

导体 \longleftrightarrow 绝缘体 / 电介质

$$R = \rho \times \frac{L}{A}$$

长
面积
电阻率

电阻 { 数字字符法 2k J, 2k2 J FGJK 1%, 2%, 5%, 10%
色环 五色环 四色环
数码 151 最后一位为0的个数.

色环 棕1 红2 橙3 4黄 5绿 6黑

7紫 8灰 9雪白, 黑色是0 银记忆 金 10^{-1} , 银 10^{-2}

金色 1级 $\pm 5\%$, 银色 2级 $\pm 10\%$, 无色 $\pm 20\%$

精密 $\pm 1\%$ 五色环表示

四环 前2为有效数, 3为数量级, 10^n , 4为误差.

趋肤效应, 即电荷分布在导体表面

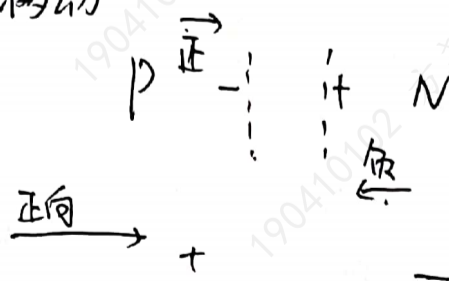
电容数码法 105 表示 $10 \times 10^5 \text{ PF}$ 1-7 对应 $10^1 - 10^7$ 9- 10^1 . 8- 10^{-2}
带小数点 则单位 nF 0和1等价

电机驱动电路.

二极管

P型 正(空穴)移动. N型 负(电子)移动

扩散形成内电场



整流, 开关, 限幅, 稳压.



PWM. 直流 \rightarrow 频率一定, 宽度可变的脉冲, 改变平均输出电压

$$p = \frac{H}{H+L} = \text{占空比}$$

$$U_d = (2p-1) U_s \quad p \text{ 为占空比}$$

编码器最小分辨率 $\alpha = \frac{360^\circ}{n}$, 分辨率 $= \frac{1}{n}$

单片机电源与驱动板电源共地, 但不与电机电源 GND 共地

```

void setup()    执行一次    I/O口
{
  pinMode(pin, Mode);
}

void loop()
{
  digitalWrite(pin, value); // 输出
  digitalRead(pin); // 输入
  A0-A5 ~ 14-15
}

```

模拟 I/O 口的操作函数.

analogReference(type);

设置参考电压.

不使用默认 5V

delay(t); 延时函数

analogRead(pin);

读取.

0-5 对应 A0-A5

analogWrite(pin, value);

输出模拟电压

串口通讯函数

`Serial.begin()`; `Serial.available()`; `Serial.read()`;

`Serial.print()`; `Serial.println()`;

`begin(9600/19200/57600/115200)`; 设置串口波特率. 10, 为每秒传输字节

`ava` ~ 判断是否收到数据, 返回收到数据个数

`read` 读取

`print` 向串口发数据, 可以发变量, 1 字符串.

`println` 外加
↵ 自动换行

延时 `delay()`; `delayMicroseconds(us)`;

`millis()` 读入当前时间 (ms) 更短延时

通电到目前为止运行时间长度 最长 50 天

`micros()` 程序开机到现在时间 最长 70 分钟 (us)

MsTimer2 定时器库

`MsTimer2::set(period, control)` 每隔 period, 执行 control 函数一次

`MsTimer2::start()`

中断

`attachInterrupt` (中断源, 处理函数, 方式)

中断源 { 0 引脚角 2
1
3 }

`detachInterrupt` (interrupt) // 取消中断.

方式, FALLING, RISING, CHANGE, LOW

中断时 → `delay` 和 `millis()` 值不会继续变化