

电工实用技术  问答丛书

常用电工仪表与测量

技术

问答

主 编 孙丽君
副主编 戴艳梅



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

TM93-44

3

电工实用技术问答丛书

常用电工仪表与测量技术问答

主 编 孙丽君
副主编 戴艳梅
参 编 孙克军 耿志善
李文杰 严晓斌
殷国东

机械工业出版社

本书是“电工实用技术问答丛书”之一，全书共分 11 章，内容包括电工仪表与测量基础知识、电流表和电压表、万用表、数字万用表、钳形表、绝缘电阻表、电能表、功率表、电桥、示波器及仪用互感器等，共计 350 多题。本书的特点是理论联系实际、图文并茂、突出实用、深入浅出、通俗易懂。

本书可供维修电工、有关技术人员和仪表使用、维修人员使用，也可作为高等职业院校和高、中等专科学校有关专业的教学参考书，还可作为职工培训用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

常用电工仪表与测量技术问答 / 孙丽君主编. —北京:
机械工业出版社, 2006.6
(电工实用技术问答丛书)
ISBN 7-111-19170-6

I. 常... II. 孙... III. ①电工仪表—问答②电气
测量—问答 IV. TM93-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 050028 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 张沪光

封面设计: 陈沛 责任印制: 洪汉军

北京双青印刷厂印刷

2006 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

140mm × 203mm · 11.5 印张 · 306 千字

0001—4000 册

定价: 24.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

本社购书热线电话 (010) 68326294

编辑热线电话 (010) 88379767

封面无防伪标均为盗版

前 言

随着科学技术的飞速发展，电工仪表的种类不断增加，应用范围也越来越广，测量新技术不断涌现。为了满足广大从事电工仪表与测量技术工作人员的需要，我们组织编写了这本《常用电工仪表与测量技术问答》。

本书在编写过程中，本着电工仪表与测量技术的工作实际，搜集、查阅了大量的有关技术资料，内容以基础知识和操作技能为重点，归纳了电工仪表与测量基础知识、电流表和电压表、万用表、数字万用表、钳形表、绝缘电阻表、电能表、功率表、电桥、示波器及仪用互感器等方面的内容，精选出 350 多题。本书的特点是采用问答形式并配以必要的图解，内容深入浅出、通俗易懂、突出实用、针对性强。

本书由孙丽君任主编，戴艳梅任副主编。第 1 章由李文杰编写，第 2、4、6 章由孙丽君编写，第 3 章由耿志善编写，第 5、8、11 章由戴艳梅编写，第 7 章由殷国东编写，第 9 章由孙克军编写，第 10 章由严晓斌编写。编者对关心本书出版、热心提出建议和提供资料的单位和个人在此一并表示衷心感谢。

由于编者水平所限，书中缺点和错误在所难免，敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第 1 章 电工仪表与测量基础知识	1
1-1 什么是电工测量?	1
1-2 常用电工测量方法有哪几种?	1
1-3 什么是测量误差? 可分为哪几类?	2
1-4 系统误差根据其具体性质特点的不同可分为哪几类? 其特点是什么?	3
1-5 系统误差产生的原因有哪些? 如何消除或减小系统误差?	3
1-6 发现系统误差是好事还是坏事?	4
1-7 随机误差有哪些特性?	4
1-8 随机误差产生的原因有哪些? 如何消除或减小随机误差?	5
1-9 粗大误差产生的原因有哪些? 如何消除粗大误差?	5
1-10 什么是精度、精密度、正确度、准确度?	6
1-11 什么是仪表误差? 仪表误差有哪几种表示方法?	7
1-12 什么是仪表的准确度? 仪表的准确度等级是怎样规定的?	7
1-13 用两块准确度等级分别是 1.5 级和 2.5 级的电压表测量 220V 电源电压, 测量出的数据一样吗? 它们各自的误差范围是多少?	8
1-14 用一块 0.5 级 100V 的电压表和一块 1.5 级 15V 的电压表, 分别测量 10V 电压时, 哪块电压表的测量误差小?	8
1-15 怎样用仪表准确度等级估计测量误差?	9
1-16 什么是指示仪表的灵敏度和仪表常数?	9
1-17 什么是数字仪表的准确度?	10
1-18 什么是数字仪表的灵敏度?	11

1-19	什么是仪表的升降变差?	11
1-20	在国家检定规程 JJG124—1993《电流表、电压表、功率表及电阻表》中, 仅对哪些仪表规定了升降变差的要求?	11
1-21	仪表的基本误差与允许误差是否相同?	11
1-22	什么是有效数字? 为什么测量结果总是有有效数字的要求?	12
1-23	什么是准确数、近似数? 测量值是什么数?	12
1-24	数字计算的“四舍五入”原则是什么? 此原则能否用来进行测量结果的处理, 为什么? 处理测量结果尾数的“四舍五入”原则是什么?	12
1-25	常用电工仪表有哪几种类型?	13
1-26	电工仪表的面板符号表示方法有哪些?	14
1-27	电工仪表的型号含义表示什么?	17
1-28	电工指示仪表的结构及测量原理是怎样的?	19
1-29	指示仪表的测量机构具有哪些作用?	20
1-30	什么是仪表的阻尼时间? 仪表阻尼时间如何测定?	22
1-31	什么是反作用力矩装置?	23
1-32	什么是仪表的指示装置?	24
1-33	仪表误差的种类有哪几种?	26
1-34	产生基本误差的原因有哪些?	26
1-35	产生附加误差的原因有哪些? 如何消除?	27
1-36	如何消除视差?	28
1-37	选择指示仪表时有何要求?	29
第2章 电流表和电压表		30
2-1	磁电系仪表的结构及工作原理是怎样的?	30
2-2	磁电系仪表磁路结构有哪几种? 各有何特点?	32
2-3	磁电系测量机构的技术特性有哪些?	34
2-4	磁电系测量机构为什么采用磁屏蔽和无定位机构?	34
2-5	在磁电系测量机构中, 常采用铝框和短路线匝作阻尼器, 其	

作用原理是怎样的？	36
2-6 温度对磁电系仪表会产生什么影响，通常采用哪些补偿措施？	37
2-7 磁电系电流表的量程是怎样扩大的？	37
2-8 什么是分流器？有哪几种连接方式？	38
2-9 磁电系电压表的量程是怎样扩大的？	40
2-10 电流表和电压表有何区别？	42
2-11 磁电系仪表常见故障及其排除方法有哪些？	42
2-12 影响磁电系仪表的灵敏度有哪几方面？怎样调节磁电系仪表的灵敏度？	43
2-13 游丝常见故障有哪些？	44
2-14 游丝变形后怎样矫正？	45
2-15 更换游丝时应遵循哪些原则？	46
2-16 怎样焊接游丝？	46
2-17 更换张丝时应遵循哪些原则？	48
2-18 焊接张丝前应做哪些准备工作？	49
2-19 怎样焊接张丝？	49
2-20 绕制动圈有哪些要求？	52
2-21 怎样绕制动圈？	53
2-22 仪表轴尖的常见故障有哪些？	56
2-23 修磨轴尖时的注意事项有哪些？	57
2-24 如何检查轴尖的质量？	57
2-25 仪表轴承及轴尖的曲率半径怎样配制？	59
2-26 什么是轴承间隙？怎样调整？	59
2-27 如何检查、修理和更换轴承？	60
2-28 仪表不平衡的原因有哪些？	61
2-29 如何调整仪表转动部分的平衡？	61
2-30 刻度盘常见的缺陷有哪些？怎样排除？	65
2-31 仪表拆卸检修时应注意哪些事项？	65
2-32 仪表组装时应注意哪些事项？	68

2-33	电磁系仪表与磁电系仪表有何不同？	68
2-34	电磁系仪表的结构及工作原理是怎样的？	69
2-35	电磁系测量机构的技术特性有哪些？	72
2-36	电磁系电流表是怎样测量交流电流的？	73
2-37	电磁系电压表是怎样测量交流电压的？	75
2-38	电磁系仪表常见故障及其排除方法有哪些？	76
2-39	电动系仪表的结构及工作原理是怎样的？	77
2-40	电动系测量机构的技术特性有哪些？	78
2-41	电动系仪表常见故障及其排除方法有哪些？	79
2-42	铁磁电动系仪表的结构及工作原理是怎样的？	80
2-43	铁磁电动系测量机构的技术特性有哪些？	81
2-44	电动系比率表的结构及工作原理是怎样的？	81
2-45	静电系仪表的结构及工作原理是怎样的？	81
2-46	整流系仪表的结构及工作原理是怎样的？	83
2-47	整流系测量机构的技术特性有哪些？	84
2-48	磁电系检流计的结构及特点有哪些？	85
2-49	磁电系检流计的技术特性及参数有哪些？	86
2-50	磁电系检流计在选择和使用维护时，应注意哪些事项？	87
2-51	检流计常见故障及其排除方法有哪些？	89
2-52	为什么一般的直流电压表不能测量交流电压，而交流电压表却能近似地测量直流电压？	90
2-53	磁电系仪表只能用于直流测量，为什么有的磁电系仪表还有“-”、“0”、“+”刻度？	91
2-54	直流电流表用完后，为什么通常用一根铜线将表的两个接线柱连起来？	91
2-55	什么是电压表的内阻常数？	91
2-56	电磁系电压表的内阻为什么较小？	92
2-57	用电流表和电压表测量电阻有哪几种接线方式？它们有何区别？怎样选择？	92
2-58	如何正确选择和使用电流表和电压表？	93

第3章 万用表	95
3-1 什么是万用表?	95
3-2 万用表的分类有哪几种?	95
3-3 万用表的结构由哪几部分组成?	96
3-4 万用表的工作原理是怎样的?	100
3-5 500型万用表整机电路的工作原理是怎样的?	101
3-6 万用表的电压灵敏度是怎样表示的?有何意义?	107
3-7 为什么有些万用表的交流电压10V档是单独刻度的?	108
3-8 有些万用表的刻度盘上标有 LI、LV 是什么意思?有何用途?	108
3-9 什么是欧姆中心值?它有什么特殊意义?	108
3-10 万用表在使用中应注意哪些事项?	110
3-11 用万用表测量高电压或大电流时,应注意哪些安全事项?	112
3-12 怎样用简易方法检查万用表的质量?	113
3-13 怎样用万用表判断二极管的极性及管型?	114
3-14 怎样用万用表判断晶体管的极性及管型?	115
3-15 怎样用万用表判断晶体管的性能?	116
3-16 怎样用万用表简单测试稳压二极管的稳压值?	117
3-17 用万用表测量电容器质量的原理是怎样的?	119
3-18 怎样用万用表检测电容器的质量?	120
3-19 怎样用万用表测算电动机的转速?	120
3-20 怎样用万用表查找异步电动机定子绕组断线或接地故障点?	121
3-21 怎样用万用表判断变压器绕组的同名端?	122
3-22 怎样用万用表判断交流电源的相线?	123
3-23 怎样看懂和分析万用表线路图?	124
3-24 如何分析 MF9型万用表线路图?	125
3-25 检修万用表应做些什么?	131
3-26 万用表的故障检查方法有哪些?	132

3-27	万用表故障来源有哪些方面?	134
3-28	怎样修理万用表动圈内部断线?	134
3-29	怎样修理转换开关?	135
3-30	极性转换开关是怎样工作的? 怎样修理极性转换开关?	135
3-31	怎样修理凸轮开关?	136
3-32	万用表常见故障及其排除方法有哪些?	137
3-33	调整直流电流测量电路时, 应注意什么?	138
3-34	调整直流电压测量电路时, 应注意什么?	139
3-35	调整交流电流测量电路时, 应注意什么?	139
3-36	调整交流电压测量电路时, 应注意什么?	140
3-37	调整电阻测量电路时, 应注意什么?	140
第4章 数字万用表		142
4-1	什么是数字万用表?	142
4-2	数字万用表具有哪些特点?	142
4-3	数字万用表可分为哪几类?	145
4-4	数字万用表由哪几部分组成?	145
4-5	数字万用表的工作原理是怎样的?	146
4-6	数字万用表的读数装置由哪几部分组成?	146
4-7	液晶显示器的工作原理是怎样的?	149
4-8	数字万用表的面板包括哪些部分? 能测量哪些电量?	149
4-9	数字万用表与指针万用表有何不同?	154
4-10	什么是电量转换器?	155
4-11	双积分式 A/D 转换器是怎样工作的?	157
4-12	ICL7106 型 $3\frac{1}{2}$ 位 A/D 转换器有哪些特性?	159
4-13	ICL7106 型 $3\frac{1}{2}$ 位 A/D 转换器是怎样工作的?	159
4-14	ICL7106 型 $3\frac{1}{2}$ 位 A/D 转换器的典型电路是怎样的?	160
4-15	数字万用表在使用中应注意哪些事项?	162

4-16 怎样用数字万用表判断二极管的极性? 判断时应注意什么?	165
4-17 怎样用数字万用表判断晶体管的极性及管型?	166
4-18 怎样用数字万用表测量静电?	167
4-19 怎样用数字万用表蜂鸣器档检测电容器的质量?	168
4-20 数字万用表的故障检查方法有哪些?	169
4-21 检修数字万用表的具体方法有几种?	169
4-22 怎样更换数字万用表损坏的元器件?	172
4-23 检修数字万用表时, 应注意哪些事项?	173
4-24 数字万用表常见故障及其排除方法有哪些?	174
4-25 数字万用表显示器常见故障及其排除方法有哪些?	176
第5章 钳形表	178
5-1 什么是钳形电流表? 其用途及特点有哪些?	178
5-2 钳形电流表可分为哪几类?	178
5-3 钳形电流表的结构及工作原理是怎样的?	178
5-4 钳形电流表在使用中应注意哪些事项?	180
5-5 为什么不能用整流系钳形电流表测量绕线转子异步电动机的转子电流?	181
5-6 常用钳形电流表的基本线路有哪几种?	182
5-7 钳形电流表常见故障及其排除方法有哪些?	183
5-8 GT201 系列数字钳形表有哪些特点?	183
5-9 在使用数字钳形表中应注意哪些事项?	184
第6章 绝缘电阻表	185
6-1 什么是绝缘电阻表?	185
6-2 绝缘电阻表的结构及工作原理是怎样的?	185
6-3 手摇发电机的结构及工作原理是怎样的?	186
6-4 如何选择绝缘电阻表?	190
6-5 在什么情况下要进行绝缘电阻的测量?	192

6-6	为什么用绝缘电阻表而不用万用表来测量绝缘电阻?	192
6-7	绝缘电阻表在使用前应如何进行检查?	192
6-8	绝缘电阻表在使用中应注意哪些事项?	193
6-9	绝缘电阻表在接线时应注意些什么?	194
6-10	为什么绝缘电阻表额定电压相同时, 其量限范围却不同? ..	195
6-11	用绝缘电阻表测量绝缘电阻时, “L” 和 “E” 端为何不能接反?	195
6-12	用绝缘电阻表测量绝缘电阻时, 屏蔽端子起什么作用?	196
6-13	绝缘电阻表中的手摇发电机换向器片数多些好, 还是少些好?	196
6-14	为什么绝缘电阻表的测量引线不能绞在一起?	196
6-15	电压为 1000V 的绝缘电阻表, 在摇测时用手握紧它的两个出线端, 为什么只感觉麻手而对生命没有危险?	197
6-16	用绝缘电阻表测量低压电气设备绝缘时, 有何安全规定? ..	197
6-17	用绝缘电阻表测量输电线路的绝缘电阻时, 有时读数为零, 是否一定有故障?	197
6-18	影响绝缘电阻测量结果的因素有哪些?	198
6-19	为什么湿度较大时, 用绝缘电阻表测得变压器的绝缘电阻较低? 若将绝缘电阻表的屏蔽端子接在套管中间, 为什么其值又上升?	198
6-20	绝缘电阻表摇测的快慢与被测绝缘电阻有无关系? 为什么?	199
6-21	用绝缘电阻表测量绝缘时, 为什么规定摇测时间为 1min?	199
6-22	怎样用绝缘电阻表判断电容器的质量?	200
6-23	怎样用绝缘电阻表和万用表检查荧光灯管的质量?	200
6-24	怎样用绝缘电阻表检查高压汞灯和高压钠灯的质量?	201
6-25	怎样对绝缘电阻表进行平衡调整?	202
6-26	怎样调整绝缘电阻表的误差?	204
6-27	绝缘电阻表发电机常见故障及其排除方法有哪些?	204

6-28 绝缘电阻表常见故障及其排除方法有哪些?	205
第7章 电能表	207
7-1 电能表的用途及特点有哪些?	207
7-2 电能表可分为哪几类?	207
7-3 国产电能表型号的表示方式中有哪些内容?	208
7-4 电能表铭牌上有哪些标志?	208
7-5 电能表的主要技术参数有哪些?	208
7-6 什么是电能表的标定电流和额定最大电流?	210
7-7 电能表已经淘汰的产品有哪些? 推荐的产品有哪些?	210
7-8 86系列电能表有哪些特性?	210
7-9 感应式电能表可分为哪几类?	211
7-10 感应式单相电能表由哪几部分组成?	212
7-11 感应式电能表的工作原理是怎样的?	214
7-12 感应式电能表的铁心有哪几种? 有何优缺点?	215
7-13 感应式电能表中, 恒定磁场对转盘的制动原理是怎样的?	216
7-14 感应式电能表的误差调整装置有哪几种? 误差调整规律有 哪些?	216
7-15 感应式电能表全负载调整装置的工作原理是怎样的? 如何 调整?	217
7-16 为什么感应式电能表要装低负载调整装置?	218
7-17 感应式电能表摩擦力产生误差的原因有哪些方面? 其非线性 误差是什么?	219
7-18 感应式电能表相位角差补偿调整装置有哪几种? 常用的相 位角差补偿调整装置是哪几种? 其结构及工作原理是怎样 的?	220
7-19 感应式电能表发生“潜动”的原因有哪些?	221
7-20 影响电能表产生误差的外界因素有哪些?	221
7-21 电能表自热影响产生的误差是怎样的?	222
7-22 为什么感应式电能表的基本误差特性曲线不是水平直线?	223

7-23	感应式电能表在转盘转动时,为什么有响声和抖动现象? ...	223
7-24	什么是三相有功电能表?	223
7-25	什么是三相无功电能表?	225
7-26	无功电能的测量有什么意义?	225
7-27	三相电能表调整时应注意哪些事项?	226
7-28	三相电能表元件之间的电磁干扰有哪几种形式?	226
7-29	电能表的接线原则是什么?	226
7-30	单相电能表是怎样接线的?	227
7-31	三相三线制有功电能表适用于哪些场合? 应怎样接线?	227
7-32	三相四线制有功电能表适用于哪些场合? 应怎样接线?	229
7-33	在三相四线制系统中,采用三只单相电能表计量有功电能, 有何优点? 其中一只电能表的转盘反转是何原因?	230
7-34	单相电能表相线与零线颠倒接入对用户用电是否有影响? 对电能表的准确度有无潜在影响?	230
7-35	三相四线有功电能表零线接法与单相电能表的零线接法有 什么不同? 为什么?	231
7-36	为什么套装的电能表(分表)每月要多付“一度电”的电 费?	231
7-37	为什么有时线路上并未用电,可是电能表上的转盘仍在转 动?	232
7-38	电子预付费式电能表的结构、工作原理和特点是怎样的? ...	233
7-39	如何从电能表的读数得到实际耗电量?	234
7-40	什么是最大需量表? 有何用途?	234
7-41	为什么要对用户采用分时计收电费?	235
7-42	安装分时计费电能表对系统和用户各有什么作用?	236
7-43	分时计费电能表的分时机构的测试方法是怎样的?	236
7-44	分时计费电能表常见故障及主要原因有哪些?	237
7-45	预付费电能表在使用中,出现机械计度器比电子计度器计 量的电量多是何原因?	237
7-46	预付费电能表在使用中,出现机械计度器比电子计度器计	

量的电量少是何原因?	238
7-47 全电子式电能表有哪些特点?	239
7-48 全电子式电能表的工作原理是怎样的?	239
7-49 电子式电能表是怎样计量电能的?	240
7-50 什么是电子式电能表的乘法器? 它可分为哪几种?	240
7-51 电子式电能表脉冲输出电路有哪几种形式? 各有何特点? ..	241
7-52 电子式电能表中常用的液晶显示器有哪几种结构?	241
7-53 什么是自动抄表技术?	241
7-54 对电能表的安装有何要求?	242
7-55 家用单相有功电能表应如何选择?	243
7-56 电能表在使用中应注意哪些事项?	245
7-57 怎样用简易方法测试家用电能表是否准确?	246
7-58 如何利用电能表测量功率?	247
第8章 功率表	248
8-1 功率表的结构和工作原理是怎样的?	248
8-2 功率表是怎样扩大量程的?	248
8-3 功率表的串联线路是怎样的?	248
8-4 功率表的并联线路是怎样的?	249
8-5 功率表在使用中应注意哪些事项?	249
8-6 什么是功率表的分格常数?	251
8-7 功率表的接线为何要遵循“发电机端”规则?	252
8-8 什么是功率因数? 怎样测量功率因数?	253
8-9 什么是三相功率因数表? 其工作原理是怎样的?	254
8-10 什么是低功率因数功率表? 其工作原理是怎样的?	255
8-11 怎样读取低功率因数功率表的功率?	257
8-12 检定低功率因数表时, 为什么要检查静电屏蔽影响?	257
8-13 直流电路功率的测量方法有哪几种?	258
8-14 单相交流电路功率的测量和接线方法是怎样的?	259
8-15 怎样用一只功率表测量三相四线制对称负载的功率?	259

8-16	怎样用两只功率表测量三相三线制电路的功率？	260
8-17	“两功率表法”的接线规则是怎样的？	261
8-18	怎样用三只功率表测量三相四线制不对称负载的功率？	262
8-19	怎样用三相功率表测量三相电路功率？	262
8-20	功率表在什么情况下反转？反转时应如何处理？	263
8-21	功率表指针反转时，为什么更换电流线圈接头而不更换电压线圈接头？	264
第9章	电桥	265
9-1	什么是电桥？电桥可分为哪几类？	265
9-2	什么是直流电桥？可分为哪几类？	265
9-3	直流单臂电桥的工作原理是怎样的？	265
9-4	QJ23 型直流单臂电桥的结构是怎样的？	266
9-5	如何选择直流单臂电桥？	269
9-6	在使用直流单臂电桥中应注意哪些事项？	270
9-7	电源电压对直流单臂电桥有何影响？	272
9-8	残余电阻对直流单臂电桥有何影响？	272
9-9	绝缘电阻对直流单臂电桥有何影响？	273
9-10	直流单臂电桥的常见故障及其排除方法有哪些？	273
9-11	什么是直流双臂电桥？	274
9-12	直流双臂电桥的工作原理是怎样的？	274
9-13	QJ103 型直流双臂电桥的结构及工作原理是怎样的？	276
9-14	在使用直流双臂电桥时应注意哪些事项？	278
9-15	怎样对直流电桥进行维护和保养？	279
9-16	交流电桥的用途及种类是怎样的？	280
9-17	交流电桥的工作原理是怎样的？	282
9-18	交流电桥与直流电桥相比各有哪特点？	283
9-19	什么是交流指零仪？它应满足哪些要求？	284
9-20	指零仪可分为哪几种？	284
9-21	对交流电桥的电源有何要求？	285

9-22	交流电桥所用电源的频率变化对其平衡有无影响? 为什么?	285
9-23	用交流电桥测量铁心线圈的电感时, 应注意哪些事项?	286
第 10 章	示波器	287
10-1	示波器有何用途?	287
10-2	示波器可分为哪几类? 常用的有哪几种? 各有何特点?	287
10-3	示波器有哪些优点?	288
10-4	示波器由哪几部分组成?	288
10-5	什么是示波器的探头? 它有何作用?	290
10-6	什么是示波管? 可分为哪几类?	290
10-7	示波管由哪几部分组成?	292
10-8	对示波管的技术要求有哪些?	293
10-9	示波器有哪些主要技术指标?	294
10-10	示波器显示波形的原理是怎样的?	296
10-11	示波器的扫描方式有哪几种?	299
10-12	什么是多波形显示? 获得多波形显示的方法有哪几种?	300
10-13	双踪示波器的电路结构及工作原理是怎样的?	301
10-14	ST16 型示波器面板上有哪些主要开关及旋纽? 其作用是什么?	303
10-15	使用示波器前应做哪些性能检查?	305
10-16	示波器在使用时应注意哪些事项?	307
10-17	怎样用示波器进行直流电压测量?	309
10-18	怎样用示波器进行交流电压测量?	309
10-19	怎样用示波器进行电流测量?	310
10-20	怎样用示波器进行时间测量?	310
10-21	什么是李沙育图形? 怎样利用李沙育图形测量信号频率?	311
10-22	如何检查和判断示波器的故障?	313
10-23	示波器电源部分常见故障及其排除方法有哪些?	314