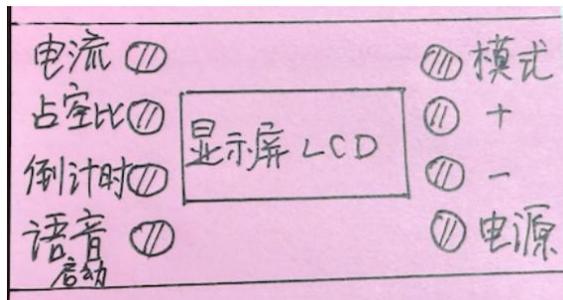


# 恒流发生器技术要求

1. 输出脉冲波形为可调节占空比的方波，频率固定在 10kHz（按设置时间的 50%，生成 0 轴以上及以下的方波，到设置时间 50%时，输出逐渐反向），频率允差不超过 5%。
2. 输出脉冲占空比，可在50%~100%的范围内在控制面板通过按键/或离线语音指令以步进间隔10%可调。脉冲占空比值在50%~90%范围的允差不超过  $\pm 5\%$ ；当占空比调至100%时，输出为直流。
3. 通过控制面板按键/或离线语音指令设置输出恒流电流模式，电流显示值则为通过采样负载实际电流。该设计须确保设置的电流参数为恒流。
  - 3.1 对于任何电阻值负载，最大输出脉冲电压有效值不能超过36V、同时最大输出脉冲电流有效值不能超过30mA，限压限流两个限制同时起作用，哪个先出现就限制哪个。
  - 3.2 上电后时，开路测试输出电压应小于 $36 \times 2\% = 0.72V$ ，开路测试输出电流应小于 $30 \times 2\% = 0.6mA$ 。除非输出幅度控制在设定值位置，否则恒流发生器不得有能量输出。
  - 3.3 当最大输出脉冲电压有效值达到36V、或最大输出脉冲电流有效值达到30mA时，设备通过蜂鸣器提示，保护电路确保任何情况下电压最大输出有效值不能超过36V、电流最大输出有效值不能超过30mA。
4. 恒流精度确保至少为  $\pm 1mA$ 。输出脉冲幅度值通过按键/或离线语音指令从最小到最大连续可调，每一增量为1mA。有额外一个输出端口，两路并行输出。
5. 恒流发生器连续工作时间应不低于4小时，工作时间以倒计时方式设置。工作倒计时最大时间为60分钟，最短设置时间为1分钟，时间长度可通过控制面板按键/或离线语音指令设置，时间调节最小步进值为1分钟，总的工作时间能够累计或复位清零。时间允差不超过  $\pm 10\%$ 。
6. 当用基准负载 $1 \sim 2K\Omega$ 误差不超过  $\pm 10\%$ 的负载电阻进行测量时，脉冲频率、脉冲占空比和幅度值，包括任何直流分量的测量值偏差应小于  $\pm 10\%$ 。
7. 电源电压波动：电源电压波动  $\pm 5\%$ 对恒流发生器的输出幅度、脉冲频率、脉冲占空比等造成的影响，应小于  $\pm 5\%$ 。
8. 输出逐级递增或递减：
  - 8.1 添加负载电阻、开始工作后，输出脉冲电流从最小输出设定值以步进间隔为1mA的幅度自动逐渐递增至预先设定的输出值。
  - 8.2 预先设定的工作时间倒计时结束后，输出脉冲电流由当前值以步进间隔为1mA的幅度自动逐渐递减至0。
9. 恒流发生器在最大输出电压或电流时，经正负电极短路 5 秒，再开路 15 秒，关闭输出 1 分钟，重复试验 10 次，恒流发生器应能正常工作；
10. 显示屏为类似320x240 横屏显示屏（显示参数：电流、电压、占空比、倒计时、电量、离线语音指令状态、负载添加状态、输出极性正负等）。（备注：显示内容不一定按下图，按实际情况定）  
(删掉：语音状态)

电流 15mA	倒计时 19min	模式 1/6
电压 21V	电量 	负载添加
占空比 60%	极性 正负	语音状态

11. 面板按键包含： 电流、占空比、倒计时、语音启动、预置模式、加减+-（加减按键复用）、电源开关等。（备注：下图面板按键仅供参考，内容不一定按下图，按实际情况定）（删掉：语音启动）



12. 模式能选择至少6种预设输出电流、占空比、工作时间等的模式。可通过按键/或离线语音指令来设置。

13. 常规电磁兼容实验下，输出应无畸变。安全要求：防电击类型分类II，防电击的程度分类BF型。

14. 恒流发生器供电输入电源为DC 5V，内置5V锂电池可供电，Type-c充电接口，带充电管理芯片、电量信息在显示屏上显示。（备注：电池容量2000mAh左右即可或请建议）

15. 开发方乙方须提供全部电路图、bom 及源码备份。

16. 因受模具制作尺寸受限，PCB尺寸及形状为长条形、尺寸越小越好（窄边35mm\长边 ? mm）

## 附录 A： 离线语音指令功能

语音指令集（语音前缀“小电小电”起作用后，指示灯变颜色提示）

（小咪头尺寸约5mm）

1. 电流：

- a) 电流加1， 电流减1
- b) 电流加2， 电流减2

2. 倒计时/时间：

- a) 时间加1， 时间减1
- b) 时间加2， 时间减2

3. 占空比：

- a) 密度加1， 密度减1
- b) 密度加2， 密度减2

4. 模式：

- a) 模式1（电流 20mA、占空比 50%、倒计时 15 Min）
- b) 模式2（电流 15mA、占空比 60%、倒计时 30 Min）
- c) 模式3（电流 25mA、占空比 70%、倒计时 30 Min）
- d) 模式4（电流 15mA、占空比 70%、倒计时 30 Min）
- e) 模式5（电流 25mA、占空比 50%、倒计时 30 Min）

f) 模式6 (电流 15mA、占空比 70%、倒计时 30 Min )

5. 关机: 关机

**备注:**

1. PCB尽量采用效率更高的贴片器件、设法减少三极管数量、务必减少PCB发热问题。