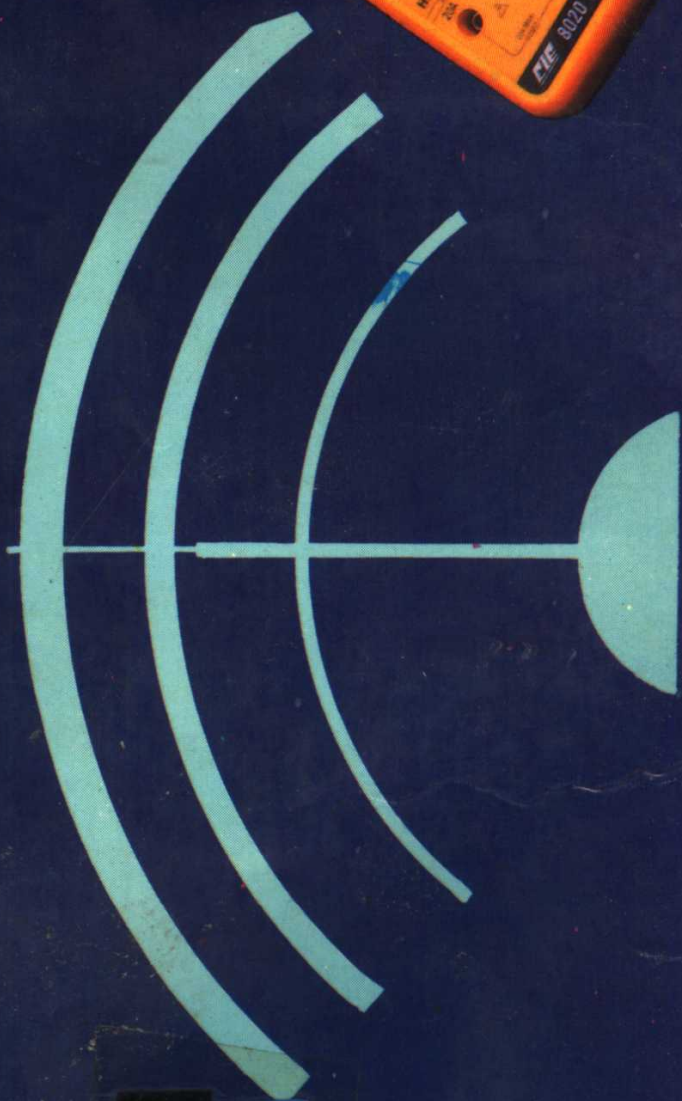
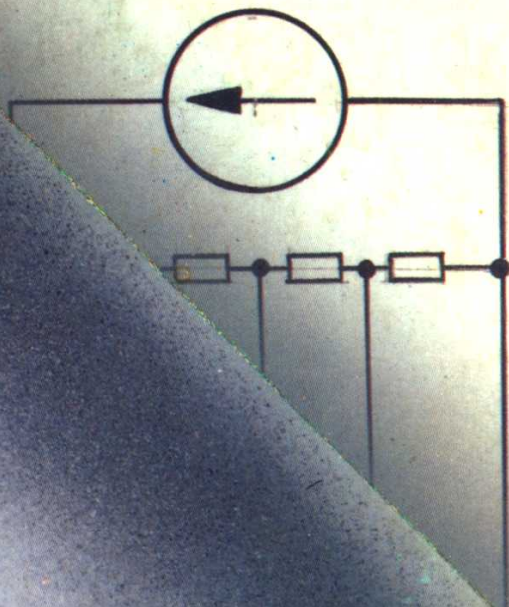


集图表型及普 万用电表

人民邮电出版社

编
李保宏



普及型万用电表图集

李保宏 编

人民邮电出版社

登记证号 (京) 143 号

内 容 提 要

本图集汇集了 76 种万用电表的电路图和简要说明, 包括国产模拟万用电表、部分进口模拟万用电表和普及型数字万用电表。可供万用电表的维修人员、使用人员参考。

普及型万用电表图集

李保宏 编

*

人民邮电出版社出版发行

• 北京东长安街 27 号

北京顺义振华印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所经销

*

开本: 787×1092 1/16 1992年5月 第 一 版

印张: 10 8/16 页数: 84 1992年5月北京第 1 次印刷

字数: 259千字 插页: 1 印数: 1—10 100 册

ISBN-7-115-04596-8/TN·493

定价: 6.20元

前 言

本书是《实用万用电表检修》一书的续篇。

随着电子技术的飞速发展,各种万用电表竞相推出。80年代,数字万用电表作为万用电表中的新成员,显示出强大的生命力。万用电表的普及应用适应了电子科学技术的发展。万用电表是电工、电子技术、科技研究中不可缺少的重要工具。

为满足广大从事电子技术、仪器仪表、计量检测的技术人员及无线电爱好者掌握万用电表的需要,作者特将多年来收集的76种万用电表技术资料编译成册。

本书共分二章。第一章介绍了1975年以来各生产厂生产的模拟万用电表65种。其中有久销不衰的袖珍型万用电表,有用集成电路构成的运放万用电表,有含万用电表的钳形电表及多用测试仪。有国产的,有进口的。第二章主要介绍了11种目前广为流行的 $3\frac{1}{2}$ 的LCD液晶显示万用电表。其电路有多片集成电路构成的,也有单片大规模集成电路构成的,展示了万用电表的新成就。

本书适合万用电表的设计人员、使用人员、维修人员、电学仪表专业人员阅读,是一本实用性强的工具书。

本书在编译过程中,曾得到许多厂家及一些朋友的帮助,在此一并表示衷心的感谢。由于作者水平有限,书中难免会有缺点或错误,恳请读者批评指正。

李保宏

1990年10月

目 录

第一章 模拟万用电表电路图	1	1-23 MF60型万用电表	37
1-1 DY1型多用表	2	1-24 MF62型万用电表	39
1-2 DY1-A型多用表	2	1-25 MF63型万用电表	40
1-3 J0411型万用电表	4	1-26 MF64型万用电表	41
1-4 JFX型万用电表	5	1-27 MF66型万用电表	43
1-5 MF15 (之一) 型万用电表	8	1-28 MF67型万用电表	43
1-6 MF15 (之二) 型万用电表	10	1-29 MF68型万用电表	45
1-7 MF16 (之一) 型万用电表	11	1-30 MF70型万用电表	46
1-8 MF16 (之二) 型万用电表	12	1-31 MF72型袖珍万用电表	48
1-9 MF27-1型袖珍万用电表	13	1-32 MF75-1型万用电表	49
1-10 MF27-2型万用电表	15	1-33 MF75-2型万用电表	50
1-11 MF28型袖珍万用电表	16	1-34 MF77型万用电表	51
1-12 MF28-A型袖珍万用电表	17	1-35 MF77-1型万用电表	52
1-13 MF30 (之一) 型万用电表	18	1-36 MF78型万用电表	53
1-14 MF30 (之二) 型万用电表	20	1-37 MF79型万用电表	54
1-15 MF35型万用电表	23	1-38 MF81型万用电表	55
1-16 MF40型万用电表	28	1-39 MF82型万用电表	56
1-17 MF41型万用电表	30	1-40 MF88型万用电表	59
1-18 MF45型万用电表	30	1-41 MF90型万用电表	60
1-19 MF47型万用电表	32	1-42 MF91型万用电表	61
1-20 MF50型万用电表	34	1-43 MF92型万用电表	62
1-21 MF52型万用电表	35	1-44 MF92-1型万用电表	63
1-22 MF55型万用电表	36	1-45 MF93型万用电表	65

1-46	MF96 _{CX} 型万用电表	66
1-47	MF96V _P 型万用电表	71
1-48	MF116型万用电表	75
1-49	MF107型万用电表	76
1-50	MF125型万用电表	78
1-51	MF368型万用电表	79
1-52	MF848型万用电表	80
1-53	MG26型袖珍钳形电表	82
1-54	MG27型袖珍钳形电表	82
1-55	MG28型多用钳形电表	83
1-56	MG36型多用钳形电表	84
1-57	TD-2型多用测试仪	85
1-58	U-10型万用电表	88
1-59	U-20型袖珍万用电表	90
1-60	U-101型万用电表	91
1-61	U-201型万用电表	93
1-62	YX-390TR 万用电表	94
1-63	辛普森260-7型万用电表	96
1-64	500型万用电表	98
1-65	500-I型万用电表	100

第二章	数字万用电表电路图	102
2-1	数字万用电表的构成原理	103
2-2	DT-1型数字万用电表	109
2-3	DT-2型数字万用电表	115
2-4	DT-830型数字万用电表	121
2-5	DT-860型数字万用电表	126
2-6	DT-890A型数字万用电表	131

附录1	各型 $3\frac{1}{2}$ 位双积分A/D转换器主要参数表
附录2	部分集成运算放大器典型接线图
附录3	集成电路外引线脚编号
附录4	集成运算放大器型号对照表
附录5	$4\frac{1}{2}$ 位数字电压表电路原理图
附录6	7/35A/D转换器的电参数
附录7	CT5型特斯拉计电路原理图
附录8	DA-16型晶体管毫伏表电路原理图
附录9	DTS-1型双通道毫伏表电路原理图
附录10	数字万用电表中部分器件的检查
附录11	本书所列产品型号及其生产厂

2-7	DT-890C型数字万用电表	135
2-8	HD100/HD110型数字万用电表	138
2-9	HD110T型数字万用电表	142
2-10	HD130型数字万用电表	144
2-11	GDM-8045型数字万用电表	147
2-12	M3800型数字万用电表	150

第一章 模拟万用电表电路图

本章主要介绍各种不同型号的模拟万用电表的一般性能、主要技术指标、电路原理图及有关数据等。

为列表方便，本书采用下列文字符号代表相应的内容：

ACA	交流电流
ACV	交流电压
BAT	电池或电池负载电压
C	电容

C.O 取名为Close-Open，即通-断。有称为蜂鸣档的，有称为路通蜂鸣器的，有称为通断测试档的。在仪表面板上的标志有“ f ”、“ N ”等。

DCA	直流电流
DCV	直流电压
EXT	专用量程
f	频率或频率范围
HR	高阻
h_{FE}	三极管静态放大系数，多为参考值，一般不计及精度。
L	电感
LI	负载电流
DB	分贝

LV	负载电压
P_0	音频功率
R	电阻
SG	信号源
V_{P-P}	峰-峰值电压
V (A)	交流电压 (电流) 有效值，也称均方根值
V (A)	直流电压 (电流) 值
RH	相对湿度

限于已得资料的局限性，很难只用一种方法说明某一项目，因此，表格内测量范围一项，有的标明了量程范围，有的标出的是倍率，有的两种标法同时使用，如电阻项。有的给出了量程范围，也有的给出的是刻度值范围，如电平项等。

在备注栏中的频率范围，分为基本频率范围和扩展频率范围两种。如 45~1000Hz 就是基本频率范围，45~1500~5000Hz 中的 1500~5000Hz，就是扩展频率，大于或等于 2 个频率范围的，都为扩展频率。

在精度等级一栏中，电阻项的基本误差是以刻度全长的百分数表示的，如 2.5 级。其余项目，均以该量程上限基本误差的百分数表示^①。

^① 关于这方面的内容，可参阅人民邮电出版社出版的《实用万用电表检修》。

1-1 DY1 型多用表

一、性能简介

DY1 型多用表为磁电式整流系仪表，用于测量 DCV、DCA、ACV、R、L、C、 h_{FE} 等 7 项参数十分方便。30 档量程的选择及其转换，均采用琴键开关来完成。

DY1 型多用表采用多色套印刻度线和彩色面板，外壳用 ABS 塑料压制。设有表头和线路保护，能防止表头和表内线路因过载而损坏元器件。

二、主要技术数据

测量范围 精度等级

项目	测量范围	灵敏度及电压降	精度等级	备注
DCA	0~50~500 μ A~5~50~500mA	$\leq 1.125V$	2.5	
DCV	0~2.5~10~50~250~500V	20k Ω/V	2.5	专用插孔
	~2500V	4k Ω/V	5.0	
ACV	0~10~50~250~500V	4k Ω/V	4.0	
R	$\Omega \times 1, \times 10, \times 100, \times 1k$		2.5 V	
L	0~1~100mH~1H			
C	0~100~1000pF~			
	0.01~0.1~1 μ F			
	~10~10000 μ F			
h_{FE}	0~250			

- 工作条件: 0~40℃, RH<85%
- 外形尺寸: 236×148×87mm³
- 重量: 1.6kg

三、电路图

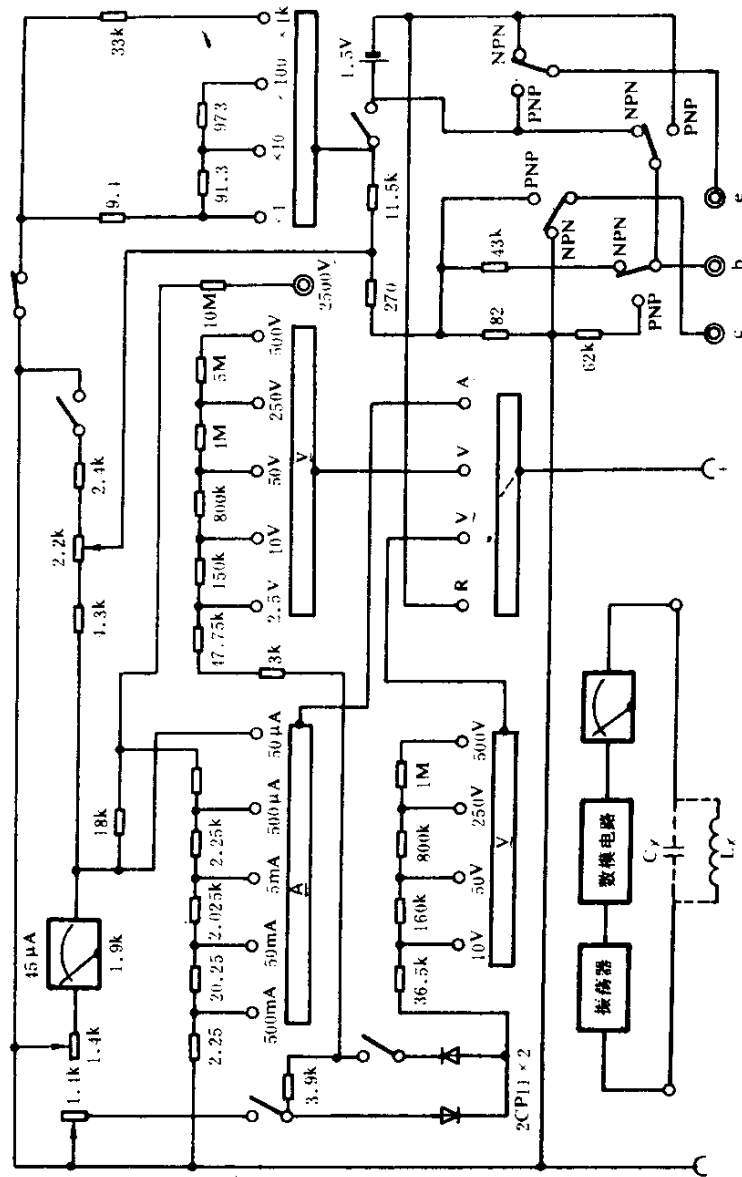


图 1-1 DY1 型多用表电路原理图

DY1 型多用表的电容、电感测量原理图见图 1-2.2、图 1-2.3。

1-2 DY1-A 型多用表

一、性能简介

DY1-A 型多用表为磁电式整流系仪表，可测量 R、L、C 及 DCA、DCV、ACV、 h_{FE} 等参数。32 档量程的选择和转换，除 2.5A 交直流电流分别设立专用插孔外，其它各档采用琴键开关、拨动开关、旋转开关配合使用，操作方便舒适。

DY1-A 型多用表的外壳用 ABS 塑料压制，面板采用了彩色表面与多色刻度线，表盘文字清晰。表头和表内线路各设有保护装置。

二、主要技术数据

· 测量范围 精度等级

项目	测量范围	灵敏度及电压降	精度等级	备注
DCV	0~2.5~10~25~50~250~500V	20k Ω /V	2.5	
ACV	0~10~50~250~500V	4k Ω /V	5.0	
DCA	0~50~500 μ A ~5~50~500mA~2.5A		2.5	2.5A 档为 5.0 级
ACA	0~5~50~500~2.5A		5.0	
R	$\Omega \times 1, \times 10, \times 100$ $\times 1k, \times 10k$		2.5 V	中心刻度: 10 Ω
h_{FE}	0~250			供参考
L	0~500mH		5.0 V	
C	0~100~1000pF~0.01~0.1~1 μ F ~10000 μ F		2.5+2p V	
			10 V	

- 工作条件: 0~40℃ RH<80%
- 外形尺寸: 236×142×78mm³
- 重量: 1.6kg

三、电路图

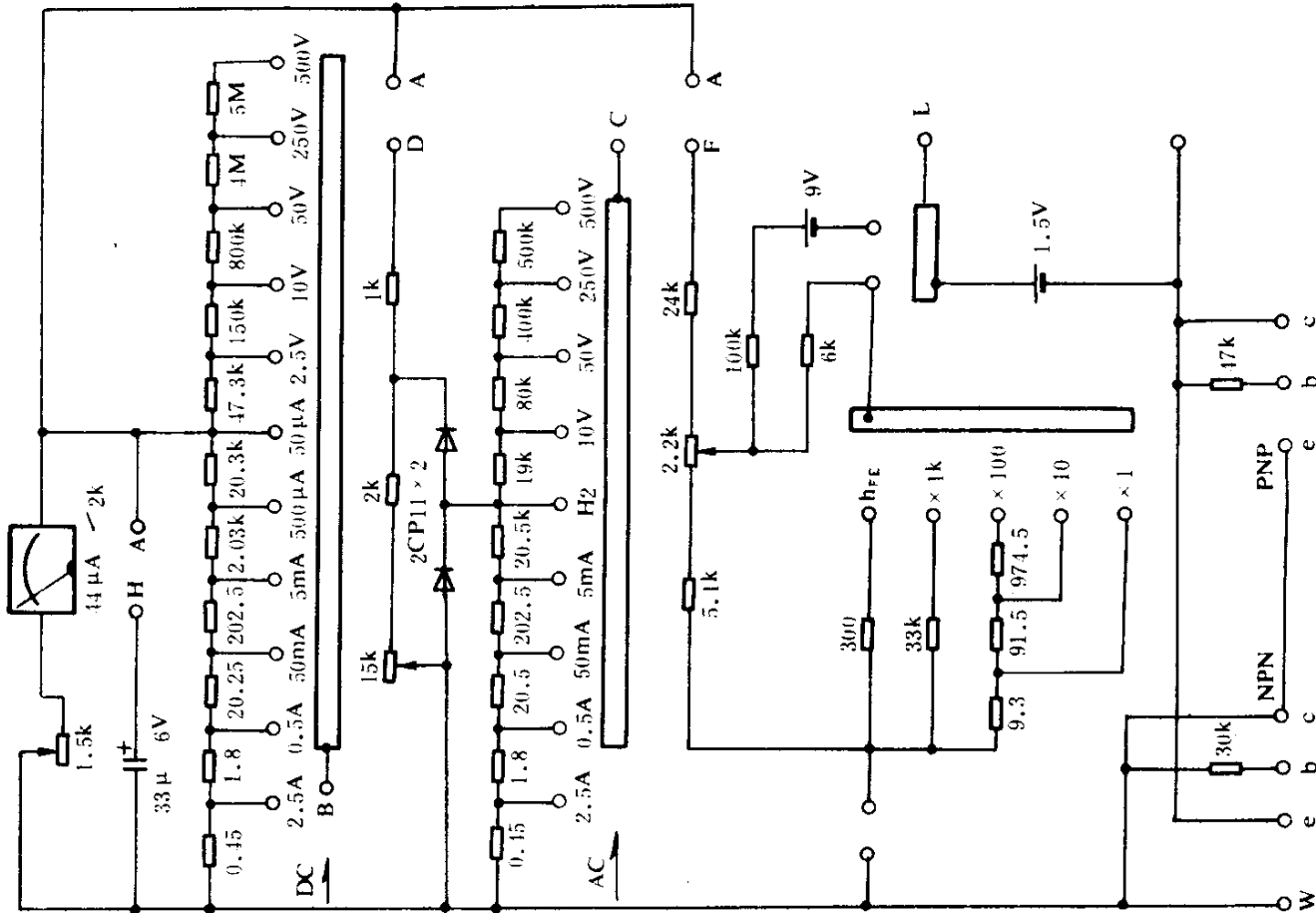


图 1-2.1 DY1-A 型多用表电路原理图

1-3 J0411 型万用电表

一、性能简介

J0411 型万用电表是一种袖珍型磁电式整流系仪表，共有 19 档量程，可供一般测量使用。

二、主要技术数据

· 测量范围 精度等级

项目	测量范围	灵敏度及电/压降	精度等级	备注
DCA	0~0.5~1~10~100mA		2.5	
DCV	0~0.5~2.5~10~50~250~500V	2kΩ/V	2.5	
ACV	0~2.5~10~50~250~500V	2kΩ/V	5.0	
R	Ω×1, ×10, ×100, ×1k			中心刻度: 40Ω
C	0.001~0.03μF			
DB	-10~+56dB			

· 外形尺寸: 135×92×45mm³
· 重量: 0.47kg

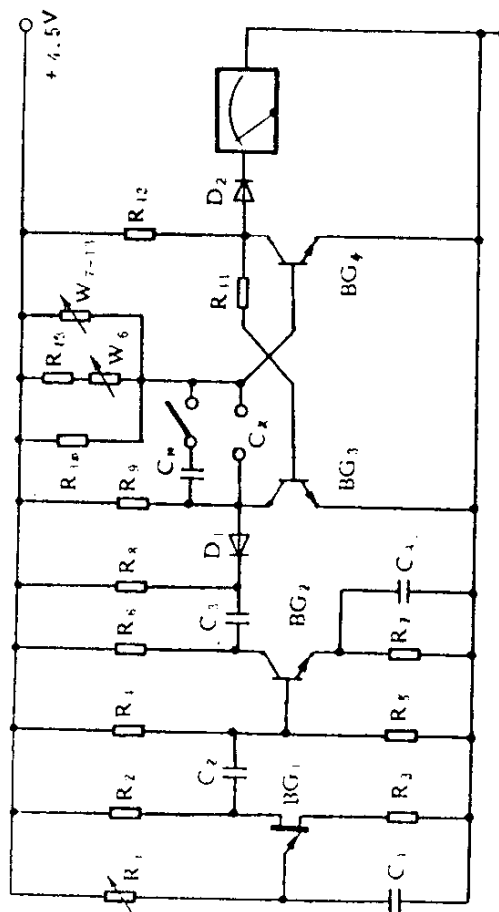


图 1-2.2 DY1-A 型表电容测量原理图

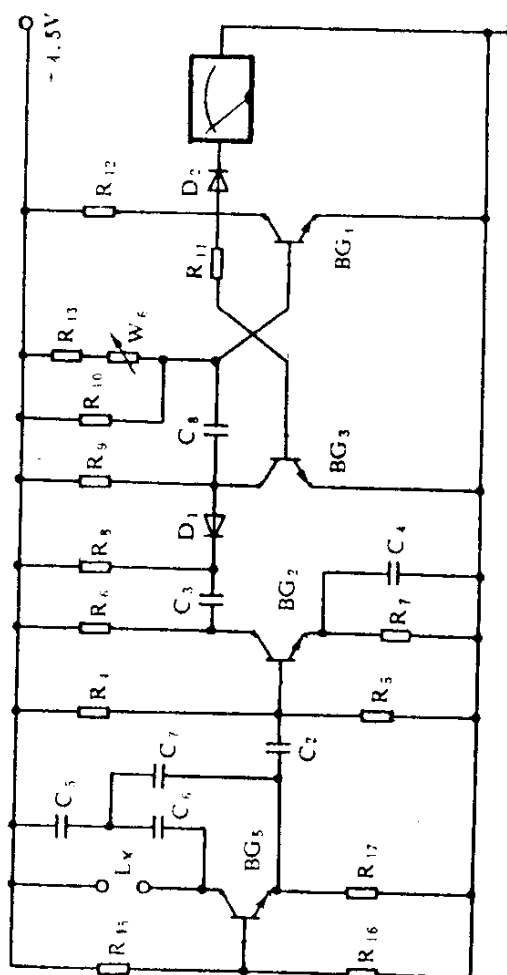


图 1-2.3 DY1-A 型表电感测量原理图

三、电路图

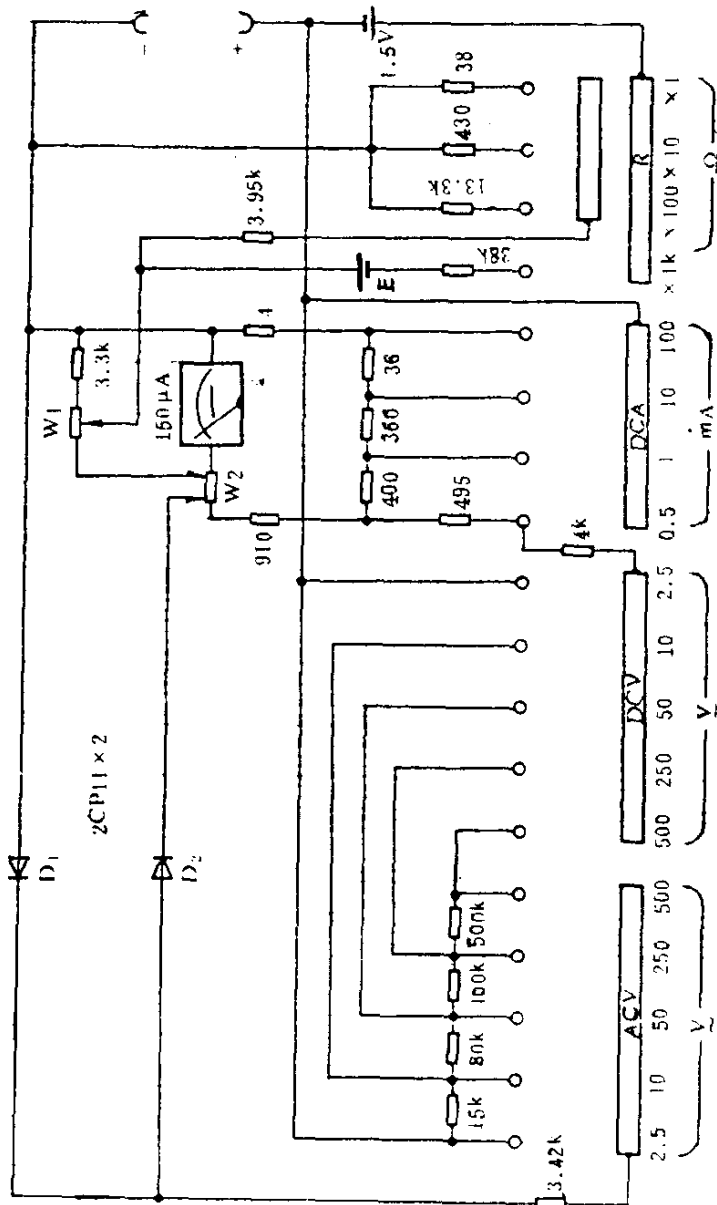


图 1-3 J0411 型万用电表电路原理图

1-4 JFX 型万用电表

一、性能简介

JFX 型万用电表采用 3DJ12 场效应管和 BG305 集成运算放大器构成 10mV (基本量限) 电压表, 通过量程转换和功能转换开关, 完成 47 档不同电量的测量。由于放大器具有很深的负反馈, 所有电压、电流 (包括交流小电压、交流小电流) 量程共用一条线性刻度。

JFX 型万用电表采用两种电压供电: 一种是 10mV 的供

电电压; 另一种是 1V、0.5V 的供电电压。采用 10mV 供电电压测量电阻, 可以避免损坏被测物, 能直接测量微安表头内阻。由于 10mV 电压远低于二极管的 PN 结的死区电压, 可在不焊下电路中的二极管、三极管管脚的情况下 (应将被测电路中的工作电源切断) 直接测得它们的阻值。还可以减少测低电阻值时的耗电量, 同时, 可以完全抵消掉电池内阻变化对测量低电阻带来的误差。

测量电容、电感时所用的交流电源, 由仪表内部振荡器供给, 频率为 1120Hz。由于所用电压很低, 测电解电容时可不考虑其极性。当把仪表作为 1120Hz 的交流信号源使用时, 表头指示的是信号源输出电压。

二、主要技术数据

· 测量范围 精度等级

项目	测量范围	电压降、内阻	精度等级	备注
ACA DCA	0~10~50~250nA~ 1~5~25~100~500μA~ 2.5~10~50~250~1000mA	10mV	2.5	50nA 的满度压降为 50mV 250nA 的满度压降为 250mV
ACV DCV	0~10~50~250mV~1~ ~5~25~ ~100~500V	1MΩ 10MΩ 10MΩ	2.5	20Hz~20kHz 20Hz~20kHz 20Hz~5kHz
R	Ω×1, ×10, ×100, ×1k, ×10k, ×100k		2.5 v	中心刻度: 10Ω
C	×1nF, ×10nF, ×100nF, ×1μF, ×10μF, ×100μF		2.5 v	测量范围: 50pF~1000μF
L	×1mH, ×10mH, ×100mH, ×1H, ×10H, ×100H		2.5 v	测量范围: 100μH~500H

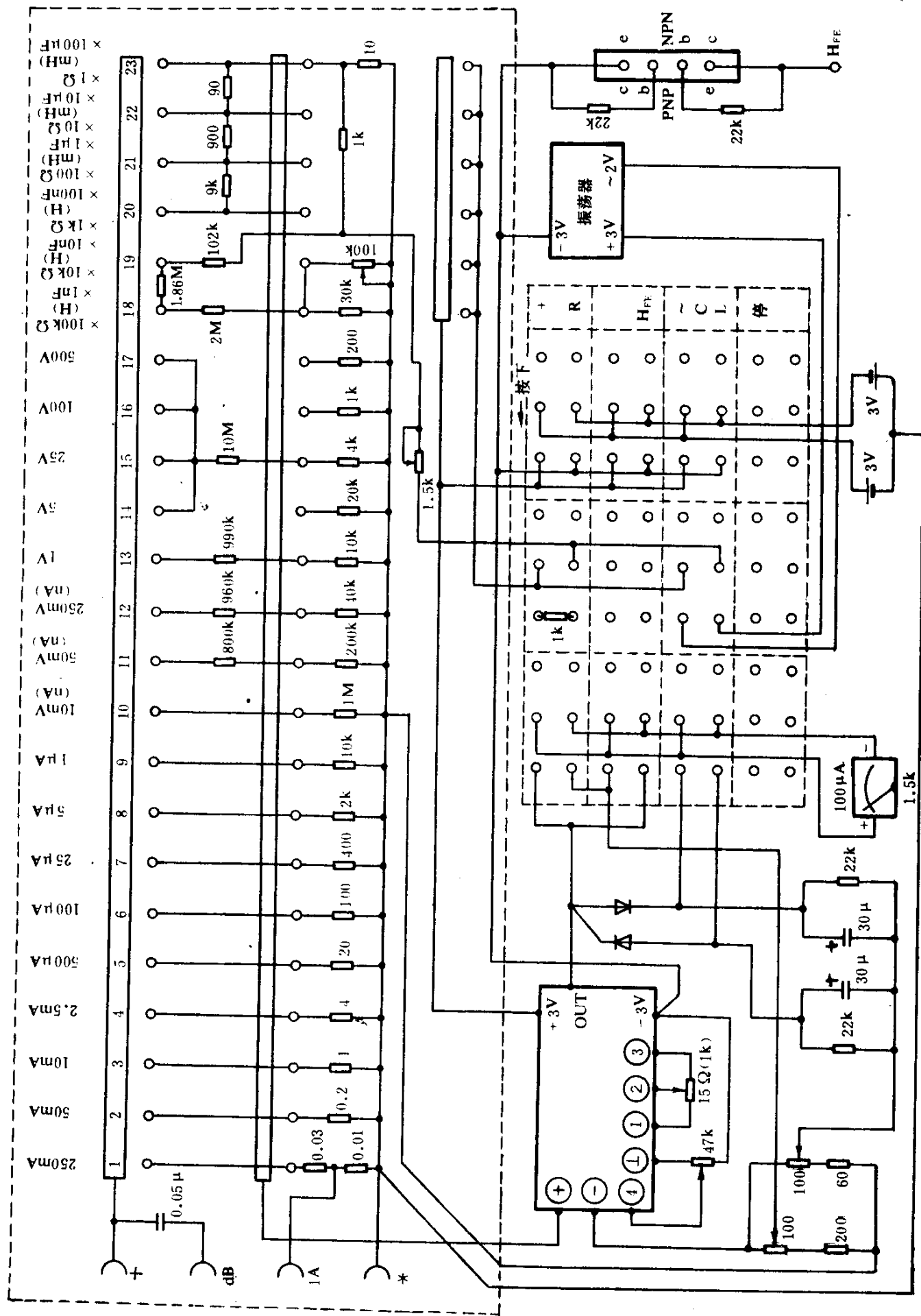


图 1-4-1 JFX 型万用电表电路原理图

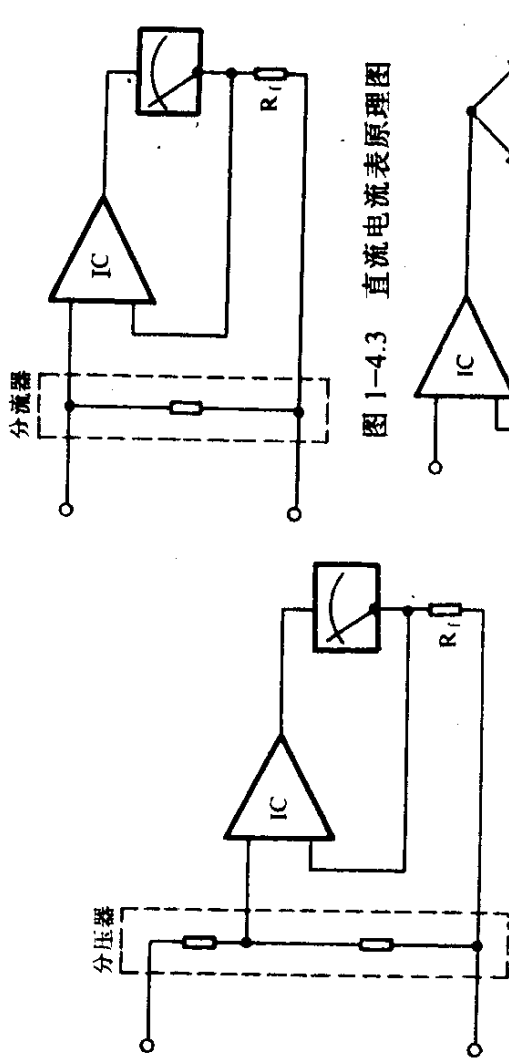


图 1-4.2 直流电压表原理图

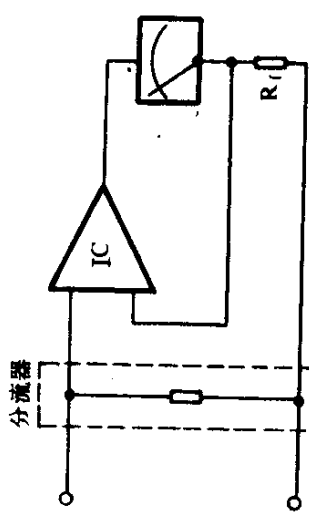


图 1-4.3 直流电流表原理图

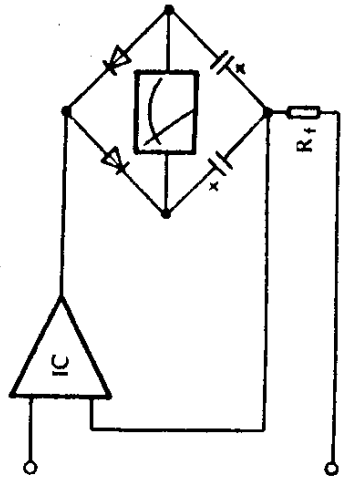
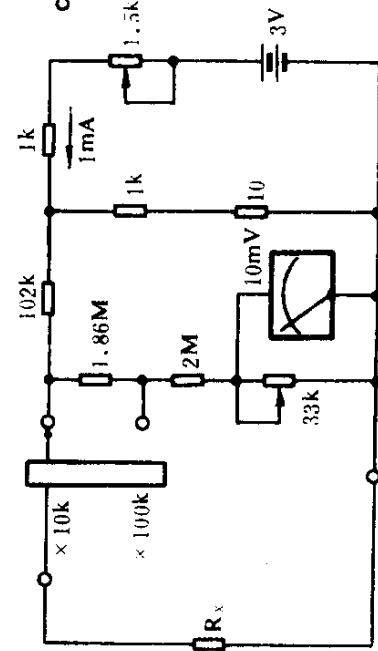
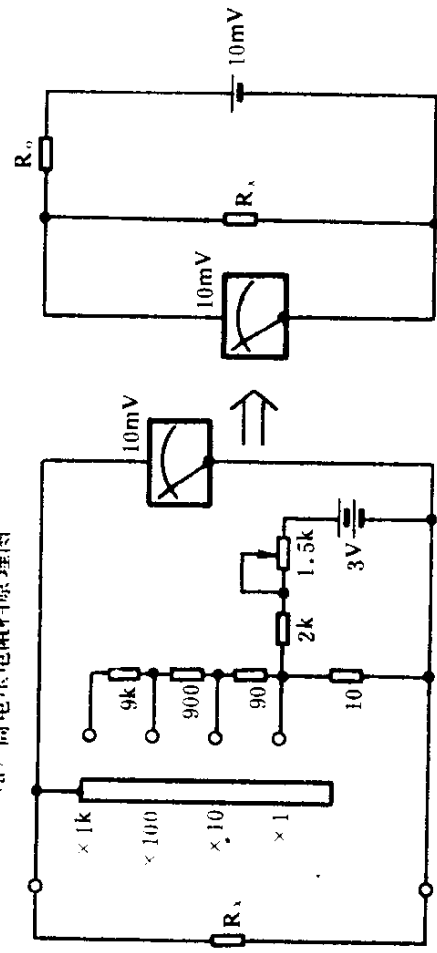


图 1-4.4 交流表原理图



(a) 高电压电阻档原理图



(b) 低电压电阻档原理图及等效电路

图 1-4.5 电阻测量电路原理图

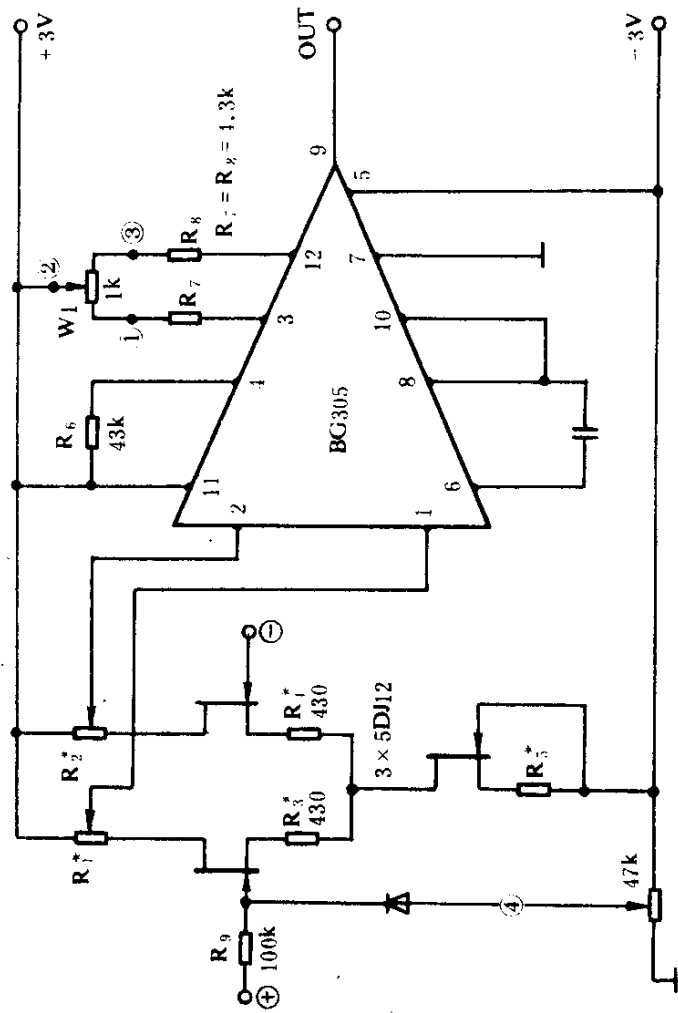


图 1-4.6 放大器线路图

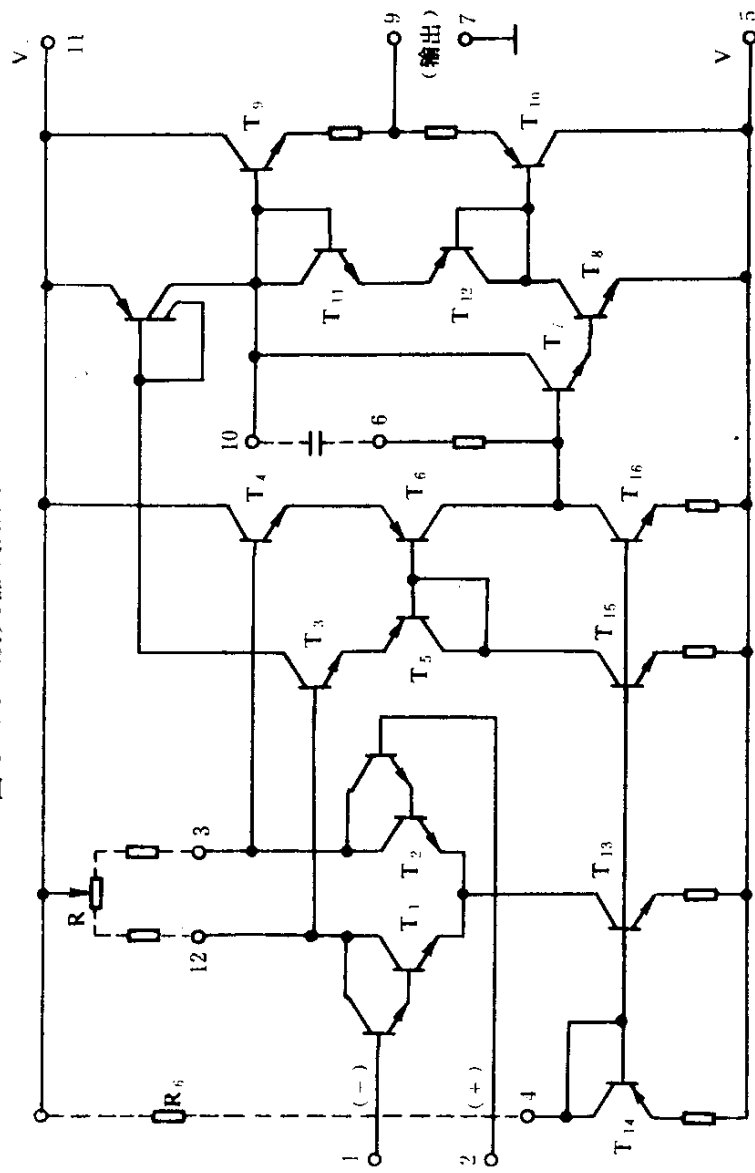


图 1-4.7 BG305 运放电路图

项目	测量范围	灵敏度及电压降	精度等级	备注
DCA	0~0.5~10~100mA	<0.5V	2.5	
DCV	0~10~50~250~500~1000V	2kΩ/V	2.5	
ACV	0~10~50~250~500~1000V	2kΩ/V	5.0	45~1000Hz
R	0~100kΩ, 0~1MΩ		2.5 V	中心刻度: 600Ω
DB	-10~+22~+36~+50~+56~+62dB			
C	0~0.03~0.6μF			
L	10~1000H			
GR	0~100MΩ(外接 250V 电源)			借用直流 250V 档

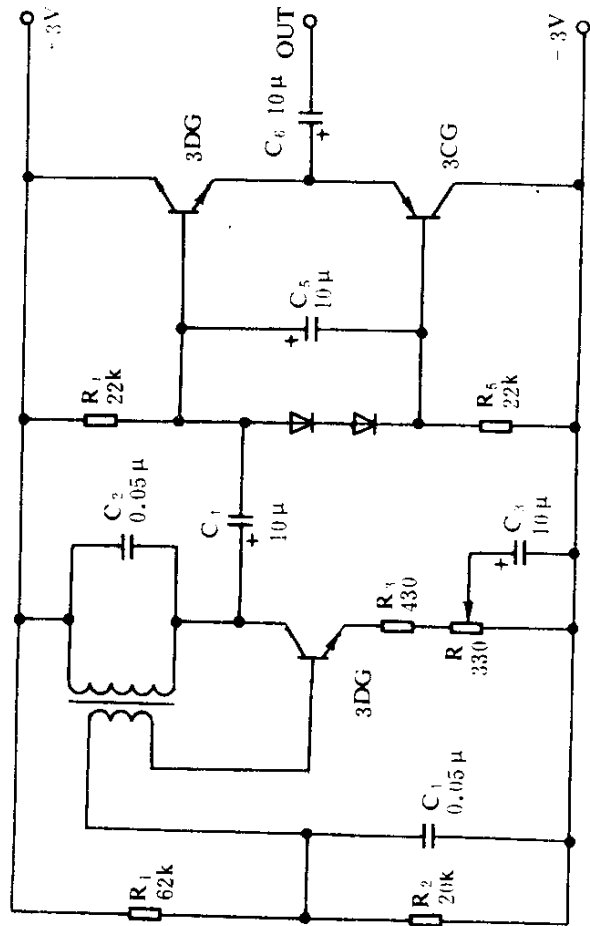


图 1-4.8 振荡器线路图

1-5 MF15(之一)型万用电表

一、性能简介

MF15 (之一) 型袖珍万用电表系磁电式仪表，具有 24 档量程，用于测量 DCA、DCV、R、C 及 L 等电量。

该表外型扁薄，携带方便。表内主要部件如底座、开关等，采用高绝缘材料制造，零件均经防霉处理，具有良好的抗热和防湿性能。所有的量程变换，均由一只开关完成。

二、主要技术数据

· 工作条件: 0~40℃ RH<85%

· 外形尺寸: 132×92×43mm³

· 重量: 0.4kg

三、电路图

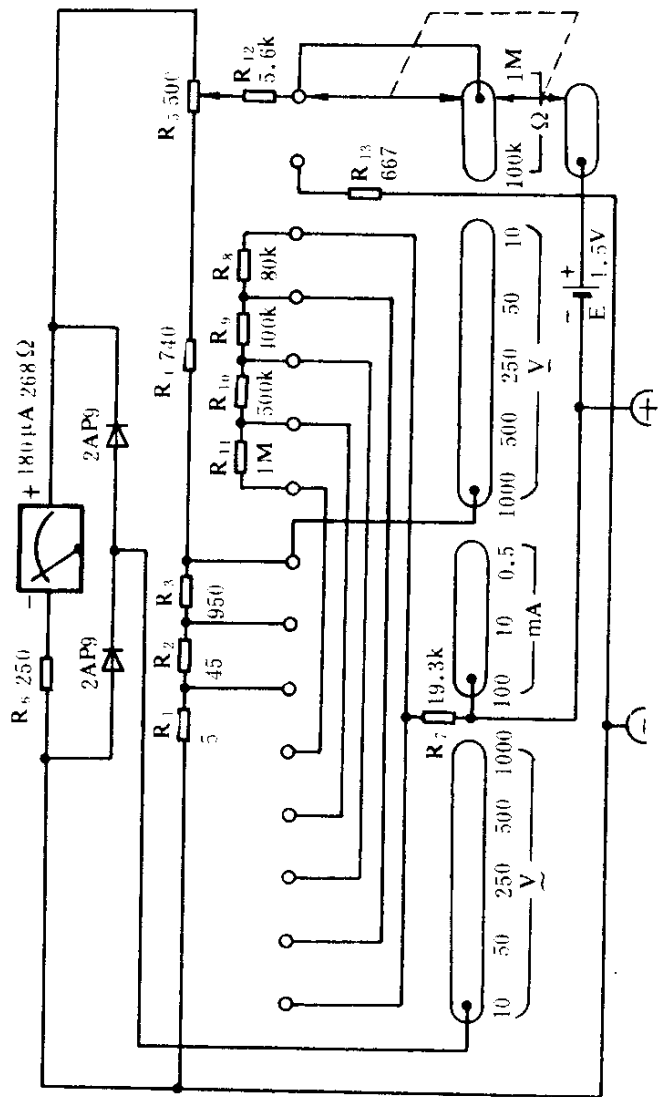


图 1-5.1 MF15 (之一) 型万用电表电路图

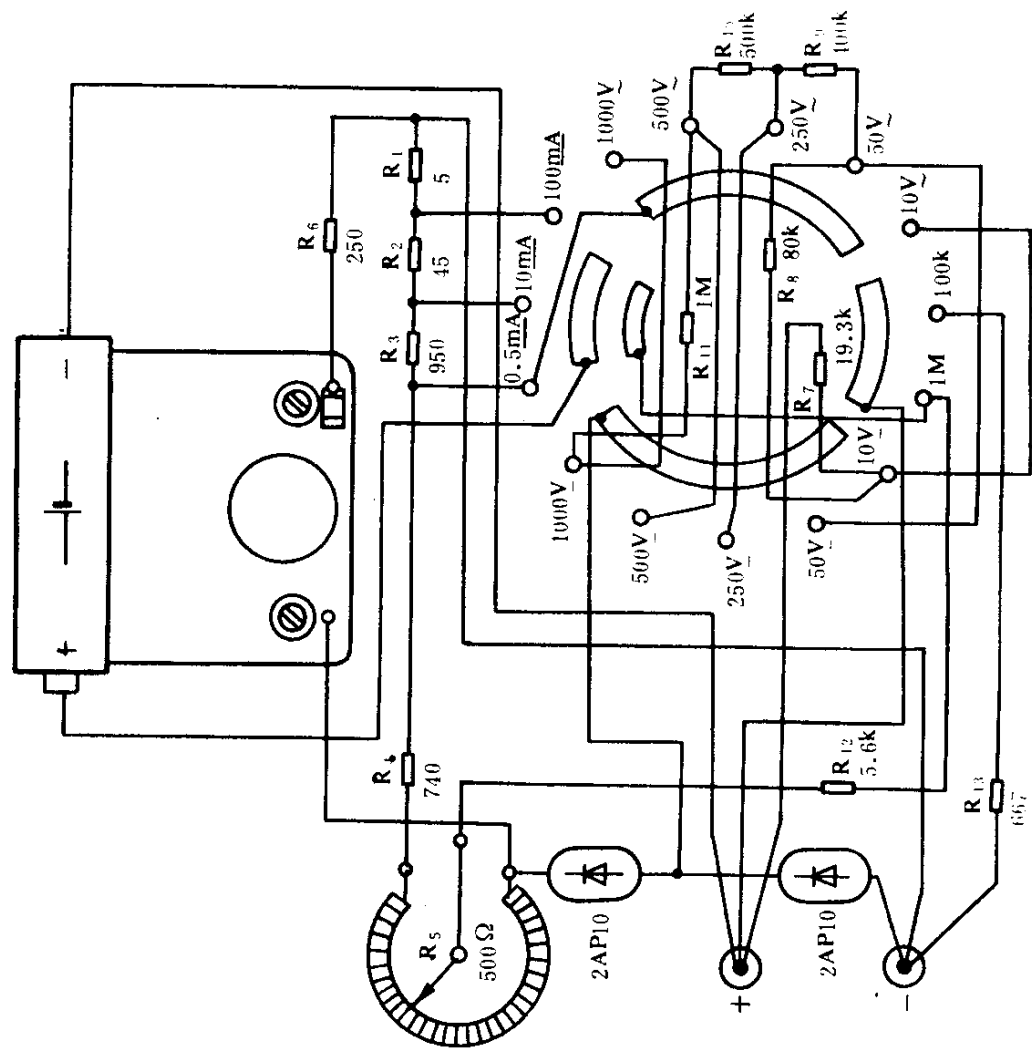


图 1-5.2 MF15 (之一) 型万用电表电路元件位置图

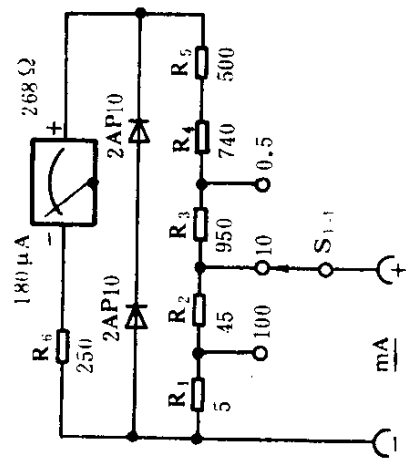


图 1-5.3 MF15 (之一) 型表直流电流测量电路

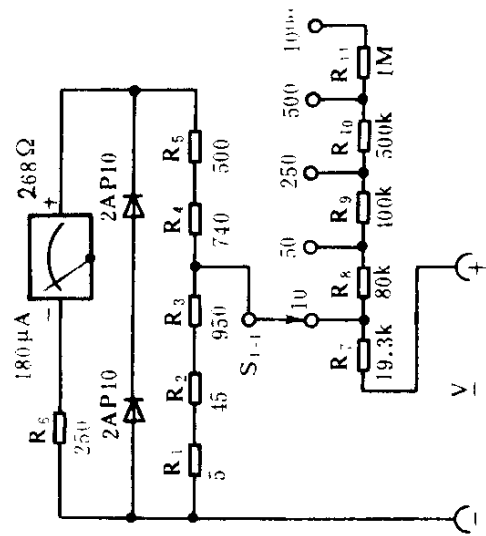


图 1-5.4 MF15 (之一) 型表直流电压测量电路

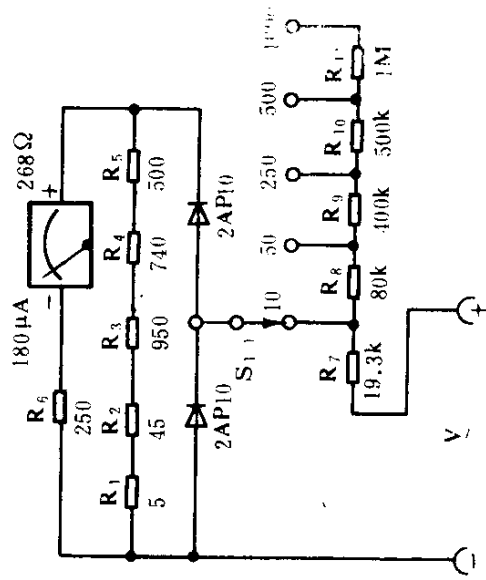


图 1-5.5 MF15 (之一) 型表交流电流测量电路

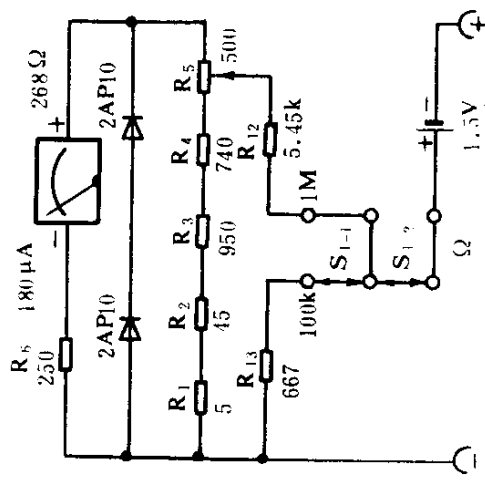


图 1-5.6 MF15 (之一) 型表电阻测量电路

1-6 MF15(之二)型万用电表

一、性能简介

MF15 (之二) 型袖珍万用电表的结构、测量项目、所设档位、主要部件选择等，均与 MF15 (之一) 型袖珍万用表相同。

二、主要技术数据

· 测量范围 精度等级

项目	测量范围	灵敏度及电压降	精度等级	备注
DCA	0~0.5~10~100mA	≤898mV	2.5	
DCV	0~10~50~250~500~1000V	2kΩ/V	2.5	
ACV	0~10~50~250~500~1000V	2kΩ/V	5.0	
R	0~100kΩ~1MΩ		2.5 V	
DB	0~10~+22~+36~+50~+56~+62dB			
C	0~0.03~0.6μF			
L	10~100H			
GR	0~100MΩ(外接 250V 电源)			借用直流电压 250V 档

· 外形尺寸: 92×43×132mm³

· 重量: 约 0.4kg

三、电路图

