式继电器	/ 331
十四、用万用表检测磁保持湿簧式继电器	/ 332
十五、固态继电器	/ 332
十六、正确选用固态继电器	/ 334
十七、用万用表检测固态继电器	/ 335
十八、温度继电器	/ 336
十九、用万用表检测温度继电器	/ 337
二十、极化继电器	/ 338
二十一、用万用表检测极化继电器	/ 339
二十二、继电器在使用中需注意的问题	/ 339
二十三、电路图中继电器的识别	/ 341
第二节 开关的使用	/ 342
一、常用开关的电路图形符号	/ 342
二、常用开关的主要参数	/ 345
三、开关的正确选用与检测	/ 346
第十三章 其他器件	/ 348
第一节 光电耦合器的使用	/ 348
一、光电耦合器的特点及主要参数	/ 348
二、用万用表检测光电耦合器	/ 350
第二节 石英晶体振荡器的使用	/ 352
一、石英晶体振荡器的主要参数	/ 354
二、石英晶体振荡器的检测	/ 355
第三节 陶瓷谐振元器件的使用	/ 355
一、万用表对陶瓷滤波器的测量	/ 356
二、用万用表检测声表面波滤波器	/ 358