

合力为科技
HLW TECHNOLOGY®

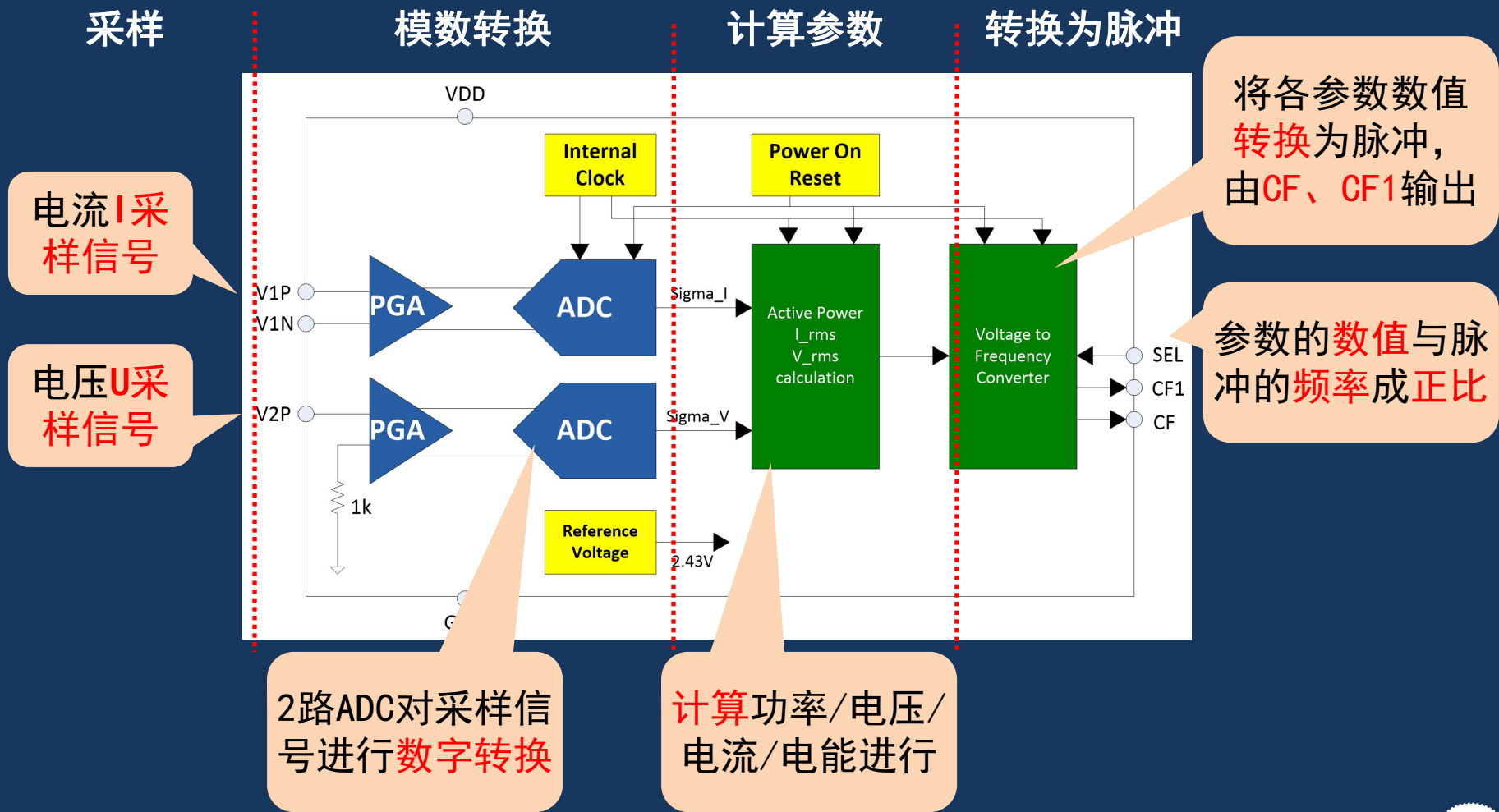
HLW8012参数计算说明

主要内容

- 一、HLW8012输入输出说明
- 二、HLW8012各参数实际计算方法

一、HLW8012输入输出说明

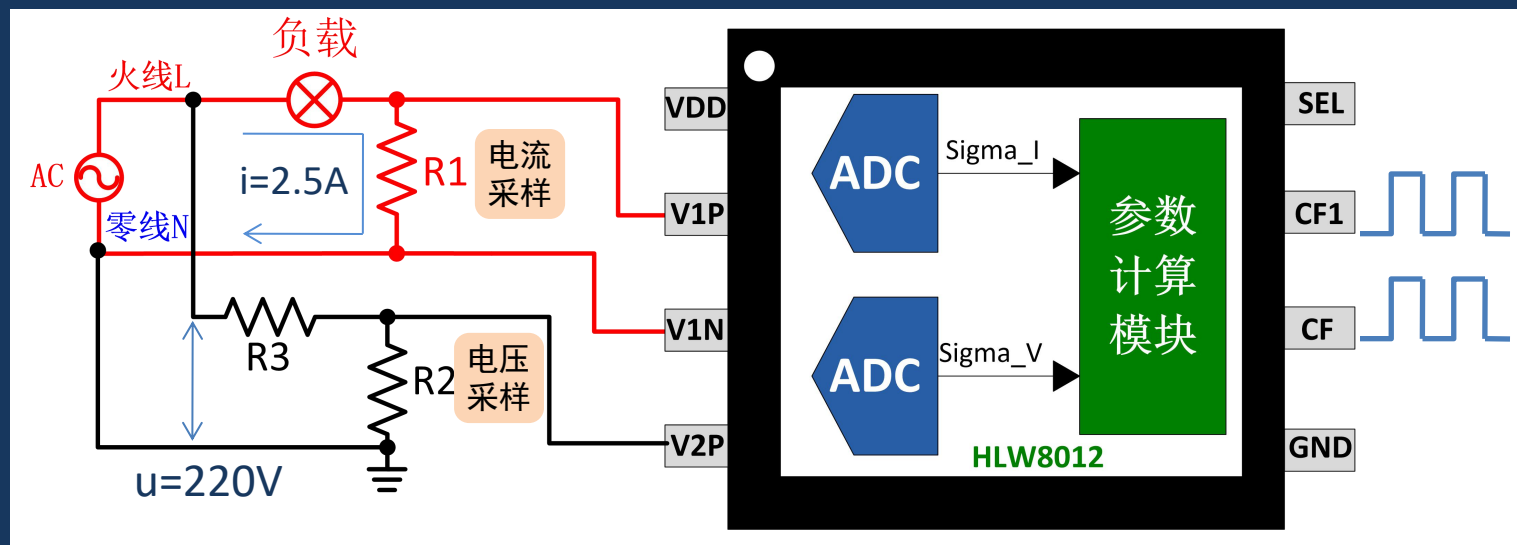
1、HLW8012的内部框图





一、HLW8012输入输出说明

2、HLW8012信号输入



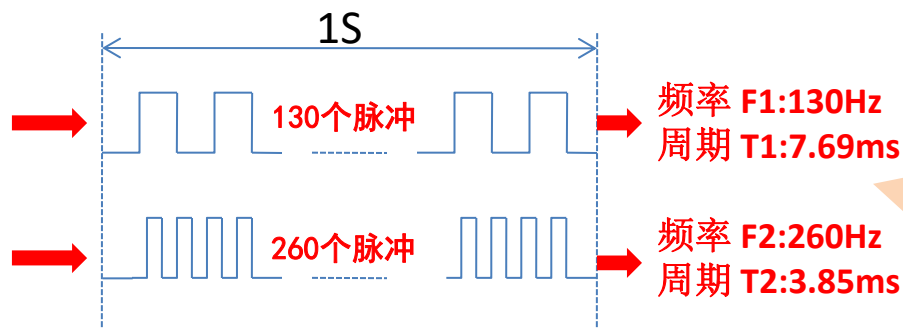
- 电流*i*采样：电流*i*经过R1（锰铜电阻），得到信号 $u1=i*R1$ ；
- 电压*u*采样： *u*经过R3， R2（普通贴片电阻）分压，得到信号 $u2=u*(R2/(R2+R3))$ ；
- 功率、电压、电流等参数在CF、CF1引脚以脉冲方式输出

一、HLW8012输入输出说明

3、HLW8012输出：功率/电流/电压/电量与脉冲关系

若 $i=2.5A$, $u=220V$ 时;
P1功率为 550W: CF脉冲输出为

若 $i=5A$, $u=220V$ 时;
P2功率为 1100W: CF脉冲输出为



- 功率与频率成线性正比
- 功率与周期成反比

$$P1 * T1 = P2 * T2 \quad \leftarrow \quad P1 / F1 = P2 / F2$$

- 电压/电流与脉冲频率也是正比关系

$P * T$ 就是电量值

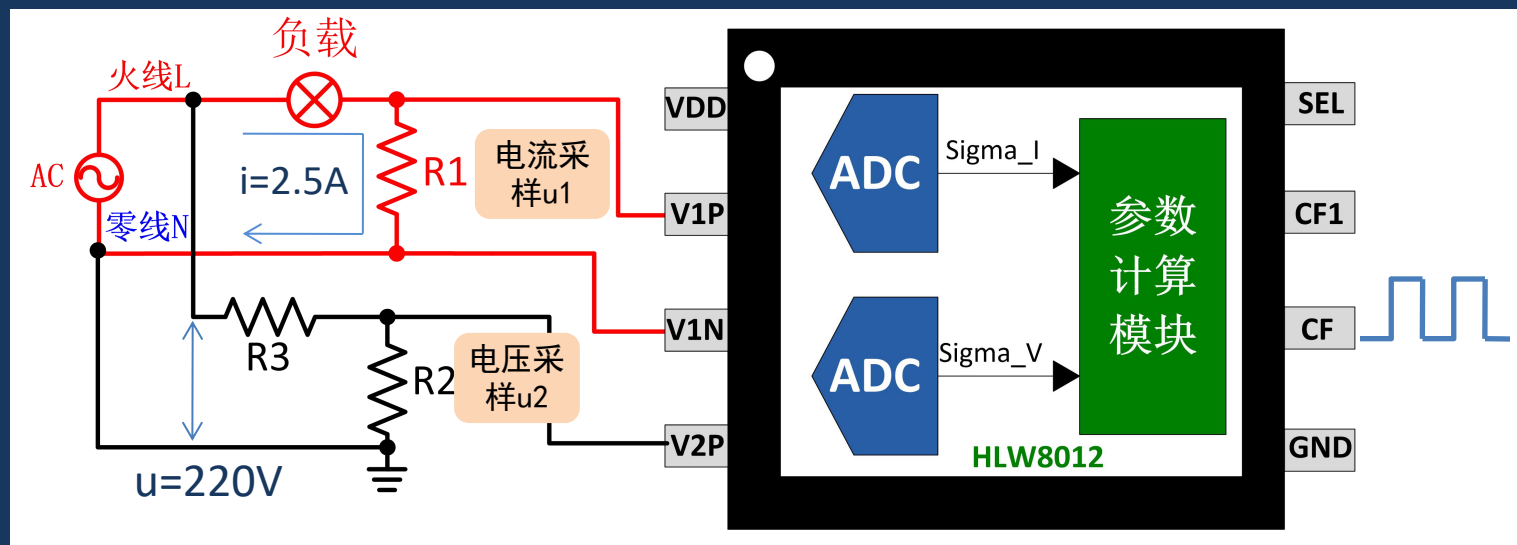
- 1个CF脉冲表示一定电量
- 功率不同, 但电量相同

- 功率/电压/电流值通过测试脉冲周期进行计算
- 电量通过计数CF脉冲个数来计算



二、HLW8012各参数计算说明

1、HLW8012功率值计算公式



- 电流*i*、电压u得到功率*P*，对应于功率*P*的脉冲(CF)频率理论值计算为：

$$F_P = \frac{u1 \times u2 \times 48}{V_{ref}^2} \times \frac{f_{osc}}{128}$$

- **Vref**为参考电压：典型值**2.43V**
- **fosc**为晶振频率：典型值**3.579MHz**

- 如图所示：若R1=2mΩ，u1=2.5A*2mΩ=5mV；
- 若R3=1880KΩ，R2=1KΩ，u2=1/1881*220V=116.9mV
- 根据公式计算理论频率值F_P= 132.91Hz

- **不同功率值**对应的理论频率值可见EXCEL表：HLW8012输出频率参考值.xlsx



二、HLW8012各参数计算说明

1、HLW8012功率值计算公式

！ 以上仅为功率脉冲CF频率的理论值计算

信号采样元器件误差：

- R1, R2/R3综合最大可达15%
- 电阻之间误差不同
- 电能计量芯片3%

每个产品需校准：

功率脉冲CF频率或周期

已知：

功率值的大小与CF脉冲频率
值成正比关系： $P_0/F_0 = P_x/F_x$

校准方法：

测量功率已知的负载 P_0 ，对
应的CF脉冲频率 F_0 （周期 T_0 ）

测量未知功率：

MCU测量未知功率脉冲周期 T_x

计算未知功率：

$P_x = P_0 * F_x / F_0$ 或 $P_x = P_0 * T_0 / T_x$



二、HLW8012各参数计算说明

2、HLW8012电量值计算

不同功率时，1个脉冲表示的电量均相同

- 若功率 $P=550W$ 时
- 对应频率 $F=132.19Hz$ ，周期 $T=7.564ms$

1个脉冲对应的电量 $E_0=P*T=550W*7.564ms/KWH$
 $=550W*7.564ms/1000/3600=0.00000115度电$

0.001度电对应脉冲个数：

$$N=0.001/0.00000115 = 865$$

一般采取以0.001度电为最小计量单位计电量，即每计数到865个脉冲表示0.001度电



二、HLW8012各参数计算说明

3、HLW8012电压/电流计算公式

- 电压脉冲通过CF1引脚输出

$$F_U = \frac{u_2 \times 24}{V_{ref}} \times \frac{f_{osc}}{512}$$

- 电流脉冲通过CF1引脚输出

$$F_I = \frac{u_2 \times 24}{V_{ref}} \times \frac{f_{osc}}{512}$$

- 以上为电压、电流值理论计算公式
- 电压/电流值与CF1脉冲频率成线性正比关系
- 由于外围元器件的误差比较大，需要进行校准
- 校准后的计算方法与功率一致

$$V_x = V_0 \cdot F_x / F_0 \text{ 或 } V_x = V_0 \cdot T_0 / T_x$$

$$I_x = I_0 \cdot F_x / F_0 \text{ 或 } I_x = I_0 \cdot T_0 / T_x$$