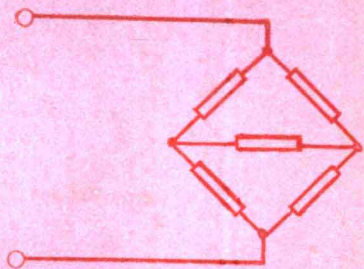


员资格考核参考丛书 (5)

电学计量

李东炜 苏盛津 孔雅姮
沈迪波 王新成 编



中国计量出版社

企业计量检定员资格考核参考丛书 (5)

电 学 计 量

李东炜 苏盛津 王新成 编
孔雅姮 沈迪波

中国计量出版社

内 容 提 要

本书是企业计量检定员资格考核参考丛书之一。以电学计量基础知识和计量实践为基本内容，以选择、判断、填空及问答等题型对物理概念、测试原理及检定方法进行阐述。主要包括：标准电池、直流标准电阻器、直流电位差计、直流电桥、直流电阻箱、标准电感器、标准电容器、交流电桥、测量用互感器、电流表、电压表、功率表、电能表及直流数字电压表的检定等。

本书可作为企业从事电学计量检定人员的自学、自测丛书，亦可作为培训和考核计量检定员的参考试题。

企业计量检定员资格考核参考丛书 (5)

电 学 计 量

李东炜 苏盛津 王新成 编
孔雅娟 沈迪波

责任编辑 刘宝兰

—*

中国计量出版社出版

北京和平里西街甲2号

中国计量出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

—*

开本 787×1092/32 印张12.25字数277千字

1990年12月第1版 1990年12月第1次印刷

印数1—9000

ISBN 7-5026-0347-6/TB·285

定价 7.50元

企业计量检定员资格考核参考丛书

编委会

主编：王建培

副主编：倪伟清 王安吉 陈贵英

苏盛津 徐维洪

编委：（按姓氏笔划为序）

王安吉 王建培 刘宝兰

陈必耀 陈贵英 陈宪国

李东炜 苏盛津 沈迪波

杨旭 郑春湖 徐维洪

倪伟清

前

言

近几年来，我国计量工作得到了迅速发展，计量法的颁布和实施，使计量工作纳入了法制管理的轨道。根据计量法及其配套法规的规定，计量检定人员必须经过有关部门的考核合格，取得计量检定员证，方能从事规定的检定工作。

对计量检定员的管理实践证明，为提高检定人员的业务素质，确保理论考核工作的质量，解决迄今尚无统一理论考核试题的问题，迫切需要一套科学的、系统的、具有试题题库性质的检定专业丛书，以指导计量检定员自学，组织业务培训及考核之用。

为了满足广大读者的要求，我们参照《中华人民共和国计量工人技术等级标准（试行）》，依据现行国家计量器具检定规程，并紧密结合计量检定工作，尤其是工业企业计量检定工作的实际特点，编写了这套《企业计量检定员资格考核参考丛书》。

本丛书由《计量基础知识》(1)、《几何量计量》(2)、《力学计量·化学计量》(3)、《热工计量》(4)、《电学计量》(5)及《无线电计量》(6)六个分册组成。采用文、图、表并举，选择、填空、判断与问答多种题型，阐述了计量检定员应掌握的基础理论知识、专业理论知识、检定操作技能和检定数据处理等。本丛书涉及41个专业项目，共2千多道试题。

该套书既是计量检定员的自学丛书，又是培训计量检定

员的参考教材，亦可作为理论考核的试题题库。

本丛书第一分册由徐维洪、王建培、张旭辉、苏盛津和陈必耀同志编写；第二分册由王建培、陈宪国、徐维洪、孙惠民和李洪芳同志编写；第三分册由王安吉、刘成元和赵润涛同志编写；第四分册由陈贵英、杨旭和郑春湖同志编写；第五分册由李东炜、苏盛津、孔雅炬、沈迪波和王新成同志编写；第六分册由苏盛津和陈必耀同志编写。中国计量出版社副总编辑倪伟清同志对全套书进行了审定，刘宝兰同志统阅了全套书稿。

王建培、苏盛津和徐维洪同志，对本丛书选材及表述等方面提出了具体的指导性意见。

本丛书在编写过程中，曾得到中国计量出版社的具体技术指导 and 热情帮助，并得到刘涛、孙起、徐辅源、徐锡文、王传发、杨克力、杨淑玉、陈景富和孙伟等同志的大力支持，谨此表示衷心的感谢。

由于作者较多，叙述风格各异，难以强求划一，虽经多次修改，但疏漏和不妥之处在所难免，恳请读者予以指正。

编委会

1989年8月

目 录

电学计量基本要求	(1)
第一章 电学计量基础	(3)
一、选择	(3)
二、填空	(20)
三、问答	(26)
第二章 标准电池	(54)
一、选择	(54)
二、填空	(57)
三、问答	(60)
第三章 直流标准电阻器	(78)
一、选择	(78)
二、填空	(80)
三、问答	(82)
第四章 直流电位差计	(95)
一、选择	(95)
二、填空	(99)
三、问答	(103)
第五章 直流电桥	(148)
一、选择	(148)
二、填空	(150)
三、问答	(152)
第六章 直流电阻箱	(190)
一、填空	(190)
二、问答	(192)
第七章 标准电感器、标准电容器和交流电桥	(203)

一、选择.....	(203)
二、填空.....	(206)
三、问答.....	(208)
第八章 测量用互感器	(228)
一、选择.....	(228)
二、填空.....	(231)
三、问答.....	(233)
第九章 电流表、电压表和功率表	(250)
一、选择	(250)
二、判断	(253)
三、填空	(256)
四、问答	(258)
第十章 电能表	(279)
一、选择.....	(279)
二、填空.....	(281)
三、问答.....	(283)
第十一章 直流数字电压表.....	(300)
一、选择.....	(300)
二、填空.....	(303)
三、问答.....	(309)
第十二章 综合部分	(352)
一、选择.....	(352)
二、填空.....	(354)
三、问答.....	(355)
参考文献	(381)

电学计量基本要求

(1) 熟悉并准确理解计量法律、法规及有关文件，正确运用法律、法规指导本职工作。

(2) 熟悉法定计量单位的规定及使用方法、国际单位制中电学计量基本单位、导出单位的定义、推导及相关单位的换算。

(3) 熟悉并正确掌握误差理论和数据处理的基本知识，能够联系本职工作，做到

①了解高等数学中有关概率及数理统计的基本理论。

②能够正确分析计量检定测试中的各种误差因素及特点，并运用误差理论，采取有效措施解决实际问题，保证检测结果准确、可靠。

③正确理解并掌握误差和不确定度的定义、特点，能准确评价检测结果。

④熟练掌握数据修约方法及规则。

(4) 掌握电工学基本知识，能够联系本职工作，做到

①熟知电工基础中的有关定律、定理等基本理论，概念清楚、准确。

②熟练掌握串联电路、并联电路、混联电路、单相交流电阻、三相交流电路、Y- Δ 变换、阻抗的运算，步骤清楚、结果正确。

③熟知电磁感应现象，掌握电磁感应定律、左手定则、右手定则、螺旋定则等，正确理解自感和电感。

(5) 熟知本专业计量标准器具的结构原理、技术指标

及性能特点，并能正确使用、读数准确、合理维护。

熟知本专业标准装置的配套设备及其在装置中的作用，特别是应该明确装置的误差分配，使标准装置配套合理，使用方便。

熟悉本专业被检计量器具的结构原理、技术指标及性能特点，明确使用方法，并掌握基本的调整和维护技能。

(6) 正确理解本专业计量检定系统，了解量值的正确传递过程。

(7) 正确理解本专业的计量检定规程，检测技术熟练、操作步骤正确、读数可靠、处理数据准确，并合理出具检定证书和检定结果通知书。

(8) 检测技术熟练，能够及时发现检测过程中的各种现象，并妥善处理。

(9) 及时了解本专业计量检定工作的发展动向，了解新产品、新技术的发展趋势。

第一章 电学计量基础

一、选择

选择正确答案填空

1. 写出横截面积为 S 、长度为 l 、电阻率为 ρ 的导线电阻公式, $R =$ _____.

(1) $\rho \cdot \frac{l}{S}$; (2) $\rho \cdot \frac{S}{l}$; (3) $\frac{l}{\rho S}$; (4) $\frac{S}{\rho l}$.

2. 电阻率最大的材料是_____.

(1) 铝; (2) 铜; (3) 铁; (4) 水银.

3. 1 焦耳相当于_____千瓦小时.

(1) 746; (2) $\frac{1}{3.6} \times 10^{-6}$; (3) 860; (4) 9.8.

4. 1 千瓦小时相当于_____焦耳.

(1) 1; (2) 3.6; (3) 4.2; (4) 3.6×10^6 .

5. 用 100 V 的电源供给负载 10 A 的电流, 如果电源到负载往返线路的总电阻为 0.1Ω , 那么, 负载的端电压为_____V.

(1) 101; (2) 98; (3) 99; (4) 102.

6. 对额定电压为 100 V、功率为 500 W 的电热器, 用 90 V 的电源电压供电, 则电功率为_____W.

(1) 405; (2) 425; (3) 450; (4) 500.

7. 有一容量为 600 W 的电炉, 如果把电阻丝的电阻减小 5%, 那么, 电功率大约应为_____W.

(1) 540; (2) 570; (3) 630; (4) 660.

8. 如图 1.1 所示, 下列答案中_____是正确的。

- (1) $I=1\text{ A}$, $R=1.5\ \Omega$, $U_o=0.3\text{ V}$;
- (2) $I=1.25\text{ A}$, $R=1.2\ \Omega$, $U_o=0.38\text{ V}$;
- (3) $I=1\text{ A}$, $R=1.2\ \Omega$, $U_o=0.3\text{ V}$.

9. 如图 1.2 所示, U_2 的变化范围是_____。

- (1) $3.29\sim 9.74\text{ V}$;
- (2) $2.25\sim 8.71\text{ V}$;
- (3) $8.71\sim 9.74\text{ V}$.

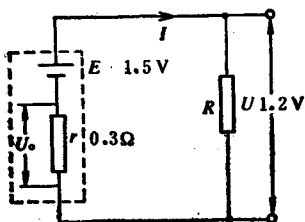


图 1.1

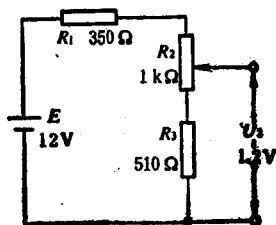


图 1.2

10. 如图 1.3 所示, 两电阻并联, 总电流 $I=2\text{ A}$, $R_1=300\ \Omega$, 若 $R_2=500\ \Omega$, 则各分电流及总电阻为_____。

- (1) $I_1=0.75\text{ A}$, $I_2=1.25\text{ A}$, $R=800\ \Omega$;
- (2) $I_1=1.25\text{ A}$, $I_2=0.75\text{ A}$, $R=187.5\ \Omega$;
- (3) $I_1=0.75\text{ A}$, $I_2=1.25\text{ A}$, $R=187.5\ \Omega$.

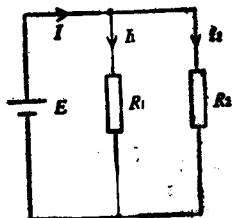


图 1.3

11. 如图 1.4 所示. $R_1=500\ \Omega$, $R_2=200\ \Omega$, $R_3=300\ \Omega$

Ω , $R_4 = 200 \Omega$, $R_5 = 100 \Omega$. 当开关 K 闭合和断开时, a 、 b 两端等效电阻 $R_{a,b}$ 应是_____。

K 闭合时: (1) 129.6Ω ; (2) 675Ω ; (3) 175Ω 。

K 断开时: (1) 687.5Ω ; (2) 187.5Ω ; (3) 136.4Ω 。

12. 如图 1.5 所示的分压器, U_1/U_2 应等于_____。

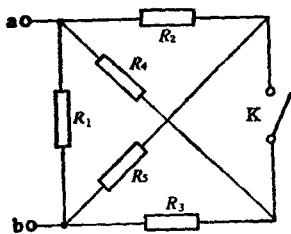


图 1.4

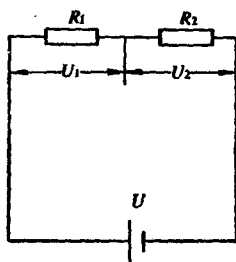


图 1.5

(1) R_1/R_2 ; (2) R_2/R_1 ;

(3) $R_1/(R_1 + R_2)$ 。

13. 有一个内阻为 R_0 的磁电系直流电流表, 准备对其连接适当的电阻, 使其电流的量程扩大 n 倍, 应_____连接。

(1) 将 $R_0/(n-1)$ 的电阻并联; (2) 将 $R_0/(n-1)$ 的电阻串联;

(3) 将 $(n-1)R_0$ 的电阻并联; (4) 将 $(n-1)R_0$ 的电阻串联。

14. 有一个内阻为 R_0 的磁电系直流电压表, 准备对其连接适当的电阻, 使其电压的量程扩大 m 倍, 应连_____接。

(1) 将 $R_0/(m-1)$ 的电阻串联;

(2) 将 $R_0/(m-1)$ 的电阻并联;

(3) 将 $(m-1)R_0$ 的电阻串联;

(4) 将 $(m-1)R_0$ 的电阻并联。

15. 一个恒定电阻器，其阻值 $R = \underline{\hspace{2cm}}$ 为常数。

(1) $u(t)/i(t)$; (2) $i(t)/u(t)$; (3) $u(t) \cdot i(t)$ 。

16. 几个不同标称值的电阻相并联，其并联后的等效电阻值比其中最小的电阻值 。

(1) 要大; (2) 要小;

(3) 可能大也可能小。

17. 如图 1.6 所示，四个内阻为零的 1.5 V 电池并联后与另一个内阻为零的 1.5 V 电池串联，则 a、b 间电压为 。

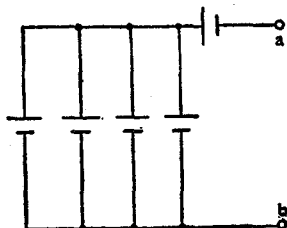


图 1.6

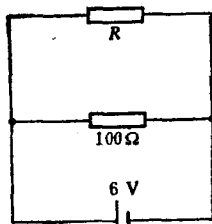
(1) 7.5 V; (2) 3 V;

(3) 0 V。

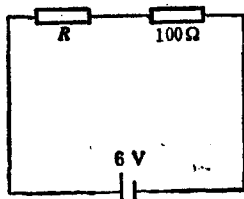
18. 图 1.7 (a) 中 R 所消耗功率 图 1.7 (b) 中所消耗功率。

(1) 大于; (2) 小于; (3) 等于。

19. 如果将 220 V、40 W 的白炽电灯接在 110 V 的电源上，则这只白炽电灯会 。



(a)



(b)

图 1.7

(1) 烧坏; (2) 亮度较暗; (3) 亮度无影响。

20. 如果将 110 V、40 W 的白炽电灯接在 220 V 的电源上, 则这只白炽电灯会_____。

(1) 亮度较暗; (2) 亮度无影响; (3) 烧坏。

21. 甲实验室有 4 盏 60 W 的电灯, 用电时间为 2 h, 乙实验室有 1 盏 40 W 的电灯, 用电时间为 12 h。则甲实验室消耗电能_____乙实验室消耗电能。

(1) 多于; (2) 等于; (3) 少于。

22. 将 50 W、40 W 电灯各一盏并联接在 200 V 电源上。50 W 电灯用电 5 min, 40 W 电灯用电 6.25 min, 则 50 W 电灯产生的热量 Q_1 _____40 W 电灯产生的热量 Q_2 。

(1) 小于; (2) 大于; (3) 等于。

23. 如图 1.8 所示, 欲使负载电阻 R_L 从电源获得最大功率, R_L 应选择 _____ (R_1 为内阻)。

(1) 10 Ω ; (2) 5 Ω ;

(3) 20 Ω 。

24. 在真空中的一个半径为 r (m) 的导体球上, 有 Q (C) 的电荷时, 其表面电场强度 E (V/m) 为_____。

(1) $Q/2\pi\epsilon_0 r$; (2) $Q/4\pi\epsilon_0 r$; (3) $Q/2\pi r^2$;

(4) $Q/4\pi r^2$ 。

25. 在 10 μ F 的电容上加 1 kV 的电压时, 所储存的静电能量是_____。

(1) 5 J; (2) 10 J; (3) 50 J; (4) 100 J。

26. 在电容 C (F) 上加 U (V) 的电压, 可储存 Q (C) 的电荷时, 其能量是_____。

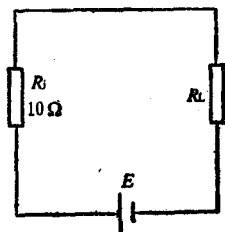


图 1.8

- (1) $1/2 QU$; (2) $1/2 QU^2$; (3) $2 QU$;
(4) $2 QU^2$.

27. 真空中的介电常数 ϵ_0 , 介质的相对介电常数 ϵ_r , 介电常数 ϵ , 它们之间关系为_____。

- (1) $\epsilon_0 = \epsilon \cdot \epsilon_r$; (2) $\epsilon = \epsilon_0 \cdot \epsilon_r$; (3) $\epsilon_r = \epsilon_0 \cdot \epsilon$.

28. 磁感应强度 $B(T)$ 、磁场强度 $H(A/m)$ 和磁导率 μ 之间的关系为_____。

- (1) $H = \mu B$; (2) $B = \mu H$; (3) $\mu = BH$; (4) $B = \mu H^2$.

29. 在距离流通电流为 $I(A)$ 的直导体 $r(m)$ 点上的磁场强度 $H(A/m)$ 为_____。

- (1) $I/2r$; (2) $I^2/2\pi r$; (3) $I/4\pi r$; (4) $I/2\pi r$.

30. 在半径为 $r(m)$ 的 n 匝圆形线圈中流过电流 $I(A)$ 时, 线圈中心的磁场强度 $H(A/m)$ 为_____。

- (1) $nI/2\pi r$; (2) $nI/4\pi r$; (3) $nI/2r$;
(4) $nI/4\pi\mu_0 r^2$.

31. 每单位长度上有 n 匝的螺旋管中流通的电流为 $I(A)$ 时, 其内部磁场强度 $H(A/m)$ 为_____。

- (1) $nI/2\pi$; (2) nI ; (3) nI^2 ; (4) I/n .

32. 在磁场强度 $H(A/m)$ 、磁感应强度 $B(T)$ 的均匀磁场中, 单位体积上储存的能量 (J/m^3) 为_____。

- (1) $BH/2$; (2) $B^2H/2$; (3) $\sqrt{BH}/2$;
(4) $B^2H^2/2$.

33. 铁磁材料的磁滞回线之横坐标 A 和纵坐标 B 分别表示_____。

- (1) A 磁场强度、 B 磁感应强度;
(2) A 磁场强度、 B 磁导率;
(3) A 磁化强度、 B 磁场强度;
(4) A 磁感应强度、 B 磁导率.

34. 在 SI 中磁通单位是_____。

(1) 法拉 (F); (2) 亨利 (H); (3) 韦伯 (Wb)。

35. 楞次定律表明哪两者的关系?

(1) 电流方向与磁通方向; (2) 磁通的变化与感应电动势的方向; (3) 磁通与能量; (4) 电位与能量。

36. 通过 1 匝的磁通在 0.2 s 的时间内, 从 20 Wb 减至 5 Wb 时, 线圈中所感应的电动势 U 为_____ V。

(1) 30; (2) 45; (3) 60; (4) 75。

37. 在自感为 10 mH 的线圈中, 通过直流电流为 10 A 时, 所储存的能量为_____。

(1) 0.5 J; (2) 0.5 W; (3) 10 J; (4) 10 W。

38. 设实用的两个线圈之自感分别为 L_1 和 L_2 , 互感为 M , 那么 $L_1 + L_2 - 2M$ 的值应为_____。

(1) 负数; (2) 零; (3) 正数或零; (4) 可能是正数也可能是负数。

39. 在一个 RLC 串联电路两端施以电压 U , 当电路谐振时 (如图 1.9 所示), 通过电路的电流 $I =$ _____。

(1) $U/j\omega L$; (2) $U j\omega C$; (3) $\frac{U}{R}$ 。

40. 一个电感器 (电感值恒定) 的感抗值随频率降低而_____。

(1) 增加; (2) 不变;
(3) 减少。

41. 我国工频电源电压为 220 V, 频率为 50 Hz, 所以电压可以用_____式表示。

(1) $u = 220 \sin(2\pi \times 50 t)$ (V);

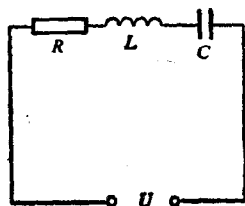


图 1.9