



SDS37XX 系列 数字调光方案应用说明



目录

- 一、SDS37XX 数字调光优势
- 二、SDS37XX 系列应用方案
- 三、SDS37XX 系列电路原理
- 四、SDS37XX 系列配置码表
- 五、SDS37XX 系列升级说明
- 六、晟碟数字调光专利
- 七、晟碟数字调光Roadmap



一、SDS37XX系列数字调光优势

- 1.1 线性恒流架构调光的优势和难点
- 1.2 现有数字调光方案
- 1.3 SDS37XX 系列数字调光优势

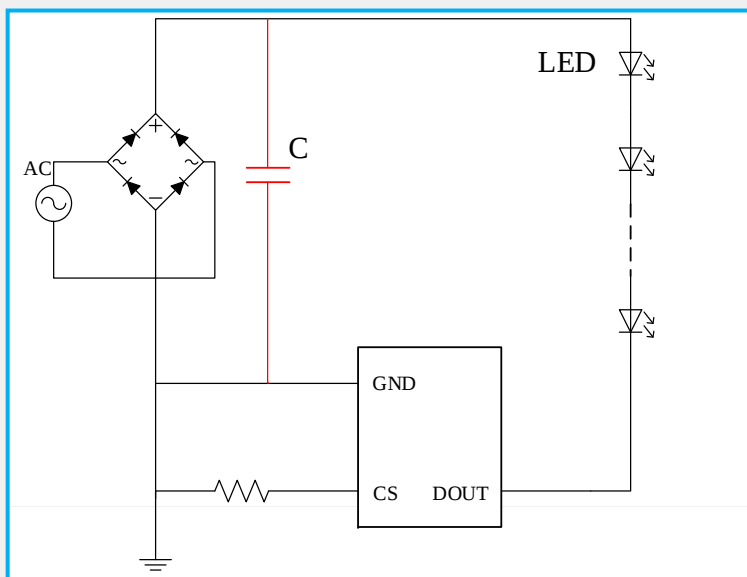
1.1 线性恒流架构调光的优势和难点

优势

- ◆ 线性恒流架构电路简单，成本低
- ◆ 线性架构通过PWM接口调节恒流电流实现调光，方案简单稳定，恒流驱动部分几乎不增加成本
- ◆ 调光状态下驱动部分性能随调光变化小：效率、频闪等

难点

- ◆ 驱动和调光控制都需要简化到极致，才能适应DoB，才能适应E27、E14灯头
- ◆ 线性恒流需实现全关功能，和目前常用的灯串下方取电结构不同
- ◆ 好的应用体验需要复杂的控制和存储记忆功能，采用MCU实现需要额外供电电路





1.2 现有数字调光方案

- ◆ 墙面开关控制的各种调光应用：
分段调光或调色，无级调光或调色，应用模式明确而固定
- ◆ 现有全模拟（线性恒流）电路实现方案：
模拟芯片计时一致性差 → 多灯并联同步性差；
模拟芯片无存储记忆功能 → 每次开灯重设状态，应用体验差
- ◆ 现有电源+MCU控制方案：
MCU供电方案复杂
MCU+（开关）电源整体体积大
电源板温度高，对MCU要求高



1.3 SDS37XX系列优势 一线性恒流架构 可配置、自动存储

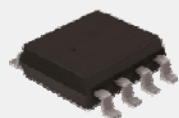
- ◆ ASIC内置各种开关调光模式的逻辑控制：分段，无级，调光调色，RGB渐变等。
- ◆ 调光模式参数可灵活配置：分段数，各段亮度，检测开关的时间参数等；
产品导入量产快捷：无需MCU编程，只需原型验证各配置参数效果。
- ◆ 集成NVM，自动记忆调光状态，改善灯具使用体验，拓展新的调光应用
专利数字均衡损耗算法，保证记录次数>200K@150度
- ◆ 数字电路计时精度高，有双击复位功能，确保多灯并联同步性
- ◆ 数字控制逻辑功耗远小于MCU，集成供电电路，降低系统成本和待机功耗
- ◆ 高度集成，专为灯丝灯推出优化方案，整体方案可放入E27或E14灯头，最大10W应用
- ◆ 专利技术，通过PWM信号实现线性恒流驱动的线电压补偿，实现调光状态下的恒功率



二、 SDS37XX 系列应用方案

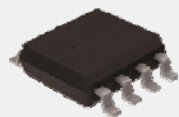
- 2.1 SDS37XX 系列产品分类
- 2.2 SDS37XX 系列应用方案
- 2.3 SDS3703P 芯片介绍
- 2.4 SDS3712BS 芯片介绍
- 2.5 SDS3708P 芯片介绍

2.1 SDS37XX 系列产品分类



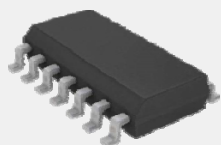
3703P

- 带记忆功能三路开关调光控制芯片



3712BS

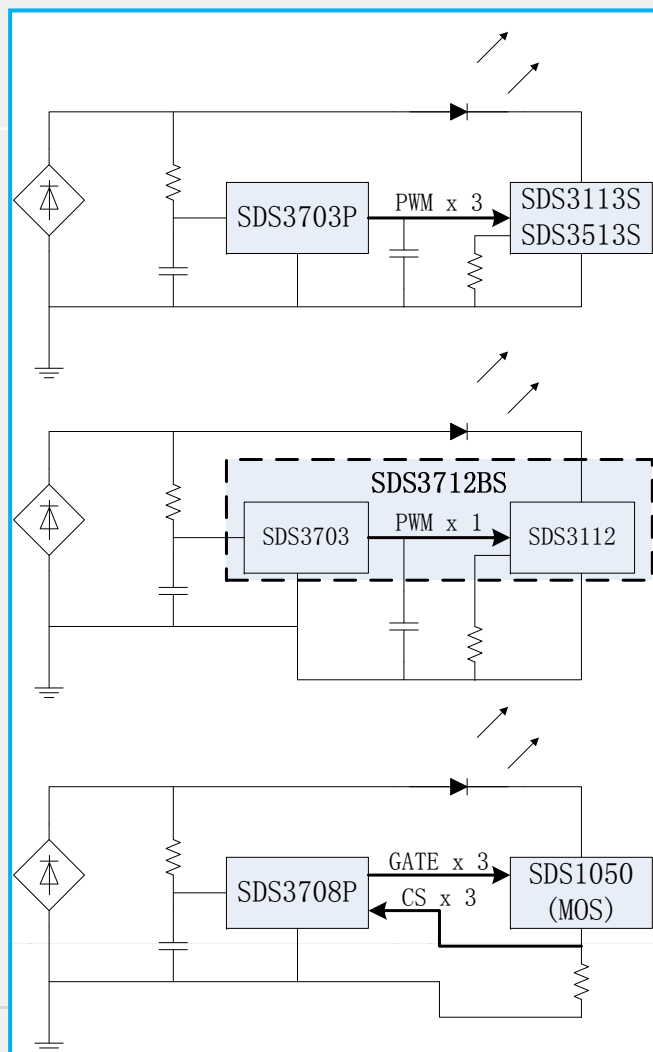
- 带记忆功能驱动•控制一体的单路开关调光芯片



3708P

- 带记忆功能集成三路独立恒流MOS驱动电路的开关调光控制芯片

2.2 SDS37XX 系列应用方案



SDS3703P

- ◆ 配合线性驱动SDS3113S或SDS3513S可实现1~3路LED数字调光控制，每一路可独立完全关断。
- ◆ 通过SDS3113S或SDS3513S多颗并联可实现各种功率应用，E27灯头散热可实现7W应用。

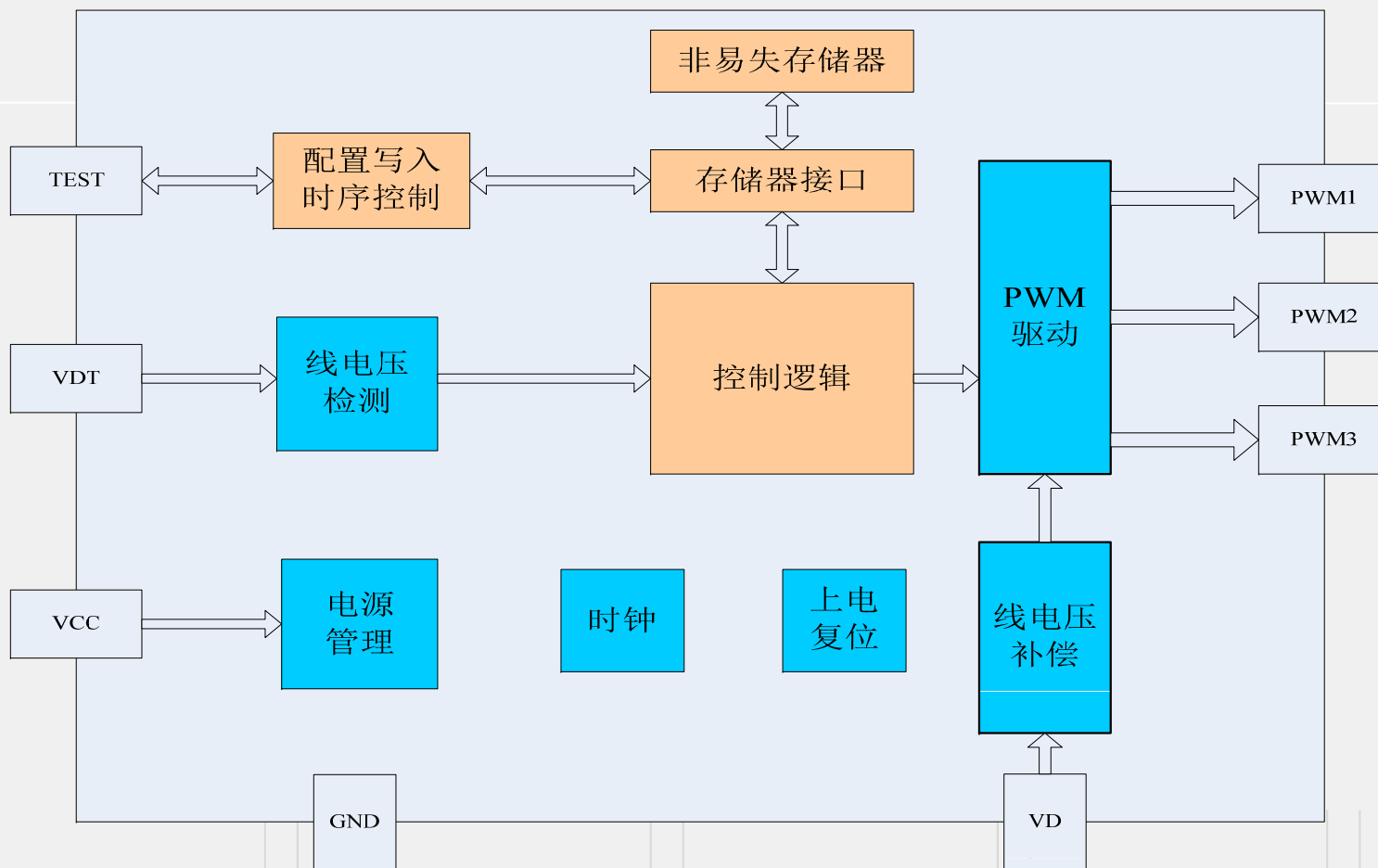
SDS3712BS

- ◆ 单颗芯片集成控制和单路LED驱动，可实现各种小功率调亮度应用，电流设定最低2%。
- ◆ E27或E14灯头散热可实现4W应用。

SDS3708P

- ◆ 控制片外SDS1050（高压MOS），可实现1~3路LED数字调光控制，每一路可独立完全关断，省去PWM电容。
- ◆ E27灯头散热可实现10W应用。

2.3.1 SDS3703P芯片框图





2.3.2 SDS3703P芯片介绍

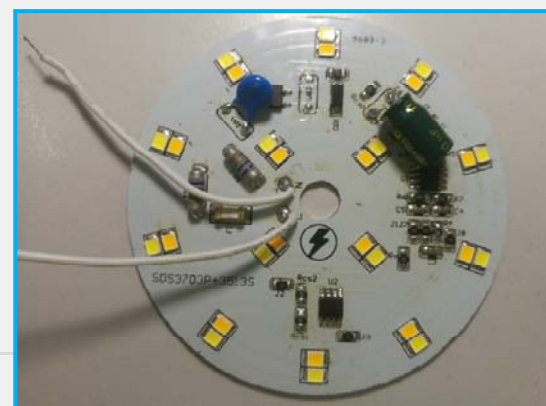
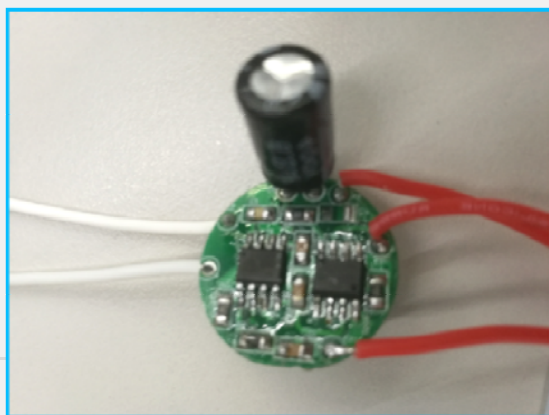
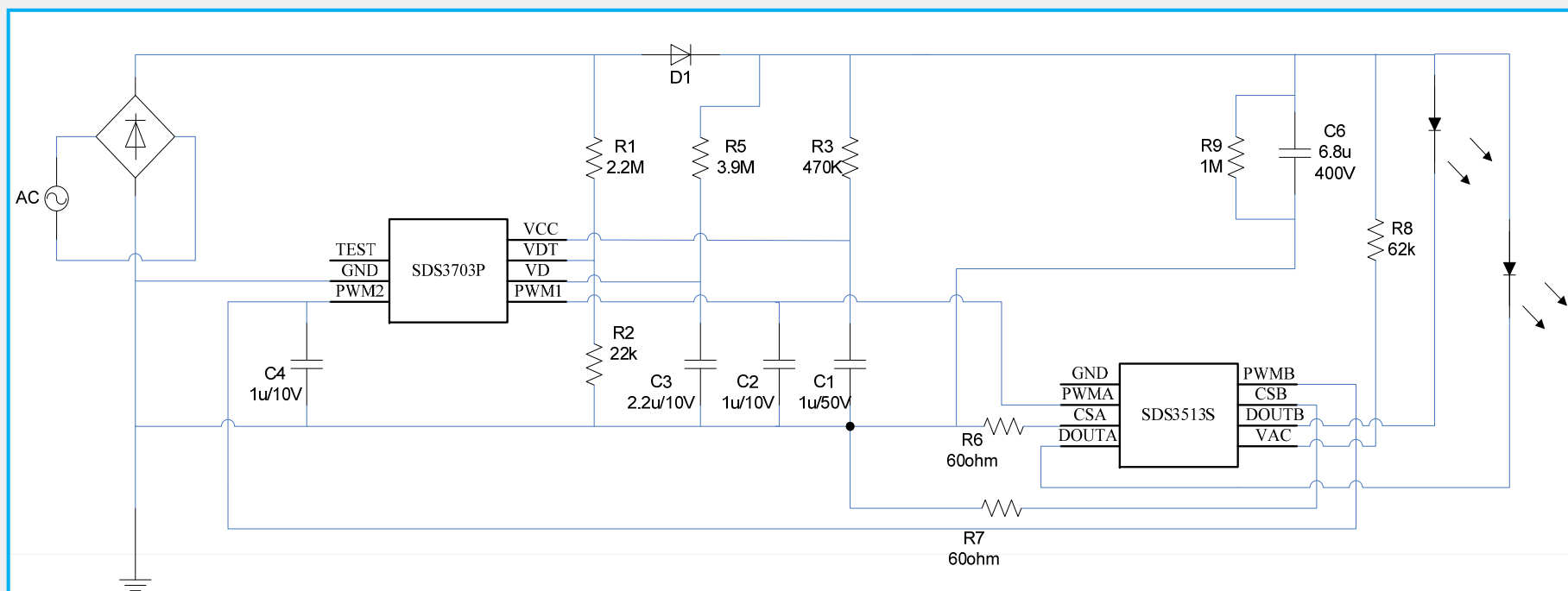
SDS3703P特性

- ◆ 支持开关分段调光、开关无级调光、RGB自动渐变等模式
- ◆ 各种调光模式的参数可配置，如开关分段调光的分段数，各段的亮度，开关检测时间等
- ◆ 带状态记忆功能，状态切换后亮度状态自动保存，上电后自动恢复
- ◆ 三路独立PWM输出，占空比调节精度1/127
- ◆ 亮度状态记录次数 >200K，状态保存期限 >3年
- ◆ 开关检测时钟精度 $\pm 2\%$ ，开关双连击后亮度状态自动复位
- ◆ 通过PWM端口信号可实现线性恒流驱动的线电压补偿

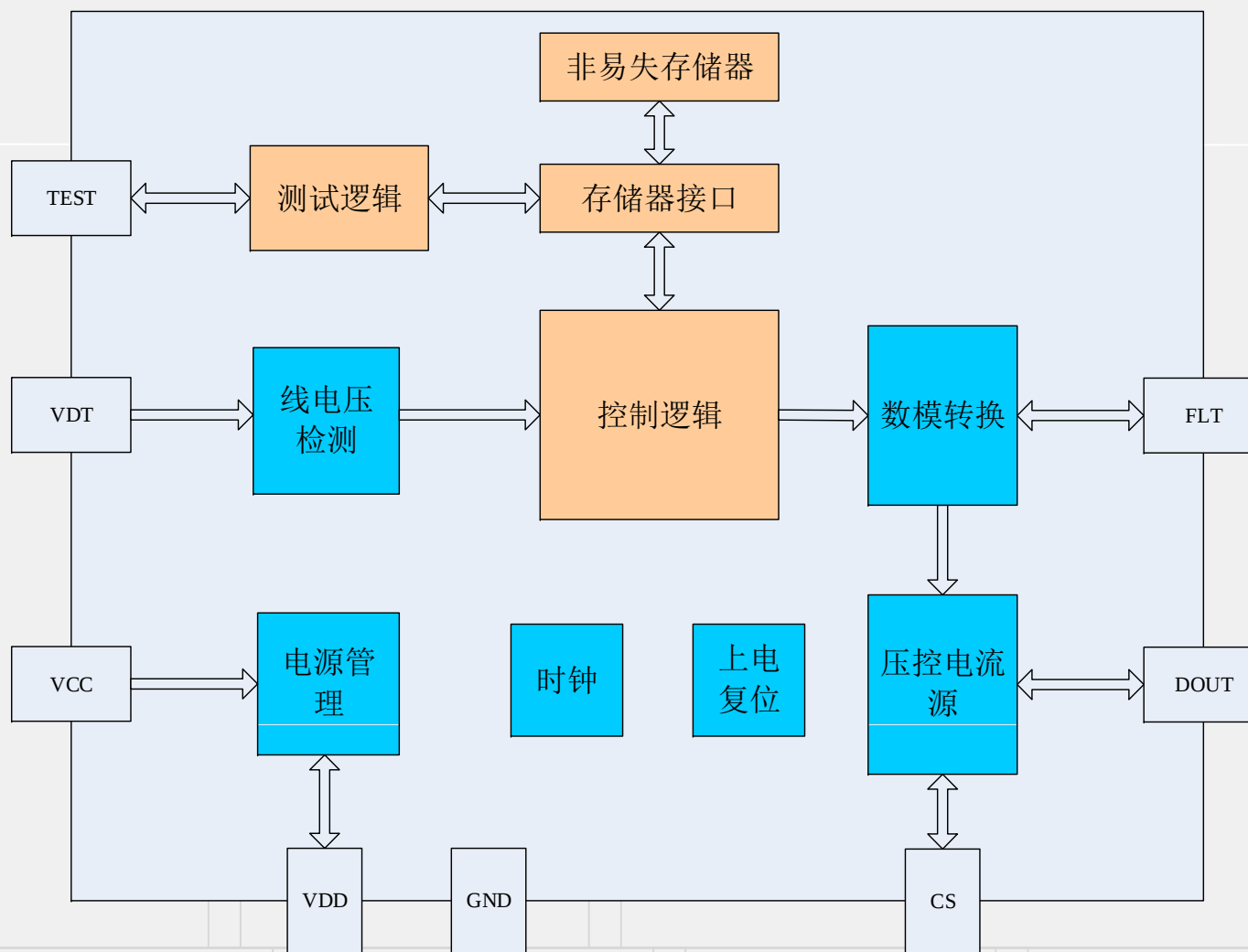
SDS3703P应用

- ◆ SDS3703P+SDS3113S可实现各种单路调亮度应用
- ◆ SDS3703P+SDS3513S可实现各种两路调亮度+调色温应用
- ◆ SDS3703P+SDS3513S和SDS3113S可实现各种三路调亮度+调色温应用，或RGB三色调光应用
- ◆ SDS3703P+SDS3113S或SDS3513S多颗并联可实现各种功率应用
- ◆ SDS3703P+SDS3513S可在E27灯头中实现开关分段调亮度+调色温的应用
- ◆ SDS3703P+SDS3513S可实现开关分段调色温+可控硅调亮度的应用

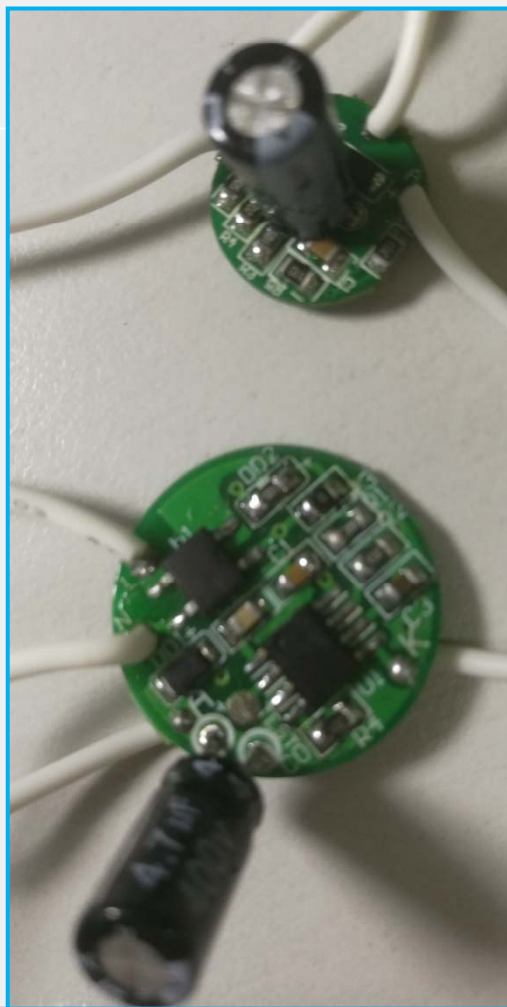
2. 3. 3 SDS3703P+SDS3513S开关分段调亮度调色温 方案



2.4.1 SDS3712BS芯片框图



2.4.2 SDS3712BS芯片介绍



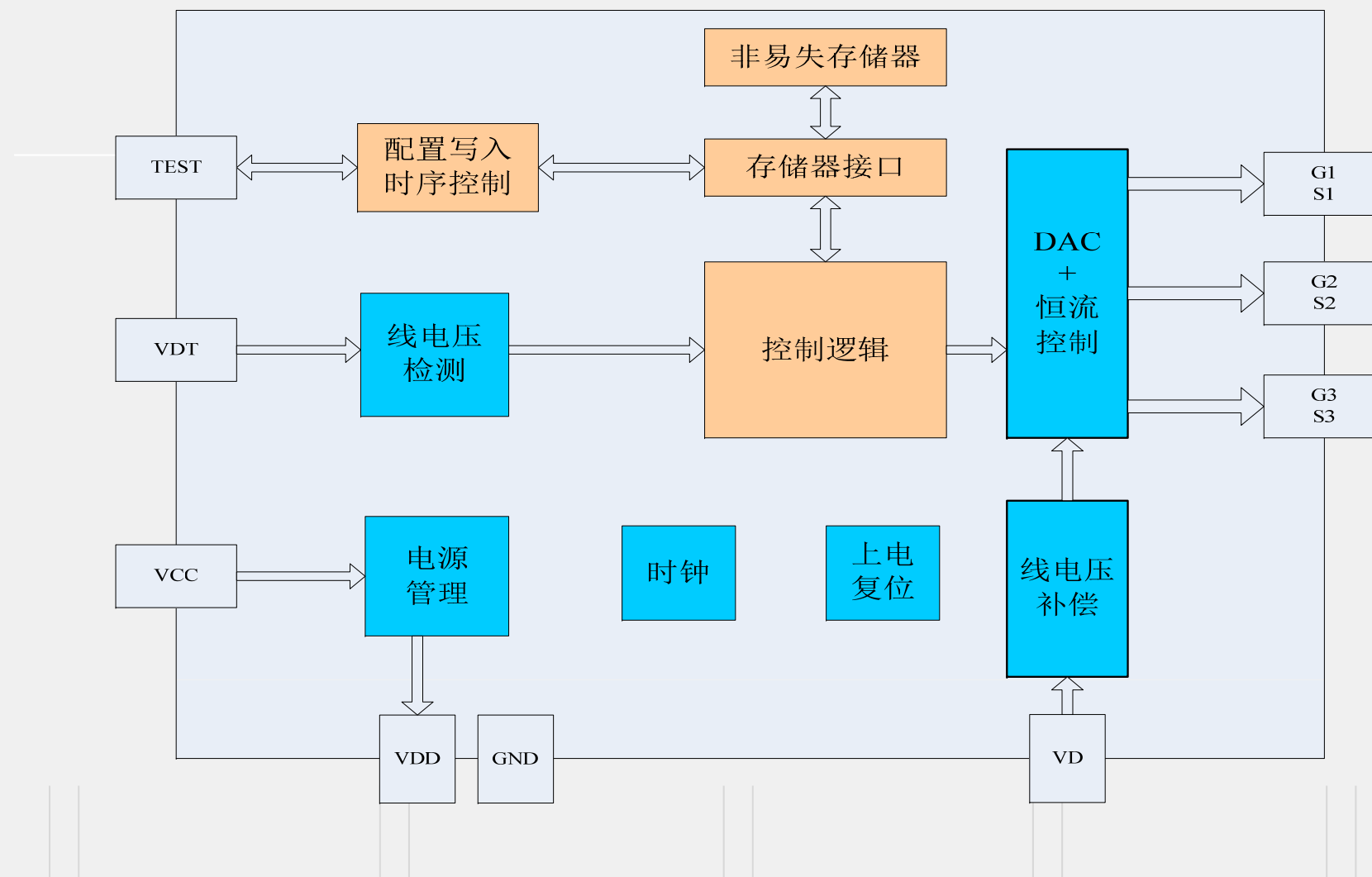
SDS3712BS特性

- ◆ 支持开关分段调光、开关无级调光
- ◆ 调光模式的参数可配置
- ◆ 带状态记忆功能
- ◆ 调光精度1/127，LED最低调光深度约2%
- ◆ 亮度状态记录次数 >200K，状态保存期限 >3年
- ◆ 开关检测时钟精度 $\pm 2\%$ ，开关双连击后亮度状态自动复位
- ◆ 线性恒流驱动和线电压补偿功能

SDS3703P应用

- ◆ 各种单路调亮度应用，适用于灯丝灯等方案
- ◆ 单芯片方案，可放入E27或E14灯头，
- ◆ E27灯头散热可实现4~5W应用

2.5.1 SDS3708P芯片框图



2.5.2 SDS3708P芯片介绍



SDS3708P特性

- ◆ 各种调光模式的参数可配置，如开关分段调光的分段数，各段的亮度，开关检测时间等
- ◆ 带状态记忆功能，状态切换后亮度状态自动保存，上电后自动恢复
- ◆ 三路独立的外部MOS恒流控制，电流调节精度1/32
- ◆ 亮度状态记录次数 >200K，状态保存期限 >3年
- ◆ 开关检测时钟精度 $\pm 2\%$ ，开关双连击后亮度状态自动复位
- ◆ 可实现线性恒流驱动的线电压补偿

SDS3708P应用

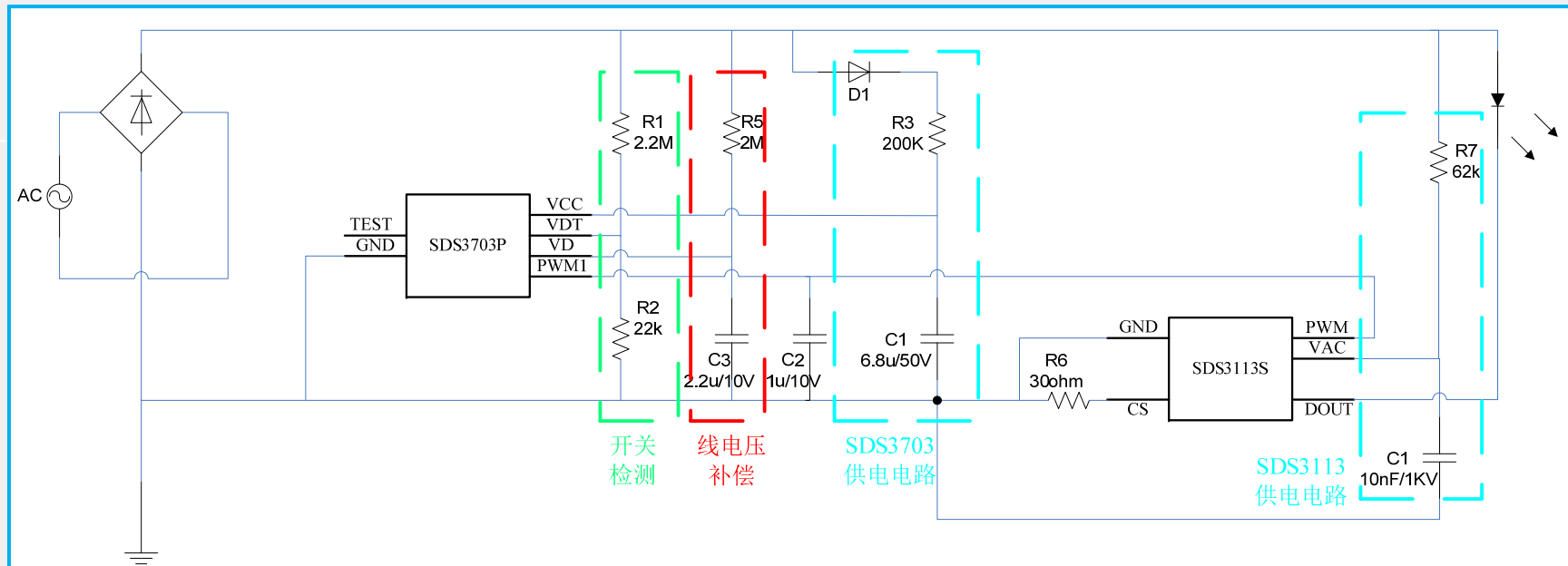
- ◆ SDS3708P+SDS1050可实现各种单路、两路或三路调亮度+调色温应用
- ◆ 直接控制片外MOS恒流，外围电路简单，适用于功率较大或系统散热困难的应用
- ◆ SDS3703P+SDS1050可在E27灯头中实现开关分段调亮度+调色温，E27灯头散热可支持10W的应用



三、 SDS37XX 系列电路原理

- 3.1 SDS37XX系列典型电路
- 3.2 开关检测电路
- 3.3 供电电路
- 3.4 PWM接口线电压补偿

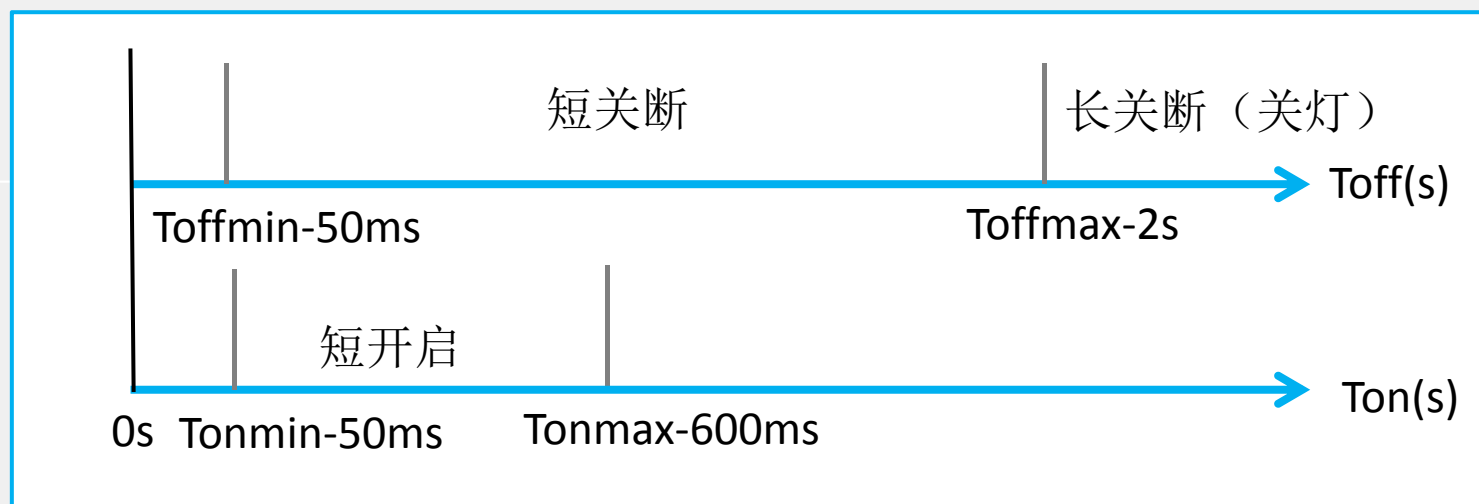
3.1 SDS37XX系列典型电路



以SDS3703P+SDS3113S不填谷应用为例，外围电路主要包括三部分：

- VDT脚开关检测电路
- VD脚线电压补偿电路
- SDS3703P VCC脚供电电路和SDS3113S VAC脚供电电路
- C2是PWM滤波电容，R6是恒流设定电阻

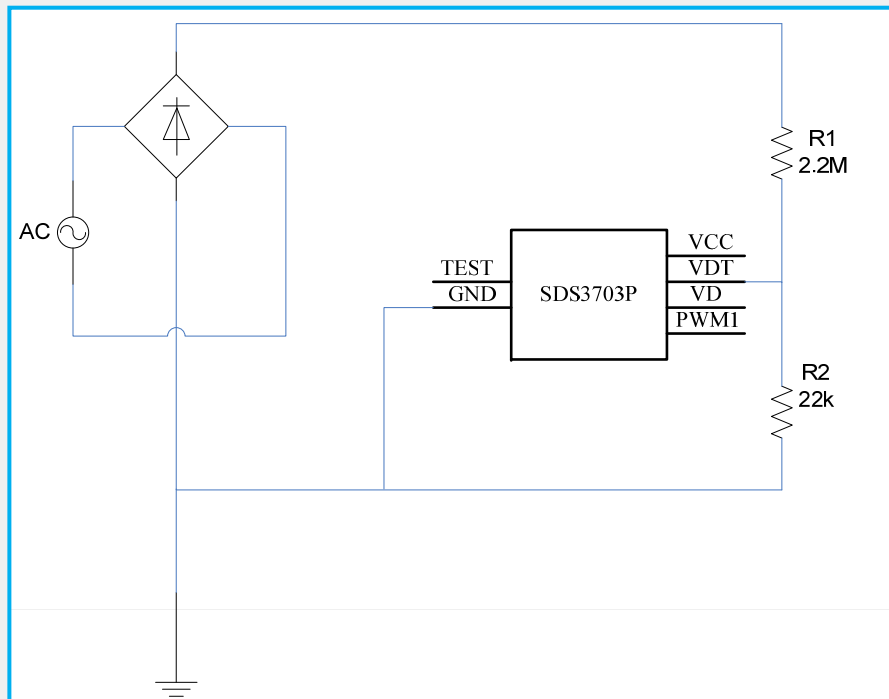
3.2 计时器和开关检测电路



通过VDT脚检测输入交流电的开关操作时间，判别出不同的操作模式，进行相应的切换操作。

- 1、当开关关断时间 T_{off} 大于最小关断时间 T_{offmin} ，且小于最大关断时间 T_{offmax} 时被识别为一次**短关断**操作；
- 2、当开关关断时间 T_{off} 大于最大关断时间 T_{offmax} 时被识别为一次**长关断**操作，
长关断操作其实就是通常正常的关灯操作；
- 3、当开关闭合时间 T_{on} 大于最小开启时间 T_{onmin} ，且小于最大开启时间 T_{onmax} 时被识别为一次**短开启**操作；
- 4、**短关断-正常开启**操作时，识别为**切换**操作。
- 5、当开关做连续的**短关断-短开启-短关断-正常开启**操作时，被识别为一次**双击复位**操作。

3.2 计时器和开关检测电路



◆ R1和R2的阻值比例要保证VDT输入电压低于6V

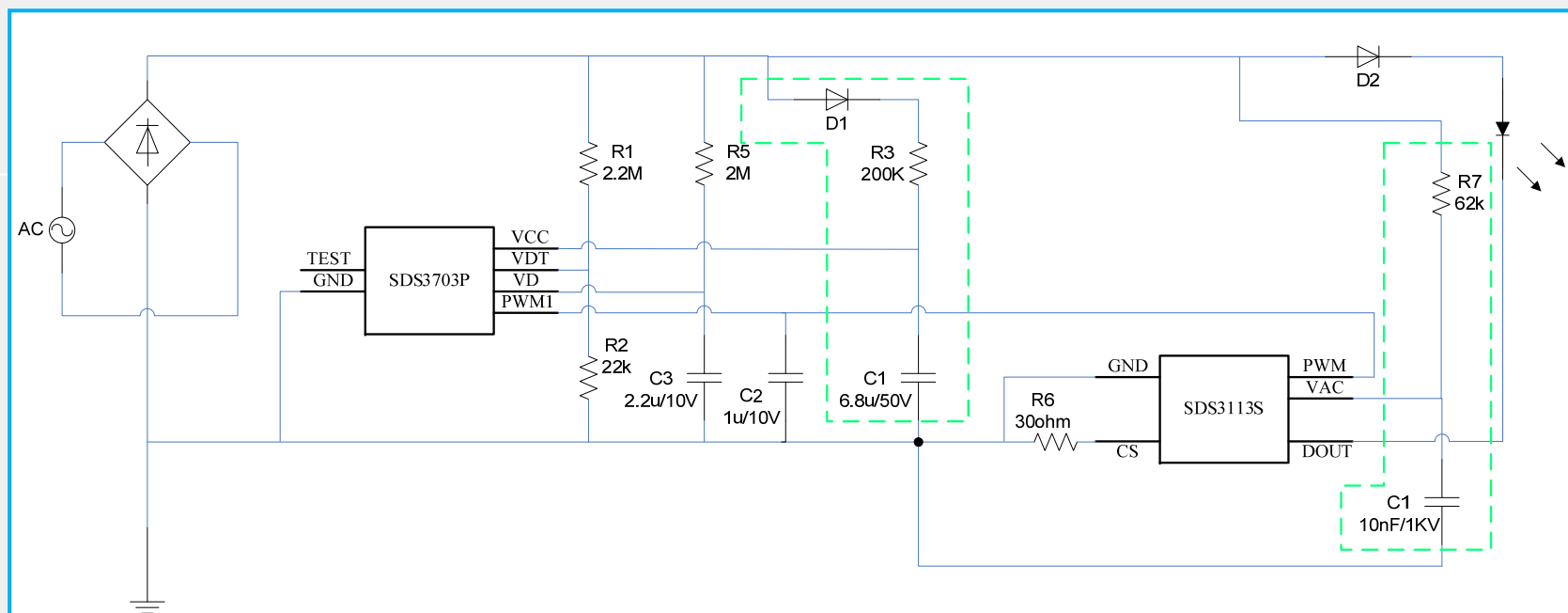
◆ 交流电220V应用，R1和R2一般按100: 1取值，输入电压范围可低至AC180V。

◆ 交流电110V应用，R1和R2一般按100: 2取值，输入电压范围可低至AC90V。

◆ 适当降低R1/R2比例，可适应更低的交流输入电压。



3.3.1 SDS3703P不带填谷电容的供电电路



D1、R3、C1和芯片内部30V稳压管组成SDS3703P的供电电路：

●C1容值根据 T_{offmax} 来选取，保证在电源短关断期间VCC电压 $>10V$ ，AC220V应用 $T_{offmax}=2s$ ，一般取 $6.8\mu F$ ，需采用电解电容。

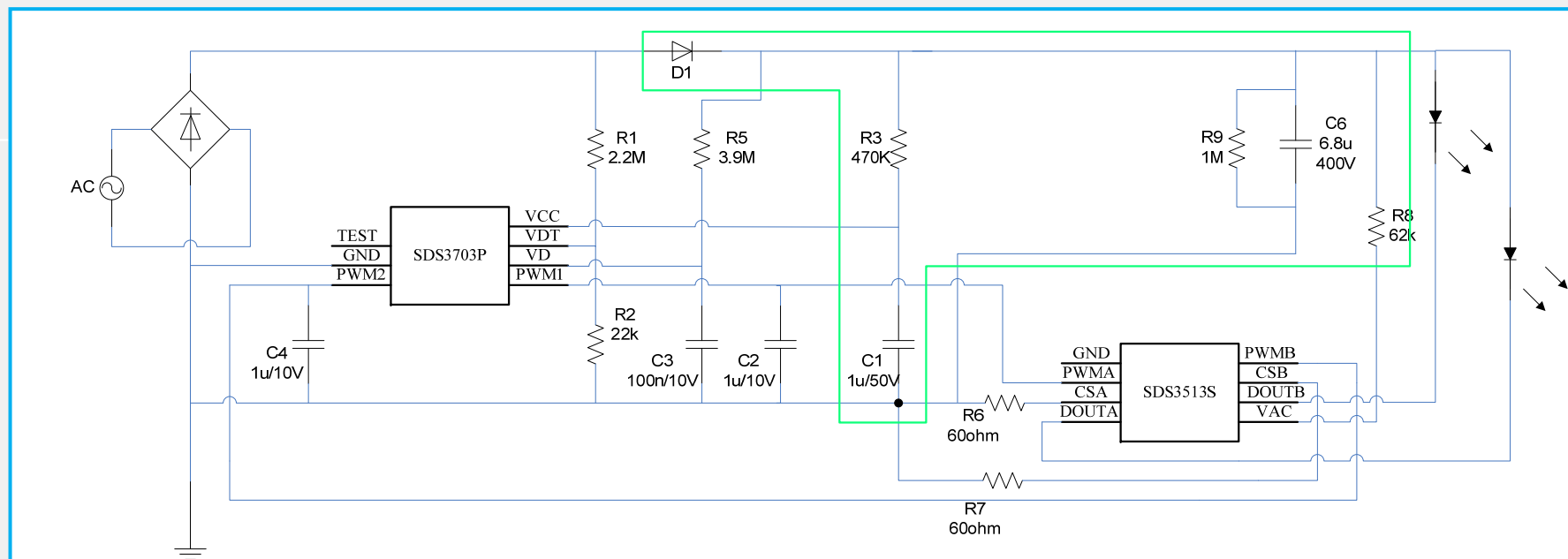
●R3限流电阻设定系统供电的最大电流，一般取 $200K$

R7和C1组成SDS3113S的供电电路

●C1是供电滤波电容，R7起限流和防止上电冲击作用

D2防止LED灯串全关状态时微亮

3.3.2 SDS3703P带填谷电容的供电电路



D1、R3、C1、C6和芯片内部30V稳压管组成SDS3703P的供电电路：

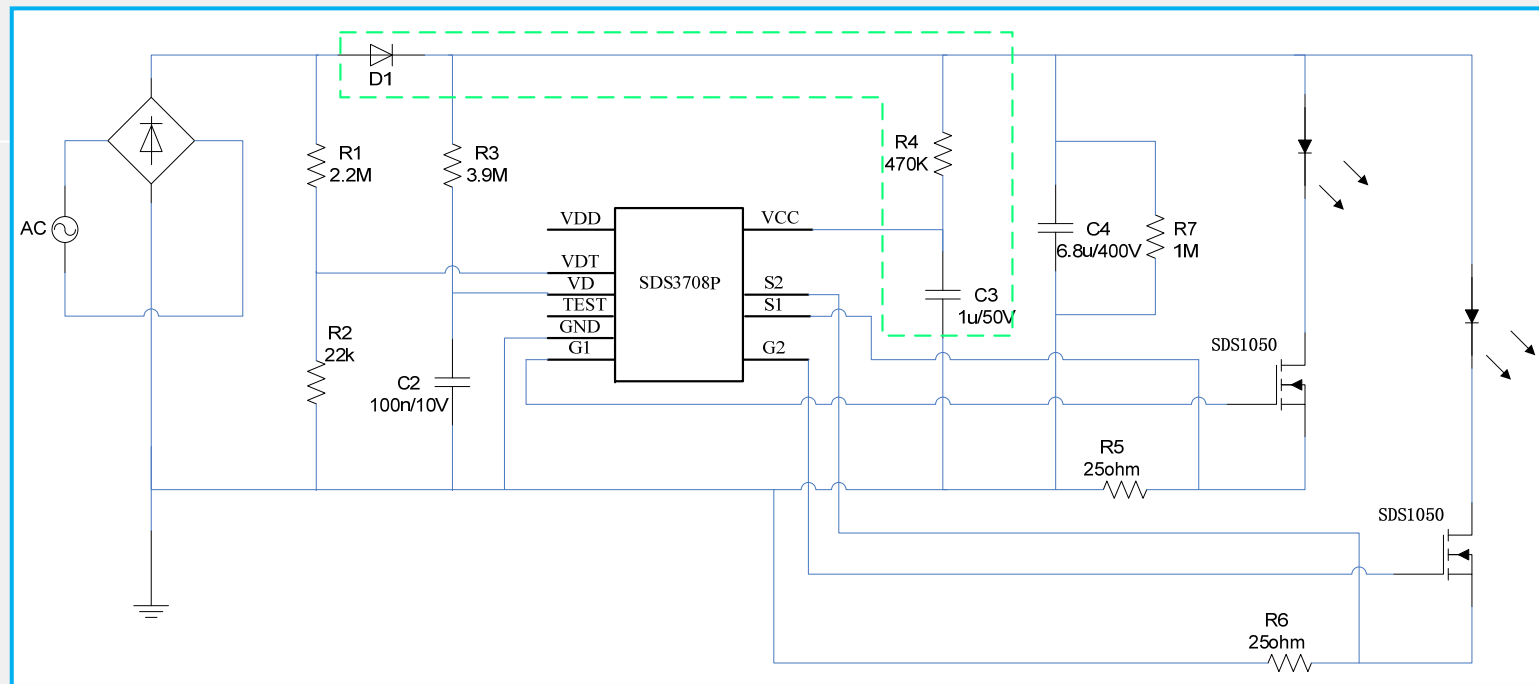
- C6电解电容除了给LED供电，在短关断时还给SDS3703P供电，C1电容只做滤波作用，容值1uF足够。对SDS3703+SDS3513供电，C6一般要大于6.8uF。

- R3电阻设定系统供电的最大电流，由于C5电容一直保持较高电压，一般取470K
- R8和C6组成SDS3513S的供电电路

- R8是恒流设定电阻

带填谷电容的方案，不需要防止LED灯串微亮的二极管

3.3.3 SDS3708P供电电路

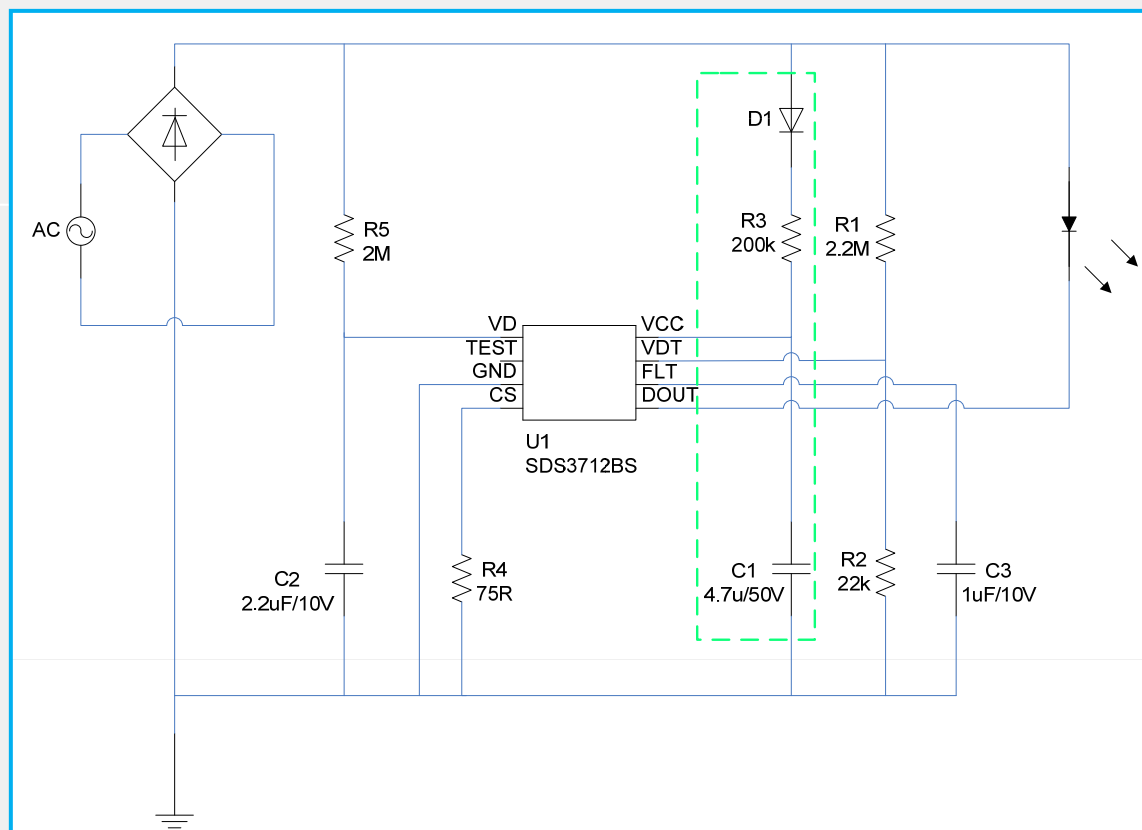


SDS3708P的供电电路和SDS3703P的完全相同。

SDS3708P直接控制片外MOS恒流，不需要对SDS3113S或SDS3513S的供电电路，也不需要PWM信号的滤波电容。

SDS3708P带填谷电容方案，C4电容只对SDS3708P供电，没有最小6.8uF的限制

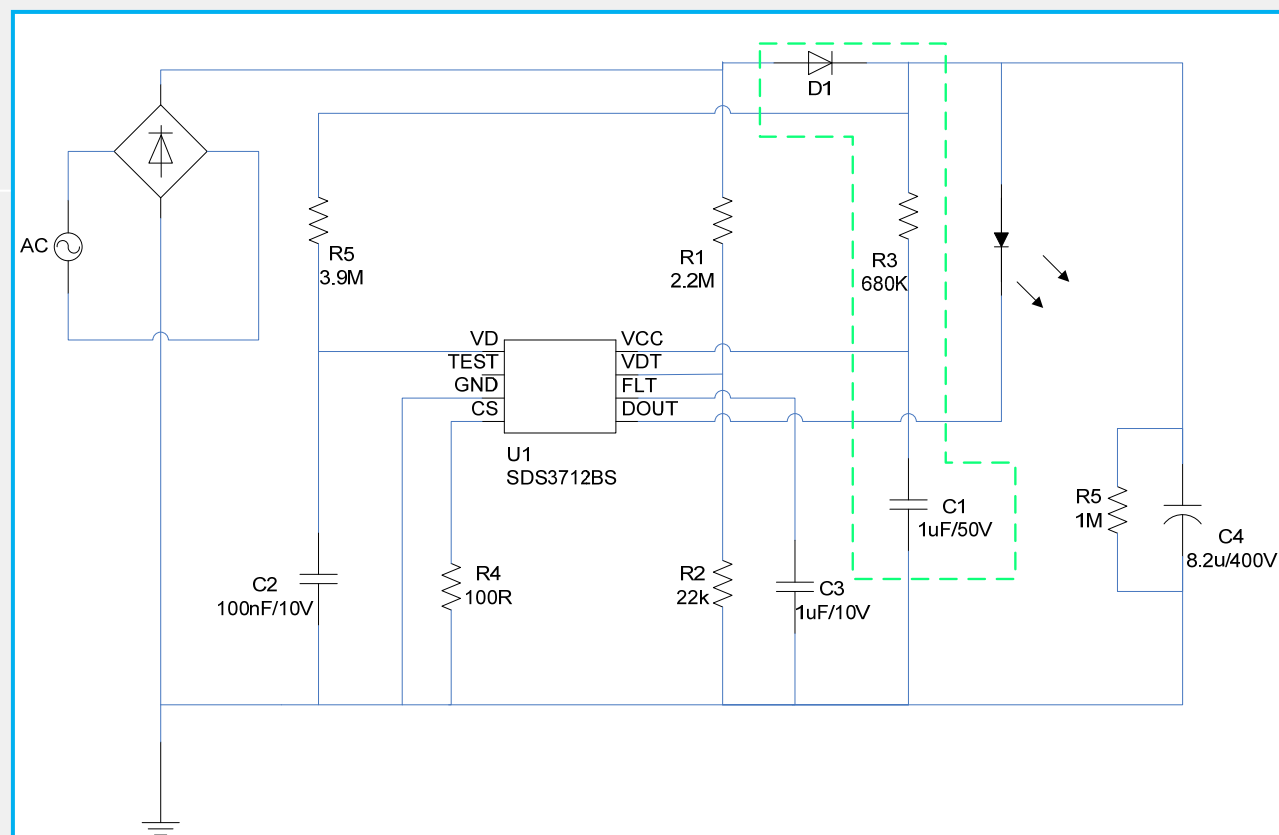
3.3.4 SDS3712BS不带填谷电容的供电电路



D1、R3、C1和芯片内部30V稳压管组成SDS3712BS的供电电路：

- C1容值根据 T_{offmax} 来选取，保证在电源短关断期间VCC电压 $>10V$ ，AC220V应用 $T_{offmax}=2s$ ，一般取 $4.7\mu F$ ，需采用电解电容。
- R3限流电阻设定系统供电的最大电流，一般取 $200K$ 。

3.3.5 SDS3712BS带填谷电容的供电电路

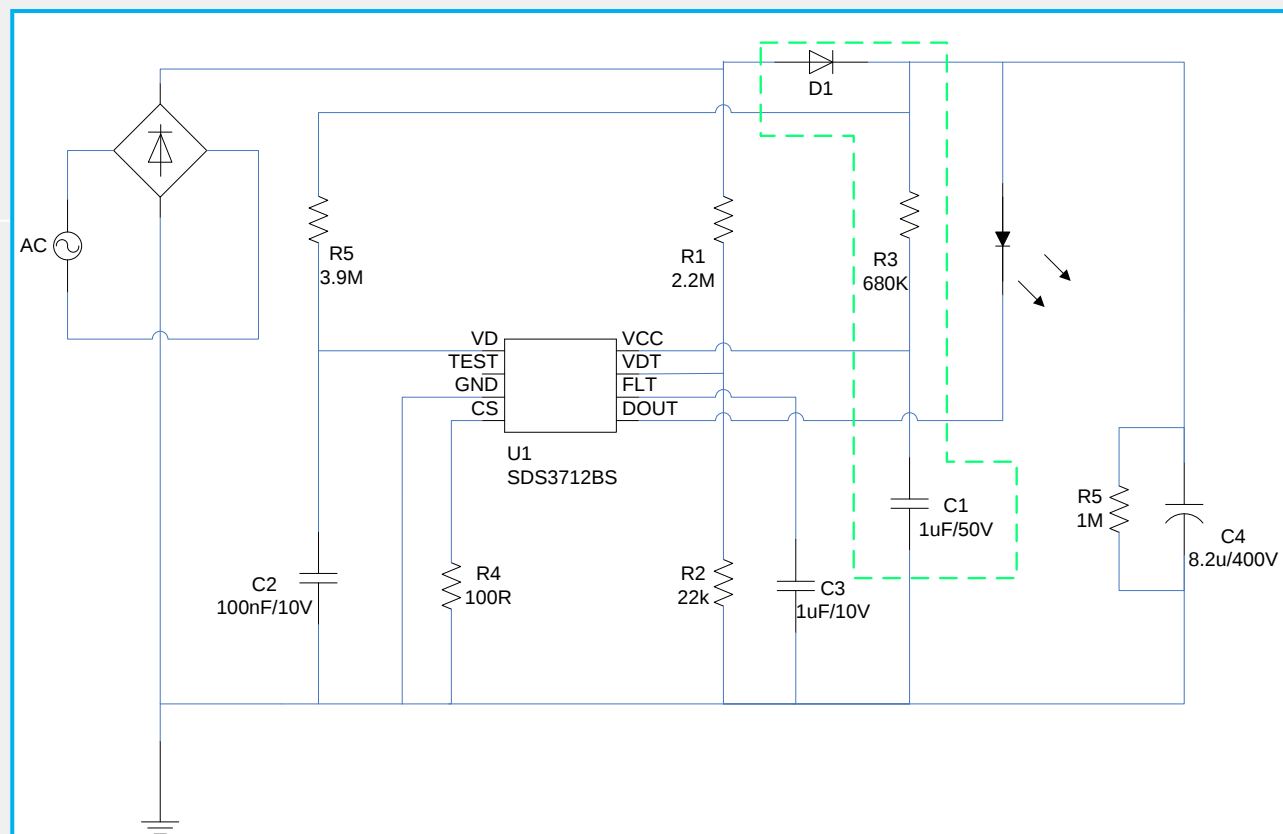


D1、R3、C1和芯片内部30V稳压管组成SDS3712BS的供电电路：

- C4电解电容除了给LED供电，在短关断时还给SDS3712BS供电，C1电容只做滤波作用，容值1uF足够。

- R3电阻设定系统供电的最大电流，由于SDS3712BS只控制一路LED，系统功耗比SDS3703P更小，一般取680K。

3.3.6 SDS3712BS带填谷电容的供电电路

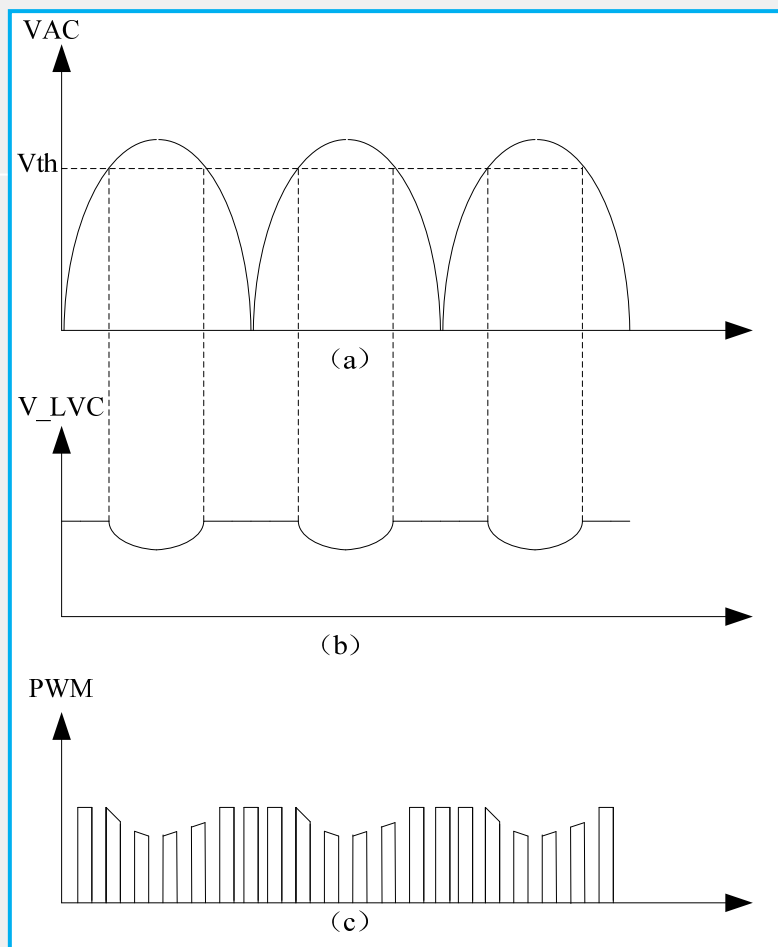


D1、R3、C1和芯片内部30V稳压管组成SDS3712BS的供电电路：

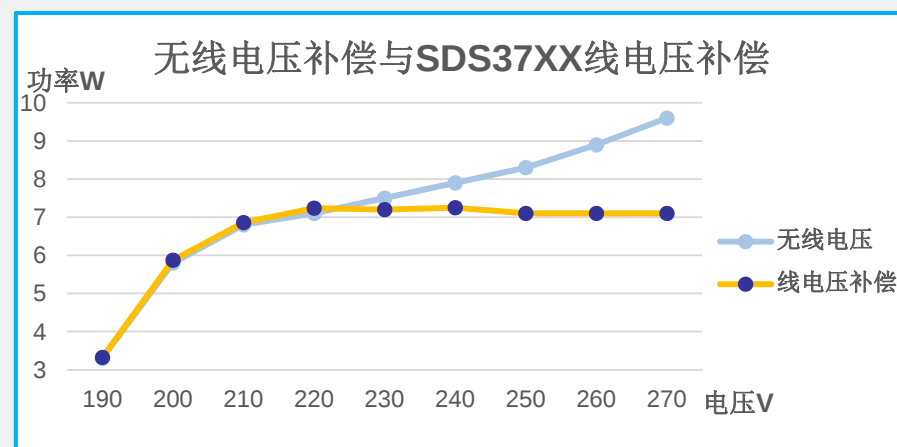
●C4电解电容除了给LED供电，在短关断时还给SDS3712BS供电，C1电容只做滤波作用，容值1uF足够。

●R3电阻设定系统供电的最大电流，由于SDS3712BS只控制一路LED，系统功耗比SDS3703P更小，一般取680K。

3.4.1 PWM接口线电压补偿



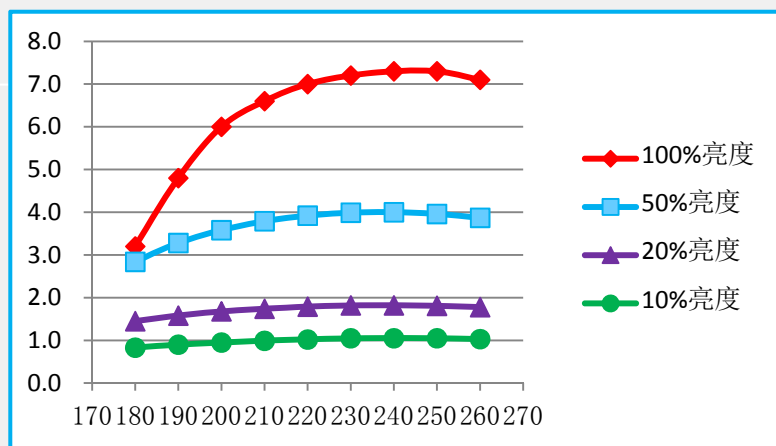
线性调整率	110V	220V
高PF/低频闪	20%/10V	10%/10V
填谷 无频闪	10%/10V	5%/10V



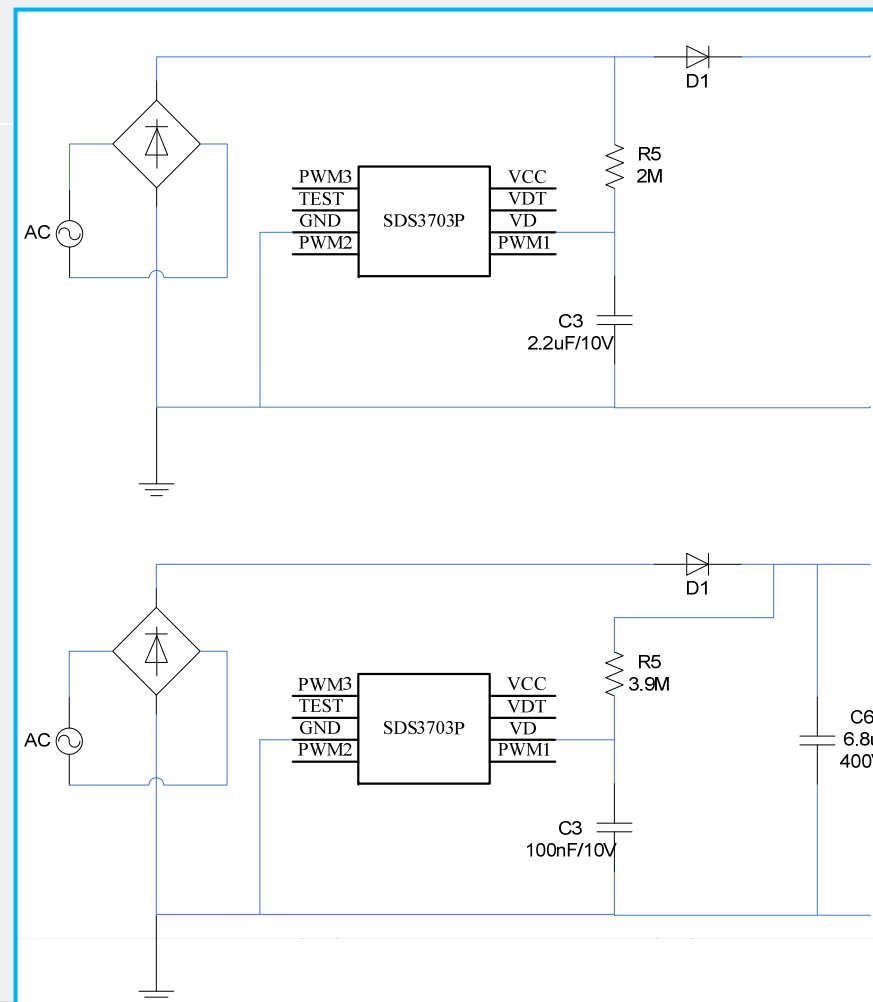
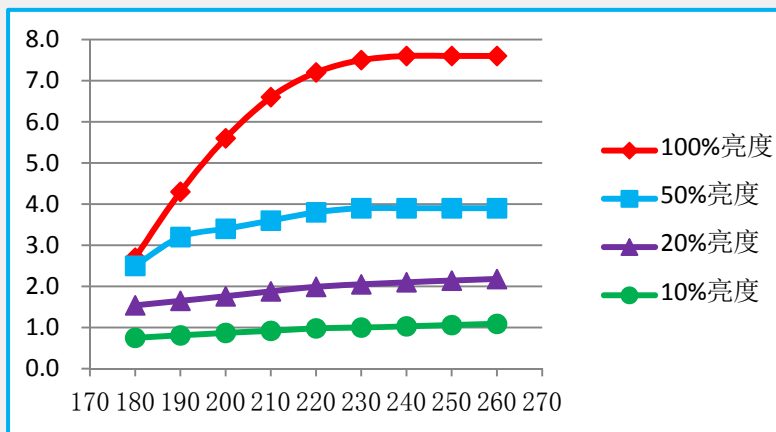
线电压补偿功能，通过调整补偿斜率，可改进以上各方案线性调整率 $<1\%/10V$ ，防止系统过热，输出光效基本恒定。

3.4.2 PWM接口线电压补偿

不带填谷电容方案，线电压补偿电路从整流桥后直接采样



带填谷电容方案，线电压补偿电路从电解电容上采样





四、 SDS37XX 系列配置码表

- 4.1 SDS37XX系列存储器
- 4.2 SDS37XX系列码表编号
- 4.3 码表下载器
- 4.4 码表下载软件
- 4.5 常用配置码表

4.1 存储器描述



预先配置程序
分段数、各段各路亮度、
复位值、开关切换时间等

状态切换时实时写入记忆存储器
开灯时读取记忆存储器记录的亮度值
双击复位时读取记忆存储器记录的亮度值

例:

条件={ 【配置为单路三段调光:100%-50%-10%，复位100%】 【上次记忆存储为50%】 }

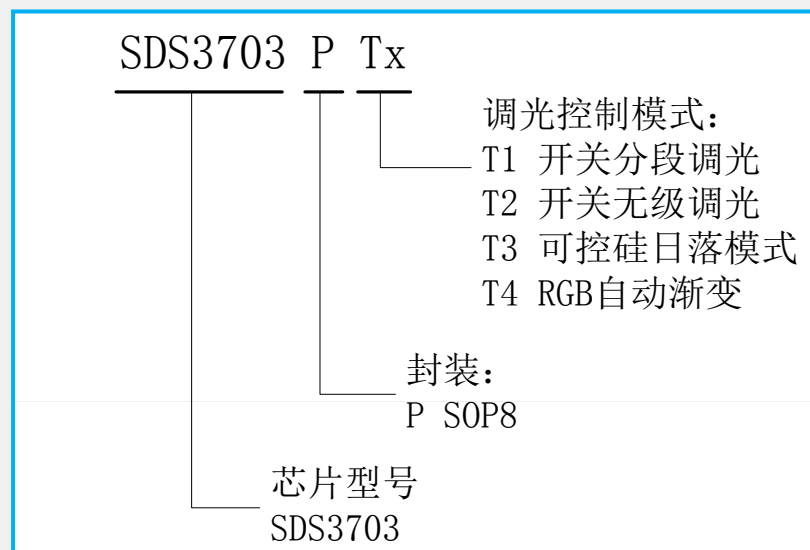
- | | | | |
|------------------|------------------|---------------|--------------|
| 1) 开灯-----50% | 读取记忆值50% | 2) 切换-----10% | 切换到10%，写入10% |
| 3) 切换-----100% | 切换到100%，写入100% | 4) 关灯-----0 | 完全关断 |
| 5) 开灯-----100% | 读取记忆100% | 6) 切换-----50% | 切换到50%，写入50% |
| 7) 双击复位-----100% | 读取复位值100%，写入100% | | |



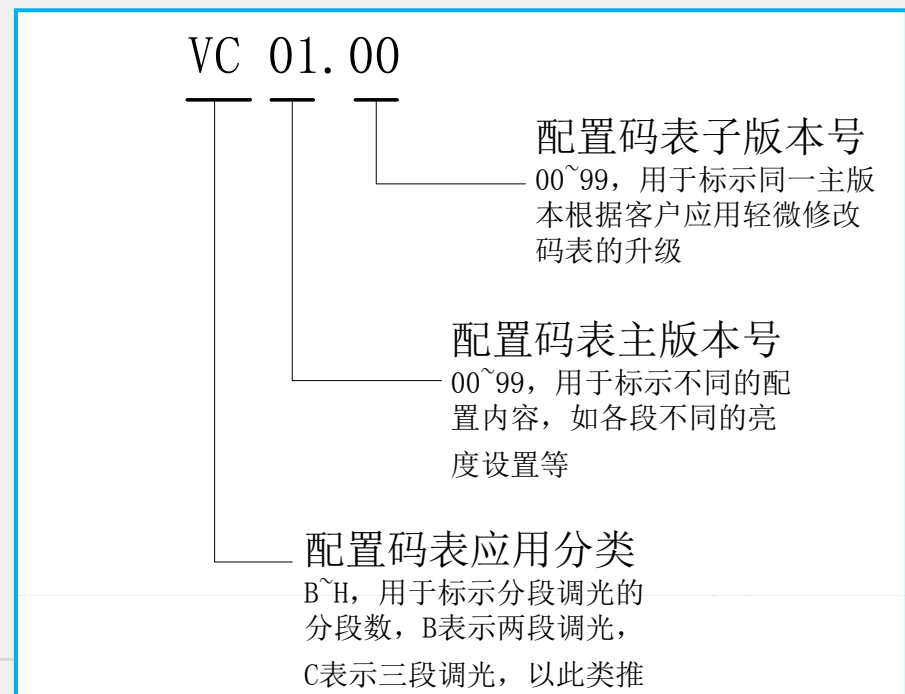
4.2.1 芯片和配置码表编号规则

SDS3703P、SDS3712BS、SDS3708P系列产品可通过烧写配置码表适应多种调光应用，码表版本编号分为两部分

1) 芯片型号后缀Tx，标示区分芯片功能，以SDS3703P为例



2) 配置码表版本号，标示区分具体应用功能，以T1开关分段调光应用为例





4.2.2 配置码表标签



4.3 配置码表下载（烧写）器



◆可单路烧写用于调试码表；也可多路烧写用于小批量量产或改写芯片内容

◆可搭配特定夹具，对灯板上芯片做改写

◆大批量量产可选择已固化的码表，芯片出厂按码表统一烧写好

4.4 配置码表下载软件—下载助手

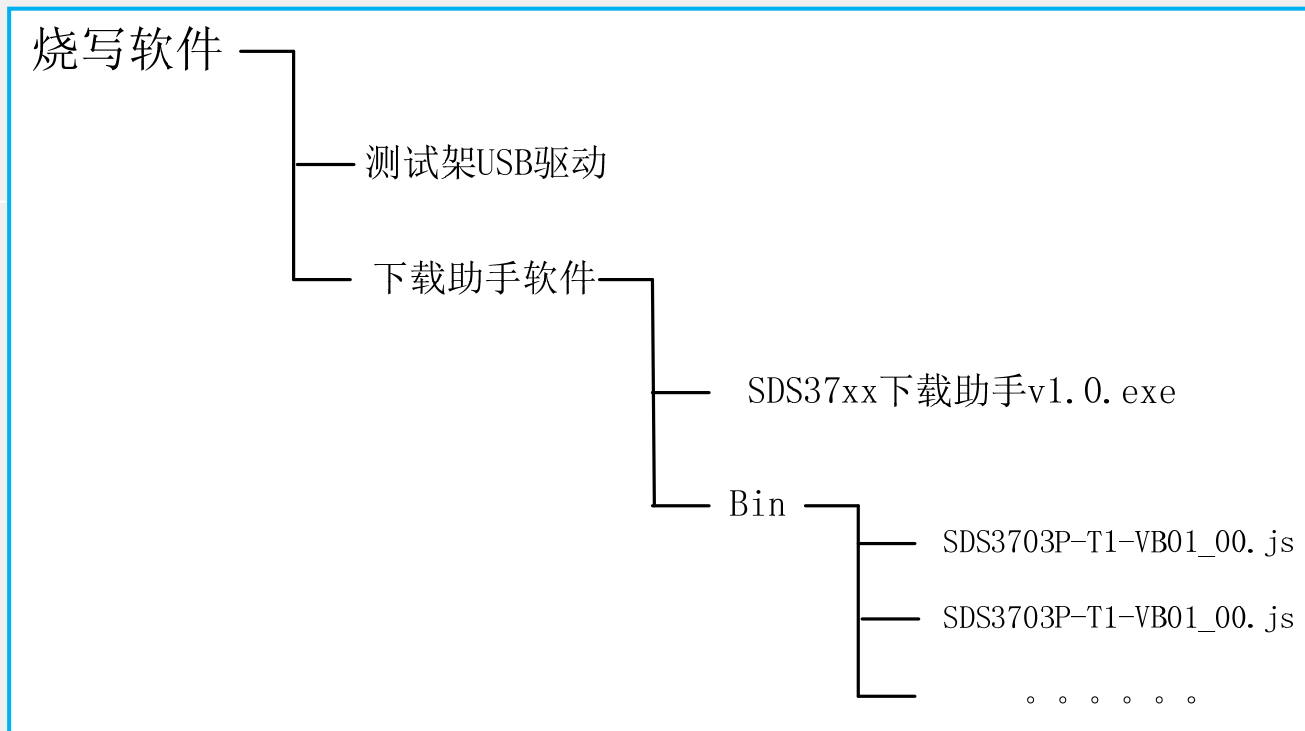


- ◆任意读取或写入配置码表
- ◆可自动比较验证量产芯片和选择的码表是否一致





4.4 配置码表下载软件—目录结构



- ◆安装**USB**驱动，可通过**USB**电缆连接到烧写测试架
- ◆执行**Exe**文件，运行下载助手软件
- ◆**Bin**目录中存放各个已固化的码表，用户不可更改
- ◆用户可在下载助手界面中调出**bin**目录下的各个码表，做验证和烧写操作
- ◆用户可在**bin**目录中增加新的码表文件（*.js）来增加新的码表型号

4.5 常用配置码表



芯片型号	码表版本号	码表描述
SDS3703P	T1-VB01.00	2段调亮度: 100%-2%
	T1-VC01.00	3段调亮度: 100%-50%-10%
	T1-VC02.00	3段调色温: 3000k-4500k-6000k (100%, 0%) - (50%, 50%) - (0%, 100%)
	T1-VC03.00	3段调色温不带填谷电容, 可用于可控硅方案: 3000k-4500k-6000k (100%, 0%) - (48%, 48%) - (0%, 100%)
	T1-VC06.00	3段调色温带填谷电容: 4500k-3000k-6000k (50%, 50%) - (100%, 0%) - (0%, 100%)
	T1-VF01.00	6段调光调色: 3000k100%-4500k100%- 6000k100%-3000k50%-4500k50%-6000k50% (100%, 0%) - (50%, 50%)-(0%, 100%)- (50%,0%)-(25%,25%)-(0%, 50%)
	T2-VB01.00	无级调亮度/色温: 缓上缓下, 单边周期7s
	T3-VF01.00	RGB彩虹色渐变, 周期60s

芯片型号	码表版本号	码表描述
SDS371 2BS	T1-VB01.00	3段调亮度: 100%-2%
	T1-VC01.00	3段调亮度: 100%-50%-10%
	T2-VA01.00	无级调亮度, 缓上缓下, 单边周期7s
SDS370 8P	T1-VB01.00	3段调亮度: 100%-2%
	T1-VC01.00	3段调亮度: 100%-50%-10%
	T1-VC02.00	3段调色温带填谷电容: 3000k-4500k-6000k (100%, 0%) - (50%, 50%) - (0%, 100%)
	T1-VF01.00	6段调光调色: 3000k100%- 4500k100%-6000k100%- 3000k50%-4500k50%-6000k50% (100%, 0%) - (50%, 50%)-(0%, 100%)-(50%, 0%)-(25%, 25%)- (0%, 50%)



五、 SDS37XX 系列升级说明

5.1 SDS3703P vs SDS3701P升级

5.2 SDS3712BS vs SDS3712S升级



5.1 SDS3703P vs SDS3701P升级

- ◆ 可与 SDS3701P 方案 PCB 兼容，外围器件可减少，器件参数微调
省去VDD脚滤波电容，VCC限流电阻从 1M 减小到 470K
PWM 滤波电容从4.7uF减小为1uF，线电压补偿电阻阻值调整
- ◆ PWM 输出从两路增加到三路，可同时独立控制三路 LED
- ◆ 内部计时精度提升到 $\pm 2\%$ ，开关检测同步性更好
- ◆ 电流调节精度提升到 $1/127$ ，亮度控制更灵活
- ◆ 内部存储器写入次数提升到 200K，支持更极限的应用需求
- ◆ 上电等待时间可设置最短20ms，克服深度调光状态下短关断时灯闪的现象
- ◆ 可实现开关无级调光、RGB 自动渐变、开关调色温可控硅调亮度等新功能



5.2 SDS3712BS vs SDS3712S升级

- ◆ 可与 SDS3712S 方案 PCB 兼容，外围器件可减少，器件参数微调
省去VDD脚滤波电容，VCC限流电阻从 1M 减小到 470K
FLT滤波电容从4.7uF减小为1uF
- ◆ 内部计时精度提升到 $\pm 2\%$ ，开关检测同步性更好
- ◆ 电流调节精度提升到 1/127，亮度控制更灵活
- ◆ 内部存储器写入次数提升到 200K，支持更极限的应用需求
- ◆ 上电等待时间可设置最短20ms，克服深度调光状态下短关断时灯闪的现象
- ◆ 增加线电压补偿功能，原 VDD pin 变为 VD pin 功能



六、 晟碟数字调光专利

- ◆ SDS37XX系列产品相关专利
- ◆ 智能组网调光产品相关专利
- ◆ 其它核心专利



SDS37XX系列产品相关专利

专利名称	状态	专利号	技术简称
一种单个开关实现调亮度调色温的方法和系统	已授权	201710452654.1	调光调色
一种通过开关实现灯具调光及状态复位的系统和方法	已授权	201710368539.6	双击复位
一种同时调节亮度和色温的装置、方法及LED灯具	已实审	201710795203.8	日落模式
一种数据存储方法、存储装置及智能终端	已实审	201710353859.4	均衡损耗
LED驱动装置及其恒功率调光电路、调光方法	已授权	201710357761.6	PWM线补
一种LED驱动装置及其模拟调光电路、模拟调光方法	已实审	201710496076.1	PWM精度

智能组网调光产品相关专利

专利名称	状态	专利号	技术简称
一种智能设备接入无线网络的方法和系统	已实审	201610909700.1	组网光ID接入
一种无线mesh网络内设备时间同步控制方法及系统	已授权	201710452652.2	组网状态同步



其它核心专利

专利名称	状态	专利号	技术简称
一种LED驱动装置及其驱动方法	已授权	201210362539.2	高阶分段
一种级联LED芯片进行内控显示的方法和系统	已授权	201210446340.8	
动态配置分段LED驱动装置和LED照明装置	已授权	201310327523.2	动态配置
一种LED驱动装置	已授权	201310408536.2	主动填谷
分段式LED驱动装置及其驱动方法和LED照明装置	已授权	201310143052.X	高阶分段
一种LED芯片级联信号的传输方法及系统	已授权	201210446352.0	
一种线电压补偿AC LED驱动装置	已授权	201310742304.0	线电压补偿
一种灯具及其LED驱动装置	已授权	201410182733.1	自适应填谷
一种LED驱动芯片、LED驱动电路及LED灯具	已授权	201410168429.1	灯串下方供电
一种LED驱动芯片、LED驱动电路及LED灯具	已授权	201410164125.8	线电压补偿
一种可降低灯芯数量的线性恒流LED驱动装置	已授权	201510339514.4	High-side填谷
一种自动均衡灯串亮度的线性恒流驱动装置及其驱动方法	已授权	201510561886.1	自动均衡
自动均衡LED灯串亮度的恒流驱动装置及其驱动方法	已授权	201510562008.1	自动均衡
均衡LED灯串亮度的线性恒流驱动装置及其驱动方法	已授权	201510562017.0	自动均衡
LED可控硅相位控制调光器及其消除频闪的电路、方法	已授权	201610857828.8	



七、 晟碟数字调光Roadmap



SDS3703P
数字调光带记忆
线电压补偿
3路PWM控制

SDS3712S
数字调光带记忆
线电压补偿
集成单段恒流

SDS3708P
数字调光带记忆
线电压补偿
3路片外MOS控制

SDS3113S
单段线性恒流
全关功能
单颗10W

SDS3546S
三段线性恒流
全关功能
单颗12W

量产

SDS3603P
数字调光不带记忆
THD高次谐波
最小系统待机功耗

SDS3123S
SDS3113S +
调光精度1%

开发中

SDS3705P
数字调光带记忆
SDS3603P +
嵌入MCU核

SDS3225U
单段线性恒流25W
全关功能
调光精度1%

SDS3549S
四段线性恒流12W
全关功能
调光精度1%

计划开发



Thanks