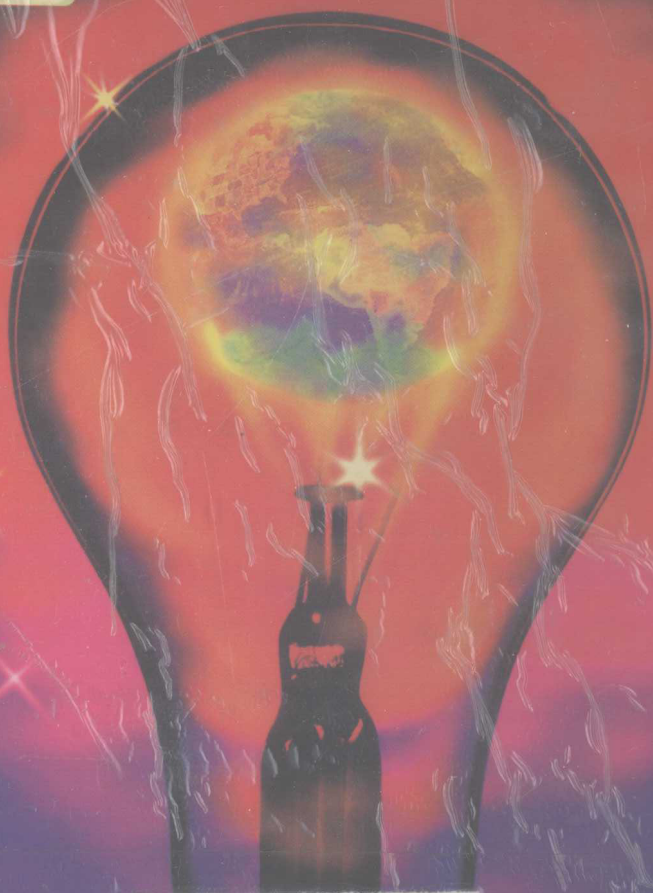


修订版



实用电工手册

● 陈晓华 / 主编

江西科学技术出版社

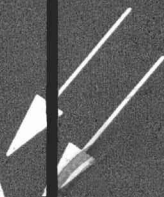
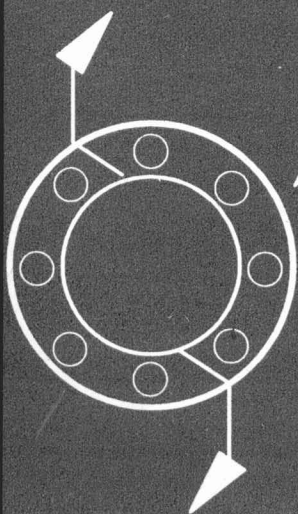
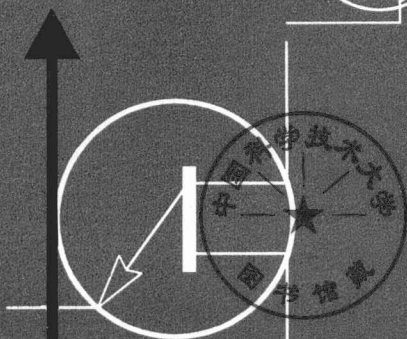
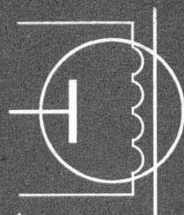
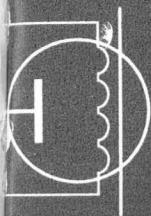
下 册

实用电工手册

下

(修订本) 陈晓华\主编

江西科学技术出版社



图书在版编目(CIP)数据

实用电工手册修订本(下册)/陈晓华

—江西南昌:江西科学技术出版社

ISBN 7-5390-1121-1

I. 实用电工手册(下册)

II. 陈晓华

III. 电工技术

IV. TM·07

国际互联网(Internet)地址:

HTTP://WWW.NCU.EDU.CN:800/

实用电工手册修订本(下册)

陈晓华 主编

出版	江西科学技术出版社
发行	
社址	南昌市新魏路 17 号
	邮编:330002 电话:(0791)8513294 8513098
印刷	江西印刷公司
经销	各地新华书店
开本	850×1168 1/32
字数	173 万
印张	49.5 插页 4
印数	87,001-90,000 册
版次	1997 年 11 月第 2 版 1997 年 11 月第 7 次印刷
书号	ISBN 7-5390-1121-1/TM·15
定价	228.00 元/套

(赣科版图书凡属印装错误,可向出版社发行部或承印厂调换)

内 容 提 要

《实用电工手册》是电气工作者和技术工人实用的大型工具书,分上、中、下三册出版。全书计十篇三十六章。

上册内容包括:电工基础知识(电工名词、常用电工计算公式);电工材料(电线与电缆、电刷、绝缘材料、磁性材料、电阻合金和电热材料及其他材料等);变压器、交、直流电机、特殊用途电机、控制与驱动微电机等。

中册内容包括:低压电器;变配电和照明;常用生产机械的电气控制、晶体管电路和集成电路等。

下册内容包括:可控硅变流及其应用;机床数字及顺序控制技术、微型计算技术及其应用简介;小型发电设备及电力排灌站;电工仪表与电子仪器;常用电工元器件(电子电路用电阻器、电位器、电容器、显示器件等);安全用电与电气试验、节约用电;常用电工数据和计量单位、常用电气图用图形符号及文字符号等。

本手册内容丰富,选材新颖,编排系统,充分反映了电气技术迅速发展的时代特征,可供从事电气设计、科研、教学、制造、安装、维修和运行技术人员、研究人员、教学人员和在一线实践的广大电气技术工人使用。

目 录

第五篇 电气传动与控制

第四章 可控硅变流及其应用

§ 5-4-1 可控硅元件	3380
一、型号和结构	3380
(一)型号及其意义	3380
(二)图形符号	3382
(三)外形与结构	3382
二、技术参数	3383
(一)技术名词	3383
(二)额定值及特性参数	3387
(三)可控硅元件新旧标准主要 参数对照	3387
三、外形尺寸	3387
(一)螺栓形可控硅的外形尺寸	3387
(二)平板形可控硅的外形尺寸	3395
四、原理特性	3397
(一)工作原理	3397
(二)可控硅 V-A 特性	3397
(三)可控硅的开通	3398
(四)可控硅的关断	3399
(五)门极 V-A 特性	3400
五、工作条件	3401
六、简单测试	3402

§ 5-4-2 可控硅派生元件	3404
一、快速可控硅	3407
(一)型号含义	3407
(二)技术参数	3407
(三)使用特点	3407
二、可关断可控硅	3410
(一)主要特点	3410
(二)门极 V-A 特性	3410
(三)特性参数	3414
三、逆导可控硅	3417
(一)基本结构	3417
(二)主要特点	3417
(三)技术参数	3418
四、双向可控硅	3418
(一)基本结构	3418
(二)型号参数	3420
(三)应用中的有关问题	3421
五、光控可控硅	3426
(一)工作原理	3426
(二)应用中的有关问题	3426
六、其他派生元件	3427
(一)温控可控硅	3427
(二)场控可控硅	3430
(三)可控硅模块	3432
§ 5-4-3 可控硅整流	3433
一、单相可控整流	3434

(一)单相半波可控整流	3434	二、直流调压	3505
(二)单相全波可控整流	3442	三、零触发(控制通断比)的可 控硅功率调整交流开关	3506
(三)单相桥式可控整流	3445	§ 5-4-6 可控硅逆变	3508
二、二相可控整流	3451	一、有源逆变	3509
三、三相可控整流	3454	(一)基本原理	3509
(一)三相半波(零式)可控整流	3454	(二)有源逆变电路	3513
(二)三相桥式半控整流	3455	二、可逆整流	3516
(三)三相桥式全控整流	3460	三、无源逆变	3516
四、六相半波可控整流	3462	(一)单相并联逆变器	3516
五、双反星形可控整流	3464	(二)单相串联逆变器	3519
(一)电路、波形及特点	3464	(三)单相并联和串联逆变器的 性能比较	3523
(二)电量关系	3465	(四)三相逆变器	3524
六、可控硅主电路选择及其元 件参数计算	3465	§ 5-4-7 可控硅的串并联和 保护	3527
(一)主电路的选择	3465	一、可控硅的串并联	3527
(二)可控硅元件的参数选择	3474	(一)串联均压	3527
(三)整流变压器参数的选择和 估算	3483	(二)并联均流	3528
(四)滤波电抗器电感参数选择 估算	3483	(三)串并联	3531
§ 5-4-4 可控硅开关	3487	二、可控硅元件的保护	3532
一、可控硅交流开关	3487	(一)过电压抑制	3532
(一)单相可控硅交流开关	3488	(二)过电流保护	3543
(二)三相可控硅交流开关	3488	(三)电路上升率 di/dt 的限制	3549
(三)双向可控硅交流开关	3488	(四)电压上升率 du/dt 的限制	3549
(四)不用触发电路的可控硅 交流开关	3496	§ 5-4-8 可控硅触发电路	3550
二、可控硅直流开关	3498	一、阻容触发电路	3554
(一)采用并联电容器的直流开关	3498	二、单结晶体管触发电路	3556
(二)采用谐振断开的直流开关	3501	(一)单结晶体管	3556
§ 5-4-5 可控硅调压	3503	(二)单结晶体管自振荡	
一、交流调压	3503		

(弛张振荡)电路	3558
(三)单结晶体管触发电路	3561
三、晶体管触发电路	3568
(一)同步信号为正弦波的触发 电路	3568
(二)同步信号为锯齿波的触发 电路	3573
四、带可控硅脉冲放大器的 触发电路	3578
(一)线路一	3578
(二)线路二	3580
(三)线路三	3581
(四)线路四	3583
(五)可控硅脉冲放大电路	3586
五、带脉冲分配器的触发电路	3588
(一)工作原理	3588
(二)线路特点及调试要点	3590
六、可控硅零触发控制电路	3590
(一)工作原理	3590
(二)特点	3592
(三)调试要点	3592
七、集成化触发电路	3592
(一)KC01 晶闸管集成移相触 发器	3593
(二)KC02 单路双脉冲形成器	3596
(三)KC04 晶闸管集成移相触 发器	3598
(四)KC08 集成过零触发器	3602
(五)KC41 六路双脉冲形成器	3605

(六)KC42 脉冲列调制形成器	3607
八、数字化集成电路	3610
(一)计数式触发电路	3610
(二)使用锁相环的触发电路 ...	3611
(三)采用微处理器的三相六 脉冲触发电路	3612
九、触发电路的输出环节 ...	3615
十、触发装置的抗干扰措施	3617
十一、变流装置调试要点 ...	3617
(一)确定可控硅阳极电压相序	3617
(二)触发电路调试	3618
(三)整定初始相位角(定相) ...	3621
(四)调整对称度	3622
§ 5-4-9 可控硅应用实例	3622
一、可控硅断电相位控制器	3622
(一)工作原理	3622
(二)线路和元件参数	3623
(三)使用与调试	3623
二、单只可控硅直接供电装置	3625
(一)工作原理	3625
(二)线路图	3626
(三)调试与使用	3626
三、电弧炉可控硅功率自动调 整装置	3629
(一)主要特性	3629
(二)工作原理	3629
(三)电路调试要点	3637
四、可控硅电熨斗温度控制器	3638

(一)技术性能	3638
(二)工作原理	3638
(三)调试要点	3639
(四)制作中的一些注意事项	3641
五、蓄电池车脉冲调速	3642
六、五机架钢管连轧机*可控 硅双闭环供电装置	3646
(一)双闭环速度控制概念简介	3646
(二)系统特点及控制原理	3648
(三)保护系统	3650
(四)主要环节及其调试	3650
七、KGLF11(12)型同步电动机 可控硅励磁装置*	3667
(一)概述	3667
(二)工作原理	3668
(三)整定、调试要点	3682
(四)与统一设计的比较说明	3684
附录	3685
一、桥全可控整流电路*	3685
二、可控硅模块	3688

第五章 机床数字程序 控制技术应用简介

§ 5-5-1 机床的数字控制

技术	3692
一、概述	3692
二、数字机床的组成	3693
(一)控制介质	3693
(二)数控装置	3700
(三)伺服机构	3700
(四)机床	3705
三、数控机床的分类	3705

四、数字控制技术基础知识

.....	3705
(一)计算机中的数制和码制	3705
(二)逻辑代数及其运算规则	3715
(三)基本逻辑电路	3717
五、简易数控机床实例	3719
(一)一般用途	3719
(二)主要技术数据和功能	3719
(三)工作原理	3720
(四)车床电气改造	3723
(五)加工程序的编制	3724
(六)程序执行中的显示	3729
(七)操作程序	3729
(八)使用注意事项	3732
(九)专用执行元件	3732

六、部分数控机床产品

§ 5-5-2 顺序控制器

一、顺序控制器的种类

(一)简易顺序控制器	3751
(二)可编程序顺序控制器	3752

二、顺序控制器的型号参数

.....	3752
(一)标准型号参数	3752
(二)国内已生产的部分顺序控 制器的型号和主要参数	3753

(三)国外主要厂家 PC 产品 技术性能	3756
-------------------------------	------

三、步进型顺序控制器

(一)步进器	3761
(二)输入矩阵	3763
(三)输入逻辑电路	3765
(四)输出电路	3766
(五)联锁电路	3767
(六)跳选电路	3768
(七)检测电路	3768

(八)延时电路	3771
(九)时序电路	3771
(十)显示电路	3773
四、JCK-8 型顺序控制器	3773
(一)主要组成部件的工作原理	3775
(二)整机工作原理分析	3777
§ 5-5-3 可编程控制器	3779
一、概述	3779
二、PC 的基本结构	3780
三、PC 的基本工作过程	3783
(一)输入采样阶段	3783
(二)程序执行阶段	3783
(三)输出刷新阶段	3783
四、梯形图	3784
(一)梯形图定义符号	3784
(二)梯形图设计要点	3786
(三)梯形图编程规则要点	3788
五、PC 的应用设计	3790
(一)决定是否采用 PC 控制	3790
(二)决定采用单机单控还是 多机分控或多机联控	3790
(三)决定选择机种类型和硬件 系统配置	3791
(四)工艺设计	3791
六、PC 产品简介	3791
(一)整体式 PC 简介	3791
(二)模块式 PC 简介	3799
(三)编程多样化和程序模块化 PC 简介	3801
§ 5-5-4 位移数字显示检测装置	3805
一、感应同步器位移数字 显示装置	3805
(一)感应同步器	3806

(二)感应同步器数显表工作 原理	3814
(三)感应同步器的安装与接长	3823
(四)应用实例	3841
二、光栅位移数显装置	3844
(一)光栅检测位移的原理	3844
(二)“位移-数字”转换器工作 原理	3847

第六章 单片微型计算机 及其应用

§ 5-6-1 微型计算机基础 知识	3851
一、微型计算机中的数制 和码制	3851
(一)进位计数制	3851
(二)不同进位数之间的转换	3856
(三)二进制编码	3860
(四)数的原码、反码和补码	3864
二、微型计算机的基本原理	3864
(一)基本术语解释	3864
(二)微型计算机的结构	3870
(三)微型计算机的操作	3877
§ 5-6-2 单片微型计算机 简介	3880
一、单片机概述	3880
(一)单片机的历史	3880
(二)单片机的应用现状	3881
(三)单片机的发展趋势	3882
二、单片机特点	3882
(一)单片机与单板机比较	3882

(二)单片机结构上的特点	3882	六、指令系统	3930
三、单片机的软件特点	3883	(一)寻址方式	3930
(一)汇编语言程序的格式	3883	(二)指令系统	3932
(二)汇编语言程序设计基本方法	3884	(三)影响标志的指令	3941
四、常用单片机系列性能简介	3886	七、MCS-51 单片机系统的扩展	3941
§ 5-6-3 MCS-51 系列单片		(一)MCS-51 单片机最小系统	3941
微型计算机	3886	(二)单片机系统的扩展方法	3942
一、概述	3886	八、MCS-51 单片机应用举例	3955
二、MCS-51 结构	3900	(一)概述	3955
(一)CPU 结构	3901	(二)硬件电路组成	3955
(二)存储器结构	3902	(三)程序流程图与程序清单	3962
(三)I/O 口	3908	§ 5-6-4 MCS-96 单片机简介	3970
(四)控制引脚说明	3911	一、MCS-96 性能特点	3970
三、定时器/计数器	3913	二、MCS-96 产品系列	3971
(一)定时器/计数器的工作方式	3913	三、MCS-96 应用范围	3982
(二)定时器工作方式寄存器和控制寄存器	3915	四、MCS-96 技术特性	3983
(三)定时器的初始化	3916	五、MCS-96CPU 结构	3985
四、串行接口	3917	六、定时信号	3988
(一)数据缓冲寄存器 SBUF	3917	七、存储器空间	3889
(二)串行口控制寄存器 SCON 和特殊功能寄存器 PCON	3918	八、芯片配置寄存器 (CCR)	3997
(三)串行接口的工作方式	3819	九、中断结构	4002
(四)多机通讯	3923	十、高速输入和输出部件	4006
(五)波特率的设定	3924	十一、模拟接口 (A/D 转换和 PWM)	4011
五、中断	3925	十二、串行口	4013
(一)中断系统结构概述	3925	十三、输入/输出 (I/O) 口	4016
(二)中断标志与中断控制	3926	十四、监控定时器和系统复位	4020
(三)响应中断的条件及响应中断的过程	3929	十五、MCS-96 指令系统	4023
(四)外部中断及其响应时间	3930		

十六、应用简例——8098 单片	
机控制的无功功率高低	
压共同补偿控制器* ...4068	
(一)无功功率高低压共同补偿	

原理简介	4068
(二)8098 单片微机同补控制器	
.....	4069

第六篇 小型电气设备

第一章 小型发电设备

§ 6-1-1 小型水电站的发电	
设备	4071
一、水轮机	4071
(一)水轮机的类型	4071
(二)水轮机的选择	4074
二、水轮发电机	4081
(一)同步发电机的构造	4081
(二)小型水轮发电机	4085
三、水轮发电机控制装置的	
选择	4088
(一)成套控制屏	4088
(二)自制发电机控制屏	4090
四、水轮发电机组和控制屏	
选择示例	4092
五、小型水轮发电机的使用	
和维修	4093
(一)使用	4093
(二)发电机常见故障、原因及	
处理方法	4093
§ 6-1-2 微型水轮发电机组	
.....	4096
一、异步发电机	4096
(一)电容器的联接方式和容量	
选择	4097

(二)电容器的配置和电压的调节	
.....	4098
二、微型水轮发电机组	4099
(一)简易微型斜击式水轮发	
电机组	4099
(二)HL123-LJ-14 型微型水轮	
发电机组	4101
(三)HL210-LJD-20 型单导叶	
水轮发电机组	4102
(四)GD002-LM-20 型贯流式	
水轮发电机组	4103
三、微型水轮发电机组的选用	
.....	4103
四、异步发电机的使用和维护	
.....	4104
(一)异步发电机的使用	4104
(二)异步发电机的维修	4105
§ 6-1-3 小型柴油发电机组	
.....	4105
一、5GF1 型柴油发电机组	
.....	4106
(一)机组主要技术规格	4106
(二)机组主要性能指标	4106
(三)285-1 型柴油机	4106
(四)T2S 型 5kW、400/230V	
发电机	4107
(五)发电机控制屏	4111

二、SC64AZ 型柴油发电机组	4111
(一)机组主要技术数据	4111
(二)机组主要性能	4112
(三)柴油机	4112
(四)72-84-64D2/T2 型发电机	4113
(五)机组电气原理说明	4113
(六)控制屏	4114
三、常用柴油机发电机组	4114
四、小型柴油机发电机组	4114
(一)常用的小型同步发电机	4114
(二)常用的发电机控制屏	4115
§ 6-1-4 小型发电机组的并车	
及并网运行	4120
一、并车的条件	4120
二、并车的方法	4121
(一)准同期并车法	4121
(二)自同期并车法	4123
三、并车的操作	4125
(一)并车前的操作	4125
(二)准同期并车方法的操作	4125
(三)自同期并车方法的操作	4125
(四)并车后的考核	4125

第二章 小型电力排灌站

§ 6-2-1 农用水泵及其配套	
电动机	4127
一、农用水泵的分类、型号、	
性能及适用范围	4127
二、农用水泵及配套电动机	
的选择	4130
(一)水泵的选择	4130

(二)电动机的选择	4139
(三)水泵性能和调节方式	4140
§ 6-2-2 鼠笼式电动机起动方式	
和起动设备	4142
一、全压直接起动	4142
二、降压起动	4143
§ 6-2-3 排灌站电动机的保护	
装置	4143
一、磁环式晶体管的自动保护	
装置	4143
(一)主回路	4143
(二)执行部分	4145
(三)缺相故障信号取样	4145
(四)过热故障信号取样	4145
(五)水泵无水故障信号取样	4146
(六)直接电源部分	4146
二、电容式晶体管断相保护	
装置	4146
三、热敏电阻保护装置	4147
§ 6-2-4 小型电力排灌站的简易	
集中控制装置	4149
一、星形起动、三角形运转的	
排灌站有线集中控制装置	4149
二、直接起动排灌站电动机	
的有线集中控制	4150
§ 6-2-5 电力排灌站的供电	
方式	4151
一、配电变压器容量的确定	4151
二、变电配电台	4153
三、低压地埋线	4161
(一)地埋线的型号、规格	4161
(二)地埋线敷设	4162

(三)地理线故障检查	4162
四、变压器台高低压侧电气	
设备选型配套举例	4163
(一)电气设备的选择	4163
(二)电动机起动设备的选择	4164
(三)站内照明功率	4164
§ 6-2-6 电力排灌设备的运行	
和维修	4165
一、机泵运行前的准备工作	
.....	4165
(一)检查	4165
(二)其他准备工作	4165
二、机泵运行中的监视和常见	
故障分析	4165
(一)机泵运行中的监视	4165
(二)机泵一些常见故障和排除	
方法	4166
三、停机及停机后的注意事项	
.....	4168

第三章 电池

§ 6-3-1 铅蓄电池的结构和	
工作原理	4169
一、铅蓄电池的结构	4169
二、蓄电池的工作原理	4169
三、蓄电池的电压和容量	4170
(一)蓄电池电压	4170
(二)蓄电池的额定容量	4170
四、电解液	4171
§ 6-3-2 蓄电池的分类、型号及	
技术要求	4173
一、蓄电池的分类	4173
二、蓄电池的型号	4175

三、蓄电池的技术要求	4175
§ 6-3-3 蓄电池的使用	4184
一、充电	4184
二、蓄电池的使用方法	4186
三、蓄电池的常见故障	4187
§ 6-3-4 蓄电池的修理	4187
一、拆开方法	4188
二、检验	4189
三、修复	4189
四、装配	4191
§ 6-3-5 蓄电池的充电设备	
.....	4191
一、常用硅整流和可控硅整	
流充电机	4191
二、简易充电机	4197
§ 6-3-6 制取蒸馏水的方法	
及其设备	4199
一、农村制蒸馏水的方法	4199
二、离子交换法	4200
§ 6-3-7 小型蓄电池和干电池	
.....	4203

一、镍-镉、镍-铁蓄电池	
.....	4203
二、干电池	4203
三、微型电池	4203

第四章 电力电容器

§ 6-4-1 并联电容器及其基本	
性能	4211
一、电力电容器的性能	4211
二、并联电容器的基本特点	4219

三、并联电容器的主要技术		三、并联电容器的故障保护	
参数	4228		4233
(一)电容器的温度类别及温度		(一)熔断器保护	4234
标准	4228	(二)高压并联电容器装置的	
(二)电容器的额定电压	4229	继电保护	4236
(三)电容器的标准容量	4229	(三)电容器组的防止雷击保护	
(四)电容器的过负荷能力	4229		4249
(五)电容器过渡过程中允许的		四、电容器组的各种保护装置	
涌进电流	4229	的应用范围和优缺点的	
(六)电容器的绝缘水平	4230	比较	4250
(七)并联电容器介质损耗角的		§ 6-4-3 并联电容器的安装、	
正切值	4230	运行和维护	4251
(八)并联电容器的电容量	4231	一、并联电容器的安装	4251
§ 6-4-2 并联电容的保护	4231	二、并联电容器的运行	4252
一、对保护的要求	4232	三、并联电容器的维护	4253
二、并联电容器正常运行时			
的保护	4232		

第七篇 电工仪表与电子测量仪器

第一章 电工仪表

§ 7-1-1 电工测量仪表的分类		标志	4265
及其图形符号标志	4255	§ 7-1-2 常用电工仪表的主要	
一、电工测量仪表的分类	4255	技术指标及结构原理	
二、电工测量仪表的型号表示			4265
方法	4256	一、主要技术指标	4265
(一)安装式电工指示仪表型号		(一)一般要求	4265
表示方法	4256	(二)误差与准确度要求	4266
(二)携带式电工指示仪表型号		二、电工仪表的选择	4268
表示方法	4261	(一)工作条件	4268
(三)其他电工指示仪表型号表		(二)适当选择仪表量限	4268
示方法	4265	三、常用电工仪表的结构原理	
三、电工测量仪表的图形符号			4269
		(一)磁电式(动圈式)仪表	4269
		(二)电磁式仪表	4269

(三) 电动式仪表	4270
(四) 感应式仪表	4270
(五) 整流式、热电式、电子管式 仪表	4271
(六) 静电式仪表	4272
(七) 流比计(比率计)	4272
§ 7-1-3 常用电工测量仪表	4272
一、电流表和电压表	4272
二、功率表	4283
(一) 正确接线	4283
(二) 正确选择电流、电压量限	4284
(三) 正确使用功率表	4284
三、功率因数表	4288
四、频率表	4289
五、仪用互感器	4290
六、电度表	4290
七、电桥	4297
八、钳形电流表	4304
九、万用表	4305
(一) 万用表的技术特性	4305
(二) 使用万用表应注意的事项	4306
(三) 万用表常见故障检查修理	4306
(四) 常用万用表的型号规格	4307
十、兆欧表	4321
(一) 兆欧表的工作原理	4321
(二) 兆欧表的正确使用	4322
(三) 使用兆欧表测试时应注意 的事项	4323
(四) 常用兆欧表的型号规格	4323
§ 7-1-4 数字万用表	4324
一、数字万用表简介	4325
(一) 数字万用表的性能特点	4325
(二) 数字万用表的主要产品	

简介	4327
二、数字万用表的原理及电路	
简介	4335
(一) 数字电压表的基本工作原理	4335
(二) DT-830 数字万用表电路 介绍	4339
三、数字万用表的使用与维修	4355
(一) 使用方法	4355
(二) 注意事项	4356
(三) 维修要点	4357

第二章 电子仪器

§ 7-2-1 概述	4362
一、电子仪器测量的范围与 特点	4362
(一) 电子仪器测量的范围	4362
(二) 电子仪器测量的特点	4362
二、电子仪器的分类	4363
§ 7-2-2 通用示波器	4364
一、概述	4364
二、SB-10(175A)型示波器	4366
(一) 主要技术性能	4366
(二) 面板结构和布置	4367
(三) 用途和使用方法	4369
(四) 常见简单故障及原因	4371
三、SBT-5 型同步示波器	4372
(一) 主要技术性能	4372
(二) 电路结构及面板布置	4374
(三) 使用方法	4376

四、SR8 型双踪示波器	4378	二、XD-1 型低频信号发生器	4414
(一) 主要用途	4378	(一) 主要性能指标	4414
(二) 主要技术性能	4378	(二) 电路结构和面板布置	4415
(三) 面板布置及功能键介绍	4379	(三) 使用方法	4416
(四) 原理简介	4382	三、XFG-7 高频信号发生器	4417
(五) 使用方法	4384	(一) 电路结构和面板布置	4417
(六) 应用举例	4386	(二) 使用方法	4419
五、通用示波器的选用	4388	四、MF-1 脉冲信号发生器	4420
(一) 示波器的正确选择	4388	(一) 电路结构和面板布置	4420
(二) 部分国产示波器的性能参数	4389	(二) 使用注意事项	4420
§ 7-2-3 JT-1 型晶体管图示仪	4395	(三) 使用方法	4421
一、简单工作原理	4395	§ 7-2-5 电子管繁用表和电子管毫伏表	4423
二、面板布置和各旋钮的作用	4396	一、GB-1 型电子管繁用表	4423
(一) 示波管及控制电路	4396	(一) 主要技术性能	4423
(二) Y 轴作用	4396	(二) 电路结构和面板布置	4424
(三) X 轴作用	4396	(三) 使用注意事项	4424
(四) 集电极扫描信号	4396	(四) 使用方法	4425
(五) 阶梯信号发生器	4399	二、GB-2 型电子管毫伏表	4425
(六) 晶体管测试台	4399	三、HFP-1 型高频电子管毫伏表	4427
三、使用方法	4400	四、电压表的选用	4428
(一) 三极管的测试	4400	§ 7-2-6 稳压电源	4431
(二) 二极管、稳压管的测试	4405	一、613A 型交直流电子稳压电源	4431
(三) 可控硅的测试	4407	二、JWY-30B 型晶体管稳压电源	4431
四、扩大量程的使用	4408	(一) 主要技术性能	4431
§ 7-2-4 信号发生器	4408	(二) 使用方法和注意事项	4432
一、XC-1A 音频信号发生器	4413		
(一) 电路结构和面板布置	4413		
(二) 使用注意事项	4414		
(三) 使用方法	4414		

第八篇 常用电子元器件

第一章 电阻器和电位器

§ 8-1-1 电阻器和电位器的分类	4433
一、电阻器的分类	4433
二、电位器的分类	4434
§ 8-1-2 电阻器和电位器的型号及特性参数	4437
一、电阻器和电位器的型号命名方法	4437
二、电阻器和电位器的主要特性参数	4438
(一)标称阻值和允许偏差	4438
(二)额定功率	4445
(三)最大工作电压	4447
(四)额定工作电压	4448
(五)绝缘电压	4448
(六)绝缘电阻	4448
(七)温度参数	4449
(八)稳定性参数	4449
(九)噪声电动势	4449
(十)高频特性	4450
(十一)电位器的输出特性	4450
(十二)电位器的其他特性参数	4451
三、电阻器和电位器的选用	4452
(一)电阻器和电位器的正确选择	4452
(二)使用注意事项	4453
§ 8-1-3 电阻器的产品参数	4453
一、碳膜电阻器(RT)的产品参数	4453
二、金属膜电阻器(RJ)的产品参数	4457
三、合成膜电阻器(RH)的产品参数	4457
四、化学沉积金属膜电阻器(RC)的产品参数	4457
五、金属氧化膜电阻器(RY)的产品参数	4457
六、合成实芯电阻器(RS)的产品参数	4457
七、金属玻璃釉电阻器(RI)的产品参数	4457
八、线绕电阻器(RX)的产品参数	4466
九、熔断电阻器(RRD和RJ90)的产品参数	4466
§ 8-1-4 电位器的产品参数	4466
一、合成碳膜电位器(WH、WT、WTH、WTK)的产品参数	4466
二、金属玻璃釉电位器(WI)的产品参数	4486
三、金属膜电位器(WJ)的产品参数	4486
四、合成实芯电位器(WS)的产品参数	4486
五、线绕电位器(WX)的产品参数	4486