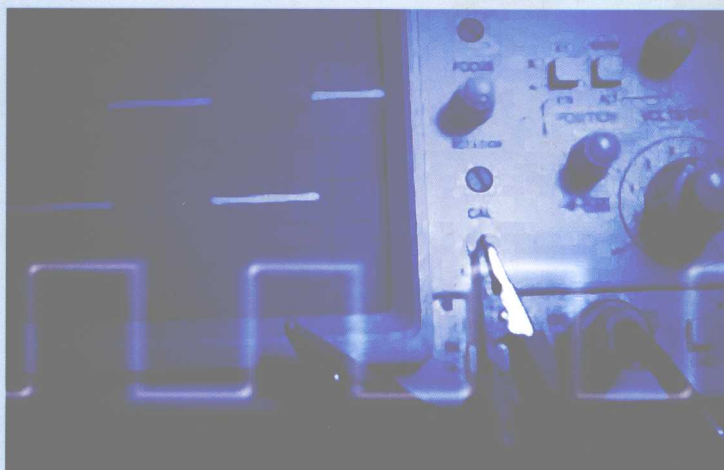


DIANGONG JISHU
SHIYAN JIAOCHENG

主编 徐学彬 李云胜



电工电子示范实验中心系列实验教材

电工技术 实验教程



西南交通大学出版社
[Http://press.swjtu.edu.cn](http://press.swjtu.edu.cn)

7M-33
9

电工电子示范实验中心系列实验教材

查件图
姓工申
大数交南

西：精

电工技术实验教程

主 编 徐学彬 李云胜

主 审 杨燕翔

江苏工业学院图书馆
藏书章

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

林峰金实保系公中銀实旅示千由工由

图书在版编目 (CIP) 数据

电工技术实验教程 / 徐学彬, 李云胜主编. —成都: 西南交通大学出版社, 2007.4

(电工电子示范实验中心系列实验教材)

ISBN 978-7-81104-565-9

I. 电… II. ①徐…②李… III. 电工技术—实验—高等学校—教材 IV. TM-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 031262 号

李云胜 徐学彬 编 主

顾燕林 审 主

电工电子示范实验中心系列实验教材

电工技术实验教程

主编 徐学彬 李云胜

*

责任编辑 刘娉婷

封面设计 本格设计

西南交通大学出版社出版发行

(成都二环路北一段 111 号 邮政编码: 610031 发行部电话: 028-87600564)

<http://press.swjtu.edu.cn>

成都蜀通印务有限责任公司印刷

*

成品尺寸: 185 mm × 260 mm 印张: 6.5

字数: 159 千字 印数: 1—3 000 册

2007 年 4 月第 1 版 2007 年 4 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-81104-565-9

定价: 9.80 元

图书如有印装问题 本社负责退换

版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

· 附 录 ·

在市场经济高速发展的今天,创新将成为一个国家和民族发展、竞争的灵魂,创新人才的培养需求给各类普通高等学校提出了更多的要求。加强素质教育,培养复合型、研究型、开拓型人才成为各类普通高等学校的目标和追求。对实验课程进行开放和分层教学、独立设课,有利于提高学生的积极性和创造性。

四川省电工电子基础课示范中心要求:坚持“底层基础型”,主要以验证性实验为基础,坚持做深做透,培养学生的基础实验能力;开放“中间设计型”,以自主设计调试、设计性和综合性实验为主,培养学生综合应用所学知识、分析问题和解决问题的能力;拓展“顶层研究型”,以技能训练为主,提出具有探索性、创新意识和创造性的设计与制作。根据教育部颁布的非电类电工电子技术实验教学大纲,结合西华大学的实际特点,对实验教学模式、教学手段及实验教学评价体系进行改革和完善,初步建立起富有新世纪特色的电子信息类实验课程体系。以基础性实验为主,将综合性实验和设计性实验相结合,利用多媒体和实验设备教学网络,在时间和实验内容上进行开放实验。

本书根据西华大学的实验教学设备编写而成,主要结合电工技术课程体系和内容,研究直流和交流信号的基本定理和定律,单相和三相交流电源的应用,电机的控制和 PLC 可编程控制器的应用等。由西华大学徐学彬、李云胜担任主编,杨燕翔教授担任主审,参加编写的老师有徐学彬、李云胜、罗晖、魏东、杨帆、许书等。本书编写过程中,魏金成、陈永强等老师提出了宝贵意见和指导,在此深表感谢!

由于编写时间仓促,且限于编者水平,书中难免存在一些缺点和错误,殷切希望老师和同学批评指正。

编 者

2007 年 2 月于西华大学

目 录

基本实验装置的使用说明	1
实验一 基本电工仪器仪表的使用与测量误差的计算	16
实验二 减小仪表测量误差的方法	20
实验三 基尔霍夫定律的验证	25
实验四 叠加原理的验证	27
实验五 电压源与电流源的等效变换	29
实验六 戴维南定理——有源二端网络等效参数的测定	33
实验七 典型电信号的观察与测量	37
实验八 RC 一阶电路的响应测试	40
实验九 R 、 L 、 C 元件阻抗特性的测定	43
实验十 用三表法测量电路等效参数	46
实验十一 单相交流电路	50
实验十二 RC 选频网络特性测试	54
实验十三 R 、 L 、 C 串联谐振电路的研究	57
实验十四 单相铁芯变压器特性的测试	60
实验十五 三相交流电路电压、电流的测量	63
实验十六 三相电路功率测量	67
实验十七 三相鼠笼式异步电动机正反转控制	71
实验十八 单相电度表的校验	74
实验十九 定时器/计数器功能实验	77
实验二十 三层电梯控制系统的模拟	80
附 录	89
第一章 可编程控制器简介	89
第二章 基本指令简介	94
第三章 可编程控制器梯形图编程规则	97

基本实验装置的使用说明

一、DG01 电源控制屏操作使用说明

电源控制屏实验装置提供以下几种电源： $0\sim 450\text{ V}$ 可调三相交流电源，同时获得实验所需 $0\sim 250\text{ V}$ 可调单相交流电源；直流电机实验所需的 $40\sim 230\text{ V}$ 、 3 A 可调电枢电源， 220 V 、 0.5 A 励磁电源，以及 $0\sim 230\text{ V}$ 、 3 A 可调电枢电源。

1. 电源控制屏的启动

(1) 控制屏的左后侧有一根输入电源线（采用三相四芯电缆线，并已接好三相四芯插头），经过安装在门内的漏电保护开关插好三相四芯插头，同时接好机壳的接地线，把漏电保护开关合上，接通三相 380 V 交流电源。

(2) 将三相自耦调压器的旋转手柄（控制屏左侧面）按逆时针方向旋至零位。按顺时针方向旋转时，输出电源电压逐渐增大。

(3) 将电压表指示切换开关置于左侧时（电压表指示三相电网输入电压），将电压表指示切换开关置于右侧时（电压表指示三相自耦调压器输出电压）。

(4) 开启钥匙式三相电源总开关，红色按钮灯亮（即按钮“关”的红色灯亮），将电压表指示切换开关置于左侧时，三只电压表指示出三相电网线电压值 380 V 。将电压表指示切换开关置于右侧时，三只电压表指示出三相自耦调压器输出电压值为 0 。

(5) 按下“启动”按钮，红色灯灭，绿色灯亮，同时可听到屏后交流接触器的瞬间吸合声及电源变压器发出的 50 Hz 交流“嗡嗡……”声。还可看到三相可调交流电源的输出处 3 只黄、绿、红发光管亮，表明三相隔离变压器给三相自耦调压器供电的三相交流 380 V 电源正常。

至此，控制屏右侧面有单相三芯 220 V 电源插座、控制屏正面挂件箱有四芯 380 V 电源插座、控制屏正面挂件箱处凹槽底部有单相三芯 220 V 小圆形插座、左侧面单相二芯 220 V 电源插座及三相四芯 380 V 电源插座，均有电源输出。电源控制屏启动完毕。

2. 三相可调交流电源输出电压的调节

(1) 将“指示切换”开关置于右侧（三相可调电压），三只电压表指针回到零位。

(2) 按顺时针方向缓缓旋动三相自耦调压器的调节旋钮,三只电压表随之偏转,即指示三相可调电压输出端 U、V、W 两两之间的线电压之值,继续调节直至得到某实验内容所需的电压值。实验完毕,将旋钮调回零位。

3. 照明、实验日光灯的使用

本控制屏设有照明和实验用的两根 40 W 日光灯管,照明用的日光灯由面板上的照明开关控制。另一只日光灯管的四个引脚已独立引至屏上,以供日光灯实验使用。

4. 直流机电源(励磁电源、电枢电源)的输出与调节

(1) 励磁电源的启动:开启控制屏左下方励磁电源开关,励磁电源“工作”指示灯亮。将电压指示切换开关置于“励磁电压”侧,直流电压表指示“励磁电源”电压值,约为 220 V。

(2) 电枢电源的操作:

① 将电枢电源“电压调节”电位器按逆时针方向旋到底,并将电压指示“切换开关”置于“电枢电压”一侧,然后,将电枢电源开关置于“开”,经 3~4 秒钟后可听到屏内接触器的瞬间吸合声,此时“工作”指示灯亮,电压表指示“电枢电源”输出电压(熔丝额定电流为 3A)。

② 顺时针旋转电枢电源输出电压调节电位器,输出电压增大,输出调节范围为 40~230 V。

③ 电枢电源的保护系统。电枢电源具有过压、过流、过热及短路截止保护功能,具体如下所述:

a. 过压保护:当电源输出电压超过保护设定值 245 V 时,可听到屏内中间继电器的瞬时吸合声,输出回路自动切断,此时蜂鸣器响,过压保护指示灯亮,电压表指针慢慢回至 0 V。在调低电压后,按过压复位按钮,或停机后重新开机都可恢复正常工作(有 4~5 s 延时)。

b. 过流保护:当电源输出回路中的电流超过保护设定值 3.5 A 时,交流接触器瞬时动作,自动切断输出回路,此时蜂鸣器响,过流保护指示灯亮,电压指示回零。当增大负载电阻使输出回路中的电流减小到低于 2.5 A 时,电路自动恢复输出电压,正常工作。

c. 过热保护:当电源调整管温度过高时,将使温度保护器动作,实现过热保护。保护过程类同过压保护,此时过压指示灯亮,蜂鸣器响。发生过热保护后必须停机让调整管自然冷却方可重新开机。

d. 短路保护:当电源开机时输出回路中的电流大于 2.5 A 或输出短路时,电源不能正常启动,此时过流指示灯亮,蜂鸣器响。当增大负载电阻使输出电流减小到低于 2.5 A 时电源便可正常启动,启动过程同上。

5. 定时兼报警记录仪

(1) 定时器与报警记录仪是专门为考核学生实验成绩而设置的, 可以设置与控制每次实验所需时间, 记录实验中由于操作不当而造成的故障报警次数 (包括强电输出及实验过程中的漏电告警次数, 电压电流表超量程告警次数, 过流保护次数, 电枢高压电源过压、过流及短路告警次数)。平时作为时钟使用。

(2) 数据的设定与修改以及记录数据的清除必须输入正确的密码之后才能完成, 密码由实验指导老师掌握并可以随时修改, 因此本装置专供实验指导老师使用, 学生无法对它进行任何修改。

(3) 操作步骤:

① 开机并按复位键后, 六位数码显示器将从零时零分零秒开始计时 (但若为有通讯的控制屏, 按此键无效)。

② 设置密码:

a. 按功能键功能 6 (即显示器的末位显示 6)。

b. 按住数位键, 待六位数码管的小数点出现闪动时, 然后点动此键, 选定需要置数的位。

c. 通过来回操作数位键和数字键, 将拟定的三位密码数字输入显示器的末三位, 而密码的末位数必须是 9。

d. 按确认键, 显示器的第一位数码回显 6, 表明密码设置成功, 最后按复位键。

③ 读取密码:

a. 按功能键至功能 1 (即显示器的末位显示 1)。

b. 来回操作数位键和数字键, 将设定的密码输入到显示器的末三位, 然后按确认键, 第一位数码管将回显 1, 表明密码输入正确 (如果密码与设定值不符, 将不能回显)。

④ 设置时钟及定时报警时间:

a. 按功能键功能 2 (即显示器的末位显示 2)。

b. 来回操作数位键和数字键, 将当前的时间 (时、分、秒输入显示器的前五位, 并在末位输入 1, 按确认键, 显示器的末位将显示 C (clock), 表明时钟设置完毕。再来回操作数位键和数字键, 将拟定的定时值输入显示器的前五位, 并在末位上输入 9, 按确认键, 显示器的末位将显示 A (alarm) 表明设置成功。

⑤ 告警次数清零:

按功能键至功能 3 当显示器的末位显示 3X 后按确认键, 显示器末三位将显示 “000”, 表明记录的告警次数已被清零。

6. 定时时间查询

按功能键使定时时间查询指示灯亮, 即显示器的末位显示灯亮, 然后按确认键, 显示器将显示当前所设定的定时报警时间。

(1) 告警次数记录查询。

按功能键至功能 5 (即显示器的末位显示 5), 然后按确认键, 在显示器的末三位上将显示已出现故障告警的次数。

(2) 时钟显示。

按功能键至功能 7 (即显示器的末位显示 7), 然后按确认键, 显示器的六位数码管将显示当前的时间 (时、分、秒)。

(3) 运行提示。

① 经上述设置后, 本定时器便作为时钟使用, 此后操作功能键分别至功能 1、2、3、6 时, 若再按确认键时, 将无法读得任何数据; 而处于 4、5、7 功能时, 若按功能键, 则可查询定时报警时间和记录故障报警的次数及时钟时间。

② 当时钟走到定时报警值时, 机内的蜂鸣器将发出断续的鸣叫声, 在持续 1 min 后自动停止, 再延时 4 min 后, 发出信号, 使交流控制屏内的接触器跳闸, 切断电源。若按复位键重新启动, 仪器将鸣叫一分钟并延时 1 分钟后, 切断电源, 同时定时值将逐次增加 5 min。

③ 当需要修改时钟值、定时值时, 则必须在功能 1 下重新输入原定的密码后方可进行。

④ 在功能 6 下可进行密码的修改。

⑤ 使用过程中按住复位键不松开仪器将停止工作。

注: a. 本定时器兼报警记录仪平时应工作在时钟状态。

b. 切断总电源后, 仪器将恢复到初始状态。

c. 1~6 功能都有相应的指示灯指示现在状态。

d. 开机未设置, 按动复位键仪器将回到初始状态。

e. 使用过程中按住复位键, 仪器将暂停工作。

7. 对仪表进行供电和通讯的功能

控制屏挂件处凹槽底部设有 5 处信号插座, 在按钮“停止”红灯亮或按钮“开启”绿灯亮时, 插座后方两针均有 32 V 交流电源输出, 与指针式仪表相连, 对仪表进行供电。当仪表超量程时, 输出信号, 切断电源, 对仪表起到可靠的保护作用。若为通讯的控制屏, 则该信号插座为六芯, 只为通讯的仪表提供通讯信号。

8. 检查开关的关闭情况

实验完毕, 首先按下“停止”按钮, 此时绿色指示灯灭, 红色指示灯亮, 然后关闭三相电源钥匙, 红色指示灯灭; 最后再检查一下各开关是否都恢复到“关”的位置, 三相调压器是否在零位。

三相电源主电路中设有 10 A 带灯熔断器, 熔断器灯亮, 表明缺相, 要及时更换熔断管, 同时要检查一下问题所在。三相可调交流电源输出处设有过流保护装置, 当

1. 主要技术指标

(1) 输出频率范围: 正弦波为 1 Hz~159 kHz; 矩形波为 1 Hz~159 kHz; 三角波和锯齿波为 1 Hz~10 kHz; 四脉方列和八脉方列固定为 1 kHz。频率调整步幅: 1 Hz~1 kHz 为 1 Hz; 1 kHz~10 kHz 为 10 Hz; 10 kHz~150 kHz 为 100 Hz。

(3) 输出幅度调节范围: A 口: $15\text{ mV} \sim 17\text{ V}_{\text{PP}}$, B 口: $1.2 \sim 3.8\text{ V}_{\text{PP}}$ 。

(5) 频率测量范围: 1 Hz~200 kHz。

(1) 操作键盘和显示器示意如图1所示。

(2) 输入、输出接口: 由 mm08 芯片直接两路模拟信号和两路数字信号, 经缓冲器驱动, 由 A 输出接口输出;

脉冲信号(包括矩形波、四脉方列和八脉方列)从B输出口输出;

(3) 开机后的初始状态:选定为正弦波形,相应的红色LED指示灯亮;输出频率显示为1 kHz;内部基准幅度显示为5 V。

(4) 按键盘操作,包括输出信号的选择、频率的调节、脉冲宽度的调节、测频功能的切换等操作(对照图1):

① 按“A口”、“B口/B口↓或B口/B口↑”,选择输出端口。

② 操作“波形”、“A口”及“B口/B口↑(或B口/B口↓)”键,选择波形输出,六个LED发光二极管将分别指示当前输出信号的类型。

③ 在选定矩形波后,连续按“脉宽”键,可改变矩形波的占空比。此时,数码管将依次显示占空比为1:1, 1:3, 1:5, 1:7。

④ 按“测频/取消”键,本仪器的频率显示窗便转换为频率的功能。6只频率显示数码管将显示接在面板“信号输入口”处的被测信号的频率值(“信号输出口”仍保持原来信号的正常输出),此时除“测频/取消”键外,按其他键均无效;只有再按“测频/取消”键,撤销测频功能后,整个键盘才可恢复对输出信号的操作。

⑤ 按“粗↑”键或“粗↓”键,可单步改变(调高或调低)输出信号频率值的最高位。

⑥ 按“中↑”键或“中↓”键,可连续改变(调高或调低)输出信号频率值的次高位。

⑦ 按“细↑”或“细↓”键,可连续改变(调高或调低)输出信号频率值的第二次高位。

(5) 输出幅度调节。

① A口幅度调节:

顺时针旋转面板上幅度调节旋钮,将连续增大输出幅度;逆时针旋转面板上幅度调节旋钮,将连续减小输出幅度;幅度调节精度为1 mV。

② B口幅度调节:

按“B口/B口↑”键将增大输出口幅度;按“B口/B口↓”键将减小输出口幅度。



三、无源挂箱的使用

属于无源挂箱的有DG05、DG07、DG08、DG09共4个,它们没有外拖电源线,可直接钩挂在控制屏的两根直径为30 mm的不锈钢管上,并可沿钢管左右移动。

1. DG05 电路基础实验 (一)

提供的实验单元有: 仪表量程扩展、戴维南定理/诺顿定理、电压源与电流源等效变换、最大功率传输条件测定、基尔霍夫/叠加定理、二端口网络/互易定理。

2. DG07 电路基础实验 (二)

提供的实验单元有: R 、 L 、 C 元件特性及交流电参数测定, RC 串并联选频网络, 电路状态轨迹的观测, RC 双 T 选频网络, RLC 串联谐振电路, 一阶、二阶动态电路。

3. DG08 三相电路、变压器、互感器、电度表实验

三相负载电路的各相电路均独立连接; 各相均设有 220 V 白炽灯罗口灯座、电容器、开关及电流取样插座若干个; 铁芯变压器 1 个, 变比为 36 V/220 V; 220 V、3 (6) A、50 Hz 单相电度表 1 只, 电源、负载线均接到接线架正面的空心接线柱上, 实验接线方便; 互感电路实验部件包括线圈 I、线圈 II、固定实验架、2 根导磁铁棒 (大、小各 1 根) 及非导磁铝棒 1 根。

4. DG09 元件组

由十进制可变电阻器 (阻值 $0 \sim 99\,999.9\ \Omega$)、启辉器插座、镇流器、电流取样插座、电位器、固定电阻组、电容组、M 极管、稳压管、LED 发光二极管、12 V 白炽指示灯及钮子开关等组成。

以上四个无源实验挂箱的面板上均已画出了实验线路图或元件示意符号及其量值, 具体使用请阅读实验指导书。

四、有源实验组件挂箱的使用

属于有源挂箱是 DG04、DG06、D31、D32、D33 等五个, 它们的共同点是都需要外接交流电源, 因此都有一根外拖的电源线。对 DG04、DG06 两个挂箱要外拖一根三芯护套线的 220 V 三芯圆形电源插头, 对 D31 直流电压电流表、D32 交流电流表、D33 交流电压表三个挂箱, 要外拖一根四芯护套线的航空插头。为此, 在控制屏挂箱处四槽底部分别设置了 220 V 单相三芯电源插座和带过量程保护的航空插座, 以供各有源挂件箱使用。

(一) DG04 直流稳压电源、恒流源使用说明

(1) 将此挂箱挂在钢管上, 并移动至适当的位置, 插好电源线插头。挂箱在钢管上不能随便移动, 否则会损坏电源线及插头等。

(2) 开启右上方“可调稳压电源开关”，指示灯亮。调节“输出粗调”波段开关及“输出细调”旋钮，可输出 0~30 V（分 10 V、20 V、30 V 三挡）连续可调的直流电压。“输出粗调”旋钮平时应置于 10 V 挡处。

(3) 输出电压值的指示。将“显示切换”开关置右侧，数码管即显示可调稳压电源输出之值；将“显示切换”开关置于左侧，同时开启可调稳压电源开关，则数码管显示左侧恒定稳压电源输出电压之值。

(4) 恒流源的输出及其调节。

将负载接到“输出”两端，开启恒流源开关，指示灯亮，数码管即显示恒流源输出之值。调节“恒流输出粗调”波段开关和“恒流输出细调”旋钮，可输出三挡（满度为 1 mA、100 mA 和 500 mA）连续可调的恒定电流值。

(5) 实验完毕，关闭各电源开关。

(二) DG06 受控源、回转器、负阻抗变换器

(1) 将此挂箱挂在钢管上，并移动到合适的位置，插好电源线插头。挂箱在钢管上不能随便移动，否则会损坏电源线及插头等。

(2) 开启面板右下方电源开关，指示灯亮。

(3) 根据实验指导书的说明和要求，即可着手做受控源、回转器和负阻抗变换器特性的实验。

(4) 用毕关闭电源开关。

(三) D31-2 智能直流数字电流表、电压表

1. 概 况

D31-2 智能直流电压、电流表采用单片机技术，具有量程自动切换、数据存储、RX232 接口通讯等功能的新一代产品，广泛应用于各种直流测量领域。它具有人机界面、操作简单、5 位 LED 显示器、数据稳定的特点。

功能键：浏览当前功能；数据键：十进制数据选择；数位键：当前位选择；确认键：确定当前状态；复位键：用于系统由于死机等原因的复位。

2. 界面介绍

以电压表 (U) 为例，图 2 所示为电压表的初始测量状态：

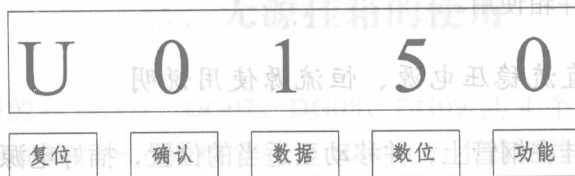


图 2

3. 使用说明

三只表的使用方法基本相同,现以电压表为例简单介绍它们的使用方法。

(1) 表头显示共 5 位:第 1 位(最左边 1 位)为功能显示位,其余 4 位为数据 display 位。

(2) 按键 5 个:

①“功能”键:用来选择功能,其选择的相应功能在功能显示位上显示。本产品目前共设 4 个功能:

a.“存储”功能:功能显示位为“S”,把当前的测量值保存下来,并且掉电不丢失,共 16 组(0~F)。

b.“查寻”功能:功能显示位为“L”,把以前保存下来的测量值依次显示出来。

c.“超量程报警”功能:当前测量值若超过设定的报警点,本智能表自动报警,并有控制端输出,用于自动控制其他电路,报警点在功能显示位为“b”时由用户自己设定。

d.“挡位校正”:当功能显示位为“J”时,用户可用“功能”、“数位”、“数据”键进行量程的校正。

②“数位”键:在校正和设定参数时,用来改变设定数据位的位置,选中的位,其小数点将点亮。本按钮仅在报警点设定时和各量程校准时有效。

③“数据”键:可用来调整有待校准、设定数据的大小。本按钮在报警点设定时和各量程校准时有效,和“数位”键配合使用,除此以外,在存储数据时用来选择要被替换的记录。

④“确认”键,在各个功能都有效。用来确认进入、退出该功能。

⑤“复位”键,在任何状态按此键,均将使该表返回初始测量状态,量程自动切换。

(四) D34-2 单及三相智能功率、功率因数表

1. 概述

D34-2 型单及三相智能功率、功率因数表是全数字式多功能功率测试仪表。它是将两只单相智能功率表组装在一个挂箱里,在技术上采用单片机的智能控制,具有人机对话、智能显示和快速运算等特点。将被测电压、电流瞬时值的取样信号送入 A/D 变换器的输入口,经单片机的“均方根”值运算和信号处理后,将计算结果显示于由 LED 数码管构成的显示器上,根据数码管的显示值和符号,就可得知某负载的有功功率值。此外,还可通过面板上键盘的简单操作,以切换数码管所显示的内容,如可显示负载的功率因数及负载的性质,交流信号的频率、周期等,还可以储存、记录 15 组功率和功率因数的测试结果数据,并可逐组查询。两只功率表可组合使用,用以测量三相负载的总功率。

本仪表由于采用了单片机技术和高速、高精度 A/D 转换器件,使整机有良好的技术性能,且结构简洁、性能稳定可靠、测试精度高、读数清晰、数据储存和操作简便等突出的优点,是功率测量的理想仪器。

2. 使用方法

(1) 功率表的接法是:负载与电流线圈串联,负载与电压线圈并联。

(2) 接通电源,或按“复位”键后,面板上各 LED 数码管将循环显示“P”,表示测试系统已准备就绪,进入初始状态。

(3) 面板上有两组键盘,每组五个按键,在实际测试过程中只用到复位键、功能键、确认键三个键。

①“功能”键:是仪表测试与显示功能的选择键。若连续按动该键七次,则五只 LED 数码管将显示七种不同的功能指示符号,七个功能符分述如表 1 所示:

表 1

次数	1	2	3	4	5	6	7
显示	P.	COS.	FUC.	CCP.	dA.CO.	DSPLA.	PC.
含义	功率	功率因数及 负载性质	被测信号 频率	被测信 号周期	数据 记录	数据 查询	升级后 使用

②“确认”键:在选定前述六个功能之一后,按一下“确认”键,该组显示器将切换显示该功能下的测试结果数据。

③“复位”键:在任何状态下,只要按一下此键,系统便恢复到初始状态。

④ 具体操作过程如下:

a. 接好线路→开机(或按“复位”键)→选定功能(前四个功能之一)→按“确认”键→待显示的数据稳定后,读取数据(功率单位为 W;频率单位为 Hz;周期单位为 ms)。

b. 选定 dA.CO 功能→按“确认”键→显示 1(表示第一组数据已经储存好)。如重复上述操作,显示器将顺序显示 2、3、…、E、F,表示共记录并储存了 15 组测量数据。

c. 选定 dSPLA 功能→按“确认”键→显示最后一组储存的功率值→再按“确认”键,显示最后一组储存的功率因数及负载性质(闪动位表示储存数据的组别;第二位显示负载性质,C 表示容性,L 表示感性;后三位为功率因数值),→再按“确认”键→显示倒数第二组的功率值……(显示顺序为从第 F 组到第一组)。可见,在需要查询结果数据时,每组数据需分别按动两次“确认”键,以分别显示功率和功率因数及负载性质。

(五) D35 存储式智能真有效值交流电流表

1. 概述

D35 存储式智能真有效值电流表是全数字式智能电流表, 具有智能控制、人机对话、智能显示等特点。将被测量电流瞬时值的取样信号送入 A/D 转换器, 经单片机“均方根”值运算和信号处理后, 将计算结果显示于 LED 数码显示器上。由于采用单片机技术及高精度的 A/D 转换器件, 整机具有良好技术性能、结构简洁、性能稳定可靠、测量精度高、读数清晰、操作简便及功能多等突出优点, 是各大院校电工、电路等实验室测量仪表更新换代的理想选择。

2. 主要技术指标

(1) 功能: 测量输入交流信号电流的真有效值, 记录、查询、储存 15 组测量数据和锁定数据等功能。

(2) 测量精度: $<5\%$ 。

(3) 量程范围: $5\text{ mA} \sim 5\text{ A}$ (量程分 8 挡自动转换)。

(4) 输入电阻: $0.1\ \Omega$ 。

(5) 工作条件: 供电电源: $\text{AC}220\text{ V} \pm 5\%$, 50 Hz ; 环境温度: $-10^\circ\text{C} \sim +40^\circ\text{C}$; 相对湿度: $\leq 80\%$ 。

3. 面板示意图

面板示意图如图 3 所示。

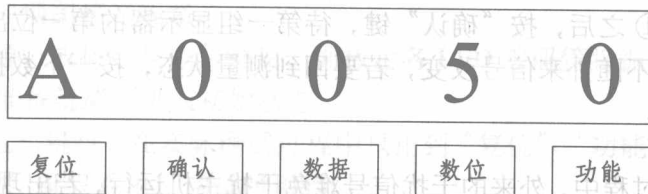


图 3

4. 使用方法

(1) 按实验原理图接好线路。

(2) 接通电源, 或按“复位”键后, 面板上各 LED 数码管将循环显示“P-8”, 表示测试系统已准备就绪, 进入初始状态。

(3) 面板上 5 个按键, 在实际测试过程中, 只用到“复位”、“功能”、“数据”、“确认”四键。“数位”键只在出厂调试时用到。

①“功能”键是仪表测试与功能的选择键。若连续按动该键, 则三组显示器将显示不同的功能指示符号, 如表 2 所示。

表 2

次数	1	2	3	4	5	6	7	8
显示	I_1	DA.CO	DSPLA.	空	空	空	空	空
	I_2	空	空	I_1	I_2	I_3	空	空
	I_3	空	空	CHEC	CHEC	CHEC	SEEP	0
含义	测量电流的真有效值	数据记录	数据查询	调试用	调试用	调试用	调试用	调试用

②“确认”键：在选定前述三个功能之后，按下“确认”键，该组显示器将切换显示该功能下的测试结果数据。

③“复位”键：在任何状态下，只要按下此键系统便恢复到初始状态。

④“数据”键：当数据被锁定时，按一下此键仪器便回到测量状态。

(4) 具体操作过程

① 开机（或按复位键）→接好线→选定功能 1→按“确认”键，读取数据（单位 A）。

② 选定功能 2→按“确认”键，显示 1（表示第一组数据已经储存好）。如重复上述操作，显示器将顺序显示 2、3、…、F、1，表示共记录并储存了 15 组测量数据。

③ 选定功能 3→按“确认”键→显示最后一组储存的数据→再按“确认”键显示倒数第二组的数据（显示顺序为 F、…、1），闪动位表示当前组别。

④ 在操作 ① 之后，按“确认”键，待第一组显示器的第一位出现 C 时表示当前数据被锁定（不随外来信号改变，若要回到测量状态，按一下数据键即可）。

5. 注意事项

(1) 在测量过程中，外来的干扰信号难免干扰主机运行，若出现死机，请按“复位”键。

(2) 测量过程中显示 COU 表示需要继续按动功能键，才能恢复正常工作。

(3) I_1 显示器的第一位只在 2、3 功能时有效，其余时间都是无效位。

(六) D36 存储式智能真有效值交流电压表

1. 概 况

D36 存储式智能真有效值交流电压表是全数字式智能电压表，具有智能控制、人机对话、智能显示等特点。将被测量电压瞬时值的取样信号送入 A/D 转换器，经单片机的“均方根”值运算和信号处理后，将计算结果显示于 LED 数码显示器上，