

主题： 电压校准

产品： 所有使用 FlashCORE 的编程系统

FlashCORE 编程器的电压校准

在对闪存芯片进行编程的过程中，电路电压的稳定性是编程成功的重要因素。Data I/O 致力于闪存芯片的编程技术发展超过 40 年，为达到编程质量所需的电源的稳定性提供了专业的设计方案。Data I/O 编程系统已成功烧录了数以 10 亿记的芯片，从未产生与电压校准相关的产品不良问题。

校准过程

每次编程器启动时，FlashCORE 编程器就会进行自动电路电压的校准。FlashCORE 编程内核生成了两个参考电压并使用它们对 DAC 产生的电压进行线点化的处理。

电压校准电路如图一所示

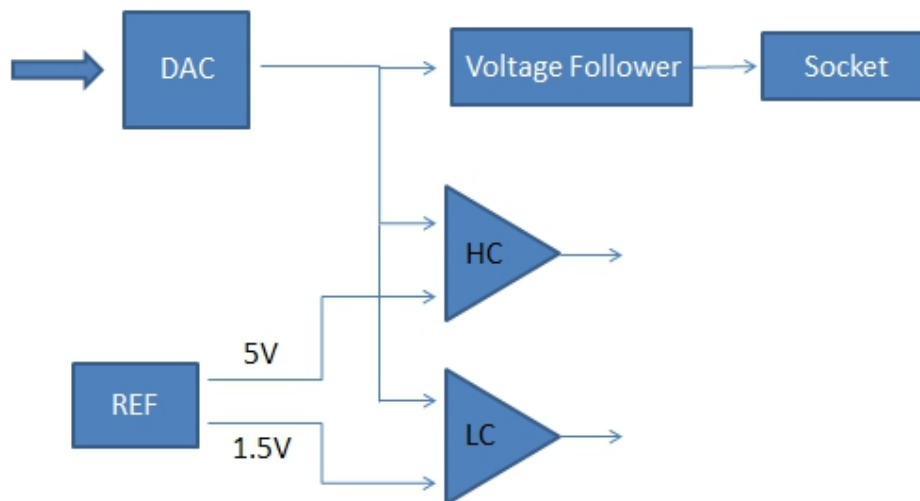


图 1 - 电压校准电路

采用精度为 $\pm 10\text{mV}$ 的 10V 电压作为参考电压，利用 0.1%精度的精密电阻器及运算放大器组成的电压跟随器产生 5V 及 1.5V 的参考电压。利用这两个电压 FlashCORE 编程内核能够对烧录座电路电压进行精确校准。

校准过程

电压的校准的步骤:

1. 从低于 1.5 V 的电压值开始, DAC 电压值逐步增加直到它超过 Low Comparator 的数值 (LC), 同时保存这个步长值。
2. DAC 电压持续增加直到超出 High Comparator 的数值 (HC), 同时保存这个步长值。
3. 运用保存的两个步长值及两个参考电压差值, 计算出结果供控制软件使用。

- a. Volts per Step (V/S)代表了 DAC 每步对应的电压值:

$$V_{step} = \frac{3.5V}{STEPS(HC) - STEPS(LC)}$$

- b. Offset Voltage (OV)代表 DAC 输出的 0 差。

$$V_{offset} = 1.5V - (V_{step} * STEPS(LC))$$

4. 执行第一次校准质量的检查。如 V_{step} 值低于额定电压的 10%时, 编程器将无法启动烧录芯片程序直到错误被修复。
5. 步骤 4 完成后, 开始执行第二次校准检查。如 V_{offset} 值超过或小于 100mV, 校准失败。
6. 通过设置 DAC 校准步进值对期望的烧录电压 (V_{prog}) 进行设置:

$$DAC_{prog} = \frac{(V_{prog} - V_{offset})}{V_{step}}$$

7. 将 V_{prog} 作为输入值提供给为烧录座供应电压的单元增益电压跟随器。电压跟随器是用来分离烧录电压电路及校准电压电路以保证校准电压不会因为电流过大而被拉低。

校准范例

下面是 FlashCORE 编程器上进行电压校准的参考范例。电压升至 1.5V 时 DAC 步长数值 648, 5.0V 的 DAC 步长数值 2108。

基于以上两个数值, 有:

$$V_{step} = \frac{3.5V}{(2108 - 648)} = 2.397 \text{ mV/step}$$

$$V_{offset} = 1.5V - (2.397mV/step * 648) = -53.424mV$$

FlashCORE 编程器的设计规范中的每步电压额定数值为 2.44mV。在这个例子中，2.397mV 在 2.44mV 的 10% 偏差范围内，第一次电压检测通过。同时，偏移电压数值为 -53.424mV 也满足偏差值在 ±100mV 范围内，第二次电压检测通过。

下面的例子中的编程器正在运行额定电压为 3.3V 器件的算法程序。设置 DAC 的校准数值为：

$$DAC_{prog} = \frac{3.3V - (-53.424mV)}{2.397mV/step} = 1399$$

若未进行校准，DAC 将使用未校准数值 1352，这样编程器将无法为目标器件的烧录供应足够的电压。

总结

正确的电路电压校准是保证器件编程质量的重要因素。Data I/O 编程器使用严格的电压测量标准来完成电压供给的校准，包括如本文所提及的多步电压校准流程。

Data I/O 具备 40 余年的器件编程电压管理经验，我们提供最先进的编程系统及高质量、已通过验证的器件算法，确保以最严苛的电路电压控制来帮助实现最稳定的编程性能。