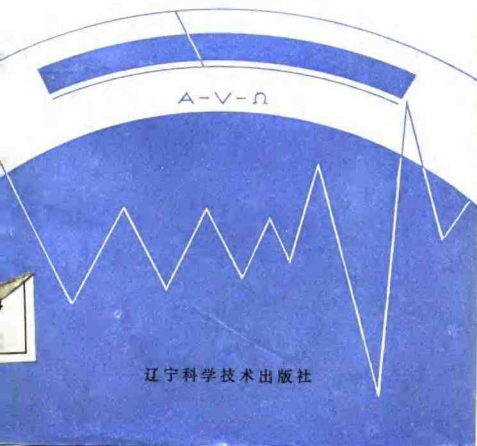


电工仪表技术考核问答

关连遼 编著



内 容 提 要

本书是根据第一机械工业部颁布的《工人技术等级标准》中的电工仪表工应知部分编写的。它不但是仪表工考工时应备的自学读本，而且也是计量部门电学计量检定员技术检修或考核的良好参考书。本书约有500个问题，可参照附录《电工仪表工人等级标准》分等级重点学习。本书也可作为电工仪表工培训班的教材和电气技术人员的参考书。

电工仪表技术考核问答

Diangong Yibiao Jishu Kaohe Wenda

关连遼 编著

辽宁科学技术出版社出版 (沈阳市南京街6段1里2号)

辽宁省新华书店发行 锦州印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/32 印张: 10 1/2 字数: 230,000

1986年1月第1版 1986年1月第1次印刷

责任编辑: 周振林

责任校对: 丁东戈

封面设计: 刘 宇

印数: 1—9,000

统一书号: 15288.171 定价: 1.55元

前 言

为了适应工矿企业电工仪表工人技术学习，帮助他们掌握本工种所需的专业知识和技能，同时配合有关计量部门对电工计量仪表的技术考核需要，编写了这本《电工仪表技术考核问答》。书中内容主要是根据一机部颁布的《工人技术等级标准》中电工仪表工的应知部分，比较全面地解答了有关电工基础、仪表一般知识、检修仪表用工具材料和设备、电测指示仪表、万用表、摇表和钳形表、电工标准量具、直流电桥、直流电位差计、交流电桥、电度表和互感器、电子仪器等方面的问题，同时也兼顾了应会部分。书中着重叙述各种仪表的用途、结构、技术要求、工作原理、使用方法、检定技术、仪表维修和调整技术等。本书文字简练，重点突出，深入浅出，通俗易懂，适合电工仪表检修人员自学，也可供电工实验人员、电气技术人员、中专技校电专业师生参考。本书还可供计量部门电学计量人员的考核参考。

在编写过程中，李国杰同志协助搜集选题，杨震环同志提供资料，韩玉珍同志予以绘图，王伟同志缮写书稿，谨此一并表示谢意。

由于时间仓促，经验不足，书中难免有许多缺点和错误，希望广大读者批评指正。

编 著 者

一九八五年四月

目 录

一、电 工 基 础

1. 电路是由哪几部分组成的? 各部分起什么作用? 1
2. 什么叫电流? 它的单位是什么? 1
3. 什么叫电压? 它与电动势有什么区别? 2
4. 什么叫电阻? 导体电阻与温度有什么关系? 为什么金属
导体的温度升高时, 它的电阻会增加? 3
5. 什么叫电阻率? 3
6. 试说明什么叫电源和电动势? 4
7. 什么是欧姆定律? 说明它的应用范围。..... 5
8. 什么叫电功、电功率? 它们的单位有哪些? 如何进行换
算? 5
9. 什么是电流的热效应? 5
10. 电功率的计算公式有哪些? 6
11. 什么叫导体、绝缘体和半导体? 7
12. 什么是导体的电阻温度系数? 7
13. 什么是超导体? 9
14. 长0.5米的铜导线, 截面积为1.5平方毫米, 求该导线
的电阻值(20℃时)。..... 9
15. 一卷塑料铜导线长100米, 标称截面积为0.1平方毫米,
试求该导线在50℃时的电阻值。..... 9
16. 有一台20欧电炉, 接在220伏的电源上, 连续使用4小时
后, 问它消耗了几度电? 10
17. 23厘米(9英寸)的晶体管电视机, 额定功率为25瓦,

电源电压为220伏。若平均每天使用 3 小时，电价是 0.10元/度，求每月（30天）应付电费多少？	10
18. 什么叫电阻的串联？其电压怎样分配？	10
19. 什么叫电阻的并联？其电流怎样分配？	11
20. 交流电的有功功率、无功功率和视在功率的意义各是什么？	11
21. 30伏、1千瓦的稳压电源上，只接有一台30伏、300瓦的设备，问该设备会不会烧坏？此时设备中电流是多大？	12
22. 现有三只阻值均为 R 的电阻，将它们作不同的联接，能得到几种阻值？其数值各为多大？	12
23. 为什么用串联电阻的办法可扩大电表的电压量限？利用并联电阻的办法可以扩大电表的电流量限？	13
24. 在用万用表欧姆档测量二极管的极性时，为什么在所测得的阻值较小的情况下，黑表棒接触的电极是正极，而红表棒接触的电极反而是负极？	14
25. 有人说：“毫安表也可以用来测量电路的电压”。这句话对不对？怎样正确地全面地加以说明？	14
26. 某计量室照明用电灯的总功率是22千瓦，如果距离该室100米的变电所电源电压为230伏，电灯两端的电压要求不低于220伏，试求所用铜质输电线的最小截面积？	14
27. 在复杂直流电路中，什么叫支路、节点和回路？	15
28. 基尔霍夫定律的主要内容是什么？它在电路计算中有什麼作用？	16
29. 什么叫理想电流源（定流源）？什么叫理想电压源（定压源）？	16
30. 什么叫迭加定理？说明它的应用范围。	16
31. 什么叫戴维南定理？主要用它来解决什么问题？	17
32. 我们可用什么方法来验算复杂电路计算结果是否正确	

确?	17
33. 什么叫电容器? 什么是电容?	17
34. 有两只电容器, 其中一只电容较大, 另一只电容较小, 如果它们两端的电压相等, 试问哪一只电容器所带的电 荷量较多?	18
35. 当产生下列变动时, 以空气为介质的平板电容器的电容 量有何变化?	18
(1) 增大电容器极板的有效面积;	
(2) 插入介质常数为 ϵ_r 的介质;	
(3) 缩小极板间的距离。	
36. 试说明电容器充电和放电的物理过程?	19
37. 在检修交流收音机或电子仪器时, 为什么在切断电源 后需要把滤波用的电解电容器短接一下(放一下火 花)?	20
38. 有两只电容器, 一只电容较大, 另一只较小, 如果两只 电容器所带的电荷量相同, 试问哪一只电容器的端电压 较高?	20
39. 现有两只金属化纸介电容器, 其中一只电容为0.25微 法、耐压250伏, 另一只为0.5微法、耐压300伏, 试求 它们串联以后的耐压值。	21
40. 什么是涡流? 涡流是怎样产生的?	22
41. 自感应现象是怎样发生的?	22
42. 什么叫互感应?	22
43. 什么叫磁通密度? 它的单位是什么?	23
44. 一块条形磁钢和一块软铁形状完全相同, 你怎样辨别它 们? 并判断条形磁钢的磁极极性。	23
45. 什么叫磁通势、磁阻? 对某一磁路来说, 磁通、磁通势、 磁阻三者之间有什么关系?	23
46. 为什么通电线圈套在铁芯上, 它所产生的磁通会大大增 加?	24

47. 为什么永久磁铁在不使用时, 马蹄形的要用一块软铁将开口封起来, 条形的将相异磁极靠在一起?24
48. 什么叫做硬磁材料、软磁材料和矩磁材料? 各有何应用?24
49. 什么叫法拉弟电磁感应定律? 什么叫楞次定律?25
50. 有人说: “磁通线始于N极, 止于S极”, 这种说法是否全面? 为什么?25
51. 什么叫电感? 一个无铁芯的圆柱形线圈的电感与哪些因素有关?26
52. 有两个空芯线圈, 其大小和匝数均相同, 只是一个紧密些, 一个疏松些, 问哪个线圈的电感大? 为什么?26
53. 带有铁芯线圈的电路, 为什么在切断电源时会在开关上产生电弧?26
54. 什么是交流电、周期性交流电和正弦交流电? 在交流电路中为什么要标定电流正方向与电压极性?27
55. 什么是交流电的瞬时值和最大值(振幅)? 什么是交流电的周期、频率和角频率? 它们之间有什么关系?27
56. 在交流电路中, 相位(相位角)、初相位(初相角)和相位差各表示什么? 它们之间有什么不同? 又有什么联系? 初相角的大小与什么有关?28
57. 什么是正弦交流电的三要素?29
58. 什么是周期电流的有效值? 正弦交流电的有效值和最大值的关系如何?29
59. 日常灯泡上的额定电压为220伏, 实际上它承受的最大电压是多少?29
60. 电阻器、电容器和电感线圈在交流电路中的作用有何不同? 直流电路中频率、感抗和容抗各为多少? 为什么直流能过线圈而不能通过电容器? 为什么高频电流容易通过电容, 而不容易通过电感?30
61. 对于R—L—C串联电路, 总电压 U 可能超前于电流 i ,

- 也可能滞后于电流 i ，这种说法对吗？是否当 $L > C$ 时， U 就超前于 i ，而当 $L < C$ 时 U 就滞后于 i ？……………30
62. 什么叫功率因数？提高负载的功率因数有什么重要意义？……………31
63. 什么叫趋肤效应和有效电阻？……………31
64. 为什么高频电感线圈要多股绝缘线或者用空心铜管绕制？……………31
65. 用怎样的等效电路来表示实际电容器？什么叫电容器的损耗因数？怎样进行测定？……………32
66. 什么叫感抗和容抗？什么叫电抗和阻抗？……………33
67. 什么叫串联谐振？串联谐振时电路有何重要特征？……………34
68. 串联谐振电路的品质因数 Q 值具有什么意义？……………34
69. 谐振电路的通频带是如何定义的？它与哪些量有关？……………34
70. 什么叫并联谐振？电路发生并联谐振时有何特征？……………35
71. 为什么将有互感的两线圈进行串联或并联时，必须注意同名端，否则将有烧毁的危险？……………35
72. 什么叫耦合系数？什么叫全耦合？……………35
73. 什么叫周期性的非正弦波？试举出你实际遇到的有关这种波形的几个例子。……………36
74. 什么叫电路的过渡过程？包含有哪些元件的电路存在过渡过程？……………37
75. “电容器接在直流电源上是没有电流通过的”这句话确切吗？试完整地说明之。……………37
76. 什么叫RC电路的时间常数？试说明它的物理意义和计算方法。……………37
77. 怎样构成微分电路？微分电路在电路中起什么作用？……………37
78. 怎样计算RL电路的时间常数？试用物理概念来解释：为什么 L 越大， R 越小则时间常数越大。……………38

二、电工测量基础知识

1. 什么叫电工测量？……………39

2. 电工仪表怎样分类?	39
3. 试述电测量指示仪表有哪些用途?	40
4. 电工仪表包括哪些类产品?	41
5. 根据电工仪表产品型号编制办法, 试写出开关板指示电 表型号的基本组成形式, 并举二例说明。	41
6. 常见的三大类电工测量仪表是什么?	42
7. 试写出20种电工常用计量单位及符号?	42
8. 试述各系指示仪表能制成哪些类型仪表?	43
9. 测量电流与电压时应注意哪些事项?	44
10. 直流电阻常用测量方法有几种? 比较其优缺点。	44
11. 电工测量有哪些方法? 这些测量各有什么特点?	45
12. 计量工作的基本任务是什么?	46
13. 什么叫量值和量值传递? 如何保证量值统一?	46
14. 为什么要对计量器具进行周期检定?	46
15. 什么是法定计量单位?	47
16. 为什么要统一实行以国际单位制为基础的法定计量单 位?	47
17. 我国的法定计量单位包括哪些?	48
18. 试写出我国法定计量单位用“国际单位制的基本单位” 和“辅助单位”及其符号。	48
19. 试写出我国用“国际单位制中具有专门名称的导出单 位”及其符号。	49
20. 试写出我国法定计量单位中“国家选定的非国际单位制 单位”及其符号和换算关系。	50
21. 试写出我国法定计量单位中“用于构成十进倍数和分数 单位的词头”及其符号。	51
22. 电气测量指示仪表与较量仪器有何区别?	51
23. 什么叫直接法测量和间接法测量?	51
24. 什么是测量误差? 测量误差有几种?	52
25. 如何减小测量误差?	52

26. 数据修约规则是什么?	53
----------------------	----

三、电表检修用工具、材料和设备

1. 试写出10项电表修理常用的化工材料的名称、规格和用途。	54
2. 试写出20台试验用电工测量仪表的名称、型号、规格和用途。	54
3. 试写出10种常用电表修理专用工具的名称和用途。	58
4. 试写出20种修理电表用一般工具的名称、规格和用途。	58
5. 试写出10项电表修理常用的电气材料的名称、规格和用途。	59
6. 试写出20项电测量指示仪表表盘常用的测量单位的名称和符号。	60
7. 试写出电测量指示仪表准确度等级的符号表示方法。	60
8. 试写出电测量指示仪表表盘上电流种类的名称和符号表示方法。	60
9. 电测量指示仪表按工作原理分类有哪些名称和符号?	61
10. 试写出电测量指示仪表工作位置的符号表示方法。	61
11. 试写出电测量指示仪表绝缘强度符号表示方法。	62
12. 试写出电测量指示仪表的端钮、调零器符号表示方法。	62
13. 试写出电测量指示仪表按外界条件分组的符号表示方法。	62
14. 试写出电测量指示仪表各系列仪表的代号并举例说明。	63
15. 测量电流用哪些仪器仪表? 试写出其名称、测量范围和误差范围。	63
16. 测量电压用哪些仪器仪表? 试写出其名称和大致测量范围及误差。	64
17. 测量直流电阻都有哪些仪器仪表(或测量方法)? 并写	

出其名称、测量范围和误差。·····	65
18. 测量单相和三相交流功率及电能都采用哪些仪器仪表? 试写出其名称、测量范围和误差。·····	65
19. 交直流比较仪有哪些类型? 试比较其性能。·····	66
20. 变压器电桥有几种桥型? 根据其原理电路写出平衡方程 和测量特点。·····	68
21. 试写出五台交流电桥的名称、型号、规格和用途。·····	68
22. 试写出五台稳压稳流电源仪器的名称、型号、规格和用 途。·····	70
23. 试写出五台电工测量仪表检验装置的名称、型号、规格 和用途。·····	72
24. 试写出十二台常用标准电工测量仪表的名称、型号、规 格和用途。·····	75
25. 试写出五台数字仪表的名称、型号、规格和用途。·····	77
26. 试述直流标准电压发生器的作用和组成。·····	79
27. 试述直流标准电流发生器的作用和组成。·····	80
28. 直流标准电流发生器的基本原理与直流标准电压发生器 有何不同? ·····	80
29. 检修电工计量仪器仪表时, 对直流电源稳定度有何要 求, ·····	80
30. 直流电位差计、直流电桥及精密仪表检定各需要两台稳 压电源, 试写出其型号及主要技术性能。·····	81
31. 试写出YJ—10A 型稳流器的主要技术性能和工作原理 并画出原理方框图。·····	82
32. 试写出JWL—30型晶体管稳流器的主要技术性能和工作 原理并画出原理方框图。·····	84
33. JWL—30型晶体管稳流器的主电源常见故障有哪 些? ·····	84
34. 试写出仪器仪表常用电阻器的型号组成方式, 并举二例 说明。·····	85

35. 试简述仪表常用电阻器的分类、用途及结构。.....85
36. 试写出仪表用电阻器的材料、分类代号及其意义。.....86
37. 试写出下列电阻器的型号和用途。.....87
- | | |
|--------------|---------------|
| (1) 小型炭膜电阻器; | (2) 薄层用炭膜电阻器; |
| (3) 金属膜电阻器; | (4) 氧化膜电阻器; |
| (5) 压敏电阻器; | (6) 正温度敏电阻器; |
| (7) 被釉线绕电阻器; | (8) 炭膜电位器; |
| (9) 线绕电位器; | (10) 合成炭膜电位器 |
38. 试述仪表常用电容器的分类。.....87
39. 试写出仪表常用电容器型号组成并写出电容器用材料、特征的代号及其意义,再举例说明。.....88
40. 试写出下列电容器的型号和用途。.....89
- | | |
|--------------|-----------------|
| (1) 小型瓷介电容器; | (2) 云母电容器; |
| (3) 纸介电容器; | (4) 小型金属化纸介电容器; |
| (5) 聚苯乙烯电容器; | (6) 涤纶电容器; |
| (7) 混合介质电容器; | (8) 玻璃釉电容器; |
| (9) 漆膜电容器; | (10) 电解电容器。 |
41. 什么叫触电? 触电对人体有哪些危害?90
42. 怎样使触电人迅速脱离电源?91
43. 试电笔的结构和原理是什么? 试述在使用时的注意事项。.....91
44. 使用电烙铁应注意些什么?92
45. 试述国产晶体管型号中的字母是何含义? 并举例说明。.....92

四、电测量指示仪表

1. 何谓电测量指示仪表?94
2. 电测量指示仪表包括哪些仪表?94
3. 简述指示仪表的测量机构由哪些部件组成? 其主要作用是什么?94
4. 电测量指示仪表的主要技术要求有哪些?95
5. 试述指示仪表基本误差的表示法。.....95

6. 确定指示仪表的基本误差、升降变差和指示器不回零位时应遵守哪些条件?96
7. 怎样解释下列各名词?96
- | | |
|--------------|--------------|
| (1) 工作测量仪表; | (2) 标准测量仪表; |
| (3) 仪表的测量上限; | (4) 仪表的测量下限; |
| (5) 被测量的实际值; | (6) 仪表指示值; |
| (7) 基本误差; | (8) 附加误差; |
| (9) 允许误差。 | |
8. 怎样解释下列名词?97
- | | |
|------------|-----------|
| (1) 绝对误差; | (2) 更正值; |
| (3) 相对误差; | (4) 引用误差; |
| (5) 示值的变差。 | |
9. 指示仪表的外观检查包括哪些项目?98
10. 指示仪表的检验项目有哪些?98
11. 指示仪表由于影响量变化引起了附加误差, 这个影响量包括哪些内容?99
12. 电测量指示仪表按工作原理分类有哪些名称?99
13. 试述影响指示仪表基本误差的主要因素有哪些?100
14. 试简述指示仪表的误差和准确度。.....100
15. 电测量指示仪表在校验时, 对测量次数有哪些规定?101
16. 用一电压表测电压, 读数为201伏, 而标准表读数为200伏, 问绝对误差是多少?102
17. 标度尺长度为180毫米的0.5级电磁系仪表, 其指针不回零位的允许值是多少?102
18. 有一只电流表, 满刻度电流 $I_m = 30$ 安, 准确度1.5级, 现用这只表测量电流 $I = 10$ 安, 试求可能出现的最大相对误差?102
19. 检定某电压表, 其量程为0~250伏, 若该表在示值为100伏处的误差最大, 其值 $\Delta m = 3$ 伏, 试确定该表属于哪级?103
20. 有一只测量范围为0~250伏的电压表, 若在标度尺的

“200伏”处的绝对误差为2伏,在标度尺的“10伏”处的绝对误差为1.8伏。试求两处的相对误差,并说明之。	103
21. 用量限为150伏,0.5级电压表,测125伏和25伏电压,从测量结果可能出现的最大误差,试说明测量误差不仅与仪表的准确度有关,而且与量限的使用有密切关系。	104
22. 试简述下列仪表的结构与主要技术特性。	104
(1) 整流式仪表; (2) 热电式仪表;	
(3) 电子管式仪表; (4) 光电式仪表。	
23. 试问常用各系电表的优缺点有哪些?	105
24. 试述磁电系仪表的工作原理。	106
25. 试简述磁电仪表的技术特性。	108
26. 磁电系电流表的分流电阻和电压表的附加电阻计算公式是什么?	108
27. 有一磁电系微安表满刻度电流 $I_c = 200$ 微安,内阻 $R_c = 300$ 欧,欲改成120伏量程的电压表,求附加电阻 $R_{ij} = ?$	109
28. 有一磁电系微安表,满刻度电流 $I_c = 250$ 微安,内阻 $R_c = 300$ 欧,欲改为1安电流表,问应并联多大分流器电阻?	110
29. 试述磁电系仪表产生误差的一般原因及其调整。	110
30. 试述磁电系仪表修理应注意哪些事项?	111
31. 什么是电磁系仪表的“磁屏蔽”和“无定位结构”?	111
32. 试述吸引型电磁系仪表的结构和工作原理。	112
33. 试述推斥型电磁系仪表的结构和工作原理。	113
34. 试简述电磁系仪表的技术特性有哪些?	114
35. 试简述电动系仪表的结构和工作原理。	114
36. 试简述电动系仪表的技术特点有哪些?	116
37. 试简述电动系仪表的检修和试验应注意什么?	116

38. 试述电动系功率表的工作原理。·····	117
39. 试述功率表使用应注意哪些事项? ·····	117
40. 常用功率表的构造有何特点? ·····	118
41. 功率表的量程分别为 $U_H = 450$ 伏, $I_H = 5$ 安, 满刻度格数 $a_m = 150$ 格, 如指针偏转格数为 80 格, 求被测功率? ·····	118
42. 有一感性负载, 其功率约为 800 瓦, 电压为 220 伏, 功率因数为 0.8, 需要用功率表去测量它的功率, 应怎样选择功率表的量限呢? ·····	119
43. 有一只双向标度尺功率表, 若其上量限为 30 兆瓦, 下量限也为 30 兆瓦, 当指示值误差绝对值为 0.8 兆瓦时, 求功率表的级别? ·····	119
44. 试述功率表拆装的注意事项及误差调整。·····	119
45. 试述相位表的工作原理。·····	120
46. 为什么电动系相位表在使用前仪表指针可以停止在任何位置? ·····	120
47. 电动系单相相位表在使用中的注意事项是什么? ·····	121
48. 试述相位表的结构特点。·····	121
49. 使用三相相位表有哪些注意事项? ·····	122
50. 试述相位表拆装注意事项及误差调整。·····	122
51. 试述同步表的用途及使用。·····	123
52. 试述静电系仪表的结构及主要技术特性。·····	123
53. 试述电动系频率表的工作原理。·····	124
54. 试述电动系频率表的结构特点。·····	125
55. 直流检流计有哪些主要技术参数? ·····	125
56. 什么叫检流计的电流灵敏度及电流常数? ·····	125
57. 试述直流检流计的正确使用和维护常识。·····	126
58. 直流检流计通电时无偏转, 问产生此故障的原因有哪些? ·····	126
59. 直流检流计光源接通无光影, 问此故障可能由哪些原因	

产生的？	127
60. 直流检流计指示不回零及指示变差大，问此故障可能由哪些原因产生的？	127
61. 直流检流计灵敏度降低，问此故障可能由哪些原因产生的？	127
62. 指示仪表可动部分为什么要平衡调整？	128
63. 造成指示仪表不平衡的原因有哪些？	128
64. 试述指示仪表调平衡应注意哪些事项？	128
65. 试述仪表损坏的原因有哪些？	129
66. 仪表常见的故障有哪些？	129
67. 仪表经修理后产生误差的原因有哪些？	129
68. 试述仪表拆装应注意哪些事项？	130
69. 电表指针不回零是由哪些原因产生的？	131
70. 仪表可动部分在指示中途卡住，是由哪些原因产生的？	131
71. 指针式仪表指示误差大，是由哪些原因产生的？	132
72. 指针式仪表指示数不稳？是由哪些原因产生的？	132
73. 电表指示数比实际数偏小很多，是由哪些原因产生的？	132
74. 电表连接电路虽通，但无指示是由哪些原因产生的？	132
75. 电表通电后指针向反方向偏转是由哪些原因产生的？	133
76. 用直流补偿法检定仪表时，对所选成套装置、标准量具及仪器有什么要求？	133
77. 有一只量程为10安、准确度为1.0级的磁电系直流电表，经修理后需要进行校验，试将测量数据作出记录。并求出。	134

- (1) 最大绝对误差 $\Delta_{\max}$ (2) 最大变差 $\Delta_{\text{变}}$
 (3) 确定仪表的最大基本误差 $\gamma_{\text{基}}$ 和确定仪表等级；

(4) 画更正值曲线图。

78. 怎样画出用补偿法检定电压表的线路图(检定电压表时能用上电位计第一个十进盘)? 135
79. 怎样画出用补偿法检定电压表线路图(检定电压表时仅能用上电位计第二个以下十进盘)? 136
80. 怎样画出用直流补偿法检定电流表的线路图? 137
81. 怎样画出用补偿法检定电压表的线路图(检定电压表时电位计测量分压器的次端电压)? 138
82. 怎样画出应用直接比较法检定交流电流表的线路图? 139
83. 怎样画出用带外附定值分流器的电压表检定电流表的线路图? 139
84. 怎样画出应用直接比较法检定交流电压表的线路图? 140
85. 怎样画出用带定值外附附加电阻的标准电压表检定交流电压表的线路图? 141
86. 怎样画出用带标准电流互感器的标准电流表检定电流表的线路图? 142
87. 怎样画出用带标准电压互感器的标准电压表检定电压表的线路图? 143
88. 怎样画出检定单相功率表的线路图(用直接比较法)? 144
89. 怎样表示仪表轴尖的形状? 试写出一种仪表轴尖的尺寸。 145
90. 仪表轴尖损坏的主要原因有哪些? 145
91. 仪表轴尖放大后常见缺陷有几种? 146
92. 怎样用手工方法磨修仪表轴尖? 146
93. 试画出仪表轴承的形状, 并写出一种常用仪表轴承的尺寸及选用什么材料制造。 147
94. 仪表轴承常见故障有哪些? 148