

DIAZI CELIANG JISHU YU YIQI
FUDAO YU LIANXI

主 编 杨清德 谭定轩 吴 雄
副主编 赵顺洪 马 力



重庆大学出版社

内容提要

本书是中等职业教育电子与信息技术专业教材《电子测量技术与仪器》(谭定轩、杨鸿主编,重庆大学出版社出版)和中等职业教育示范校建设精品教材《电子测量仪器》(辜小兵、杨清德、沈文琴主编,科学出版社出版)的配套用书,参照国家职业技能鉴定规范,并结合近几年对口高职升学考试大纲的要求编写而成。

本书按照原教材的内容及顺序编写,从学习目标、知识要点、解题示例、课堂练习、自我检测和模拟考试等6个方面给学生提供学习辅导与点拨。

本书可供中职学校电子技术类、电气技术类专业一、二年级的学生和教师使用,也可作为高三年级学生参加对口高职升学考试复习用书,还可作为电类专业人员参加职业技能鉴定考试的教学辅导用书。

图书在版编目(CIP)数据

电子测量技术与仪器辅导与练习/杨清德,谭定轩,
吴雄主编. —重庆:重庆大学出版社,2015.8

中等职业教育电子与信息技术专业系列教材

ISBN 978-7-5624-9286-3

I. ①电… II. ①杨…②谭…③吴… III. ①电子测
量—中等专业学校—教学参考资料②电子测量设备—中等
专业学校—教学参考资料 IV. ①TM93

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 153702 号

中等职业教育电子与信息技术专业系列教材

电子测量技术与仪器辅导与练习

主 编 杨清德 谭定轩 吴 雄

副主编 赵顺洪 马 力

责任编辑:陈一柳 版式设计:陈一柳

责任校对:贾 梅 责任印制:赵 晟

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:邓晓益

社址:重庆市沙坪坝区大学城西路 21 号

邮编:401331

电话:(023) 88617190 88617185(中小学)

传真:(023) 88617186 88617166

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn(营销中心)

全国新华书店经销

重庆紫石东南印务有限公司

*

开本:787×1092 1/16 印张:8.75 字数:197 千

2015 年 8 月第 1 版 2015 年 8 月第 1 次印刷

印数:1—2 000

ISBN 978-7-5624-9286-3 定价:17.50 元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

前言

本书根据中等职业教育电子与信息技术专业教材《电子测量技术与仪器》(谭定轩、杨鸿主编,重庆大学出版社出版)和中等职业教育示范校建设精品教材《电子测量仪器》(辜小兵、杨清德、沈文琴主编,科学出版社出版),参照国家职业技能鉴定规范,并结合近几年对口高职升学考试大纲的要求编写而成,力求对教学重点、难点及学生容易混淆的知识点进行系统的学习辅导与点拨。

本书按照原教材的内容及顺序编写,结构包括“学习目标”“知识要点”“解题示例”“课堂练习”“自我检测”“模拟考试”等6个模块。“学习目标”是对每章教学内容提出的学习要求及技能达标要求。“知识要点”是对每章内容精髓的系统概括,对知识点及技能操作要点进行一些分析与讨论,介绍编者的教学体会和学习方法,帮助学生理清知识脉络及操作技能要点,逐步建立起自己的理论知识架构。“解题示例”选择了具有典型意义的题型,其中不乏近几年对口高职升学考试的原题,侧重分析解题思路,给出规范的解题步骤及方法,帮助学生理解和巩固基础知识,提高分析问题及解决问题的能力。“课堂练习”“自我检测”“模拟考试”等模块的习题类型有填空题、单项选择题、判断题、问答题、计算题和作图题等,所有习题均附有答案(有需要的读者请在重庆大学出版社网站下载(www.cqup.com.cn),或向主编杨清德的邮箱 yqd611@163.com 索取),方便学生自我检查学习效果。

本书具有以下几个特点:

- ①内容与主教材同步,方便教师课堂教学及学生预习、复习。
- ②强调习题的基础性和针对性。面向大多数学生,注重结合中职生的知识基础和技能基础,深浅适度。
- ③多角度设计习题,题型新颖,涉及内容广泛,是对教材习题量的扩大和补充。
- ④习题量较大,可作为教学题库使用,方便教师布置作业以及从中选择试题用于教学质量检测。使用本书,教师在一定程度上可节省备课时间,有利于把更多的精力用于教育教学研究及教学方法改进,提高育人质量。

本书由特级教师杨清德、高级讲师谭定轩、吴雄担任主编,赵顺洪、马力担任副主编。参加本书编写(或提供教学资料)的老师有:重庆江南职业学校林红、杨卓伟,北碚职教中心林安全、周彬,梁平职教中心乐发明、丁汝玲,开县职教中心罗发云,忠县职教中心陈廷燎,渝北职教中心赵争召、胡萍,荣昌职教中心鲁世金、郭建,大足职教中心李再明、谭谷、



刘武,九龙坡职教中心彭贞蓉,立信职教中心陈文林,重庆市巴南区教科所康娅,石柱职教中心谭定轩、胡萍、成世兵、马力,铜梁职教中心童光法,南川隆化职中张川,巫山职教中心杨祖荣,涪陵职教中心罗丽,永川职教中心欧汉文,綦江实验中学柯世民,城口职教中心冉洪俊,丰都职教中心董仕红,彭水职教中心向勇,重庆市工业学校沈文琴,垫江县职教中心杨卓荣、况建平,黔江职教中心张正健,巫溪职教中心余国庆,龙门浩职业中学王英、刘颖,重庆工商学校赵顺洪、任毅、黄昌伟、吴雄,合川职教中心王建军,垫江县第一职业中学兰晓军、李春玲。全书由杨清德制定编写大纲,并负责组织及统稿和编审工作。

本书在编写过程中,得到重庆市教科院职成所、重庆大学出版社以及各位参编教师所在学校等单位领导的大力支持,重庆市中等职业技术教育课程(专业)教学指导委员会——加工制造类专业教学指导委员会的部分专家对本书编写提出了许多宝贵意见,在此一并表示感谢!

由于编者水平有限,加之时间仓促,书中难免存在不当之处,恳请读者批评指正,以便进一步修改。

编 者

2015 年 5 月



Contents 目录

项目一 走进电子测量世界	1
项目二 直流稳压电源	17
项目三 使用万用表	28
项目四 使用毫伏表	58
项目五 使用示波器	66
项目六 使用信号发生器	85
项目七 使用信号分析仪器	95
项目八 晶体管特性图示仪	106
项目九 自动测量技术	114
综合练习	119
练习一	119
练习二	121
练习三	123
练习四	127
练习五	130
参考文献	133

项目一 走进电子测量世界

学习目标

- (1) 了解电子测量的基本概念、内容、特点、方法和分类；
- (2) 理解计量的基本概念,误差的表示方法,测量误差的来源,误差分类；
- (3) 掌握测量数据的处理；
- (4) 了解电子仪器仪表的作用。

知识要点

1. 电子测量的基本概念

(1) 测量

测量是人们为了获取被测量对象的数量概念而进行的实验过程。测量结果的量值由数值和相应的单位名称组成,即

测量结果 = 数值 + 相应的单位

注意:无单位的量值无意义。

(2) 电子测量

电子测量是指以电子技术(模拟或数字)为理论依据,以电子测量仪器和设备为手段,以电量或非电量为对象所进行的测量。

2. 电量和非电量的相关术语

(1) 电学术语

电学术语主要有:电流、电功、毫安时、电容、电流密度、电压、电动势、用电量、欧姆定律、电阻、电感等。

(2) 物理术语

物理术语主要有:电荷、功率、千瓦时、负荷、电抗、原电池等。

(3) 能源术语

能源术语有:电能、发电量、有功功率、无功功率、谐波、电能质量等。

3. 电子测量的内容

电子测量的内容包括:

①元器件参数的测量,如电阻器的阻值、电容器的容量等。

②基本量的测量,如电压、电流、功率和电场强度等。

③电信号特性的测量,如电信号的波形、幅度、相位等。

④电路性能指标测量,如灵敏度、增益、带宽、信噪比等。

⑤特性曲线的显示,如频率特性、器件特性等。

注意:电子测量的基本量有:电压、频率、相位、阻抗,其他的量均为派生量。

4. 电子测量的特点

电子测量的特点有:

①测量频率范围宽;

②测量量程宽;

③测量准确度高;

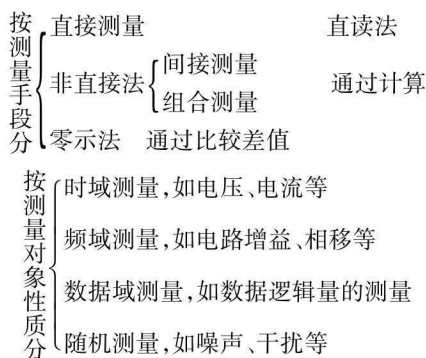
④测量速度快;

⑤可以进行遥测;

⑥可以实现测试智能化和测试自动化。

5. 电子测量的种类及方法

(1) 电子测量的种类



(2) 电子测量的常用方法

选用什么电子测量方法是测量工程中至关重要的一步,常用的电子测量方法见下表。

序号	方 法	定 义	应用实例	优 点	缺 点
1	直接测量法	直接从仪器仪表的刻度线上读出或在显示器上显示出测量结果的方法	电流表测电流,电压表测电压等	操作简便、读数迅速	由于仪表接入被测电路后,会使电路的工作状态发生变化,因而这种测量方法准确度较低

续表

序号	方 法	定 义	应用实例	优 点	缺 点
2	间接测量法	用直接测量的量与被测量之间的函数关系(公式、曲线、表格)得到被测量的值的测量方式	用伏安法测量电阻,用电压表测三极管集电极电流	适用于一些用直接测量法不方便、准确度要求不高的特殊场合,便于估算	测量误差比较大
3	组合测量法	在被测量与多个未知量相关时,可通过改变测量条件进行多次测量,根据被测量与未知量之间的函数关系,建立方程组,求出有关未知量的数值,这种方法称为组合测量或联立测量	传感器参数的测量,空调系统性能的测量	准确度和灵敏度都比较高,用于科学实验或特殊场合等对测量精度有较高要求的应用中	操作麻烦,设备复杂

6. 测量误差的有关概念

(1) 测量误差的定义

在测量过程中,由于受到测量仪表、测量方法、试验条件、外界环境以及观测经验等方面因素的影响,造成测量结果与被测量的实际值之间存在一定的差异,这种差异称为测量误差,简称误差。

误差是绝对的,一般不能准确知道,难以定量,它是以真值或约定真值为中心的值。

(2) 与测量有关的几个重要概念

①真值(A_0):是指表征某量在一定的时间和空间环境条件下,被测量本身所具有的真实数值(实际中不可知)。

②实际值(A):是指用高级或数级的标准仪器或计量器具所测得的数值,也称为约定真值(实际应用中可代替真值)。

例:微安电流表相比毫安电流表就是高级测量仪器。

③示值(X):是指仪器测得的指示值(操作者从仪器刻度盘、显示器等读数装置上直接读来的数字)。

例:用一电流表测量某电流值,量程选择 10 mA 挡。刻度盘指示其读数为 8,则示值为 8 mA。

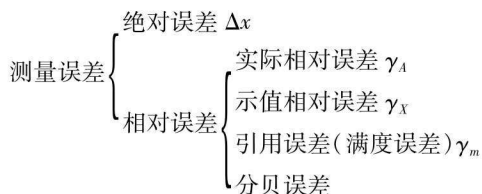
④修正值(C):是指与绝对误差大小相等,符号相反的量值。

$$C = A - X = -\Delta X$$

注意:修正值不能确切地反应测量的准确度。

⑤标称值:被测量上标示的数值。例如,电阻器的色环标示其阻值。

7. 测量误差的表示方法



(1) 绝对误差

绝对误差又称为真误差,用 ΔX 表示。

$$\Delta X = \text{测量值}(X) - \text{真值}(A_0)$$

式中的真值 A_0 是一个理想值,无法得到,实际应用中通常用实际值 A 来代替真值 A_0 。实际值也称为约定真值。即

$$\Delta X = \text{测量值}(X) - \text{真值}(A_0)$$

注意:绝对误差既有大小,又有符号和量纲。

(2) 相对误差

相对误差可以更准确地说明测量的准确度。相对误差有 3 种表示方法:实际相对误差(γ_A)、示值相对误差(γ_X)、满度相对误差(γ_m)。

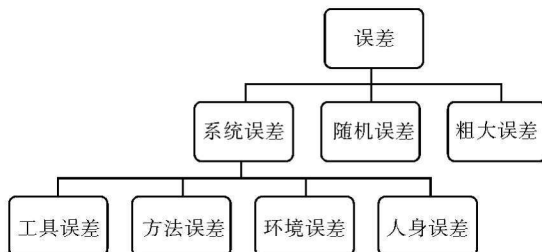
电工仪表就是按引用误差 γ_m 的值进行分级的。我国电工仪表共分 7 级:0.1, 0.2, 0.5, 1.0, 1.5, 2.5 及 5.0。

电工仪表的准确度通常标示在仪表刻度标尺或铭牌上。仪表准确度习惯上称为精度,准确度等级习惯上称为精度等级。如果某仪表为 5.0 级,则说明该仪表的最大引用误差不超过 $\pm 5\%$ 。

我们在使用这类仪表测量时,应选择适当的量程,使示值尽可能接近于满度值。即所选挡位能使指针偏转在不小于满度值 $2/3$ 的区域,就为适当的量程。

8. 测量误差的分类

从测量误差产生的原因及特征角度看,误差分为系统误差、随机误差和粗大误差 3 类,如下图所示。



9. 测量结果的数据处理

测量结果的数据处理就是从测量值的原始数据中求出被测量的最佳估计值,并对结果作出科学的评价。

(1) 有效数字

有效数字是指在测量数值中,从最左边第一位不是零的数字起,直到末位含有误差的那位存疑数为止的所有各位数字。使用指针式仪表测量时,测量结果的最后一位数常常是估计读出的数值,通常与实际数值有差别,属于含有误差的近似数,我们把这一个数称为存疑数。

有效位数的正确判定法:在纯小数中,小数点前及小数点后到有关数字前的“0”只起定位作用而非为有效数字。

例如:某测量结果是 0.1030 A,则

表示含有误差: $<0.0001 \div 2 = 0.00005$ A;

有效数字位:1、0、3、0(最左端的0非有效数字);

用 mA 单位表示:103.0 mA;而不是 103 mA,末位的0不能去掉。

又如“0.00100”的有效位数则为3,其中小数点后数字1之前的3个“0”均起定位作用,而1后面的两个“0”仍为有效数字。

(2) 数据舍入规则——四舍六入五凑偶。

数据舍入规则又称为数据修约规则。在数据处理中,当有效数字的位数确定后,超出有效数字位数的数要进行修约处理,具体按下面的舍入规则进行处理。

如果需要保留有效数字的位数为 n 位,则它后面的数字($n+1$ 位)就要进行修约。

①若大于5,末位(n 位)进1。

②若小于5,末位不变。

③恰为5,则末位为奇数时进1,末位为偶数(包括0)时不变。

④5后还有数(0除外)进1。

例如:12.4650与10.5551,若保留两位小数时,12.4650应修约为12.46,而10.5551则应修约为10.56。两个数的拟舍弃数字虽然都是5,但前者的5后为0,当应舍弃;后者5后非0,且5前的相邻数字为奇数,所以应进一,则修约为10.56。

提示:运用数据舍入规则时应注意以下几点。

①必须首先按照有关规则或运算要求确定“保留位数”,然后按要求保留的位数进行一次修约,绝不可以连续修约。如将3.4546修约为整数时,应一次修约为“3”,不能连续修约为:3.4546→3.455→3.46→3.5→4。

②负数修约时可按上述规则及要求保留位数的绝对值数字修约,修约后再加上负号即可。

③对单位换算后的数值或范围数值进行修约时,应遵循“极大值只舍不入,极小值只入不舍”及准确值乘以换算系数后的数值仍为准确值等基本原则。

10. 认识实训室

认识实训室的内容包括:

- ①通用实训台的主要功能、技术指标及使用说明。
- ②实训室安全操作规程。
- ③5S 管理(整理、整顿、清扫、清洁、素养)的要点。

11. 常用测量仪器仪表

电工测量的对象主要是电流、电压、电功率、电能、相位、频率、功率因数、电阻等。测量各种电量(包括磁量)的仪器仪表,统称为电工测量仪器。电工测量仪器的种类很多,其中最常用的是测量基本电量的仪表。常用电子仪器仪表的种类见下表。

序号	种 类	仪器仪表举例
1	电压测量仪器	各种模拟式电压表、毫伏表、数字式电压表等
2	频率、时间、相位测量仪器	电子计数式频率计、石英钟、数字式相位计等
3	电路参数测量仪器	电桥,Q 表,R、L、C 测试仪,晶体管或集成电路参数测试仪、图示仪等
4	测试用信号源	各类低频和高频信号发生器、脉冲信号发生器、函数发生器等
5	信号分析仪器	失真度仪、频谱分析仪等
6	波形测量仪器	通用示波器、多踪示波器、多扫描示波器、取样示波器等

解题示例

1. 解题方法指导

①记住基本概念,是解决问题的根本。将抽象概念与实例、相关学科相结合,通过对比、归类可加深对概念的理解和掌握。

②对有效数字的理解要注意以下几点:

- a. 前面的 0 不能算,后面的 0 是有效数字。
- b. 对后面带 0 的大数目数字和纯小数中小数点后有多个 0 的数,一般用科学计数法解决。
- c. 有效数字的位数与测量误差的关系在有绝对误差时,有效数字的末位应与绝对误差对齐。

③对绝对误差、实际相对误差、示值相对误差、引用误差公式的理解和应用要注意:

a. 在计算实际相对误差、示值相对误差、引用误差,确定仪表准确度等级时都要用到绝对误差,我们可以根据绝对误差的定义“ $\Delta X = \text{测量值}(X) - \text{真值}(X_0)$ ”求得,也可用:“ $\Delta X = \text{仪表准确度等级}/100X$ ”求得。

b. 熟记仪表准确度等级与最大引用误差的对应值见下表。

准确度等级	0.1	0.2	0.5	1.0	1.5	2.5	5.0
最大引用误差	$\pm 0.1\%$	$\pm 0.2\%$	$\pm 0.5\%$	$\pm 1.0\%$	$\pm 1.5\%$	$\pm 2.5\%$	$\pm 5.0\%$

④应用舍入规则时应注意:

a. 必须首先按照有关规则或运算要求确定“保留位数”,然后对要求保留的位数一次修约,绝不可以连续修约。如将 4.4545 修约为整数时,应一次修约为“4”,不能连续修约为 4.4545。

b. 负数修约时可按上述规则及要求保留位数的绝对值数字修约,修约后再加上负号即可。

c. 对单位换算后的数值或范围数值修约时,应遵循“极大值只舍不入,极小值只入不舍”及准确值乘以换算系数后的数仍为准确值等基本原则。

2. 典型例题

例 1 检测一块准确度为 1.5 级,最大量程为 100 mA 的电流表,发现在 50 mA 处的误差最大,为 1.4 mA,其他刻度处的误差均小于 1.4 mA,问这块电流表是否合格?

解:

$$\gamma_m = \frac{\Delta X_m}{X_m} \times 100\% = \frac{1.4}{100} \times 100\% = 1.4\% (\leq |\pm 1.5\%|)$$

所以,该电流表合格。

例 2 检测一只 2.5 级电流表 3 mA 量程的满度相对误差,现有下列几只标准电流表,问选用哪只最适合? 为什么?

①0.5 级 10 mA 量程;

②0.2 级 10 mA 量程;

③0.2 级 15 mA 量程;

④0.1 级 100 mA 量程。

解:2.5 级电流表 3 mA 量程的绝对误差为 $2.5\% \times 3 \text{ mA} = 0.075 \text{ mA}$

①0.5 级 10 mA 量程的绝对误差为 $0.5\% \times 10 \text{ mA} = 0.05 \text{ mA}$

②0.2 级 10 mA 量程的绝对误差为 $0.2\% \times 10 \text{ mA} = 0.02 \text{ mA}$

③0.2 级 15 mA 量程的绝对误差为 $0.2\% \times 15 \text{ mA} = 0.03 \text{ mA}$

④0.1 级 100 mA 量程的绝对误差为 $0.1\% \times 100 \text{ mA} = 0.1 \text{ mA}$

由以上结果可知①②③都可以用来作为标准表,而④的绝对误差太大。其中①②量程相同,而③的量程比①②大,在绝对误差满足要求的情况下,应尽量选择量程接近被检定表量程,但②准确度级别高,所以最适合用作标准表的是 0.2 级 10 mA 量程的。

例 3 某待测电流约为 100 mA,现有 0.5 级量程为 400 mA 和 1.5 级量程为 100 mA 的两个电流表,问用哪一个电流表测量较好?

解:用 400 mA、0.5 级电流表,可求得测量的最大误差和相对误差为:

$$\Delta X_{m1} = \pm 0.5\% \times 400 \text{ mA} = \pm 2 \text{ mA}$$

$$\gamma_{A1} = \pm \frac{2}{100} \times 100\% = \pm 2\%$$

用 100 mA、1.5 级电流表,可求得测量的最大误差和相对误差为:

$$\Delta X_{m2} = \pm 1.5\% \times 100 \text{ mA} = \pm 1.5 \text{ mA}$$

$$\gamma_{A2} = \pm \frac{1.5}{100} \times 100\% = \pm 1.5\%$$

可见,为了提高测量结果的准确性,应选 1.5 级 100 mA 电流表。

例 4 某 1.0 级电压表,满度值 $A_m = 150 \text{ V}$,求测量值分别为 $A_{x_1} = 50 \text{ V}$, $A_{x_2} = 100 \text{ V}$, $A_{x_3} = 150 \text{ V}$ 时的绝对误差和示值相对误差。

解:绝对误差:

$$\Delta A_m = \pm K\% \times A_m = \pm 1.0\% \times 150 = \pm 1.5 \text{ V}$$

测得值分别为 50 V、100 V、150 V 时的示值相对误差各不相同,其相对误差分别为:

$$\gamma_{x1} = \frac{\Delta A_m}{A_{x1}} \times 100\% = \frac{\pm 1.5}{50} \times 100\% = \pm 3\%$$

$$\gamma_{x2} = \frac{\Delta A_m}{A_{x2}} \times 100\% = \frac{\pm 1.5}{100} \times 100\% = \pm 1.5\%$$

$$\gamma_{x3} = \frac{\Delta A_m}{A_{x3}} \times 100\% = \frac{\pm 1.5}{150} \times 100\% = \pm 1.0\%$$

例 5 将下列数据舍入保留三位有效数字。

16.43 16.46 16.35 16.45 16.450 1 38 050

解:16.43 $\rightarrow$ 16.4 (0.03 < 0.1/2 = 0.05, 舍去)

16.46 $\rightarrow$ 16.5 (0.06 > 0.1/2 = 0.05, 舍去且往前位增 1)

16.35 $\rightarrow$ 16.4 (0.05 = 0.1/2, 3 为奇数, 舍去且往前位增 1)

16.45 $\rightarrow$ 16.4 (0.05 = 0.1/2, 4 为偶数, 舍去)

16.450 1 $\rightarrow$ 16.5 (0.050 1 > 0.1/2 = 0.05, 舍去且往前位增 1)

380 50 $\rightarrow 3.80 \times 10^4$ (50 = 100/2, 0 为偶数, 舍去)

例 6 对下列测量结果按照要求取有效数字。

①对 3 345.141 50 分别取七位、六位、四位、二位有效数字。

②对 195.105 01 分别取五位、二位有效数字。

③对 28.125 0 取二位有效数字。

解:①3 345.141 50 取七位有效数字为 3 345.142

取六位有效数字为 3 345.14

取四位有效数字为 3 345

取二位有效数字为 3.3×10^3

②195.105 01 取五位有效数字为 195.10

取二位有效数字为 2.0×10^2

③28.125 0 取二位有效数字为 28

例 7 测量误差有哪些表示方法? 测量误差有哪些来源?

答:测量误差的表示方法有:绝对误差和相对误差两种。

测量误差的来源主要有:①仪器误差;②方法误差;③理论误差;④影响误差;⑤人身误差。

课堂练习题

一、填空题

1. 被测量的测量结果量值含义有两方面,即_____和用于比较的_____名称。
2. 电子测量是以_____为依据,以_____为手段,以_____为被测对象所进行的测量。
3. 在电子测量中,_____是基本参量,其他的为派生参量。
4. 电子测量的方法主要有_____、_____和_____。
5. 测量误差是指_____与被测量的真值之间的偏差。
6. 控制_____是衡量测量技术水平的标志之一。
7. 测量误差按其性质和特点不同,可分为_____、_____和_____。
8. 测量误差的表示方法有两种,即_____和_____。
9. 电工仪表的准确度是由_____决定的。
10. _____测量是电子测量的基础,在电子电路和设备的测量调试中,它是不可缺少的基本环节。
11. 电压测量仪器主要有_____、_____、_____等。
12. 测量频率、时间、相位的仪器主要有_____等。
13. 测试用信号源主要有_____。
14. 电路参数测试仪器主要有_____等。
15. 信号分析仪器主要有_____。
16. 5S 中的_____能使工作场所消除脏污;5S 中的_____是针对人的“质”的提升而提出的,也是 5S 管理的最终目标;行走中抽烟,烟蒂任意丢弃是 5S 中的_____。
17. 整顿的“三定”分别是指_____、_____、_____。
18. 按仪表的准确等级来分,指示类电工仪表可分成_____7 个等级。

二、判断题

1. 用数字表对某电路的电阻进行测量的过程是电子测量。()
2. 用试电笔判断洗衣机是否漏电不是电子测量。()
3. 用电子秤测量体重不是电子测量,但整个测量过程离不开电子测量。()
4. 因设备、仪器及附件引起的误差不是系统误差。()
5. 因温度、湿度的变化引起的误差是随机误差。()
6. 因读数习惯引起的误差是粗大误差。()
7. 在写带有单位的量值时,准确写法是 $560\text{ k}\Omega \pm 1\ 000\ \Omega$ 。()

8. 598 416 保留 5 个有效数字是 598 42。 ()
9. 电子测量仪器外表有灰尘,在不通电的情况下可以用湿布去擦。 ()
10. 测量 10.5 V 电压时,量程应选择 10 V 挡测量误差才最小。 ()
11. 电工仪表的等级越高,测量误差就越小。 ()
12. 常用电工仪表分为 0.1,0.2,0.5,1.0,1.5,2.5,5.0 七级。 ()
13. 在工厂 5S 管理中,清洁、清扫的目的是应付检查。 ()
14. 电工指示仪表的准确度数字越大,表示仪表的准确度越低。 ()
15. 一般情况下,测量结果的准确度不会等于仪表的准确度。 ()
16. 为保证测量结果的准确性,不但要保证仪表的准确度高,还要选择合适的量程。 ()
17. 采用替代法可以消除系统误差。 ()

三、选择题

1. 要测量一个 10 V 左右的电压,手头有两块电压表,其中一块量程为 150 V,1.5 级,另一块为 15 V,2.5 级,问选用哪一块合适? ()
- A. 两块都一样 B. 150 V,1.5 级 C. 15 V,2.5 级 D. 无法进行选择
2. 下列测量中,不属于电子测量的是()。
- A. 电子血压计测血压 B. 示波器测频率
- C. 频率计测周期 D. 逻辑笔测信号的逻辑状态
3. 根据测量内容,属于电信号参数测量内容的是()。
- A. 电场强度 B. 周期 C. 品质因数 D. 增益
4. 用 MF47 型万用表测量电阻时,因未机械调零而产生的测量误差属于()。
- A. 随机误差 B. 人身误差 C. 粗大误差 D. 系统误差
5. 下列不属于电工仪表准确度等级的是()。
- A. 1.0 B. 0.5 C. 2.0 D. 2.5
6. 下列属于电子测量仪器最基本测量内容的是()。
- A. 电阻的测量 B. 电压的测量
- C. 周期的测量 D. 测量结果的显示
7. 下列不属于测量误差来源的是()。
- A. 仪器误差和(环境)影响误差 B. 满刻度误差和分贝误差
- C. 人身误差和测量对象变化误差 D. 理论误差和方法误差
8. 下列各项中,不属于测量基本要素的是()。
- A. 被测对象 B. 测量仪器系统 C. 测量误差 D. 测量人员
9. 根据测量性质和特点,可以将其分为()三大类。
- A. 绝对误差、相对误差、引用误差 B. 固有误差、工作误差、影响误差
- C. 系统误差、随机误差、粗大误差 D. 稳定误差、基本误差、附加误差
10. 下列不属于产生系统误差的因素是()。

- A. 工具误差 B. 方法误差 C. 人为误差 D. 过失误差
11. 5S 来源于()。
- A. 中国、韩国 B. 美国、日本 C. 英国 D. 日本
12. 下列关于整理的定义,正确的是()。
- A. 将所有的物品重新摆过
- B. 将工作场所内的物品分类,并把不要的物品清理掉,将生产、工作、生活场所打扫得干干净净
- C. 区别要与不要的东西,工作场所除了要用的东西以外,一切都不放置
- D. 将物品分区摆放,同时作好相应的标志
13. 下列关于整顿的定义,正确的是()。
- A. 将工作场所内的物品分类,并把不要的物品清理掉
- B. 把有用的物品按规定分类摆放好,并做好适当的标志
- C. 将生产、工作、生活场所打扫得干干净净
- D. 对员工进行素质教育,要求员工有纪律观念
14. 下列关于清扫的定义,正确的是()。
- A. 将生产、工作、生活场所内的物品分类,并把不要的物品清理掉
- B. 把有用的物品按规定分类摆放好,并做好适当的标志
- C. 将生产、工作、生活场所打扫得干干净净
- D. 对员工进行素质教育,要求员工有纪律观念
15. 下列关于清洁的定义,正确的是()。
- A. 维持整理、整顿、清扫后的局面,使之制度化、规范化
- B. 将生产、工作、生活场所内的物品分类,并把不要的物品清理掉
- C. 把有用的物品按规定分类摆放好,并做好适当的标志
- D. 对员工进行素质教育,要求员工有纪律观念
16. 下列关于素养的定义,正确的是()。
- A. 将生产、工作、生活场所内的物品分类,并把不要的物品清理掉
- B. 把有用的物品按规定分类摆放好,并做好适当的标志
- C. 将生产、工作、生活场所打扫得干干净净
- D. 每个员工在遵守公司规章制度的同时,维持前面 4S 的成果,养成良好的工作习惯及积极主动的工作作风
17. 电工仪表的精确度等级用()表示。
- A. 引用相对误差 B. 绝对误差 C. 示值相对误差 D. 满度相对误差
18. 在 1×10^5 中有()位有效数字。
- A. 3 B. 2 C. 1 D. 4

四、简答题

1. 什么是电子测量？简述电子测量的基本内容。
2. 电子测量有哪些特点？意义何在？
3. 电子测量的方法有哪些？什么方法的准确度最高？
4. 电子测量的误差是怎样定义的？有哪些表示方法？
5. 用来测量电压的仪器有哪些？
6. 什么是相对误差？
7. 简要回答 5S 管理的主要内容。
8. 请列出你自编自创的关于 5S 的一些标语？
9. 常用电子测量仪表有哪些类型？