



图解

万用表使用

快速入门

数码维修工程师鉴定指导中心 组织编写
韩雪涛 主编

[视频版]

看视频学技能

双色印刷



全程技能图解
近千幅图片再现操作实际

专家亲身示范
教练式手把手指导操作过程

知识全面覆盖
常见故障及排除技巧尽在其中

扫二维码看视频
身临其境听专家讲跟专家做

机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



上岗轻松学

数码维修工程师鉴定指导中心 组织编写

图解 万用表使用

快速入门

主 编 韩雪涛
副主编 吴 瑛 韩广兴

(视频版)



扫描书中的“二维码”
开启全新微视频学习模式

机械工业出版社

本书完全遵循国家职业技能标准并按万用表使用领域的实际岗位需求,在内容编排上充分考虑万用表使用的特点,按照学习习惯和难易程度划分为12章,即万用表的种类和功能特点、指针式万用表的结构和使用方法、数字式万用表的结构和使用方法、万用表检测电子元器件、万用表检测电流、万用表检测电压、万用表检测榨汁机的应用训练、万用表检测电热水壶的应用训练、万用表检测电风扇的应用训练、万用表检测电饭煲的应用训练、万用表检测电磁炉的应用训练、万用表检测微波炉的应用训练。

学习者可以看着学、看着做、跟着练,通过“图文互动”的模式,轻松、快速地掌握万用表使用技能。

书中大量的演示图解、操作案例以及实用数据可以供学习者在日后的工作中方便、快捷地查询使用。

本书还采用了微视频讲解互动的全新教学模式,在重要知识点相关图文的旁边,增添了二维码。学习者只要用手机扫描书中相关知识的二维码,即可在手机上实时浏览对应的教学视频,视频内容与本书涉及的知识完全匹配,复杂难懂的图文知识通过相关专家的语言讲解,可帮助学习者轻松领会,同时还可以极大地缓解阅读疲劳。

本书是学习万用表使用技能的必备用书,也可作为相关机构的万用表使用技能培训教材,还可供从事电子设备维修工作的专业技术人员使用。

图书在版编目(CIP)数据

图解万用表使用快速入门;视频版/韩雪涛主编;
数码维修工程师鉴定指导中心组织编写. — 北京:
机械工业出版社, 2018. 3

(上岗轻松学)

ISBN 978-7-111-59264-8

I. ①图… II. ①韩… ②数… III. ①复用电
表—使用方法—图解 IV. ①TM938.107-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第038364号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:陈玉芝 责任编辑:陈玉芝 陈文龙

责任校对:佟瑞鑫 责任印制:孙 炜

保定市中华美凯印刷有限公司印刷

2018年5月第1版第1次印刷

184mm×260mm·10印张·225千字

0001—4000册

标准书号:ISBN 978-7-111-59264-8

定价:49.80元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线:010-88361066

机工官网:www.cmpbook.com

读者购书热线:010-68326294

机工官博:weibo.com/cmp1952

010-88379203

金书网:www.golden-book.com

封面防伪标均为盗版

教育服务网:www.cmpedu.com

编委会

主 编 韩雪涛

副主编 吴 瑛 韩广兴

参 编 张丽梅 马梦霞 韩雪冬 张湘萍

朱 勇 吴惠英 高瑞征 周文静

王新霞 吴鹏飞 张义伟 唐秀鸯

宋明芳 吴 玮

前言



万用表使用技能是电工必须掌握的一项专业、基础、实用技能。该项技能的岗位需求非常广泛。随着技术的飞速发展以及市场竞争的日益加剧，越来越多的人认识到实用技能的重要性，万用表使用技能的学习和培训也逐渐从知识层面延伸到技能层面。学习者更加注重万用表使用技能能够用在哪儿，应用万用表使用技能可以做什么。然而，目前市场上很多相关的图书仍延续传统的编写模式，不仅严重影响了学习的时效性，而且在实用性上也大打折扣。

针对这种情况，为使电工快速掌握技能，及时应对岗位的发展需求，我们对万用表使用技能的相关内容进行了全新的梳理和整合，结合岗位培训的特色，根据国家职业技能标准组织编写构架，引入多媒体出版特色，力求打造出具有全新学习理念的万用表使用技能入门图书。

在编写理念方面

本书将国家职业技能标准与行业培训特色相融合，以市场需求为导向，以直接指导就业作为图书编写的目标，注重实用性和知识性的融合，将学习技能作为图书的核心思想。书中的知识内容完全为技能服务，知识内容以实用、够用为主。全书突出操作、强化训练，让学习者在阅读本书时不是在单纯地学习内容，而是在练习技能。

在内容结构方面

本书在结构的编排上，充分考虑当前市场的需求和学习者的情况，结合实际岗位培训的经验进行全新的章节设置；内容的选取以实用为原则，案例的选择严格按照上岗从业的需求展开，确保内容符合实际工作的需要；知识性内容在注重系统性的同时以够用为原则，明确知识为技能服务，确保本书的内容符合市场需要，具备很强的实用性。

在编写形式方面

本书突破传统图书的编排和表述方式，引入了多媒体表现手法，采用双色图解的方式向学习者演示万用表使用的知识技能，将传统意义上的以“读”为主变成以“看”为主，力求用生动的图例演示取代枯燥的文字叙述，使学习者通过二维平面图、三维结构图、演示操作图、实物效果图等多种图解方式直观地获取实用技能中的关键环节和知识要点。

其次，本书还开创了数字媒体与传统纸质载体交互的全新教学方式。学习者可以通过手机扫描书中的二维码，实时浏览对应知识点的数字媒体资源。数字媒体资源与本书的图文资源相互衔接，相互补充，可以充分调动学习者的主观能动性，确保学习者在短时间内获得最佳的学习效果。



在专业能力方面

本书编委会由行业专家、高级技师、资深多媒体工程师和一线教师组成，编委会成员除具备丰富的专业知识外，还具备丰富的教学实践经验和图书编写经验。

为确保本书的行业导向和专业品质，特聘请原信息产业部职业技能鉴定指导中心资深专家韩广兴亲自指导，充分以市场需求和社会就业需求为导向，确保图书内容符合职业技能鉴定标准，达到规范就业的目的。

本书由韩雪涛任主编，吴瑛、韩广兴任副主编，张丽梅、马梦霞、朱勇、唐秀鸯、韩雪冬、张湘萍、吴惠英、高瑞征、周文静、王新霞、吴鹏飞、宋明芳、吴玮、张义伟参加编写。

读者通过学习与实践还可参加相关资质的国家职业资格或工程师资格认证，获得相应等级的国家职业资格证书或数码维修工程师资格证书。如果读者在学习和考核认证方面有什么问题，可通过以下方式与我们联系。

数码维修工程师鉴定指导中心

网址：<http://www.chinadse.org>

联系电话：022-83718162/83715667/13114807267

E-MAIL:chinadse@163.com

地址：天津市南开区榕苑路4号天发科技园8-1-401 邮编：300384

希望本书的出版能够帮助读者快速掌握万用表使用技能，同时欢迎广大读者给我们提出宝贵的建议！如书中存在问题，可发邮件至cyztian@126.com与编辑联系！

编者

目录

前言

第1章 万用表的种类和功能特点	1
1.1 万用表的种类	1
1.1.1 指针式万用表	1
1.1.2 数字式万用表	1
1.2 万用表的功能与应用	2
1.2.1 万用表测量电流值	4
1.2.2 万用表测量电压值	5
1.2.3 万用表测量电阻值	5
1.2.4 万用表测量电容量	6
1.2.5 万用表测量电感量	7
1.2.6 万用表的其他扩展功能	8
第2章 指针式万用表的结构和使用方法	9
2.1 指针式万用表的结构	9
2.1.1 指针式万用表的键钮分布	9
2.1.2 指针式万用表的工作原理	16
2.1.3 指针式万用表的性能参数	19
2.2 指针式万用表的使用方法	20
2.2.1 指针式万用表使用前的准备	20
2.2.2 指针式万用表测量值的识读	22
第3章 数字式万用表的结构和使用方法	26
3.1 数字式万用表的结构	26
3.1.1 数字式万用表的键钮分布	26
3.1.2 数字式万用表的工作原理	35
3.1.3 数字式万用表的性能参数	35
3.2 数字式万用表的使用方法	38
3.2.1 数字式万用表使用前的准备	38
3.2.2 数字式万用表测量值的识读	43
第4章 万用表检测电子元器件	45
4.1 万用表检测半导体器件	45
4.1.1 万用表检测二极管	45
4.1.2 万用表检测晶体管	46
4.1.3 万用表检测场效应晶体管	47
4.1.4 万用表检测晶闸管	48
4.2 万用表检测常用电气部件	49
4.2.1 万用表检测扬声器	49
4.2.2 万用表检测电位器	50
4.2.3 万用表检测变压器	51
4.2.4 万用表检测数码管	54
4.2.5 万用表检测电动机	57
第5章 万用表检测电流	58
5.1 万用表检测直流电流	58
5.1.1 万用表检测直流电流的原理	58

5.1.2	万用表检测直流电流的方法	61
5.1.3	万用表检测直流电流的注意事项	66
5.2	万用表检测交流电流	67
5.2.1	万用表检测交流电流的原理	67
5.2.2	万用表检测交流电流的方法	69
5.2.3	万用表检测交流电流的注意事项	73
第6章 万用表检测电压		74
6.1	万用表检测直流电压	74
6.1.1	万用表检测直流电压的原理	74
6.1.2	万用表检测直流电压的方法	76
6.1.3	万用表检测直流电压的实际应用	77
6.1.4	万用表检测直流电压的注意事项	83
6.2	万用表检测交流电压	84
6.2.1	万用表检测交流电压的原理	84
6.2.2	万用表检测交流电压的方法与实际应用	86
6.2.3	万用表检测交流电压的注意事项	92
第7章 万用表检测榨汁机的应用训练		93
7.1	榨汁机的结构组成和工作原理	93
7.1.1	榨汁机的结构组成	93
7.1.2	榨汁机的工作原理	94
7.2	万用表检测榨汁机的实用技能	95
7.2.1	万用表检测榨汁机的基本方法	95
7.2.2	万用表检测榨汁机中的切削电动机	96
7.2.3	万用表检测榨汁机中的电源开关	96
7.2.4	万用表检测榨汁机中的起动开关	97
第8章 万用表检测电热水壶的应用训练		98
8.1	电热水壶的结构组成和工作原理	98
8.1.1	电热水壶的结构组成	98
8.1.2	电热水壶的工作原理	99
8.2	万用表检测电热水壶的实用技能	99
8.2.1	万用表检测电热水壶的基本方法	99
8.2.2	万用表检测电热水壶中的加热盘	100
8.2.3	万用表检测电热水壶中的蒸汽式自动断电开关	101
8.2.4	万用表检测电热水壶中的温控器	101
8.2.5	万用表检测电热水壶中的熔断器	102
第9章 万用表检测电风扇的应用训练		103
9.1	电风扇的结构组成和工作原理	103
9.1.1	电风扇的结构组成	103
9.1.2	电风扇的工作原理	106
9.2	万用表检测电风扇的实用技能	108
9.2.1	万用表检测电风扇的基本方法	108
9.2.2	万用表检测电风扇中的起动电容器	109
9.2.3	万用表检测电风扇中的风扇电动机	110
9.2.4	万用表检测电风扇中的摇头电动机	111
9.2.5	万用表检测电风扇中的摇头开关	112
9.2.6	万用表检测电风扇中的调速开关	113

第10章 万用表检测电饭煲的应用训练114

10.1 电饭煲的结构组成和工作原理.....	114
10.1.1 电饭煲的结构组成.....	114
10.1.2 电饭煲的工作原理.....	115
10.2 万用表检测电饭煲的实用技能.....	117
10.2.1 万用表检测电饭煲的基本方法.....	117
10.2.2 万用表检测电饭煲中的电源线.....	118
10.2.3 万用表检测电饭煲中的加热盘.....	119
10.2.4 万用表检测电饭煲中的限温器.....	119
10.2.5 万用表检测电饭煲中的锅盖保温加热器.....	122
10.2.6 万用表检测电饭煲中的锅外围保温加热器.....	122
10.2.7 万用表检测电饭煲中的操作显示面板.....	123

第11章 万用表检测电磁炉的应用训练124

11.1 电磁炉的结构组成和工作原理.....	124
11.1.1 电磁炉的结构组成.....	124
11.1.2 电磁炉的工作原理.....	125
11.2 万用表检测电磁炉的实用技能.....	127
11.2.1 万用表检测电磁炉的基本方法.....	127
11.2.2 万用表检测电磁炉中的炉盘线圈.....	128
11.2.3 万用表检测电磁炉中的控制和检测电路.....	128
11.2.4 万用表检测电磁炉中的电源和功率输出电路.....	130
11.2.5 万用表检测电磁炉中的绝缘栅双极型晶体管.....	134

第12章 万用表检测微波炉的应用训练136

12.1 微波炉的结构组成和工作原理.....	136
12.1.1 微波炉的结构组成.....	136
12.1.2 微波炉的工作原理.....	140
12.2 万用表检测微波炉的实用技能.....	141
12.2.1 万用表检测微波炉的基本方法.....	141
12.2.2 万用表检测微波炉中的微波发射装置.....	142
12.2.3 万用表检测微波炉中的烧烤装置.....	144
12.2.4 万用表检测微波炉中的转盘装置.....	144
12.2.5 万用表检测微波炉中的保护装置.....	145
12.2.6 万用表检测微波炉中的照明装置.....	147
12.2.7 万用表检测微波炉中的散热装置.....	147
12.2.8 万用表检测微波炉中的机械控制装置.....	148
12.2.9 万用表检测微波炉中的电脑控制装置.....	149

万用表的种类和功能特点



1.1 万用表的种类

万用表是一种多功能、多量程的便携式仪表，是电子、电器产品维修过程中不可缺少的测量仪表之一。万用表的用途广泛，为适应不同场合的需要，万用表的种类多种多样，主要可以分为指针式万用表和数字式万用表两大类。



1.1.1 指针式万用表



指针式万用表又称为模拟式万用表，它利用一只灵敏的磁电系直流电流表（微安表）作为表头。表盘为万用表参数识读界面，测量时，通过表盘下面的功能旋钮设置不同的测量参数和档位，并通过表盘指针指示的方式直接在表盘上显示测量结果，其最大的特点就是能够直观地检测出电流、电压等参数的变化情况。

指针式万用表根据外形结构的不同，可分为单旋钮指针式万用表和双旋钮指针式万用表。

【典型指针式万用表的外形结构】



1.1.2 数字式万用表



数字式万用表又称为数字多用表，它采用先进的数字显示技术。测量时，通过液晶显示屏下面的功能旋钮设置不同的测量参数和档位，并通过液晶显示屏直接将所测量的电压、电流、电阻等测量结果显示出来，其最大的特点就是显示清晰、直观，读取准确，既保证了读数的客观性，又符合人们的读数习惯。

数字式万用表根据量程转换方式的不同，可分为手动量程选择数字式万用表和自动量程变换数字式万用表。

【典型数字式万用表的外形结构】



特别提醒

手动量程选择数字式万用表在档位（测量项目）设置好后，还要对量程进行调整与设置，只有在量程调整与设置正确的情况下，所测量的数值才是准确的。若调整与设置不合理，不仅会影响测量结果，严重时还会损坏手动量程选择数字式万用表。

自动量程变换数字式万用表在档位（测量项目）设置好后，就可以开始测量，不需再调整设置量程。



1.2 万用表的功能与应用

万用表的功能多样，可以实现对电流、电压、电阻、电容量、电感量的测量，是电子产品或电气设备设计、生产、安装、调试、维修中不可缺少的重要测量仪表。

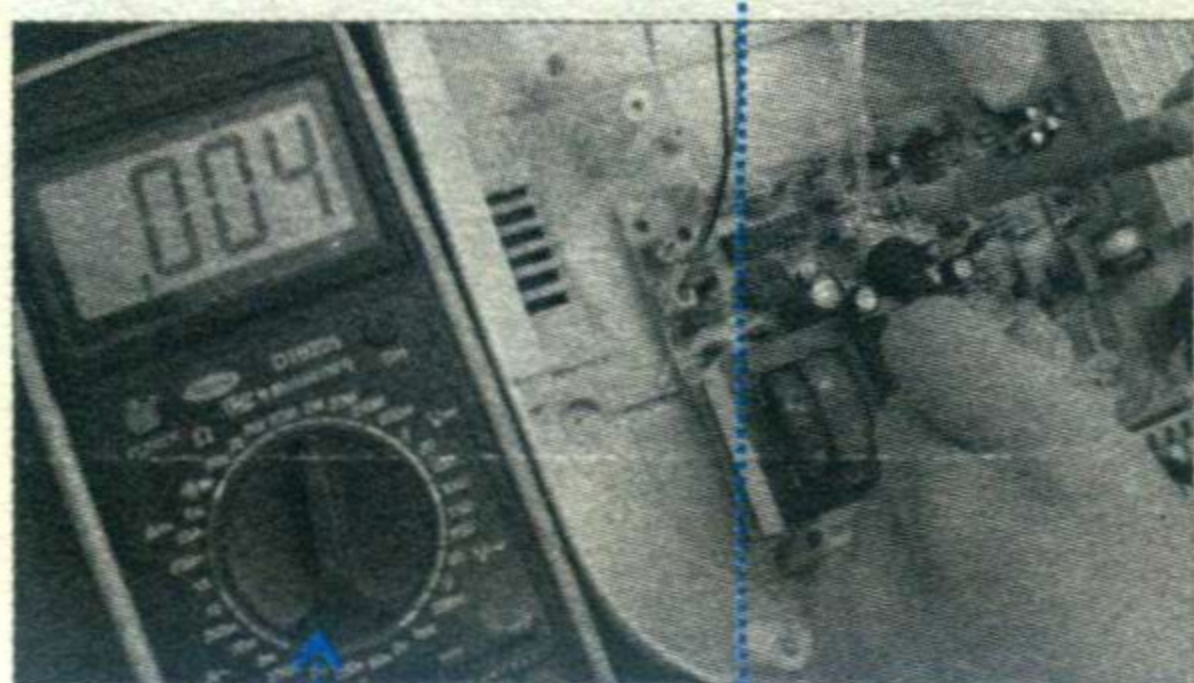
【万用表的应用环境】



特别提醒

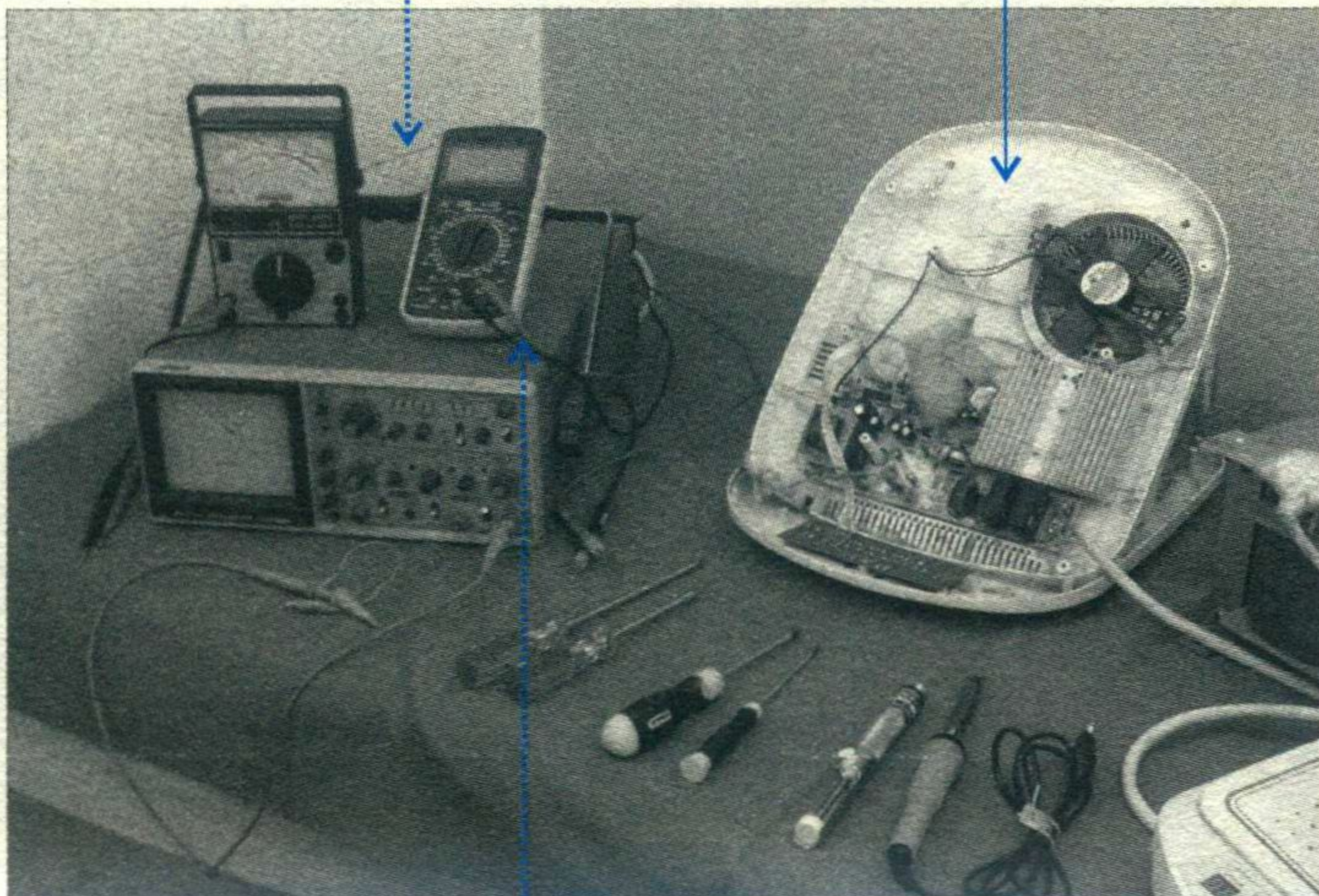
万用表在电子产品维修和电子产品生产中所起到的作用不同。在电子产品维修中，维修人员主要依靠万用表对电路或电子元器件进行性能检测，然后根据测量结果判别被测电路或元器件是否存在故障，这是电子产品检测中最常用的检测方法，由于只是判别好坏，因此，应用于电子产品维修的万用表没有特别高的要求，只是测量功能应尽可能多样，以满足不同的测量需求。

检修人员对电路或电子元器件进行测量。



根据测量结果对故障部位进行判断。

万用表要求精度不高。



待维修的电子产品

测量功能多样，以适应不同的测量需求。

而在电子产品生产制造中，生产调试人员主要依靠万用表完成对电子产品的检测工作。

例如检测电子产品的工作电压、电流等，然后将测量值与产品设计参数进行校对，以确定产品是否符合出厂要求。在测量精度、准确度以及可靠性等方面都有很高的要求，因此，对电子产品生产制造领域所使用的万用表要求很高。

根据测量结果判定是否符合出厂要求。



对万用表测量精度、准确度和可靠性等方面要求严格。



生产调试人员按设计标准对产品的相关参数进行测量。

万用表的功能有很多，可以实现对电流、电压、电阻、电容、电感的测量，对于一些功能强大的万用表还设有扩展功能，如对温度、频率、晶体管放大倍数等参数的测量。

1.2.1 万用表测量电流值

万用表具有测量电流值的功能。在检修电子产品时，使用万用表通过对相关电路或部件供电电流和输出电流的测量，能够迅速地确定故障。

【典型万用表测量电流值的应用】

多功能电源适配器

电压调节档位

极性转换

多功能接头

交流220V市电经整流滤波变压后输出多组直流电流为相应电子产品供电。

使用万用表检测电流的方法可对输出的各路电流进行测量，从而实现对多功能电源适配器的检测。

用万用表检测电流的方法检测多功能适配器时，实际上就相当于在回路中串联接入万用表。

如果多功能电源适配器工作正常，万用表则可检测到直流电流。

使用万用表对多功能电源适配器的输出电流值进行检测。

将导线中的一根芯线断开。

输出

输入

12V

9V

7.5V

6V

4.5V

3V

滑动开关

交流输入

万用表

VD

C

R

负载

MODEL MF47-8

全保护·遥控器检测



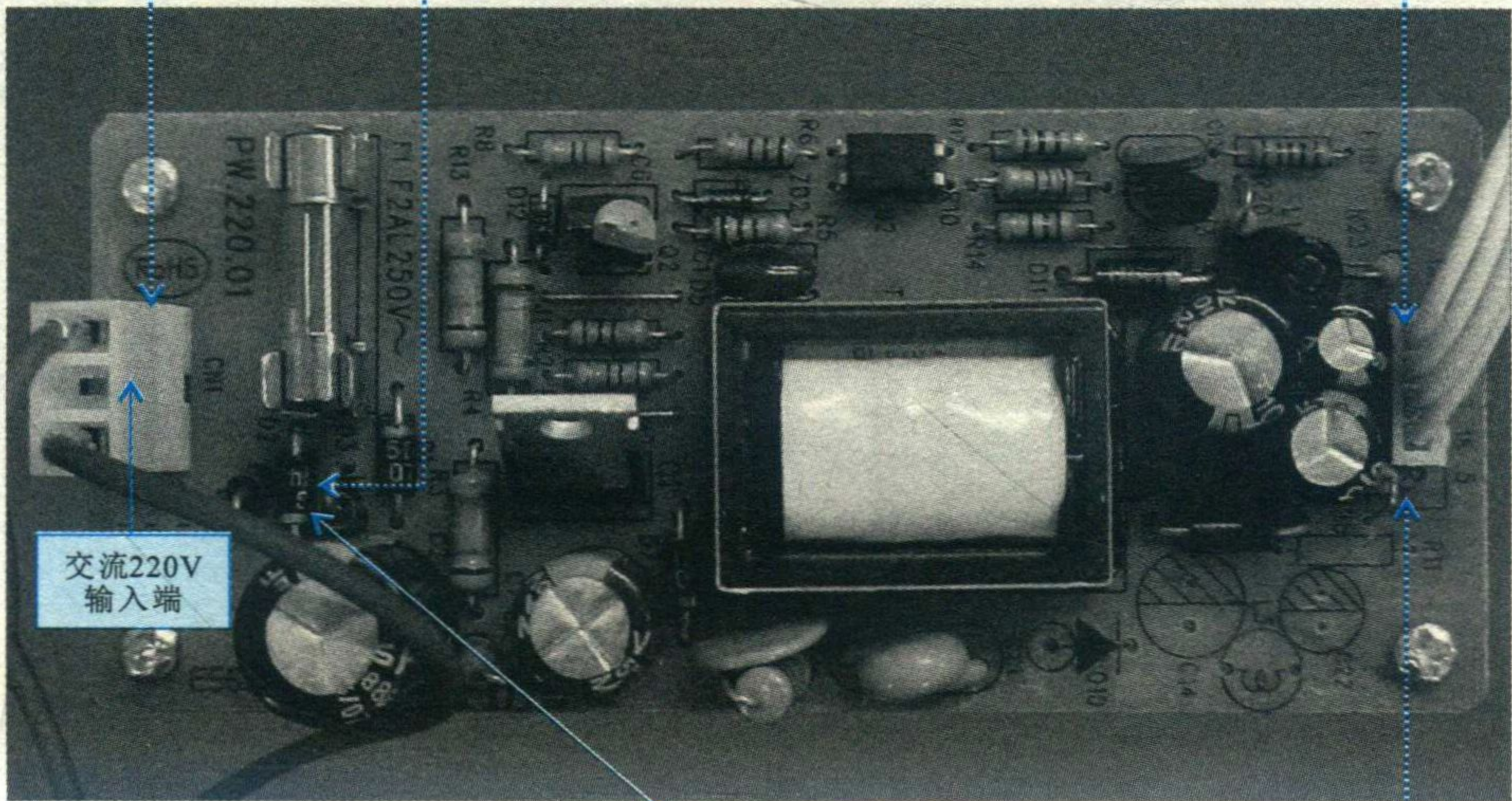
1.2.2 万用表测量电压值



万用表具有测量电压值的功能。在检修电子产品时，使用万用表通过对相关电路或部件供电电压和输出电压的测量，能够迅速地确定故障。

【典型用万用表测量电压值的应用】

使用万用表检测电压值的方法可对开关电源电路中各输入输出端的电压进行测量，即实现对开关电源电路的检测。

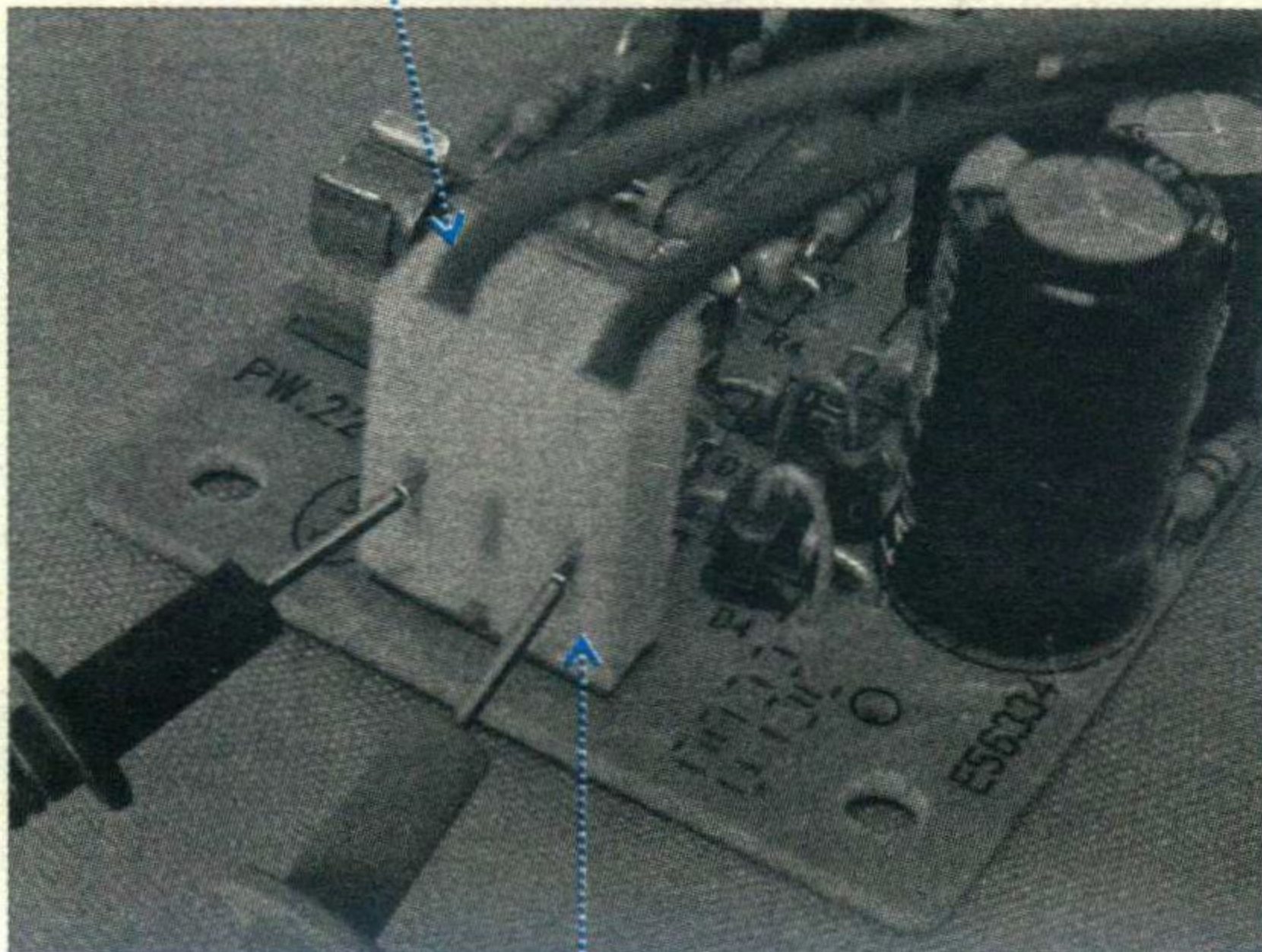


交流220V
输入端

按下电源开关，交流220V电压经该输入端接口送入开关电源电路板中。

直流300V电压输出端

直流3.8V、18V电压输出端



使用万用表对输入端交流220V电压进行检测。



如果交流电源、电源开关、输入端插件正常，万用表即可检测到交流220V电压。



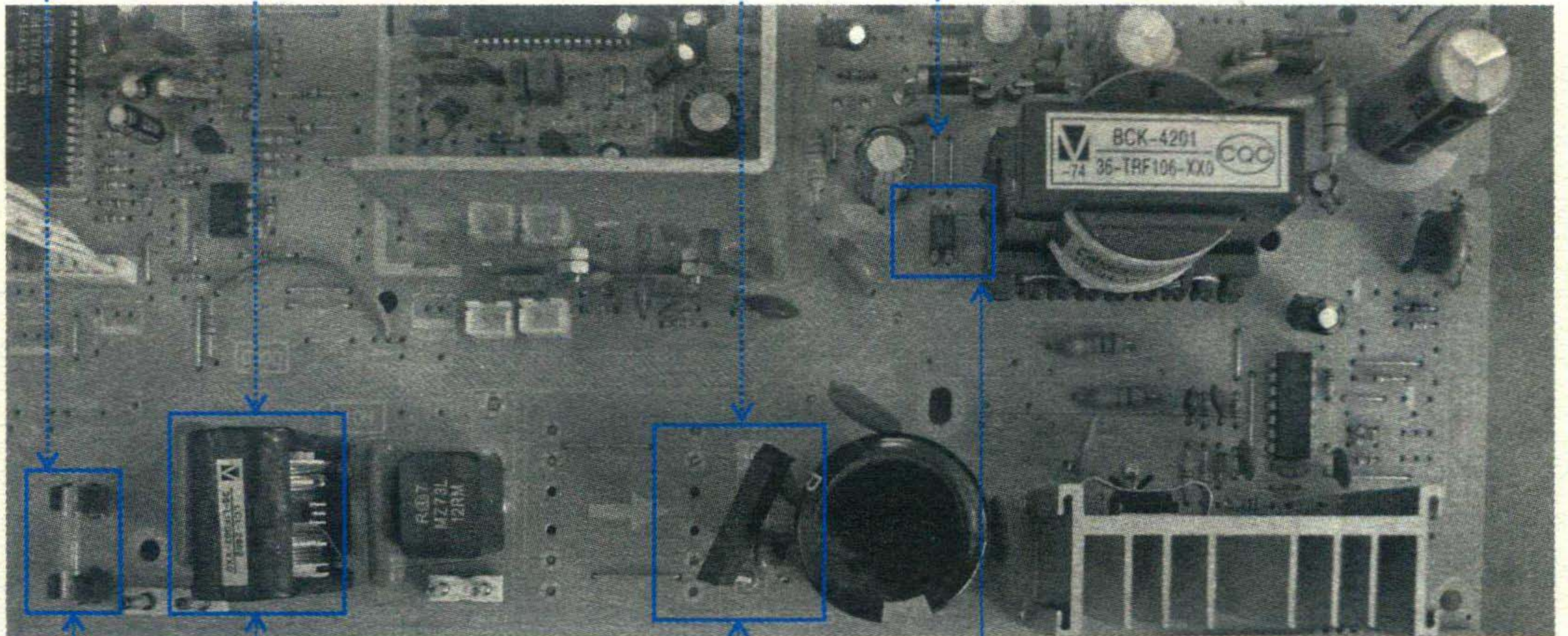
1.2.3 万用表测量电阻值



万用表具有测量电阻值的功能。在检修电子产品时，通过使用万用表对元器件或部件电阻值的检测，可判断元器件的好坏以及连接线、接插件、开关等部件的通断。

使用万用表检测阻值的方法可对电路中的熔断器、互感滤波器、桥式整流堆、光耦合器进行电阻值测量，即实现对电源电路的检测。

电源电路



熔断器

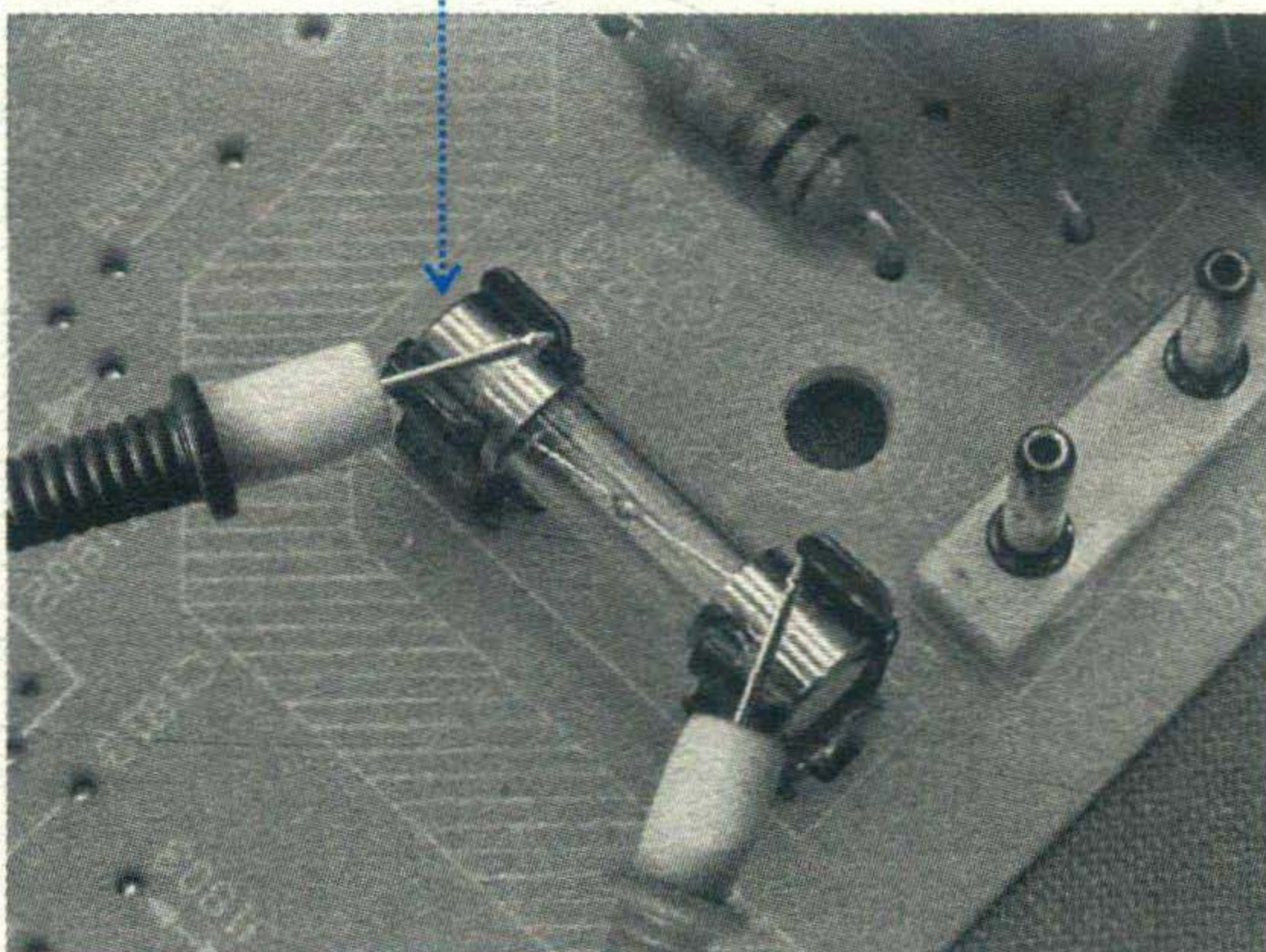
互感滤波器

桥式整流堆

光耦合器

使用万用表对熔断器的电阻值进行检测。

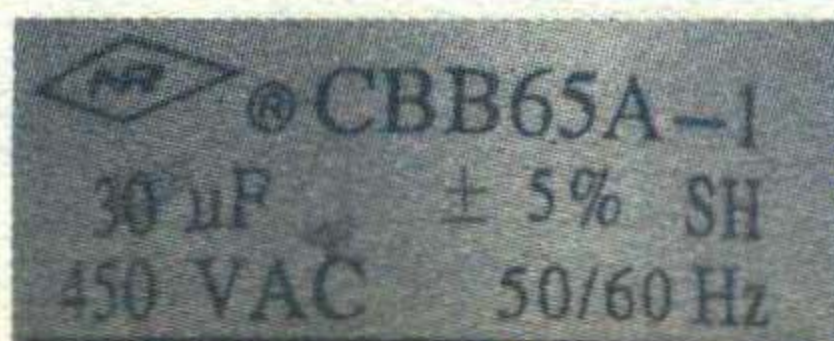
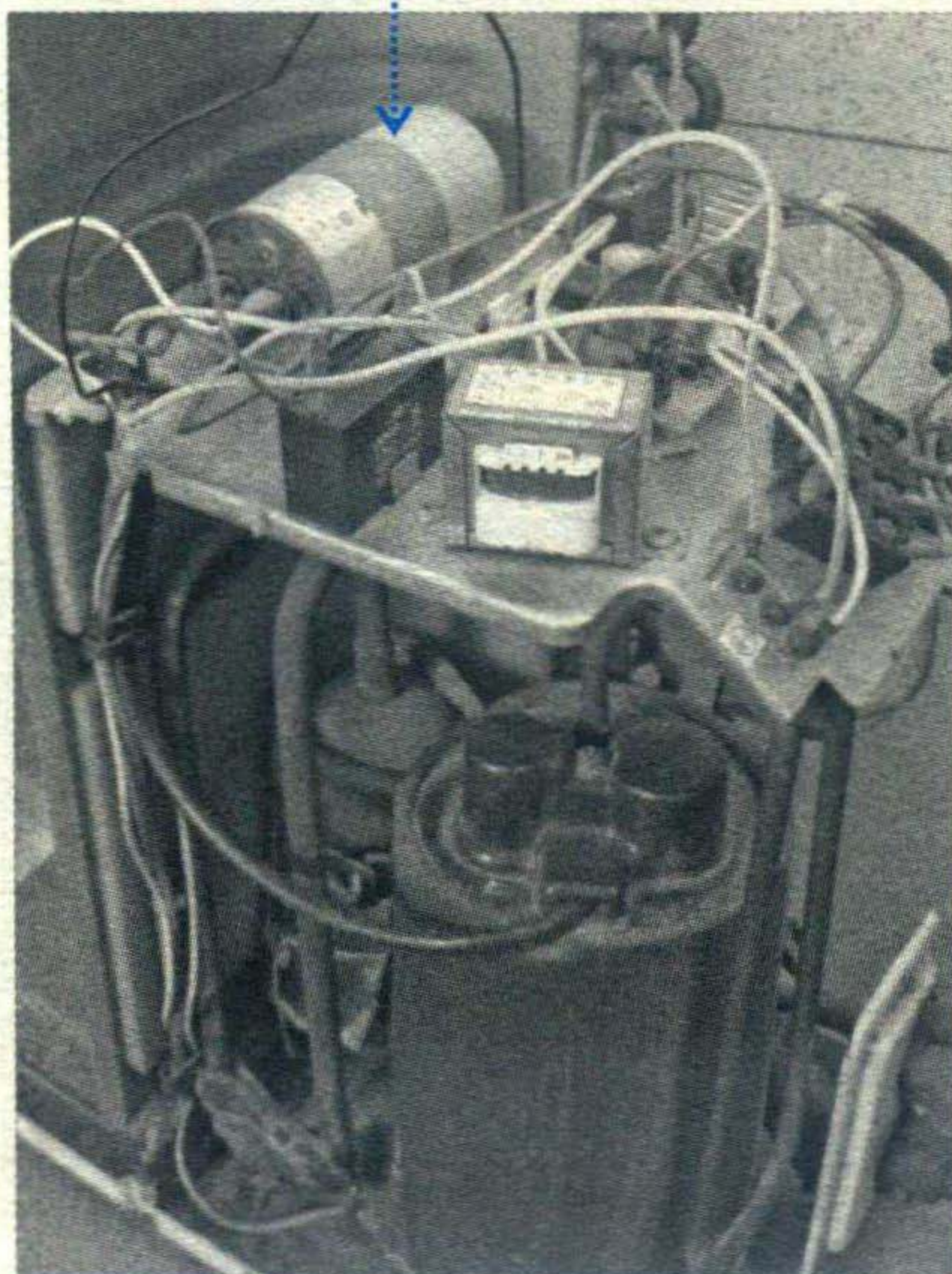
如果熔断器正常，万用表检测的电阻值应为零。



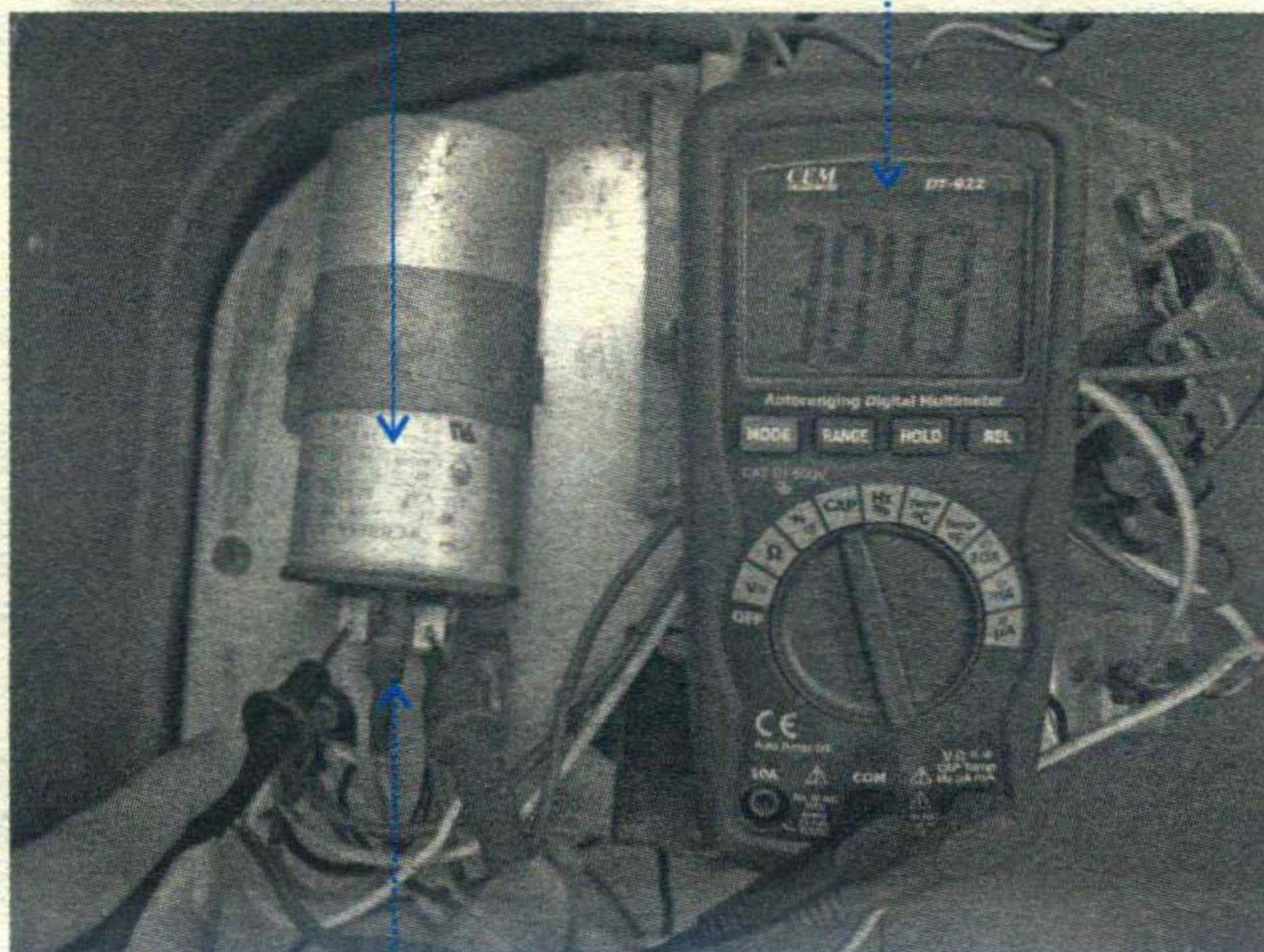
1.2.4 万用表测量电容量

测量电容量是数字式万用表特有的检测功能。在检修电子产品时，通过使用万用表对电容器电容量的检测，可判断电容器的性能是否良好。

使用万用表检测电容量的方法可对电子产品或电气设备中电容器的电容量进行检测。



如果电容器正常，万用表可检测到与标称值相近的电容量值。



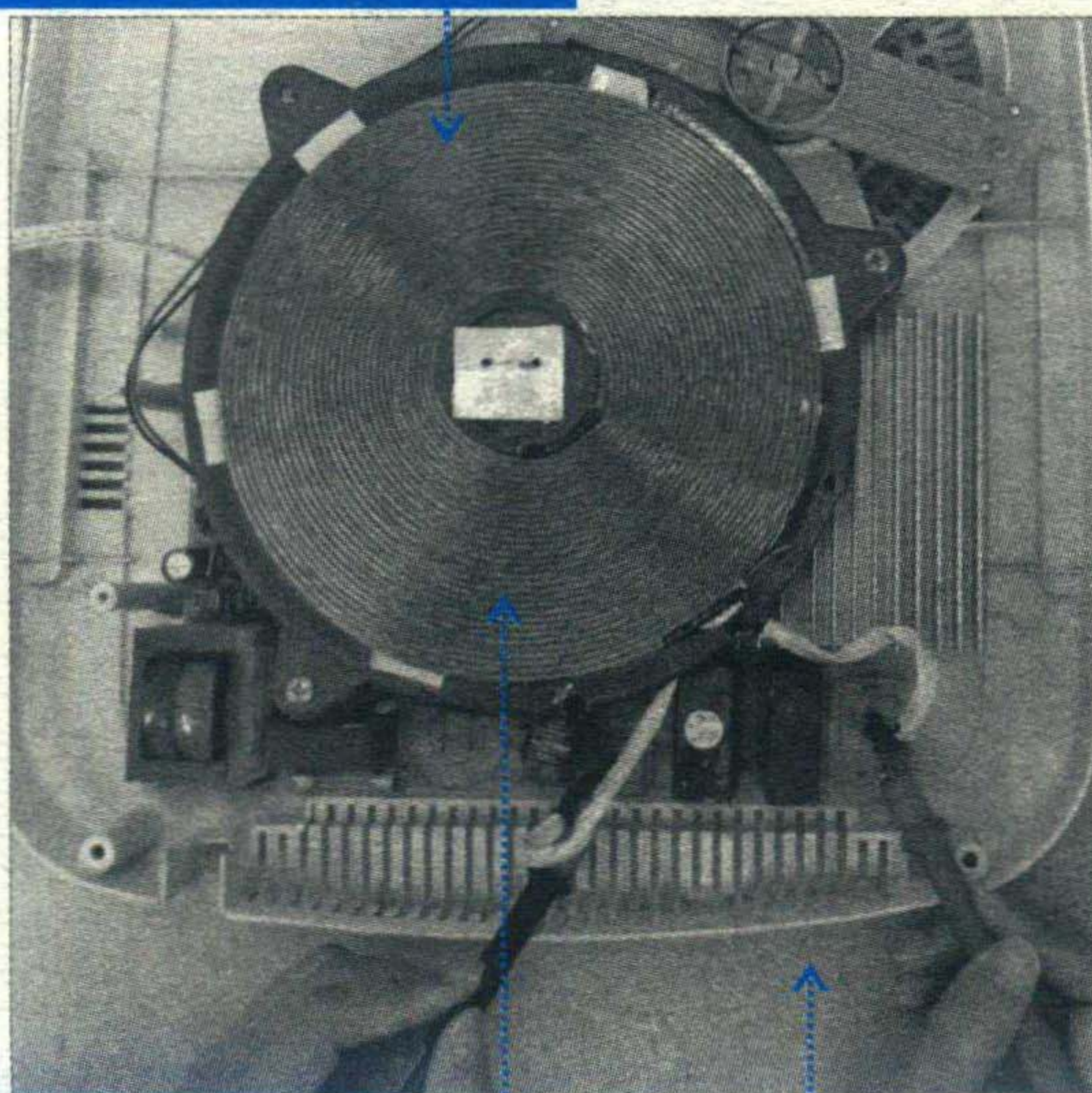
使用万用表对电容器的电容量进行检测。

1.2.5 万用表测量电感量

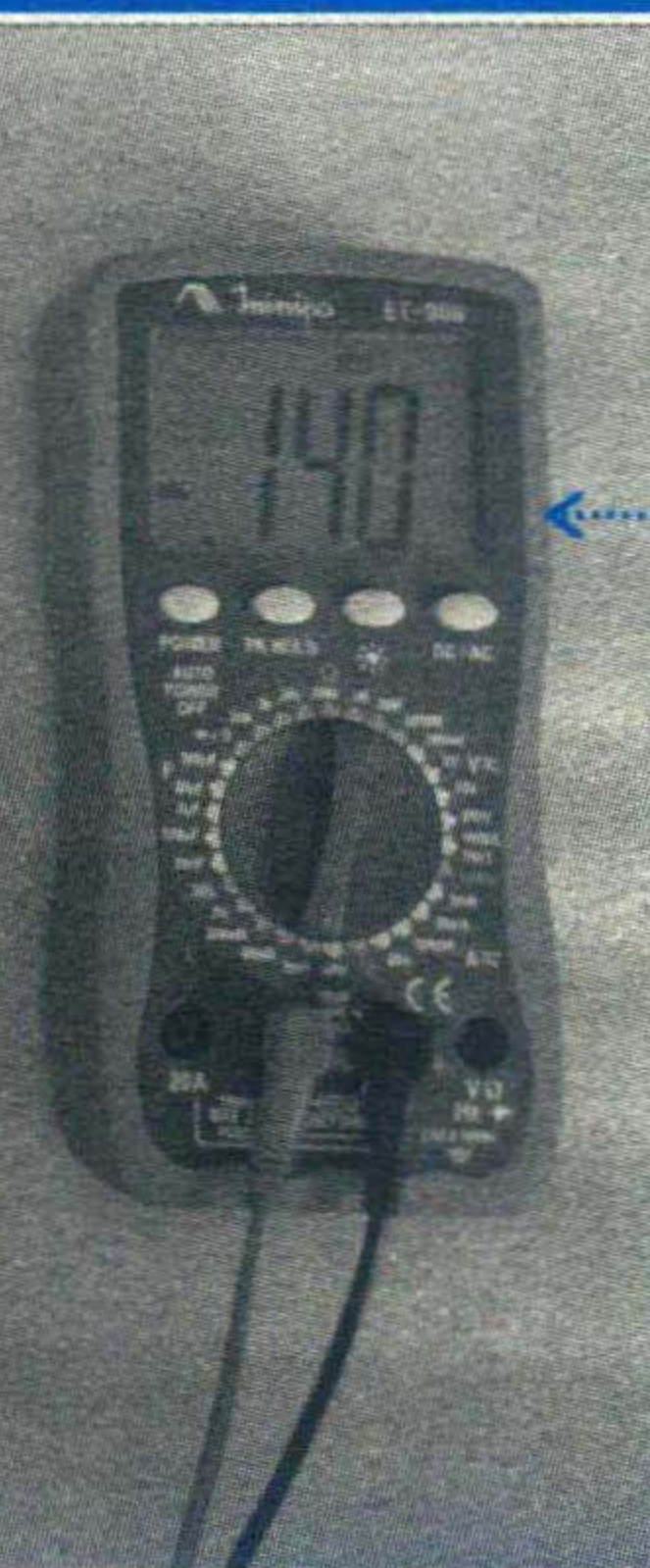


测量电感量也是数字式万用表特有的检测功能。在检修电子产品时，通过使用万用表对电感器电感量的检测，可判断电感器的性能是否良好。

使用万用表检测电感量的方法可对电子产品或电气设备中电感器的电感量进行检测。



如果电感器（炉盘线圈）正常，万用表可检测到正常的电感量值。



电磁炉炉盘线圈的电感量一般为135~140 μH。

使用万用表对电感器（炉盘线圈）的电感量进行检测。



1.2.6 万用表的其他扩展功能

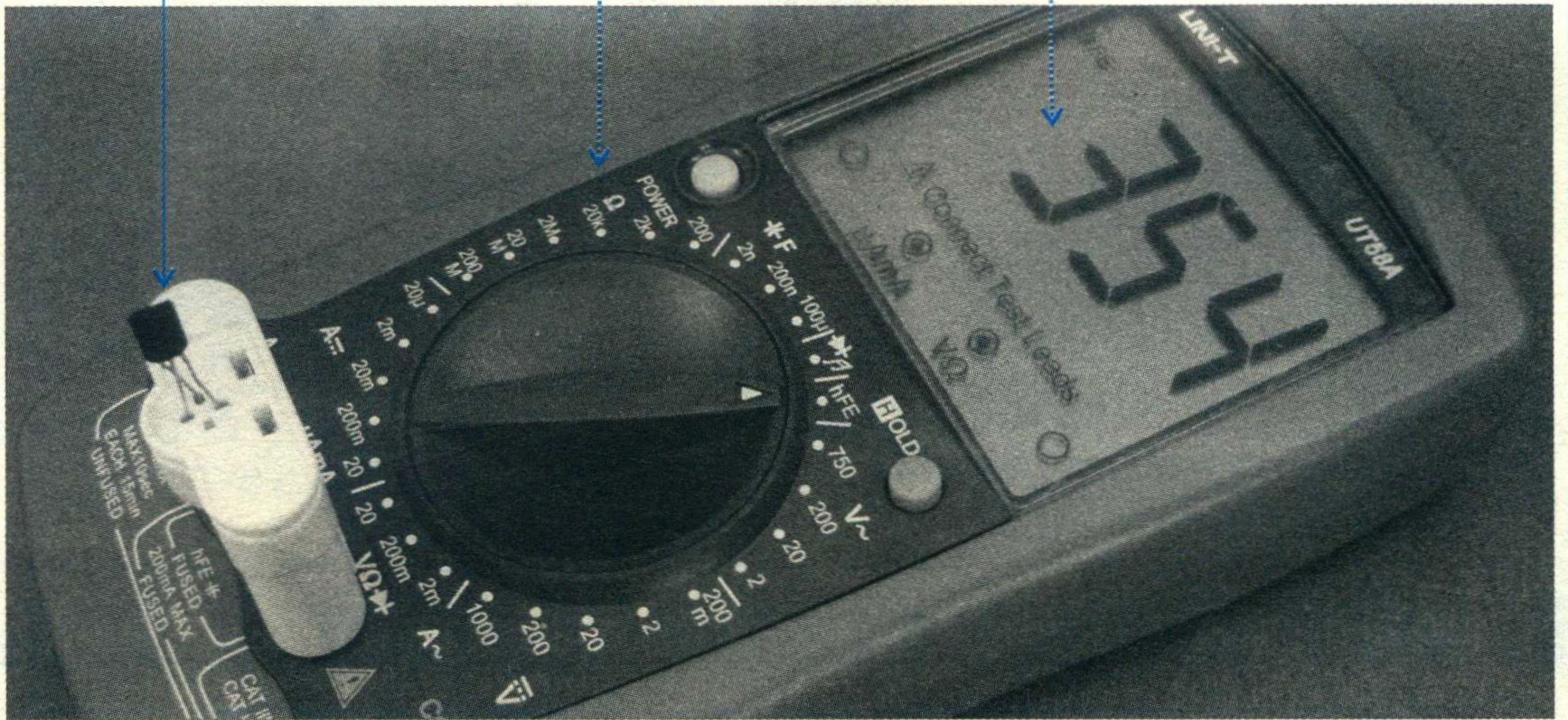


【万用表其他扩展功能的应用】

晶体管

使用万用表对晶体管放大倍数进行测量。

如果晶体管正常，万用表可检测到正常的放大倍数。



热电偶传感器感应环境温度。

使用万用表对环境温度进行测量。

万用表可检测到正常的环境温度值。

