

电子工程手册系列丛书

B15

新型数字多用表 实用大全

沙占友 主编



电子工业出版社

电子工程手册系列丛书

B15

新型数字多用表 实用大全

沙占友 主编



電子工業出版社

内 容 提 要

本书全面、系统、深入精辟地阐述了目前国内外各种新型数字多用表(即数字万用表)的电路原理与应用技术。

全书共十七章。第一章是数字多用表概述。第二、三、四章阐述各种数字电压表的工作原理。第五章论述数字多用表外围电路的设计方法与使用技巧。第六章至第十一章,对目前国内常见的105种 $3\frac{1}{2}$ 位~ $4\frac{1}{2}$ 位数字多用表、多重显示数字多用表及智能显示屏,作了深入地电路剖析。第十二章至第十四章论述了45种专用数字仪器仪表的电路工作原理。第十五、十六章阐述了17种智能化 $4\frac{3}{4}$ 位~ $8\frac{3}{4}$ 位数字电压表与数字多用表。第十七章介绍各种数字多用表的调试方法。这是国内第一部关于数字多用表的大型工具书。全书共给出1000余幅实用电路图。

本书内容丰富,题材新颖,叙述严谨,深入浅出,既有科学性、先进性,又具有很高的学术价值与实用价值,可供从事科研、测试、维修工作的各类电子工程技术人员阅读,并可作为高等院校仪器仪表、电子测量、应用电子技术等专业的教学参考书,对于业余电子爱好者也有参考价值。

新型数字多用表实用大全

沙占友 主编

责任编辑 魏永昌 尚崇文

*

电子工业出版社出版(北京市万寿路)

电子工业出版社发行 各地新华书店经销

河北机电学院印刷厂排版

北京顺义颖华印刷厂印刷

*

开本: 787 × 1092 毫米 1/16 印张: 67.5 插页: 1 字数: 1690 千字

1996年3月第1版 1996年3月第1次印刷

印数: 2000册 定价: 108.00元

ISBN7-5053-3291-0/TN·912

《新型数字多用表实用大全》编委会

主 编 沙占友

副主编 李学芝 沙占为 谷志斌 高俊岭 于国庆 邱 凯
王 玲

编 委 沙占友 魏永昌 李学芝 沙占为 谷志斌 高俊岭
于国庆 邱 凯 王 玲

(以下按姓氏笔划排列)

王晋元	王颖超	王振华	尹志明	卢晓光	刘之卿
刘庆同	刘志锋	邢东成	余森林	安子敬	许志清
李建国	李永斌	李松林	李涛勇	沙 江	杨 华
杨 瑛	吴希光	吴 岚	吴磊明	肖伟忠	宋怀文
宋福光	宋毓敏	沈宏宾	陈鹏举	陈思雨	陈昌旭
孙玉明	孙建平	孙晓峰	林 洁	林建琪	胡伟星
洪志野	郑文举	郑宏光	郑雁翔	孟春海	张 卫
张文清	张 旋	张 薇	张曦鹭	赵 辰	赵星源
欧阳星	高建勋	郭兴华	彭仲琪		

责任编辑 魏永昌 尚崇文

前 言

数字多用表(DMM)亦称数字万用表,是目前在电子测量及维修工作中常用、必备的仪表。数字多用表迄今已有数十年的发展历史,最初它是由电子管或晶体管等分立元件构成的,然后逐步向集成化、智能化的方向发展。九十年代,由大规模集成电路构成的新型数字多用表和高档智能数字多用表大量问世,标志着电子测量领域的一场革命,也开创了现代电子测量技术的先河。数字多用表具有很高的性能价格比,其主要优点是准确度高,分辨力强,功能完善,显示直观,测量速率快,过载能力强,耗电节省,便于携带,为电子测量仪器仪表的推广应用开辟了崭新的局面。

我国研究和生产新型数字多用表起步虽晚,但发展速度惊人。近年来,通过广泛引进和吸收国外先进技术,努力赶超世界先进水平,已能批量生产 $3\frac{1}{2}$ 位 ~ $7\frac{1}{2}$ 各种档次的数字多用表,为加速普及使用数字多用表奠定了良好基础。鉴于目前国内尚未出版一部有关数字多用表的权威性大型论著,我们将自己在科研、教学工作中积累的经验加以系统总结,撰成此书,以满足广大读者的急需。

本书融科学性、先进性、系统性、实用性于一体,主要具有以下特点:

第一,全面、系统、深入、多方位地阐述了各种新型数字多用表、多重显示数字仪表、真有效值数字仪表、智能数字多用表,数字电感电容表、数字钳形表、数字温度表、数字转速表、数字压力表等专用数字仪表,以及大屏幕智能显示屏等高新技术。

这是国内第一部专门介绍新型数字多用表电路设计与应用技术的大型工具书。

第二,实用性强。本书把新型数字多用表的整机电路工作原理、调试与应用作为重点,对于电路设计要点及难点、主要元器件选择、调试方法等关键性技术问题,亦作了详细阐明。本书所介绍内容,对于研制各种通用及专用电子测量仪表、开发智能仪器和测试系统的新产品,以及针对现有产品进行技术改造,均具有重要参考价值,可帮助读者解决在科研、教学实验、生产中遇到的一些数字化测量领域的新课题。

第三,叙述严谨,条理清楚,由浅入深。按先后顺序,依次介绍了 $3\frac{1}{2}$ 位、 $3\frac{3}{4}$ 位、 $4\frac{1}{2}$ 位、 $4\frac{3}{4}$ 位低、中档数字多用表, $5\frac{1}{2}$ 位 ~ $8\frac{1}{2}$ 位高档数字多用表,既便于读者阅读,又能给读者完整、清晰的概念。

本书撰写过程中得到国内外上百家集成电路和仪器仪表生产厂家的大力支持,在此表示衷心的感谢。

沙占友教授任本书主编,并撰写了第三章、第四章、第六章、第七章、第八章、第九章、第十二章、第十三章、第十四章、第十六章,以及其他章节的部分内容,还完成了全书的审阅和定稿。李学芝撰写了第一章,并绘制了全部插图。沙占友撰写了 § 5.22 ~ § 5.45,邱凯撰写了 § 5.1 ~ § 5.21。谷志斌撰写了 § 2.1 ~ 2.5。高俊岭撰写了 § 10.2、§ 10.4、§ 10.5、§ 15.1 ~ § 15.4。于国庆撰写了 § 10.6、§ 11.7、§ 11.8、§ 11.10。王玲撰写了 § 17.6 ~

§ 17.30。参加本书撰写工作的还有王晋元等同志。

鉴于作者水平有限,书中难免有疏漏和不妥之处,敬请广大读者指正。

作 者

一九九五年六月

目 录

第一章 数字多用表概述	(1)
§ 1.1 数字电压表的特点	(1)
§ 1.2 数字多用表的特点	(3)
§ 1.3 数字多用表产品的分类	(7)
一、根据量程转换方式分类	(7)
二、根据用途及功能分类	(8)
§ 1.4 数字多用表发展的新趋向	(11)
§ 1.5 新型单片 A/D 转换器综述	(14)
一、A/D 转换器的分类	(15)
二、单片 A/D 转换器基准电压与基本量程的对应关系	(17)
第二章 3½位数字电压表	(19)
§ 2.1 由 ICL7106/TSC7106 构成的 3½位数字电压表	(19)
一、ICL7106 的性能特点	(19)
二、ICL7106 的管脚功能	(20)
三、ICL7106 的工作原理	(21)
四、由 ICL7106 构成的 3½位数字电压表	(38)
五、使用注意事项	(40)
六、ICL7106 的功能检查	(41)
§ 2.2 由 ICL7126/7136 构成的 3½数字电压表	(43)
§ 2.3 由 ICL7107/7137 构成的 3½位数字电压表	(46)
一、ICL7107/7137 的性能特点	(46)
二、ICL7107/7137 的工作原理	(46)
三、由 ICL7107/7137 构成的 3½位数字电压表	(47)
四、ICL7107/7137 的功能检查	(47)
§ 2.4 由 ICL7116/7117 构成的 3½数字电压表	(50)
§ 2.5 由 MC14433 构成的 3½位数字电压表	(53)
一、MC14433 的性能特点	(53)
二、MC14433 的管脚功能	(55)
三、MC14433 的工作原理	(56)
四、由 MC14433 构成的 3½位数字电压表	(62)
五、使用注意事项	(69)
六、3½位数字电压表的调试方法	(73)
七、MC14433 与微处理器的接口	(74)
§ 2.6 由 ADD3501/3701 构成的 3½位、3¾位数字电压表	(76)
一、ADD3701 的性能特点	(76)

二、ADD3701 的管脚功能	(76)
三、ADD3701 的工作原理	(77)
四、由 ADD3701 构成的 $3\frac{3}{4}$ 位数字电压表	(79)
§ 2.7 由其他单片 A/D 转换器构成的 $2\frac{1}{2}$ 位 ~ $3\frac{3}{4}$ 位数字仪表	(81)
一、TSC806/807 型单片 $2\frac{1}{2}$ 位 A/D 转换器	(81)
二、NJU9201/9202 系列单片 $3\frac{1}{2}$ 位 A/D 转换器	(82)
三、NJU9203/9204 系列带读数保持功能的单片 $3\frac{1}{2}$ 位 A/D 转换器	(83)
四、TSC822 型低电压单片 $3\frac{3}{4}$ 位 A/D 转换器	(83)
第三章 $4\frac{1}{2}$ 位数字电压表	(88)
§ 3.1 由 ICL7135 构成的 $4\frac{1}{2}$ 位数字电压表	(88)
一、ICL7135 的性能特点	(88)
二、ICL7135 的管脚功能	(89)
三、ICL7135 的工作原理	(90)
四、由 ICL7135 构成的 $4\frac{1}{2}$ 位数字电压表	(93)
五、ICL7135 与微处理器的接口	(98)
§ 3.2 由 ICL7129 构成的 $4\frac{1}{2}$ 位数字电压表	(99)
一、ICL7129 的性能特点	(99)
二、ICL7129 的管脚功能	(100)
三、ICL7129 的工作原理	(102)
四、由 ICL7129 构成的 $4\frac{1}{2}$ 位数字电压表	(105)
五、外围元器件选择	(106)
§ 3.3 TSC829 型单片 $4\frac{1}{2}$ 位 A/D 转换器简介	(106)
第四章 真有效值数字电压表	(108)
§ 4.1 真有效值数字仪表的基本原理	(108)
§ 4.2 单片真有效值/直流转换器综述	(110)
§ 4.3 由 AD536A 构成的真有效值数字电压表	(111)
一、AD536A 的主要特点	(112)
二、AD536A 的管脚功能	(112)
三、AD536A 的工作原理	(113)
四、由 AD536A 构成的真有效值数字电压/电平表	(115)
五、使用注意事项	(118)
§ 4.4 由 AD636 构成的真有效值数字电压表	(119)
一、AD636 的主要特点	(119)
二、AD636 的工作原理	(120)
三、由 AD636 构成的真有效值仪表	(121)
§ 4.5 由 AD637 构成的真有效值数字电压表	(123)
一、AD637 的主要特点	(123)
二、AD637 的工作原理	(124)
三、由 AD637 构成的真有效值数字仪表及特殊运算仪表	(127)
§ 4.6 由 AD736 构成的真有效值数字电压表	(131)
一、AD736 的主要特点	(131)

二、AD736 的管脚功能	(131)
三、AD736 的工作原理	(132)
四、AD736 的典型应用	(135)
§ 4.7 由 AD737 构成的真有效值数字电压表	(135)
一、AD737 的工作原理及特点	(135)
二、AD737 的典型用法及使用技巧	(136)
§ 4.8 3½位多量程真有效值数字电压表	(138)
§ 4.9 3½位多量程真有效值数字电平表	(138)
第五章 数字多用表外围电路的设计原理	(144)
§ 5.1 数字电压表印刷电路板的设计	(144)
一、ICL7106 和 ICL7116 的印刷电路板设计	(145)
二、ICL7107 与 ICL7117 的印刷电路板设计	(146)
三、3½位和 4½位数字面板表典型产品的印刷电路板构造	(147)
§ 5.2 自动关机电路	(152)
§ 5.3 单电源/双电源转换电路	(153)
§ 5.4 提高基准电压稳定性的方法	(156)
§ 5.5 自动转换量程电路	(161)
§ 5.6 提高数字电压表灵敏度的方法	(166)
§ 5.7 利用单片 A/D 转换器完成运算功能	(169)
§ 5.8 增加读数保持功能的方法	(172)
§ 5.9 电池低电压检测电路	(174)
§ 5.10 电池测试电路	(175)
§ 5.11 方波信号发生器的电路设计	(176)
§ 5.12 利用频率合成技术获取多种晶振频率的方法	(179)
§ 5.13 平均值响应的交流/直流(AC/DC)转换器	(181)
§ 5.14 宽频带不失真阻容分压器的设计	(183)
§ 5.15 AC/DC 测试功能的自动转换电路	(186)
§ 5.16 采用比例法的 Ω/V 转换器	(187)
§ 5.17 测量低阻及在线电阻的方法	(189)
§ 5.18 测量高阻的方法	(191)
§ 5.19 电阻比值(R_2/R_1)转换器	(193)
§ 5.20 具有声、光报警功能的蜂鸣器电路	(194)
§ 5.21 电导/电压(G/V)转换器	(195)
§ 5.22 脉宽调制法电容量/电压(C/V)转换器	(198)
§ 5.23 容抗法 C/V 转换器	(204)
§ 5.24 频率/电压(f/V)转换器	(207)
§ 5.25 由 PN 结或热电偶构成的温度/电压(t/V)转换器	(209)
§ 5.26 温度自动补偿式 t/V 转换器	(214)
§ 5.27 由集成温度传感器构成的 t/V 转换器	(216)

§ 5.28	二极管正向压降/电压(V_F/V)转换器	(219)
§ 5.29	晶体管放大系数/电压(h_{FE}/V)转换器	(220)
§ 5.30	液晶显示器标志符的驱动电路	(222)
§ 5.31	反译码器在数字多用表中的应用	(225)
§ 5.32	利用锁相时钟提高数字多用表抑制电网串模干扰的能力	(227)
§ 5.33	利用电源噪声滤波器提高数字多用表抑制噪声干扰的能力	(229)
§ 5.34	数字多用表中的保护电路	(231)
§ 5.35	数字式占空比测量仪	(234)
§ 5.36	利用数字电压表测量占空比的方法	(239)
§ 5.37	转速/电压(n/V)转换器	(241)
§ 5.38	电压/频率(V/f)转换器	(245)
§ 5.39	利用电容挡测电感量的简便方法	(246)
§ 5.40	单片开关式集成稳压器	(248)
§ 5.41	AC/DC 电源变换器	(256)
§ 5.42	一体化稳压电源	(259)
§ 5.43	单片 CMOS 不间断电源	(262)
§ 5.44	显示器	(265)
§ 5.45	薄膜开关与薄膜面板	(270)
第六章	3½位数字多用表	(273)
§ 6.1	DT-1 型 3½位数字多用表	(273)
一、性能特点		(273)
二、DT-1 型数字多用表的整机电路原理		(274)
§ 6.2	DT-2 型 3½位数字多用表	(281)
一、性能特点		(281)
二、DT-2 型数字多用表的整机电路原理		(282)
§ 6.3	DT810/CM2500/DT2500 型 3½位数字多用表	(286)
一、性能特点		(286)
二、DT810 型数字多用表的整机电路原理		(290)
§ 6.4	DT830 型 3½位数字多用表	(297)
一、性能特点		(297)
二、DT830 型数字多用表的整机电路原理		(297)
§ 6.5	DT830A/CM3900/DT840 型 3½位数字多用表	(310)
一、性能特点		(310)
二、DT830A/DT840 型数字多用表的整机电路原理		(312)
§ 6.6	DT830B/CM2300 型 3½位数字多用表	(320)
一、性能特点		(320)
二、DT830B 型数字多用表的整机电路原理		(321)
§ 6.7	DT830C/DT830D/CM2400 型 3½位数字多用表	(326)
一、性能特点		(326)
二、DT830C、DT830D 型数字多用表的整机电路原理		(327)

§ 6.8 DT840D/CM3900A 型 3½位数字多用表	(335)
一、性能特点	(335)
二、DT840D/CM3900A 型数字多用表的整机电路原理	(336)
§ 6.9 DT890/DT890A 型 3½位数字多用表	(344)
一、DT890 系列产品综述	(344)
二、DT890/DT890A 的性能特点	(345)
三、DT890/DT890A 型数字多用表的整机电路原理	(348)
§ 6.10 DT890B 型 3½位数字多用表	(357)
一、性能特点	(357)
二、DT890B 型数字多用表的整机电路原理	(360)
§ 6.11 DT890C 型 3½位数字多用表	(370)
一、性能特点	(370)
二、DT890C 型数字多用表的整机电路原理	(373)
§ 6.12 DT890C ₊ /CM3920 型 3½位数字多用表	(381)
一、性能特点	(381)
二、DT890C ₊ 型数字多用表的整机电路原理	(383)
§ 6.13 DT890D/CM3900 型 3½位数字多用表	(393)
一、性能特点	(396)
二、DT890D 型数字多用表的整机电路简介	(396)
§ 6.14 DT940C 型 3½位数字多用表	(397)
一、性能特点	(397)
二、DT940C 型数字多用表的整机电路原理	(402)
§ 6.15 TSG960A 型语音报数 3½位数字多用表	(410)
一、性能特点	(410)
二、TSG960A 型数字多用表的整机电路原理	(412)
§ 6.16 M3800/DT3800/M3900 型 3½位数字多用表	(414)
一、性能特点	(414)
二、M3900 型数字多用表的整机电路原理	(416)
§ 6.17 PF32 型 3½位数字多用表	(416)
一、性能特点	(416)
二、PF32 型数字多用表的整机电路原理	(419)
§ 6.18 DM6016 型 3½位数字多用表	(419)
一、性能特点	(419)
二、DM6016 型数字多用表的整机电路原理	(421)
§ 6.19 DM6018/DM6018C/DM6018F 型 3½位数字多用表	(423)
一、性能特点	(423)
二、DM6018 型数字多用表的整机电路原理	(423)
§ 6.20 DM6022A 型 3½位数字多用表	(428)
一、性能特点	(428)
二、DM6022A 型数字多用表的整机电路原理	(429)
§ 6.21 MC14433 型 3½位自动量程数字多用表	(431)

一、性能特点	(431)
二、MC14433 型数字多用表的整机电路原理	(431)
§ 6.22 PF24A 型 $3\frac{1}{2}$ 位数字多用表	(437)
一、性能特点	(437)
二、PF24A 型数字多用表的整机电路原理	(440)
第七章 $4\frac{1}{2}$ 位数字多用表	(441)
§ 7.1 DT930F/DT930G/DT930F ₊ /DT930FG 型 $4\frac{1}{2}$ 位数字多用表	(441)
一、性能特点	(441)
二、DT930F 型数字多用表的两种整机电路	(443)
三、DT930F ₊ 型数字多用表的整机电路原理	(443)
§ 7.2 DT980/CM4400/DT980 改进型 $4\frac{1}{2}$ 位数字多用表	(454)
一、性能特点	(454)
二、DT980 型数字多用表的整机电路	(456)
三、DT980 改进型 $4\frac{1}{2}$ 位数字多用表的整机电路原理	(456)
§ 7.3 DT1000/CM4200 型 $4\frac{1}{2}$ 位数字多用表	(464)
一、性能特点	(464)
二、DT1000 型数字多用表的整机电路原理	(467)
§ 7.4 DM8045/GDM8045/DM8045A/DM8145A/VC8145 型 $4\frac{1}{2}$ 位台式数字多 用表	(474)
一、性能特点	(474)
二、DM8145A 型数字多用表的整机电路原理	(476)
三、VC8145 型数字多用表简介	(480)
§ 7.5 DM6017/DM6017A 型 $4\frac{1}{2}$ 位数字多用表	(481)
一、性能特点	(481)
二、DM6017 型数字多用表的整机电路原理	(482)
第八章 单片数字多用表集成电路的原理与应用	(486)
§ 8.1 单片数字多用表集成电路综述	(486)
一、单片 DMM 集成电路的分类	(486)
二、各种单片 DMM 集成电路的特点综述	(486)
§ 8.2 NJU9207 型单片 $3\frac{1}{2}$ 位自动量程数字多用表集成电路	(488)
一、NJU9207 的性能特点	(488)
二、NJU9207 的管脚功能	(489)
三、NJU9207 的工作原理	(492)
四、由 NJU9207 构成的 $3\frac{1}{2}$ 位自动/手动量程数字多用表	(497)
五、使用注意事项	(499)
§ 8.3 ICL7139/7149 型单片 $3\frac{3}{4}$ 位自动量程数字多用表集成电路	(500)
一、ICL7139 的性能特点	(500)
二、ICL7139 的管脚功能	(502)
三、ICL7139 的工作原理	(503)
四、由 ICL7139 构成的单片 $3\frac{3}{4}$ 位自动量程数字多用表	(511)
五、使用注意事项	(511)

六、ICL7149 的使用特点	(512)
§ 8.4 TSC815 型单片 $3\frac{1}{2}$ 位自动量程数字多用表集成电路	(513)
一、TSC815 的主要特点	(513)
二、TSC815 性能概述	(514)
三、TSC815 的管脚功能	(515)
四、TSC815 的原理简介	(517)
五、由 TSC815 构成的单片 $3\frac{1}{2}$ 位自动量程数字多用表	(518)
§ 8.5 TSC820 型带频率计数器的 $3\frac{3}{4}$ 位数字多用表集成电路	(521)
一、TSC820 的性能特点	(521)
二、TSC820 的管脚功能	(524)
三、TSC820 的工作原理	(526)
四、由 TSC820 构成的数字多用表基本电路	(539)
五、元件值选择	(539)
§ 8.6 其他单片 DMM 集成电路简介	(541)
一、TSC824 型 $3\frac{3}{4}$ 位自动量程数字多用表集成电路	(541)
二、AP75 型 $3\frac{1}{2}$ 位专配微处理器的数字多用表集成电路	(542)
第九章 单片数字多用表	(545)
§ 9.1 DT860 型 $3\frac{1}{2}$ 位自动量程数字多用表	(545)
一、性能特点	(545)
二、DT860 型数字多用表的整机电路原理	(548)
§ 9.2 DT860B 型 $3\frac{1}{2}$ 位自动量程数字多用表	(551)
一、性能特点	(551)
二、DT860B 型数字多用表的整机电路原理	(554)
§ 9.3 DT860D/CM2600 型 $3\frac{1}{2}$ 位自动量程数字多用表	(558)
一、性能特点	(558)
二、DT860D 型数字多用表的整机电路原理	(558)
§ 9.4 3211B 型 $3\frac{3}{4}$ 位笔式自动量程数字多用表	(560)
一、性能特点	(560)
二、3211B 型数字多用表的整机电路原理	(561)
§ 9.5 DT910 型 $3\frac{3}{4}$ 位自动量程数字多用表	(564)
一、性能特点	(564)
二、DT910 型数字多用表的整机电路原理	(565)
§ 9.6 DT970/DT970 改进型/CM3400 型 $3\frac{3}{4}$ 位数字多用表	(567)
一、性能特点	(567)
二、DT970 型数字多用表的整机电路原理	(568)
第十章 多重显示仪表集成电路的原理及应用	(575)
§ 10.1 多重显示仪表专用集成电路的分类	(575)
§ 10.2 ICL7182 型高分辨率液晶条图 A/D 转换器	(578)
一、ICL7182 的性能特点	(578)
二、ICL7182 的管脚功能	(579)
三、ICL7182 的工作原理	(580)

四、由 ICL7182 构成的 101 段液晶条图显示仪表	(583)
§ 10.3 TSC818 系列 3½ 位数字/41 段液晶条图双显示数字多用表集成电路	(584)
一、TSC818 系列产品的性能特点	(584)
二、TSC818 系列产品的管脚功能	(586)
三、A/D 转换器的工作原理	(589)
四、双显示数字多用表的电路原理及典型应用	(592)
五、元器件选择	(602)
§ 10.4 TSC827 型适配微机的高分辨率液晶条图 A/D 转换器	(605)
一、TSC827 的性能特点	(606)
二、TSC827 的管脚功能	(607)
三、TSC827 的工作原理	(609)
四、由 TSC827 构成的高分辨率液晶条图显示仪表	(624)
五、使用注意事项	(624)
六、TSC827 与微处理器的接口	(626)
§ 10.5 TSC828 型三重 3½ 位液晶显示驱动器	(629)
一、TSC828 的性能特点	(630)
二、TSC828 的管脚功能	(631)
三、TSC828 的工作原理	(633)
四、TSC828 的典型应用	(639)
§ 10.6 汉字点阵芯片及其与单片机的接口电路	(640)
一、GB5199B 汉字点阵芯片	(640)
二、GB48 汉字点阵芯片	(644)
§ 10.7 ICM7218B 型 LED 点阵驱动器	(648)
一、ICM7218B 的工作原理	(649)
二、驱动 8×8LED 点阵的电路设计	(649)
§ 10.8 ICM7231 型 8 位数字/字母三重 LCD 显示驱动器	(651)
一、ICM7231 的工作原理	(651)
二、典型应用	(654)
第十一章 多重显示数字仪表及智能显示屏	(656)
§ 11.1 DT950/DM8000 型数字/液晶条图双显示数字多用表	(656)
一、性能特点	(656)
二、DT950 型双显示数字多用表的整机电路原理	(657)
§ 11.2 DT960/CM3300/DT960T/CM3310 型数字/液晶条图双显示数字多用表	(662)
一、性能特点	(662)
二、DT960、DT960T 型双显示数字多用表的整机电路原理	(665)
三、操作方法	(669)
§ 11.3 国内外 21 种双显示数字多用表简介	(670)
一、Fluke21、23、25、27、29 型双显示数字多用表	(670)
二、Fluke73、75、77、79 型双显示数字多用表	(671)

三、Fluke83、85、86、87、88 型双显示数字多用表	(671)
四、Fluke37 型便携台式双显示数字多用表	(672)
五、Fluke45 型台式双数字显示多用表	(673)
六、BY1935 型双显示数字多用表	(673)
七、SIC-6010、6030 型可编程双显示数字多用表	(674)
八、Fluke31、33 型双显示数字钳形表	(674)
§ 11.4 四重显示仪表的电路设计	(674)
§ 11.5 由单板机控制的 LED 智能显示屏	(676)
一、大屏幕智能显示屏概述	(676)
二、由单板机控制的 LED 智能显示屏设计原理	(676)
三、LED 智能显示屏的写操作	(683)
四、LED 智能显示屏的读操作	(684)
五、EPROM 读写方法	(686)
§ 11.6 单板机 LED 智能显示屏的功能扩展	(687)
一、显示方式的扩展	(687)
二、具有音乐伴音的 LED 智能显示屏	(688)
§ 11.7 由单片机控制的大型 LED 智能显示屏	(692)
一、驱动显示电路的设计	(692)
二、扫描电路的设计	(693)
三、灰度屏与彩色屏的设计	(696)
四、主控板的电路设计	(696)
§ 11.8 WCX24 型微机控制的磁翻板显示屏	(699)
一、磁翻板的构造原理	(700)
二、WCX24 型微机控制磁翻板显示屏的电路原理	(700)
§ 11.9 由象元管组成的巨型彩色智能显示屏	(711)
一、象元管的构造原理	(711)
二、由象元管的构成巨型彩色显示屏的工作原理	(712)
§ 11.10 ZX-1 型大屏幕 LED 智能显示系统的设计原理	(713)
一、主要性能指标	(713)
二、总体设计思想	(714)
三、主机电路设计	(714)
四、主机软件编程	(717)
五、小键盘控制电路	(720)
六、计算机控制部分的设计原理	(720)
七、使用说明	(722)

第十二章 数字式钳形表及电感电容表

§ 12.1 3210 型 $3\frac{1}{2}$ 位数字钳形电流表	(728)
一、性能特点	(728)
二、3210 型数字钳形电流表的整机电路原理	(729)
§ 12.2 DM6015/DM6015A/MIC2060PA 型 $3\frac{1}{2}$ 位数字钳形表	(732)
一、性能特点	(732)

二、DM6015 型数字钳形表的整机电路原理	(734)
§ 12.3 DM6266/DM6266 ₊ 型 3½ 位数字钳形表	(737)
一、性能特点	(737)
二、DM6266 ₊ 型数字钳形表的整机电路原理	(738)
§ 12.4 DM6261 型绝缘测试附加器	(741)
一、性能特点	(741)
二、DM6261 型绝缘测试附加器的整机电路原理	(741)
§ 12.5 DM6013/DM6013A 型 3½ 位数字电容表	(745)
一、性能特点	(745)
二、DM6013A 型数字电容表的整机电路原理	(747)
§ 12.6 DM6043/DM6243 型 3½ 位数字电感电容表	(750)
一、性能特点	(750)
二、DM6043 型数字电感电容表的整机电路	(751)
§ 12.7 CM8601 型 3½ 位数字电容表的总电路	(754)
§ 12.8 DM6260 型 3½ 位数字钳形表	(754)
一、性能特点	(754)
二、使用要点及调试方法	(754)
第十三章 数字式温度表及光电转速表	(758)
§ 13.1 DM6902 型 3½ 位数字温度表	(758)
一、性能特点	(758)
二、DM6902 型数字温度表的整机电路原理	(759)
§ 13.2 DM6801/DM6801A/DM6801B 型 3½ 位数字温度表	(761)
一、性能特点	(761)
二、DM6801A 型数字温度表的整机电路原理	(763)
§ 13.3 ST89 型 3½ 位数字温度表	(763)
一、性能特点	(763)
二、ST89 型数字温度表的整机电路原理	(765)
§ 13.4 DM801、T7106 型 3½ 位数字温度表	(766)
§ 13.5 WK 型 3½ 位数字温控仪	(768)
一、性能特点	(768)
二、WK 型数字温控仪的整机电路原理	(768)
§ 13.6 ZWX-1 型智能化温度自动巡检仪	(772)
一、电路工作原理	(772)
二、程序设计	(775)
§ 13.7 KDX-II 型电脑温控仪	(779)
一、性能特点	(779)
二、KDX-II 型电脑温控仪的原理	(780)
三、温度控制器电路原理	(781)
四、接口电路的设计	(782)
§ 13.8 DM6234P 型 5 位智能化数字光电转速表	(786)
一、性能特点	(786)

二、DM6234P 型智能化数字光电转速表的整机电路原理	(787)
§ 13.9 DM6025、DM6301、DT2232D、DT2234 型数字光电转速表的整机电路	(789)

第十四章 其他专用数字仪器仪表

§ 14.1 RD-1 型 $3\frac{1}{2}$ 位数字式多用电阻测量仪	(794)
一、性能特点	(794)
二、RD-1 型数字式多用电阻测量仪的整机电路原理	(795)
§ 14.2 SP89 型 $3\frac{1}{2}$ 位数字压力表	(798)
一、性能特点	(798)
二、SP89 型数字压力表的整机电路原理	(799)
§ 14.3 LX101、ST-80 型 $3\frac{1}{2}$ 位数字照度计	(803)
一、性能特点	(803)
二、LX101 型数字照度计的整机电路原理	(805)
三、ST-80 型数字照度计的整机电路原理	(807)
§ 14.4 NJX-89 型能源自动检测系统	(808)
一、概述	(808)
二、电路设计原理	(809)
三、程序设计	(816)
§ 14.5 XMB-111、112 型 $3\frac{1}{2}$ 位数字显示报警仪	(817)
一、性能特点	(818)
二、XMB-111、112 型数字显示报警仪的整机电路原理	(818)
§ 14.6 SJ-1 微型可预置 0~9999s 定时器	(820)
一、ICM7217A 型 4 位可预置可逆计数/译码/驱动器	(820)
二、SJ-1 微型可预置数定时器的整机电路原理	(826)
§ 14.7 SJ-2 微型 6 位通用累加计数器	(828)
一、SJ-2 微型 6 位通用累加计数器的整机电路原理	(828)
二、8 位十进制加/减法可逆计数器的电路设计	(830)
三、4 位数字频率计	(832)
§ 14.8 ICM7224/7225 型 $4\frac{1}{2}$ 位计数/锁存/译码/驱动器	(833)
一、性能特点	(833)
二、工作原理	(833)
三、 $4\frac{1}{2}$ 位及 8 位十进制计数器电路	(836)
§ 14.9 ICM7216 系列单片 10MHz 数字频率计	(838)
一、性能特点	(838)
二、ICM7216D 的工作原理	(839)
三、由 ICM7216D 构成的 10MHz 数字频率计	(843)
§ 14.10 ICM7226 系列单片 8 位通用频率计数器	(845)
一、性能特点	(845)
二、由 ICM7226B 构成的单片 8 位通用频率计数器	(845)
三、扩展频率的方法	(847)
§ 14.11 E312A、E325 型 8 位通用频率计数器	(848)