



第四章 数字式万用表和数字式频率表

 CLSSPH
中国劳动社会保障出版社



第一节



第二节



第三节

实用文档



第四章 数字式万用表和数字式频率表

 CLSSPH
中国劳动社会保障出版社

§ 4-1 数字式电压基本表



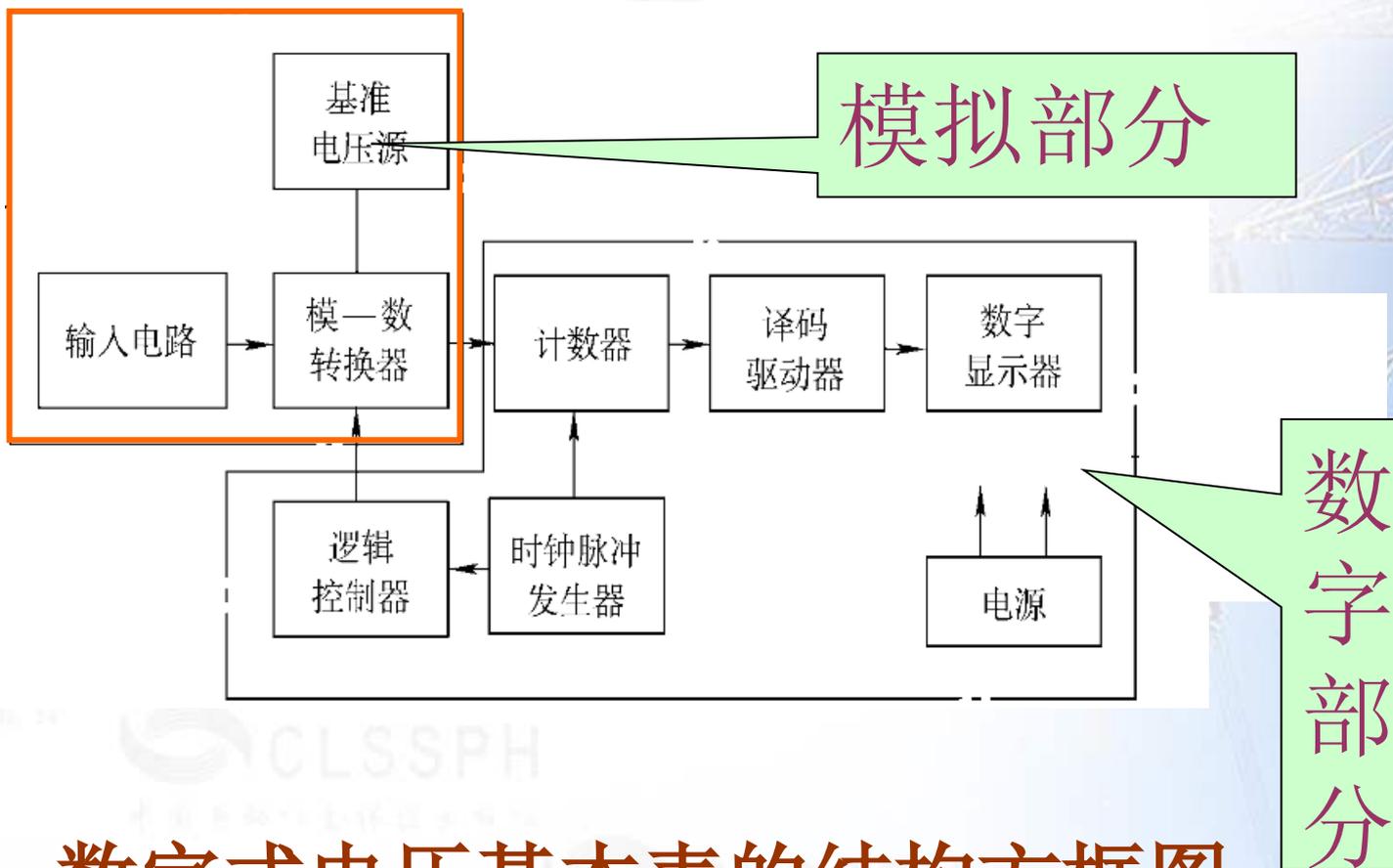
学习目标

1. 熟悉数字式电压基本表的组成及各部分的作用。
2. 了解CC7106型A/D转换器的作用和组成。
3. 了解数码显示器的分类和用途。

实用文档



一、数字式电压基本表的组成

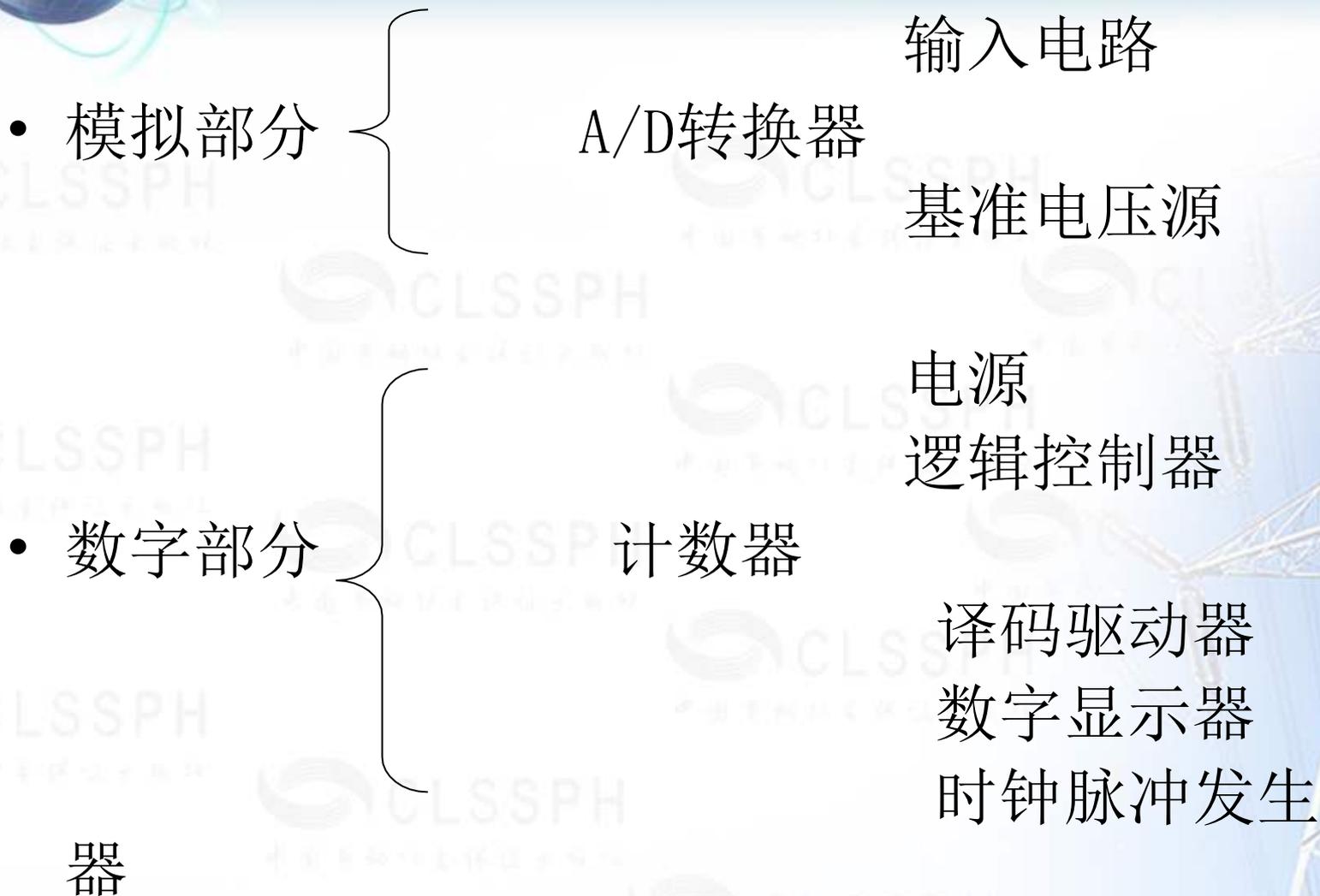


数字式电压基本表的结构方框图

实用文档



第四章 数字式万用表和数字式频率表

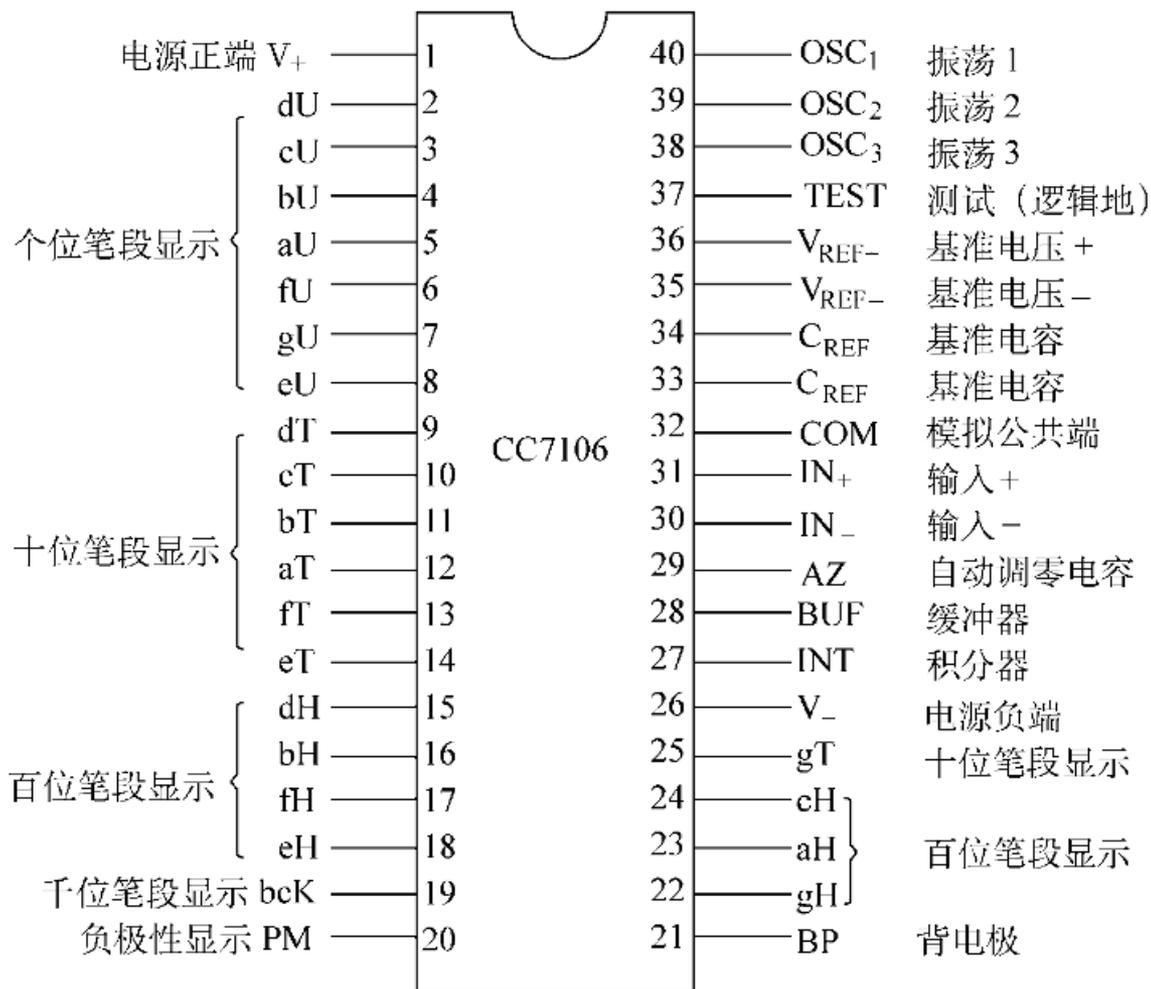




二、CC7106型A/D转换器简介

- 为了对模拟量（如电压）进行数字化测量，必须将被测的模拟量转换成数字量，我们把完成这种转换的装置称为模—数转换器，即A / D转换器。A / D转换器是数字式电压基本表的核心。

第四章 数字式万用表和数字式频率表



CC7106型A/D转换器
管脚排列图



TEST——测试端

- 该端经内部 $500\ \Omega$ 电阻接至数字电路的公共端，故亦称为“数字地”或“逻辑地”。此端可用来检查显示器有无笔段残缺现象，具体检查方法是：将该端与 $V+$ 短接后，LCD显示器的全部笔段点亮，显示值应为1888，否则表示显示器有故障。



CC7106型A / D转换器的主要特点

- 采用单电源供电，电压范围较宽，规定为7~15V。
- 低功耗。一节9V叠层电池可使用半年以上。
- 输入阻抗高。对输入信号基本无衰减作用。
- 内部有异或门输出电路，能直接驱动LCD液晶显示器工作。
- 具有自动调零功能，能自动判定被测电压的极性。
- 整机组装方便。只要配上5个电阻、5个电容和LCD显示器，就能组成一块数字式电压表。

实用文档

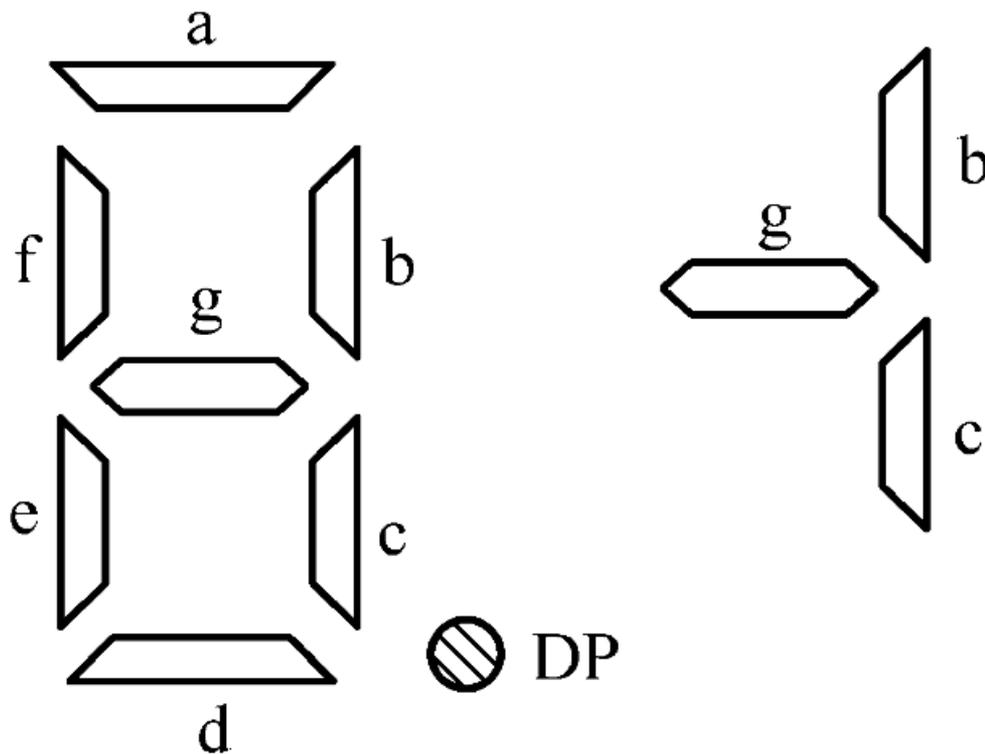


三、数码显示器

- 数字式仪表所用的显示器一般采用发光二极管式（LED）显示器和液晶（LCD）显示器。
- LED数码显示器是用七个条状的发光二极管组成。特点是发光亮度高，但驱动电流较大（约5~10mA），功耗大。适用于安装式的数字式仪表。



1、发光二极管式数码显示器



LED显示器笔段

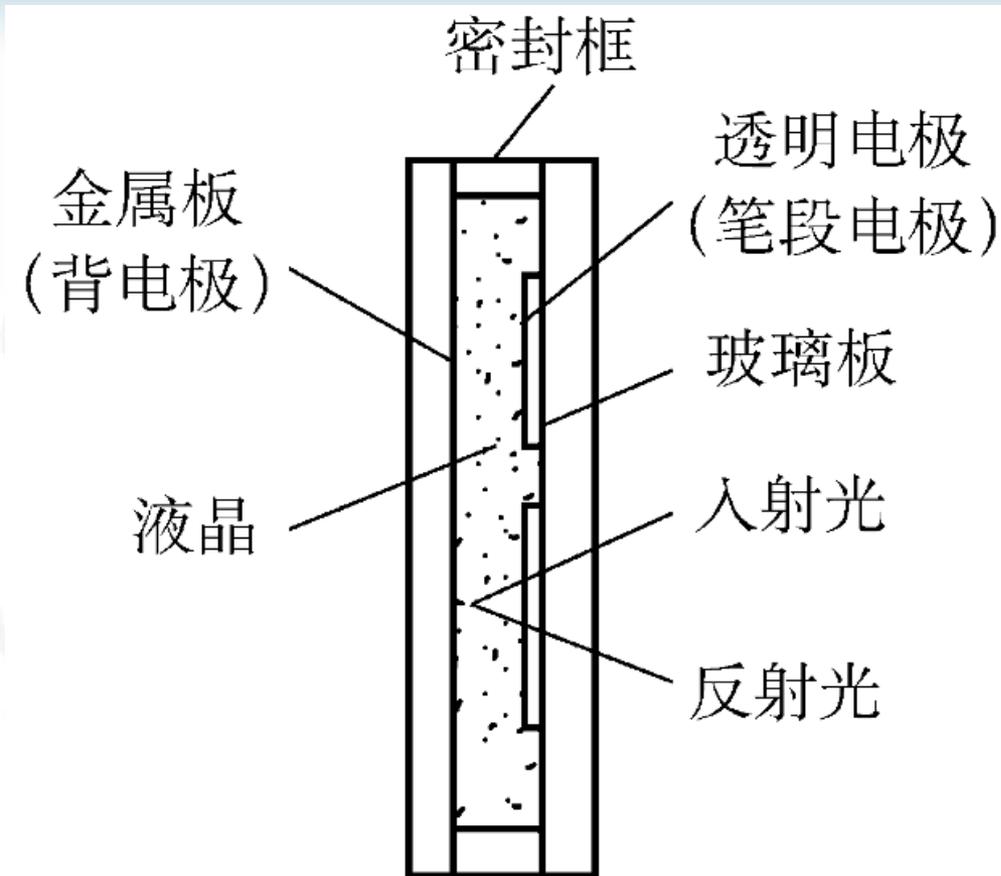
实用文档



2、液晶显示器

- 特点：工作时所需要的驱动电压低（3~10V），工作电流小（ μA 级），可以直接用CMOS集成电路驱动。因此被广泛应用于数字式仪表、电子表和计算器中。
- 液晶显示器属于无源显示器件。它本身不发光，只能反射外界光线。

实用文档



液晶显示器

实用文档



第四章 数字式万用表和数字式频率表

CLSSPH
中国劳动社会保障出版社

- 液晶显示器必须用交流(频率在30~200Hz之间的方波)电压驱动。若采用直流驱动或用直流成分较大的交流驱动,将会使液晶材料发生电解,出现气泡而变质。

实用文档



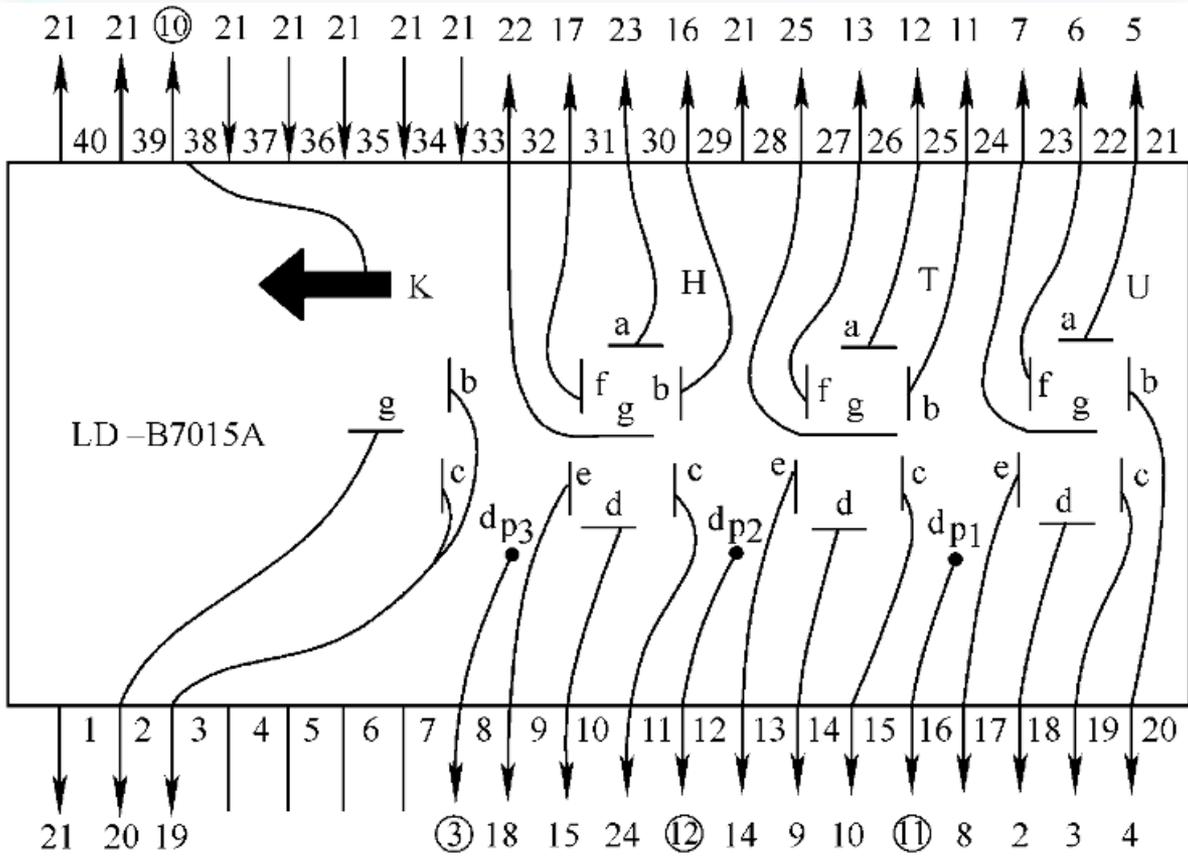
液晶显示器的外形图



实用文档



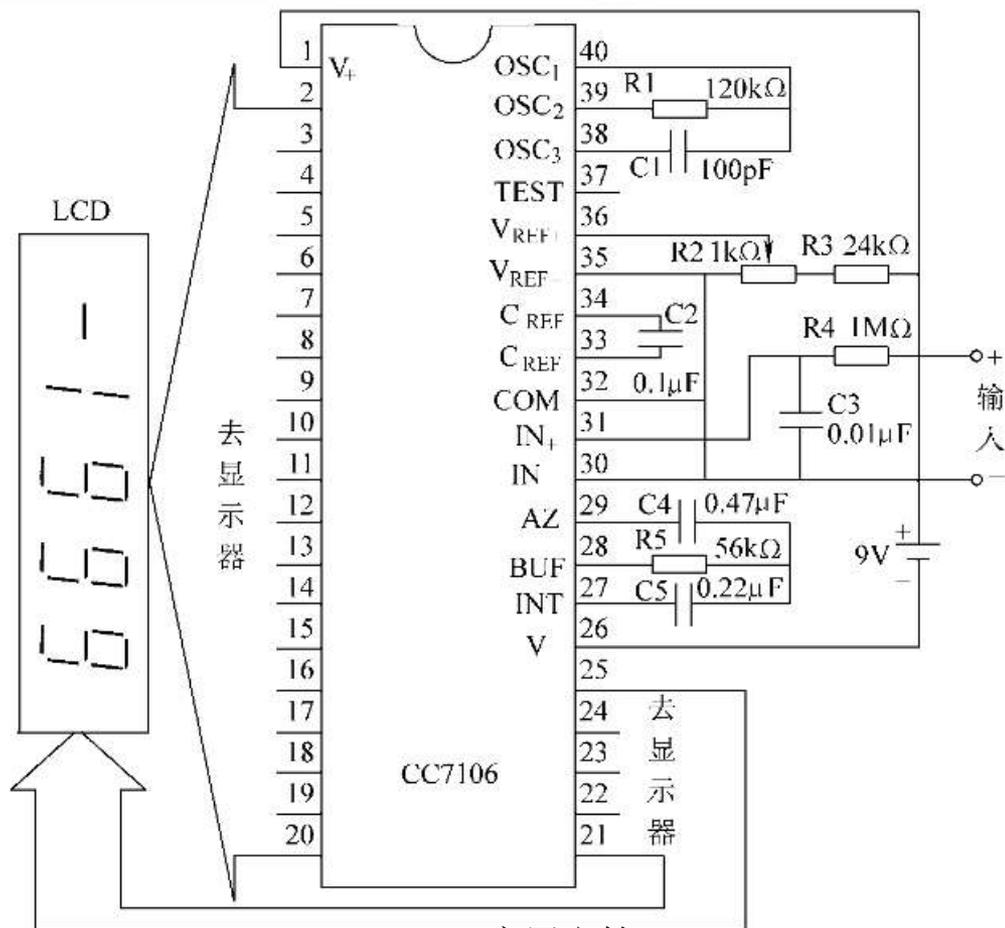
第四章 数字式万用表和数字式频率表



液晶显示器的内部接线图

实用文档

$3\frac{1}{2}$ 位数字式电压表的典型电路图



实用文档



第四章 数字式万用表和数字式频率表

 CLSSPH
中国劳动社会保障出版社

小提示

液晶显示器必须用交流(频率在30~200Hz的方波)电压驱动。若采用直流驱动或用直流成分较大的交流驱动,将会使液晶材料发生电解,出现气泡而变质。

实用文档



四、数字式电压基本表

由CC7106型A/D转换器组成的312位数字式电压基本表的典型电路如图4—1—6所示。该表量程 $U_m=200\text{mV}$ ，称为基准挡或基本表。图中各元件的作用如下：

R1、C1为时钟振荡器的组成部分。

R2、R3组成基准电压源的分压电路。其中R2为可调电阻，调整R2可使基准电压 $U_{REF}=100\text{mV}$ 。仪表调好后不得再调整R2，因为整机测量的准确度就取决于R2的调整。

R4、C3组成模拟输入端的阻容滤波电路，用于增强仪表抗干扰和过载能力。



思考与练习

- 何谓数字式仪表?数字式仪表的核心是什么?
- 数字式电压基本表的基本结构由几部分组成?
- A/D转换器的作用是什么?
- 液晶显示器是如何发光的?它为什么不能用直流电压驱动?



§ 4-2 数字式万用表

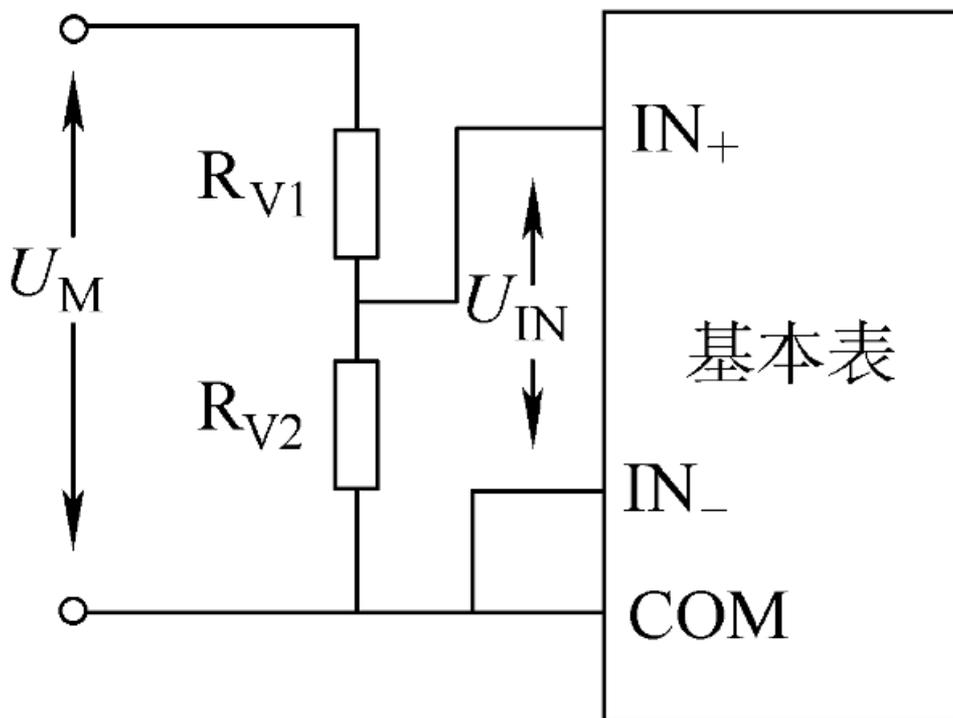


学习目标

1. 了解数字式万用表的组成。
2. 熟悉数字式万用表直流电压测量电路的工作原理。
3. 熟悉数字式万用表直流电流测量电路、交流电压测量电路、电阻测量电路以及晶体三极管hFE测量电路的工作原理。
4. 掌握数字式万用表的使用方法。



一、数字式万用表的组成及工作原理



数字式直流电压表原理

实用文档



1、直流电压测量电路

- 数字式万用表直流电压测量电路是利用分压电阻来扩大电压量程的。



第四章 数字式万用表和数字式频率表

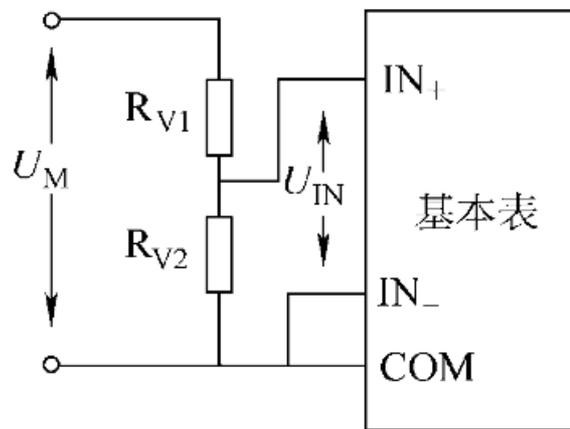
在计算分压电阻时，应遵照下列原则：

- 由于数字式电压基本表的输入电阻极大，故可认为输入端开路。
- 由于数字式电压基本表的最大显示值是1999，因此，量程扩大后的满量程显示值也只能是1999，仅仅是单位和小数点的位置不同而已。



第四章 数字式万用表和数字式频率表

- [例4] 如图所示电路，欲将量程为200mV的数字式电压基本表扩大为量程是2V的直流电压表，若要求该表输入电阻为 $10\text{M}\Omega$ （即要求 $R_{\text{sr}} = R_{\text{V1}} + R_{\text{V2}} = 10\text{M}\Omega$ ），求分压电阻的值。



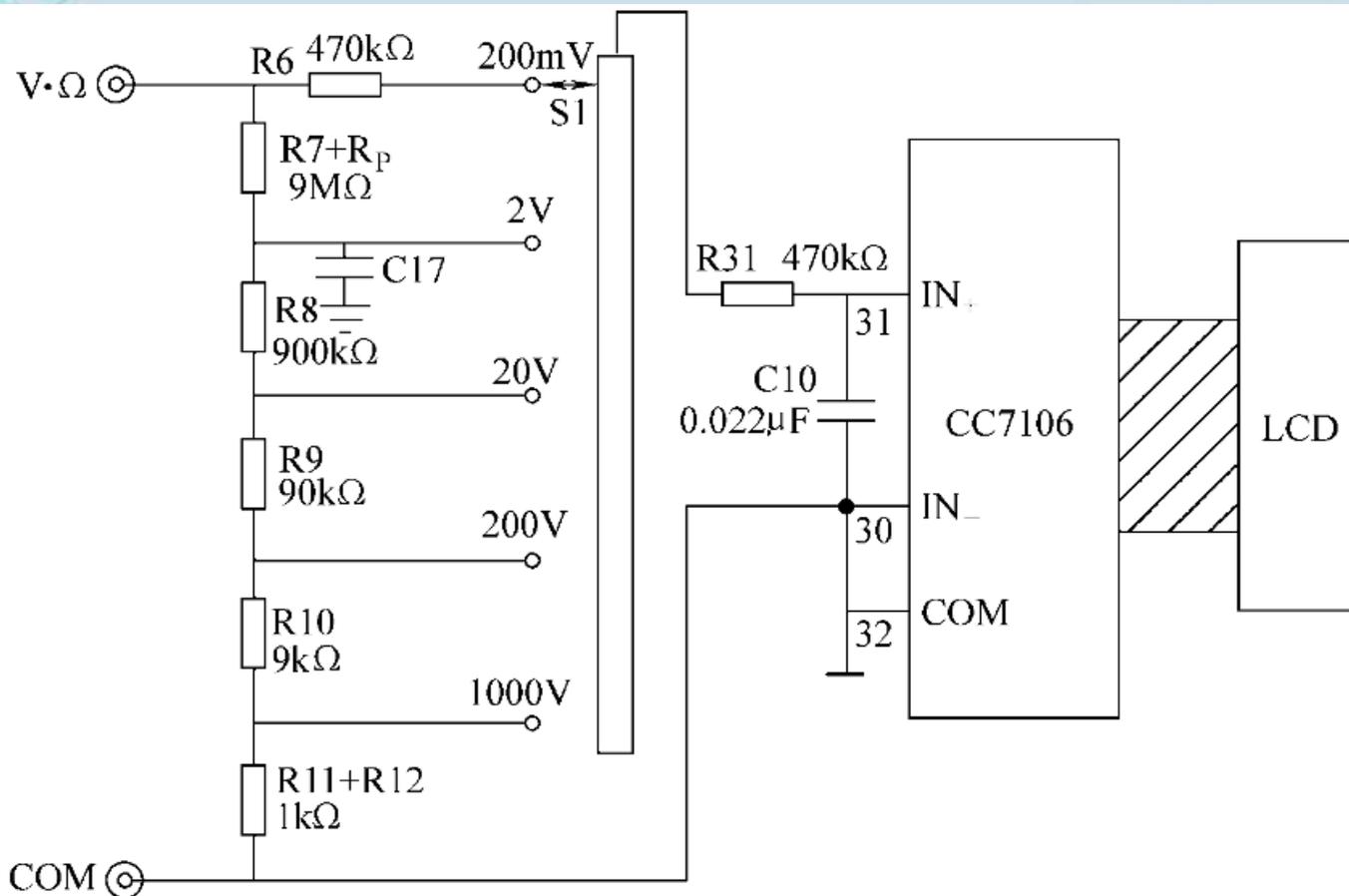
- 解：先求得分压比
$$K = \frac{U_{\text{IN}}}{U_{\text{m}}} = \frac{0.2}{2} = \frac{1}{10}$$

再求得分压电阻 $R_{\text{V2}} = 1\text{M}\Omega$

$$R_{\text{V1}} = R_{\text{sr}} - R_{\text{V2}} = 10 - 1 = 9\text{M}\Omega$$

分压电阻 $R_{\text{V1}} = 9\text{M}\Omega$ ， $R_{\text{V2}} = 1\text{M}\Omega$ 。

实用文档



直流电压测量电路

实用文档



第四章 数字式万用表和数字式频率表

 CLSSPH
中国劳动社会保障出版社

小提示

在计算分压电阻时，应遵循下列原则：

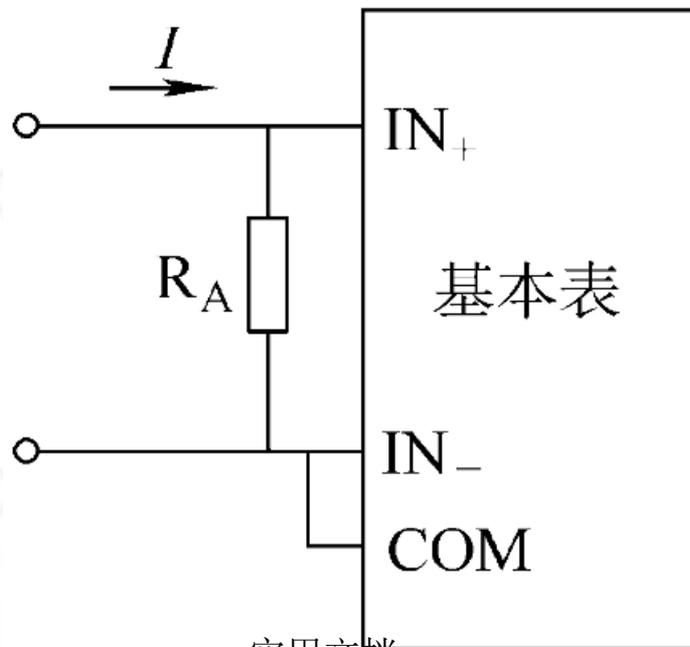
1. 由于数字式电压基本表输入电阻极大，可视其输入端开路。
2. 由于数字式电压基本表的最大显示值是1999，因此，量程扩大后的满量程显示值也只能是1999，仅仅是单位和小数点的位置不同而已。

实用文档



2、直流电流测量电路

- 数字式直流电流表是由数字式电压基本表和分流电阻并联组成的。



实用文档



第四章 数字式万用表和数字式频率表

CLSSPH
中国劳动社会保障出版社

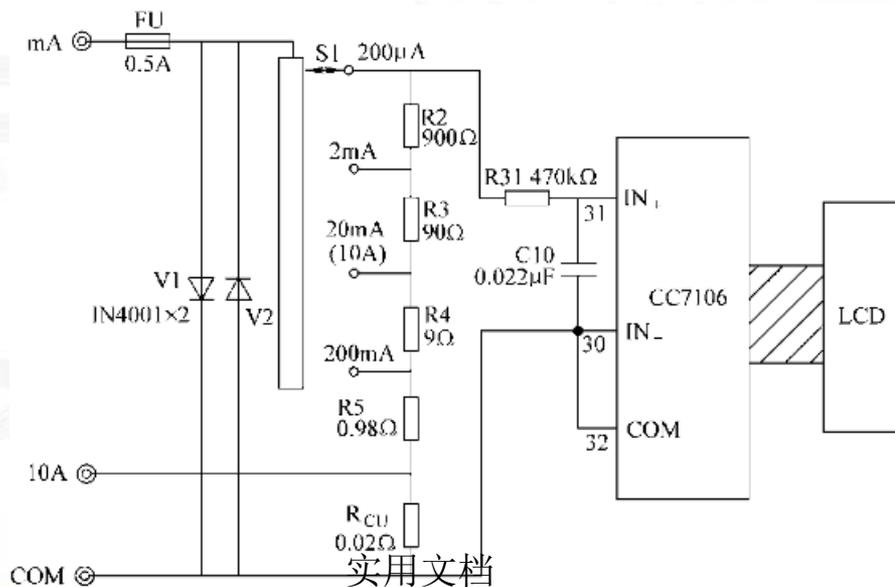
由于数字式电压基本表的输入阻抗极高，可视为开路，对电流的分流作用近似等于零。所以，这里的分流电阻 R_A 只起到将被测电流 I 转换为输入电压的作用。

实用文档



第四章 数字式万用表和数字式频率表

- [例] 已知数字式基本表的电压量程为 $U_m = 200\text{mV} = 0.2\text{V}$ ，若要求将电流量程扩大为 $I_m = 10\text{A}$ ，求分流电阻的值。
- 解：分流电阻值为 $R_A = \frac{U_m}{I_m} = \frac{0.2}{10} = 0.02 \quad \Omega$



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/337125036003006115>