

自适应 LED 电压反馈 5 路线性 I2C 协议调光 LED 驱动器

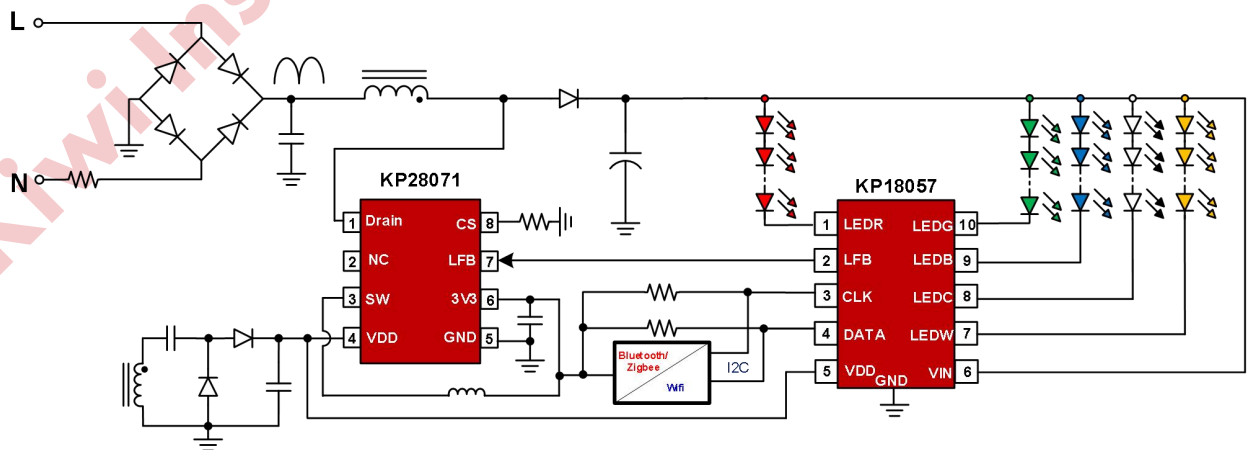
主要特点

- 专利技术的 Link-Dim™ 构建成自适应高 PF LED 驱动架构
- 80 档输出电流可设，CW 满电流 1~80mA，RGB 满电流 0.2~16mA
- 系统方案全电流范围启动时间 0.5s 以内
- 低待机功耗，系统方案待机功耗<200mW
- 调光全程无频闪
- RGB 支持模拟及斩波调光，最低调光深度 0.1%
- CW 支持模拟、斩波及组合调光，最低调光深度分别为 0.1%、0.8%、0.0008%
- CW 电流精度 $\pm 3\%$ @100% LED 电流
- RGB 电流精度 $\pm 3\%$ @100% LED 电流
- 输入过压保护 (OVP)
- 高精度分档过热保护 (OTP)
- 封装类型 ESSOP-10

典型应用

- 智能球泡灯、筒灯、射灯等

典型应用电路



产品描述

KP18057是一款 5 通道 RGCW 线性恒流 LED 驱动芯片。专利技术的 Link-Dim™ 构建成自适应高 PF LED 驱动架构，前级采用高 PF 自适应恒压控制的升压变换器，后级采用 KP18057 通过 I2C (Inter-Integrated-Circuit Bus) 实现恒定输出电流、调光控制及提供反馈信号给前级以调整合适的输出电压等功能，具有高效率、低系统成本等特点。

KP18057 通过 I2C 设置通道最大电流，CW 通道和 RGB 通道各分为 80 档。CW 可设置电流范围 1~80mA；RGB 可设置电流范围 0.2mA~16mA。CW 通道可采用模拟、斩波及组合调光方式：模拟调光共 1024 阶，最低调光深度 0.1%；斩波调光共 128 阶，最低调光深度 0.8%。RGB 通道可采用模拟或斩波调光，都是 1024 阶，最低调光深度 0.1%。斩波调光频率可设置为 4 档：500Hz、1kHz、2kHz 和 4kHz。

KP18057 集成有高精度 OTP 分档及输入过压保护 (OVP) 功能，通过 I2C 设置保护阈值，保障了系统的安全可靠性。

订购信息

订购型号 ⁽¹⁾	封装形式	环保等级	湿气敏感性等级	包装形式	标识码
KP18057ESSGA	ESSOP-10	无卤	3	编带盘装, 4000 颗/卷	KP18057ESSG

- (1) KP18057 ESS G A
- 包装代码 A: 编带盘装
 - 环保代码 G: 无卤
 - 封装代码 ESS: ESSOP-10
 - 产品型号

产品标记

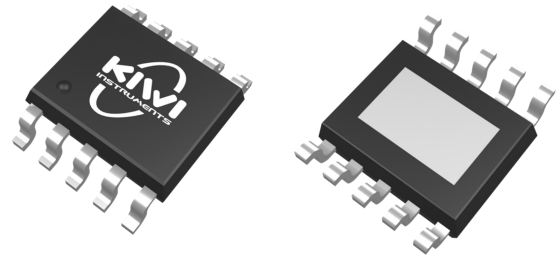
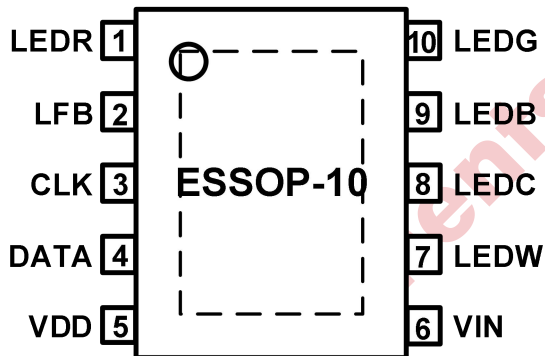
KP18057ESSG 标识码

XXXXXX 晶圆批次代码

YWWZZF Y: 年份代码 WW: 周代码 ZZ: 流水码 F: 内控码⁽²⁾

- (2) 晶圆批次代码、年份代码、周代码、流水码、内控码实际内容为数字或字母

管脚定义

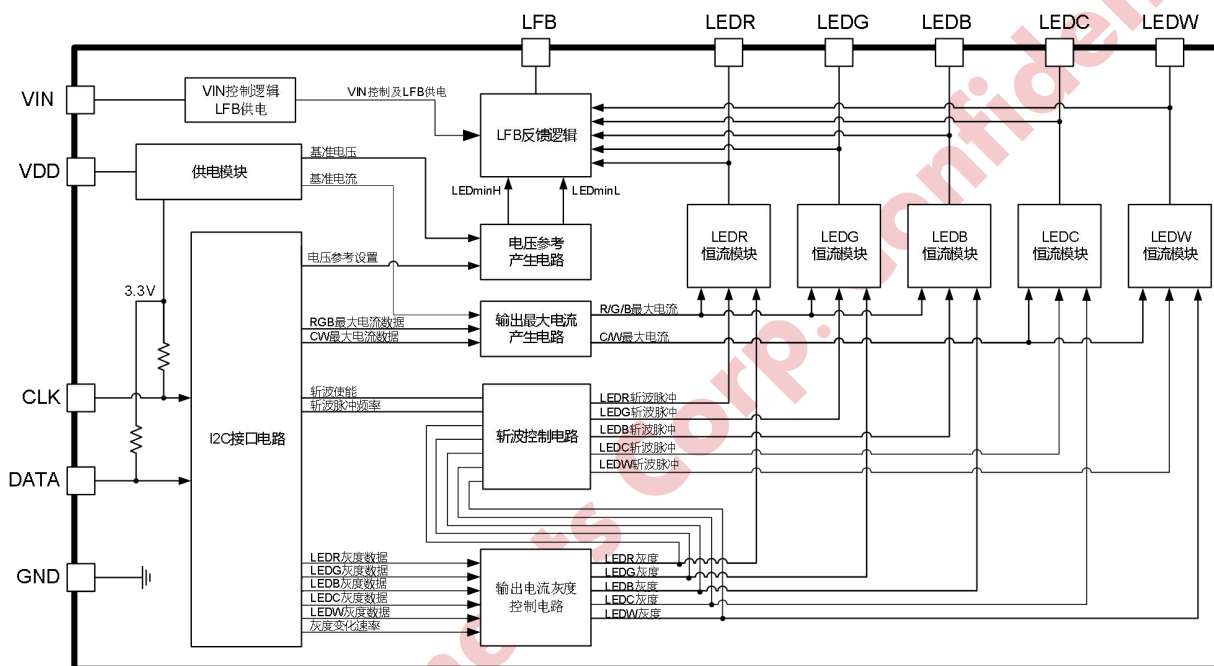


管脚	名称	I/O ⁽³⁾	描述
1	LEDR	P	LED 负端, RGB 通道 R
2	LFB	O	逻辑反馈信号输出。OVP/STB/H/K/L/FS 六态输出, 反馈 LED 电压状态
3	CLK	I/O	I2C 通讯接口, 时钟信号
4	DATA	I/O	I2C 通讯接口, 数据信号
5	VDD	P	低压供电管脚
6	VIN	P	高压供电 (LFB 模块), 监测前级输出电压并平衡 LED 负载
7	LEDW	P	LED 负端, CW 通道 W

8	LEDC	P	LED 负端, CW 通道 C
9	LEDB	P	LED 负端, RGB 通道 B
10	LEDG	P	LED 负端, RGB 通道 G
EP	GND	P	芯片的参考地, 同时有利于散热

(3) P - 功率; I/O- 输入/输出; O - 输出

内部功能框图



极限参数⁽⁴⁾

参数	数值	单位
VIN 电压	-0.3 ~ 500	V
VDD 电压	-0.3 ~ 40	V
LEDx (x=R, G, B, C, W) 电压	-0.3 ~ 300	V
LFB 电压	-0.3 ~ 18	V
CLK, DATA 电压	-0.3 ~ 6	V
P _{Dmax} 耗散功率 @T _A =50°C (ESSOP-10) ⁽⁵⁾	1.5	W
θ _{JA} 封装热阻---结到环境 (ESSOP-10) ⁽⁵⁾	65	°C/W
芯片工作结温	150	°C
储藏温度	-65 ~ 150	°C
管脚温度 (焊接 10 秒)	260	°C

(4) 超出列表中极限参数可能会对芯片造成永久性损坏。极限参数仅用作标识应力等级，在超出推荐工作条件的情况下芯片可能无法正常工作。过度暴露在超出推荐工作条件下，可能会影响芯片的可靠性。

(5) 最大耗散功率 $P_{Dmax} = (T_{Jmax} - T_A) / \theta_{JA}$ ，环境温度升高时最大耗散功率会随之降低。

防静电等级

参数		数值	单位
V _{ESD}	ESD 能力 (HBM 人体模型, VIN 及 LEDx 除外) ⁽⁶⁾	4	kV
	ESD 能力 (HBM 人体模型, VIN) ⁽⁶⁾	2	kV
	ESD 能力 (HBM 人体模型, LEDx) ⁽⁶⁾	0.5	kV
	ESD 能力 (CDM 模型) ⁽⁷⁾	2	kV

(6) JEDEC 文件 JEP155 指出，500-V HBM 满足使用标准 ESD 控制流程的安全制造要求。

(7) JEDEC 文件 JEP157 指出，250-V CDM 满足使用标准 ESD 控制流程的安全制造要求。

推荐工作条件

参数	数值	单位
工作结温范围	-40 ~ 125	°C

电气参数 (TA = 25°C, 除非另有说明)

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
供电部分 (VDD 管脚)						
VDD_ON	VDD 开启电压			10		V
VDD_OFF	VDD 关断电压阈值			7		V
I _{VDD_OP}	VDD 工作电流			750		μA
I _{VDD_STB}	VDD 待机电流			140		μA
V _{DD_BL_EN}	进入 VIN 下拉平衡电流的 VDD 电压条件			14.5		V
Vin 管脚部分						
I _{VIN_OP}	VIN 工作电流			51		μA
I _{VIN_STB}	VIN 待机电流			35		μA
V _{OVP_EN}	前级过压保护阈值, I2C 分档可调	默认档位 440V		440		V
k _{FS}	快速启动退出阈值系数 ⁽⁸⁾ , I2C 分档可调	快速启动退出阈值电压 $V_{FS_EX} = k_{FS} * V_{OVP_EN}$		75%		
k _{CPL}	待机钳位电压阈值系数 ⁽⁸⁾ , I2C 分档可调	待机钳位电压 $V_{CPL_EN} = k_{CPL} * V_{OVP_EN}$		86%		
I _{VINBL_MAX}	最大 VIN 下拉平衡电流 ⁽⁸⁾ , I2C 分档可调			0.75		mA
电流参考及控制部分						
I _{CW_MAX}	CW 最大电流设定范围	调光 100%	1		80	mA
I _{RGB_MAX}	RGB 最大电流设定范围	调光 100%	0.2		16	mA
DIM _{min_CW_analog}	CW 模拟最低调光深度			0.1		%
DIM _{min_CW_chop}	CW 斩波最低调光深度			0.8		%
DIM _{min_CW}	CW 最低调光深度			0.0008		%
DIM _{min_RGB}	RGB 最低调光深度			0.1		%
Per _{step_CW}	CW 模拟最小调光步长			1/1023		
Per _{step_CW_chop}	CW 斩波最小调光步长			1/127		
Per _{step_RGB}	RGB 最小调光步长			1/1023		
LEDx 电压检测部分 (LEDx 特指 LEDR/G/B/CW 任一通道)						
LED _{minL_S}	稳态时 LEDmin 低阈值档位, 低于该阈值 LFB 出 L 状态。I2C 分档可调	6V 档位		6		V

LED _{min_Bias}	LED _{minH} 与 LED _{minL} 的固定电压差 ⁽⁸⁾			4		V
LED _{min_D_max}	动态时 LED _{minH/L} 电压相对稳态时的最大增加量			4		V
V _{Start}	LEDx 启动电压阈值档位, 启动时, 所有有效通道 LEDx 电压全部大于 V _{Start} 后, 输出电流开始渐变, I2C 分档可调	12V 档位		12		V
T _{deb_VStart_}	判断 LEDx 电压大于 V _{Start} 的 debounce 时间 ⁽⁸⁾			20		μs
T _{deb_Low}	LFB 判断为 Low 的 debounce 时间 ⁽⁸⁾			50		μs
T _{deb_High}	LFB 判断为 High 的 debounce 时间 ⁽⁸⁾			12		ms
T _{deb_L-K}	LFB Low 变为 Keep 的 deboune 时间 ⁽⁸⁾			0.7		ms
T _{deb_H-K}	LFB High 变为 Keep 的 deboune 时间 ⁽⁸⁾			50		μs
LFB 输出电压部分						
V _{FS_LFB}	快速启动状态电压			14		V
V _{L_LFB}	Low 状态电压			9		V
V _{K_LFB}	Keep 状态电压			4		V
V _{H_LFB}	High 状态电压			2		V
V _{OVP_LFB}	OVP 状态电压			1		V
V _{STB_LFB}	Standby 状态电压		0		0.1	V
过温保护部分						
OTP _{DEG}	OTP 状态下温度每升高 20°C, 输出电流下降百分比 ⁽⁸⁾			40		%
T _{OTP}	第一档 OTP	I2C 设置		95		°C
	第二档 OTP			100		°C
	第三档 OTP			105		°C
	第四档 OTP			110		°C
	第五档 OTP			120		°C
	第六档 OTP			130		°C
	第七档 OTP			140		°C
	第八档 OTP			150		°C

功率输出部分 (5 通道相同)						
V_{BV}	MOSFET 耐压			300		V
$R_{dson-RGB}$	MOSFET 导通电阻			100		Ω
V_{min}	LED 负端最低维持电压	在 40mA 电流测试			4	V
I2C 部分 (DATA, CLK管脚)						
V_{I2C}	DATA, CLK 上拉电源电压			3.3		V
$V_{DATA_L_falling}$	DATA 低电平电压阈值			0.7		V
$V_{DATA_H_rising}$	DATA 高电平电压阈值			1.8		V
$R_{Pull_Up_DATA}$	DATA 上拉电阻			100		k Ω
$V_{CLK_L_falling}$	CLK 低电平电压阈值			0.7		V
$V_{CLK_H_rising}$	CLK 高电平电压阈值			1.8		V
$R_{Pull_Up_CLK}$	CLK 上拉电阻			100		k Ω
f_{DATA}	DATA 信号频率范围			200		kHz
f_{CLK}	CLK 信号频率范围			200		kHz
T_{Low}	CLK 低电平时间		1.5			μ s
T_{High}	CLK 高电平时间		1.5			μ s
T_{Blank}	噪声消除时间			100		ns
$T_{Delay_CLK_F}$	CLK 下降沿到有效输出时间				100	ns
T_{B_Start}	起始条件建立时间		250			ns
T_{HD_Start}	起始条件保持时间		250			ns
T_{B_Data}	数据建立时间		0			ns
T_{HD_Data}	数据保持时间		250			ns
T_r	输入上升时间				150	ns
T_f	输入下降时间				150	ns
T_{B_Stop}	停止状态建立时间		250			ns

(8) 参数取决于设计，批量生产制造时通过功能性测试。

参数特性曲线

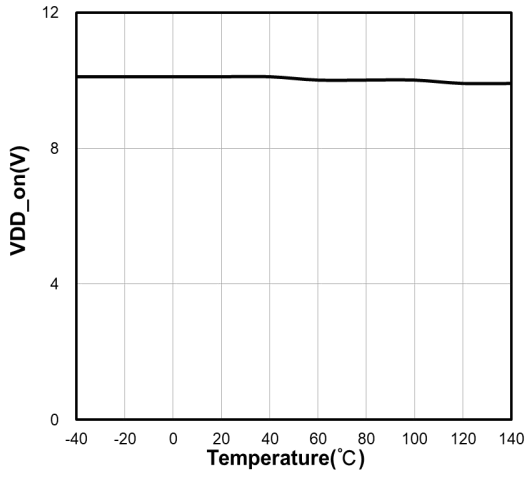


图 1 VDD_on vs Temperature

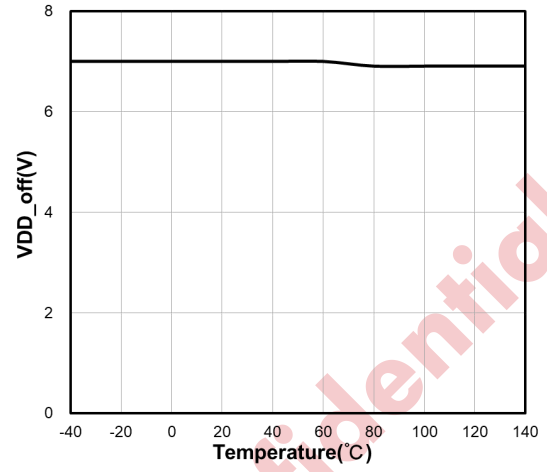


图 2 VDD_off vs Temperature

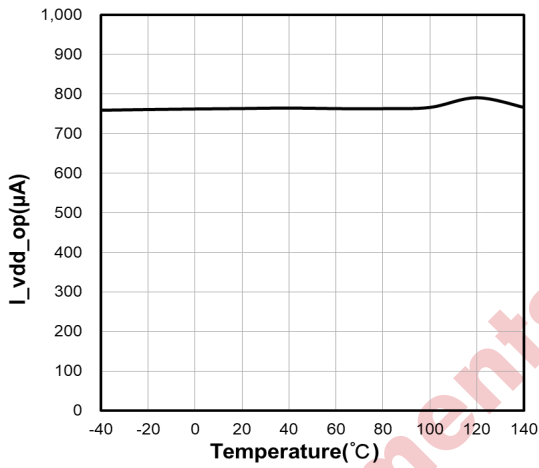


图 3 I_vdd_op vs Temperature

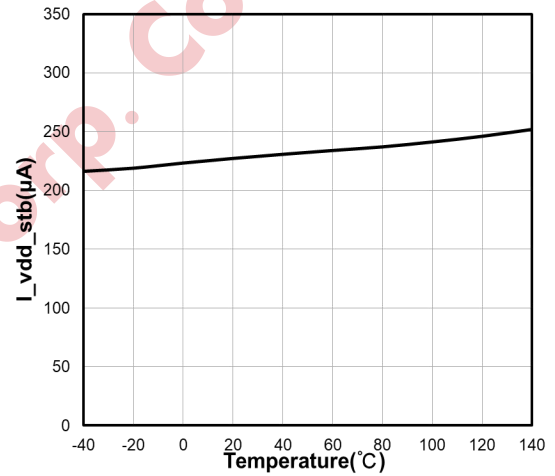


图 4 I_vdd_stb vs Temperature

功能描述

KP18057 是一款自适应 5 通道 RGBCW 线性恒流调光 LED 驱动芯片，采用线性恒流技术，通过 I2C 设定灯电流。搭配专利技术的 Link-Dim™ 系统架构，KP18057 根据 LED- 端的电压给前级反馈逻辑信号，从而自适应调整输出电压，既能保证恒流需求又能提高系统效率。KP18057 通过 I2C 调光，输出电流精度高，一致性好。CW 可设置模拟、斩波或模拟斩波组合调光方式，模拟调光深度可达 0.1%，斩波调光深度可达 0.8%，组合调光最低调光深度达 0.0008%；RGB 可设置模拟或斩波调光方式，调光深度均可达到 0.1%。

● 系统启动

系统上电后，芯片监测 VDD 电压，超过启动电压后芯片开始工作。检测系统无异常后进入待机状态，LFB 输出 FS (前级快速启动)，前级输出电压 VIN 迅速增大，此后开始读取 I2C 信号。若无 I2C 退出待机指令，VIN 保持在待机钳位电压；接收到 I2C 退出待机指令后，芯片从待机状态进入 I2C 设定的工作状态。

● 自适应 LFB 控制

KP18057 根据 LEDx 端电压给前级提供逻辑信号，LEDx 为任意有效通道的 LED 端电压。逻辑信号 H (High)、K (Keep)、L (Low) 分别表征前级电压偏高、适中、偏低，FS (Fast Start) 表征前级需要处于快速启动模式，STB (Standby) 表征进入待机模式，OVP 表征前级输出电压过高。通过反馈的逻辑信号及相应调节，LEDx 端电压最终会处于合适的范围。

● 待机模式

当 I2C 设置为待机模式或所有有效通道灰度设置为 0 时，KP18057 进入预待机状态，之后 VIN 第一次低于待机钳位电压后进入待机状态。DIM OFF 过程中 LFB 输出为 STB (待机)，VIN 脚开始有下拉

电流，根据 DIM OFF 前最后的 I2C 信号判断关机模式：(1) 至少一路 CW 有效通道模拟输出灰度大于 40 或至少一路 RGB 有效通道输出灰度大于 150 时，所有通道将维持当前灰度，直到 VIN 低于待机钳位阈值后，输出电流才关闭；(2) 若 (1) 中条件不满足，所有通道输出电流将直接关闭。待机模式下，KP18057 消耗较低的工作电流以维持极低的待机功耗，并通过 VIN 管脚下拉电流使 VIN 控制在待机钳位电压附近。退出待机的条件为：I2C 设置为非待机模式且至少一个有效通道的灰度值设置不为 0。

● VIN 平衡电流

当 LED 负载较轻、VDD 负载较重时，为了维持 VDD 电压在调节范围内，可能会将 LED 负端电压抬高，此时若 LED 负载加重，可能会出现因 LED 负端电压超调、欠调，引起 LED 电流上升过程出现欠调。为了防止上述情况发生，VIN 脚会逐渐下拉平衡电流。VIN 下拉平衡电流最大值 I_{VINBL_MAX} 可通过 I2C 设置。在待机模式时， I_{VINBL_MAX} 作为待机钳位电流，将 VIN 控制在待机钳位电压以下。

● I2C 设置

KP18057 集成了 I2C 通讯模块，CLK 和 DATA 脚分别为通讯的时钟和数据输入引脚。I2C 基本通讯信号如下图 5 所示，主要包括起始 (START)、停止 (STOP)、数据传输及应答控制等。

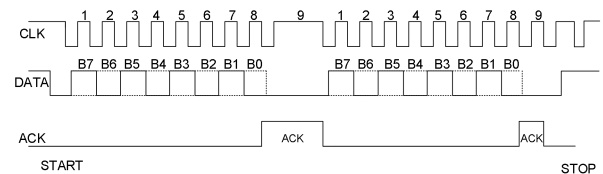


图 5 I2C 基本通讯信号

(1) I2C 起始和停止控制

当 KP18057 的 CLK 和 DATA 都为高电平时，系统处于空闲状态。如下图 6 所示，当 CLK 为高电平而 DATA 为下降沿时，I2C 开始传输，此为起始条件；当 CLK 为高电平而 DATA 为上升沿时，I2C 停止传输，此为停止条件。在正常的传输过程中，当 CLK 信号为高电平时，DATA 信号不能改变状态，即不能有上升或下降沿出现；当 CLK 信号为低电平时，DATA 信号可以改变状态，切换到需要的数据。

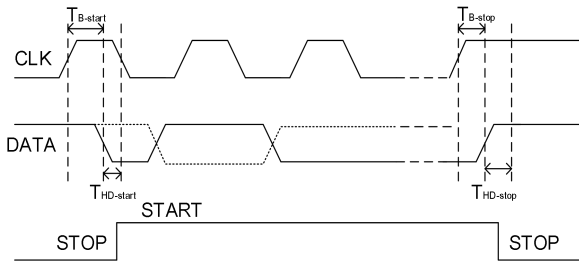


图 6 I2C 起始和停止状态

(2) I2C 数据传输控制

I2C 通讯协议是串行的位传输协议，每个时钟脉冲传输一位数据 (Bit)。当 CLK 处于下降沿时，数据写入寄存器 (缓存器)。每完成 8 Bit 数据 (一个字节 Byte) 的传输，在第 9 个时钟，KP18057 内部产生应答信号 ACK 给外部控制的主机，ACK 信号会将 DATA 管脚置“0”。如下图 7 所示，为了防止信号干扰，芯片在读入 DATA 信号时，CLK 上升沿经过去噪声延时后的 DATA_IN 信号才是有效的读入信号。读入的 DATA 信号先锁存到寄存器 (缓存器)，锁存信号 DATA_LATCH 在 CLK 下降沿同样

经过去噪声延时产生。去噪声延时设计值为 200ns，因此，数据建立时间 T_{B_DATA} 、数据保持时间 T_{HD_DATA} 都必须大于 250ns，推荐低电平时间 T_{Low} 和高电平时间 T_{High} 都大于 1.5 μ s。

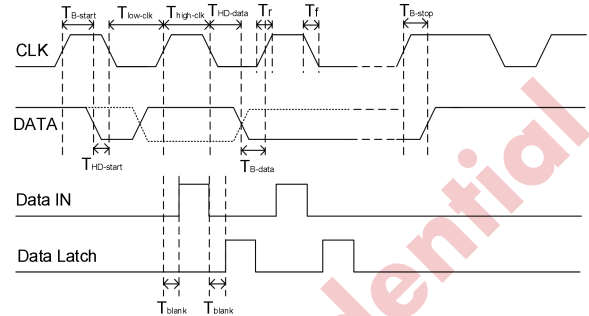


图 7 I2C 数据传输时序

(3) I2C 数据传输字节单元

KP18057 的基本字节单元由 8 个数据位 (Bit7~Bit0) 组成，其中包括 7 个有效数据位 (Bit7~Bit1) 和一个奇偶校验位 (Bit0)。奇偶校验位根据前 7 个 Bit (Bit7~Bit1) 中“1”的个数确定，奇数为“1”，偶数为“0”。奇偶校验的目的是防止错误传输。KP18057 根据奇偶校验的结果决定是否输出 ACK 信号及是否将该字节由缓存寄存器装载到寄存器 (锁存器)。如果奇偶校验错误，KP18057 不输出 ACK 信号，下一个字节将重新发送该字节。相应地，KP18057 会舍弃该字节，不会装载到锁存寄存器，同时当前字节地址保持不变，等待主机重新发送。如果奇偶校验正确，在第 9 个 CLK 信号时，KP18057 将输出 ACK 信号，DATA 被置为“0”，同时将有效数据位装载到锁存寄存器，字节地址加一。当最后一个字节 (Byte22) 传输完后，一次性装载所有更新数据。

(4) I2C 字节功能设置

KP18057 每个字节对应的功能信息如下表：

字节编号	字节功能
Byte0	工作模式设置，寻址开始地址
Byte1	LED _{minH/L} 阈值及其缓变时间设置

Byte2	RGB 并联模式设置，通道使能设置
Byte3	LEDR 最大输出电流设置
Byte4	LEDG 最大输出电流设置
Byte5	LEDB 最大输出电流设置
Byte6	LEDC 最大输出电流设置
Byte7	LEDW 最大输出电流设置
Byte8	LEDR 电流设置高 5 位
Byte9	LEDR 电流设置低 5 位
Byte10	LEDG 电流设置高 5 位
Byte11	LEDG 电流设置低 5 位
Byte12	LEDB 电流设置高 5 位
Byte13	LEDB 电流设置低 5 位
Byte14	LEDC 电流设置高 5 位
Byte15	LEDC 电流设置低 5 位
Byte16	LEDW 电流设置高 5 位
Byte17	LEDW 电流设置低 5 位
Byte18	LEDC 斩波模式电流设置 7 位
Byte19	LEDW 斩波模式电流设置 7 位
Byte20	RGB 调光模式设置，斩波频率设置，快速启动结束阈值设置
Byte21	T _{st} 设置，待机钳位电压阈值设置
Byte22	I _{VINBL_MAX} 、OTP、OVP 档位设置

每个字节的具体设置如下：

Byte0		
Bit 序号	默认值	功能
Bit7	0	NC
Bit6	0	工作模式设定 0: 待机模式 1: 非待机模式
Bit5~Bit1	00000	寻址开始字节地址 00000: Byte1 00001: Byte2 ... 00100: Byte5 00101: Byte6 ... 10101: Byte22

Bit0		奇偶校验位
Byte1: LEDminH/L 阈值及其缓变时间设置		
Bit	默认值	功能
Bit7	0	NC
Bit6	1	LED _{minH/L} 缓变设置 0: 上升无缓变 1: 上升缓变
Bit5~Bit4	10	LED _{minH/L} 缓变时间设置 00: 25ms 01: 50ms 10: 100ms 11: 200ms
Bit3~Bit1	001	LED _{minL} 阈值设置 000: 3V 001: 4V 010: 5V 011: 6V 100: 8V 101: 10V 110: 12V 111: 14V
Bit0		奇偶校验位
Byte2: RGB 并联模式设置, 通道使能设置		
Bit 序号	默认值	功能
Bit7	0	NC
Bit6	0	RGB 通道并联模式设置 0: 非并联工作模式 1: 并联工作模式
Bit5	1	R 通道使能设置 0: R 通道 Disable 1: R 通道 Enable
Bit4	1	G 通道使能设置 0: G 通道 Disable 1: G 通道 Enable
Bit3	1	B 通道使能设置 0: B 通道 Disable 1: B 通道 Enable
Bit2	1	C 通道使能设置 0: C 通道 Disable 1: C 通道 Enable
Bit1	1	W 通道使能设置 0: W 通道 Disable 1: W 通道 Enable
Bit0		奇偶校验位

Byte3: LEDR 最大电流设置		
Bit 序号	默认值	功能
Bit7~Bit1	0011000	LEDR 最大电流设定; 非并联模式 0000000: 0.2mA 0000001: 0.4mA 1001110: 15.8mA 1001111: 16mA 1010000: 16mA 1111111: 16mA 并联模式 0000000: 0.4mA 0000001: 0.8mA 1001110: 31.6mA 1001111: 32mA 1010000: 32mA 1111111: 32mA
Bit0		奇偶校验位
Byte4: LEDG 最大电流设置		
Bit 序号	默认值	功能
Bit7~Bit1	0011000	LEDG 最大电流设定; 非并联模式 0000000: 0.2mA 0000001: 0.4mA 1001110: 15.8mA 1001111: 16mA 1010000: 16mA 1111111: 16mA 并联模式 0000000: 0.4mA 0000001: 0.8mA 1001110: 31.6mA 1001111: 32mA 1010000: 32mA 1111111: 32mA
Bit0		奇偶校验位
Byte5: LEDB 最大电流设置		
Bit 序号	默认值	功能
Bit7~Bit1	0011000	LEDB 最大电流设定;

		非并联模式 0000000: 0.2mA 0000001: 0.4mA 1001110: 15.8mA 1001111: 16mA 1010000: 16mA 1111111: 16mA 并联模式 0000000: 0.4mA 0000001: 0.8mA 1001110: 31.6mA 1001111: 32mA 1010000: 32mA 1111111: 32mA
Bit0		奇偶校验位
Byte6: LEDC 最大电流设置		
Bit 序号	默认值	功能
Bit7~Bit1	0010101	LEDC 最大电流设定, 0000000: 1mA 0000001: 2mA 1001110: 79mA 1001111: 80mA 1010000: 80mA 1111111: 80mA
Bit0		奇偶校验位
Byte7: LEDW 最大电流设置		
Bit 序号	默认值	功能
Bit7~Bit1	0010101	LEDW 最大电流设定, 0000000: 1mA 0000001: 2mA 1001110: 79mA 1001111: 80mA 1010000: 80mA 1111111: 80mA
Bit0		奇偶校验位
Byte8 (与 Byte9 共同设定 LEDR 的灰度)		
Bit 序号	默认值	功能
Bit7~Bit6	00	NC
Bit5~Bit1	00000	LEDR 灰度设定高 5 位

Bit0		奇偶校验位
Byte9		
Bit 序号	默认值	功能
Bit7~Bit6	00	NC
Bit5~Bit1	00000	LEDR 灰度设定低 5 位
Bit0		奇偶校验位
Byte10 (与 Byte11 共同设定 LEDG 的灰度)		
Bit 序号	默认值	功能
Bit7~Bit6	00	NC
Bit5~Bit1	00000	LEDG 灰度设定高 5 位
Bit0		奇偶校验位
Byte11		
Bit 序号	默认值	功能
Bit7~Bit6	00	NC
Bit5~Bit1	00000	LEDG 灰度设定低 5 位
Bit0		奇偶校验位
Byte12 (与 Byte13 共同设定 LEDB 的灰度)		
Bit 序号	默认值	功能
Bit7~Bit6	00	NC
Bit5~Bit1	00000	LEDB 灰度设定高 5 位
Bit0		奇偶校验位
Byte13		
Bit 序号	默认值	功能
Bit7~Bit6	00	NC
Bit5~Bit1	00000	LEDB 灰度设定低 5 位
Bit0		奇偶校验位
Byte14 (与 Byte15 共同设定 LEDC 的灰度)		
Bit 序号	默认值	功能
Bit7~6	00	NC
Bit5~Bit1	00000	LEDC 灰度设定高 5 位
Bit0		奇偶校验位
Byte15		
Bit 序号	默认值	功能
Bit7~Bit6	00	NC
Bit5~Bit1	00000	LEDC 灰度设定低 5 位

Bit0		奇偶校验位
Byte16 (与 Byte17 共同设定 LEDW 的灰度)		
Bit 序号	默认值	功能
Bit7~Bit6	00	NC
Bit5~Bit1	00000	LEDW 灰度设定高 5 位
Bit0		奇偶校验位
Byte17		
Bit 序号	默认值	功能
Bit7-6	00	NC
Bit5~Bit1	00000	LEDW 灰度设定低 5 位
Bit0		奇偶校验位
Byte18: LEDC 斩波调光灰度		
Bit 序号	默认值	功能
Bit7~Bit1	1111111	LEDC 斩波调光灰度 0000000: 0/127 0000001: 1/127 1111110: 126/127 1111111: 127/127
Bit0		奇偶校验位
Byte19: LEDW 斩波调光灰度		
Bit 序号	默认值	功能
Bit7~Bit1	1111111	LEDW 斩波调光灰度 0000000: 0/127 0000001: 1/127 1111110: 126/127 1111111: 127/127
Bit0		奇偶校验位
Byte20: RGB 调光模式设置, 斩波频率设置, 快速启动结束阈值设置		
Bit 序号	默认值	功能
Bit7	0	NC
Bit6	1	RGB 调光模式设置 1: 斩波调光模式 0: 模拟调光模式
Bit5~Bit4	10	RGBCW 斩波频率设定 00: 4kHz 01: 2kHz 10: 1kHz 11: 500Hz
Bit3~Bit1	101	快速充电结束阈值比例 k_{FS} 设定 000: 66%

		001: 68% 111: 80%
Bit0		奇偶校验位
Byte21: T _{st} 设置, 待机钳位电压阈值设置		
Bit 序号	默认值	功能
Bit7	0	NC
Bit6~Bit5	00	T _{ST} 设定 00: 1ms 01: 2ms 10: 4ms 11: 8ms
Bit4~Bit1	1011	待机钳位电压比例 k _{CLP} 设定 0000: 64% 0001: 66% 0010: 68% 1111: 94%
Bit0		奇偶校验位
Byte22: I _{VINBL_MAX} 、OTP 阈值、OVP 阈值设定		
Bit 序号	默认值	功能
Bit7~6	10	I _{VINBL_MAX} 设定; 00: 0 01: 0.5mA 10: 0.75mA 11: 1.5mA
Bit5~Bit3	111	OTP 档位设置 000: T _{OTP} = 95°C 001: T _{OTP} = 100°C 010: T _{OTP} = 105°C 011: T _{OTP} = 110°C 100: T _{OTP} = 120°C 101: T _{OTP} = 130°C 110: T _{OTP} = 140°C 111: T _{OTP} = 150°C
Bit2~Bit1	10	OVP 阈值设定 00: V _{OVP_EN} = 245V 01: V _{OVP_EN} = 390V 10: V _{OVP_EN} = 440V 11: V _{OVP_EN} = 490V
Bit0		奇偶校验位

● VIN 过压保护

工作中 VIN (前级 Boost 输出) 过压, KP18057 会进入 OVP 保护。VIN 过压保护的触发条件为: VIN 管

脚电压大于 OVP 触发阈值电压 V_{OVP_EN} (通过 I2C 分档设置)。VIN 过压保护触发后, LFB 状态变为 OVP, 前级停止驱动。VIN 过压保护的退出条件为: VIN 管脚电压小于 OVP 退出阈值电压 V_{OVP_EX}。

● 过温保护

KP18057 内部集成了分档过温保护功能 (OTP)，包含 95°C、100°C、105°C、110°C、120°C、130°C、140°C、150°C 共 8 个档位，通过 I2C 进行选择。如下图 8 所示，以 95°C 档位为例，当芯片内部温度达到 OTP 阈值后，系统开始降低 LED 电流，直到电流下降到 0，电流下降速度为 40%/20°C。

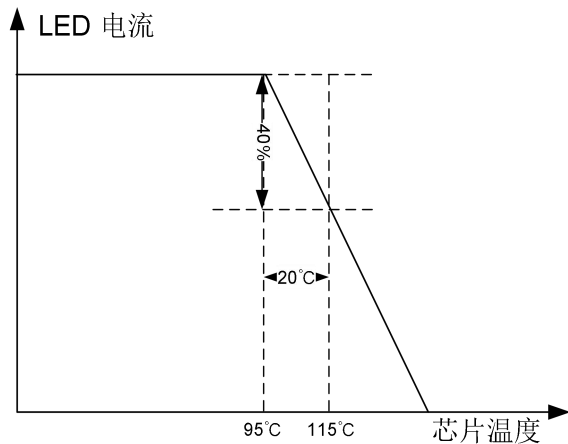


图 8 OTP 降电流曲线

应用指南

● 程序设计建议

KP18057 使用在 LED 智能照明应用中时，对调光模块的程序设计建议如下：

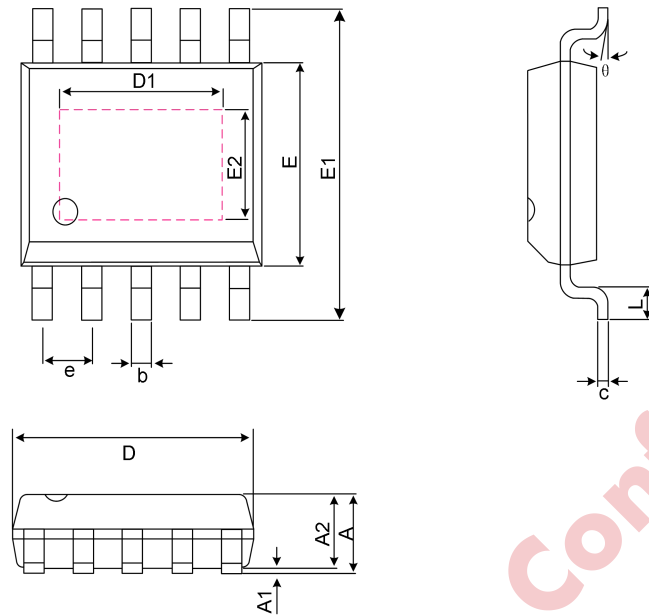
1. 调光时，推荐采用缓变的灰度变化方式，考虑到启动时间及调光动态效果，灰度 1-1023 的缓变时间推荐 100~500ms。
2. 待机钳位电压 V_{CLP} 为待机钳位系数 K_{CLP} 和 OVP 电压之积， K_{CLP} 和 OVP 电压通过 I2C 程序分档设置，OVP 电压根据输出电压选择合适档位， K_{CLP} 建议选择较高档位 (如 0.9)。
3. 搭配 KP28071 做两级应用时，可根据需求调节 LED_{minL} 档位。设定较低的 LED_{minL} 档位，可以使系统的效率及温升性能更好，但稳态动态容易出现电流掉坑和灯闪；设定较高的 LED_{minL} 档位，系统的效率及温升性能变差，但不易出现电流掉坑和灯闪。9W 规格下推荐将 LED_{minL} 设定在 4V 档位，启动过程及调光动态时将 LED_{minL} 设定在 14V 档位，稳态时再调回 4V 档位。
4. 应用 RGB 斩波调光时，推荐将斩波频率设定到 500Hz 档位，最小脉冲宽度建议大于 6μs，小灰度区间 (10 灰度以下) 将 LED_{minL} 设定在 14V 档位，其他灰度区间设定在 4V 档位。

● PCB Layout 建议

良好的布局对系统可靠运行非常重要。为获得更好的性能，建议布局时遵守下列要求。

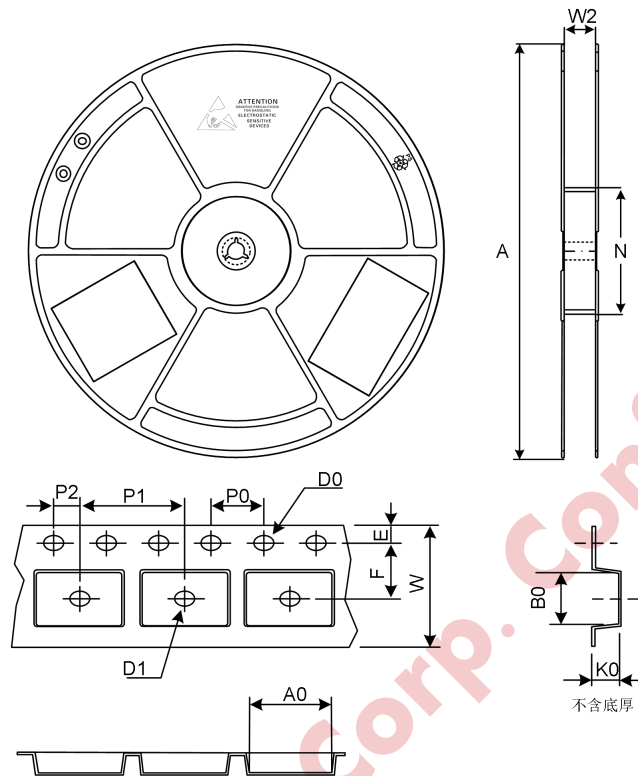
1. 尽量减小 CLK 和 DATA 信号的传输回路，避免 PCB 上其他噪声信号对其造成干扰。
2. LFB 走线上会有高频的噪声信号，需尽量远离其他信号布线，如 CLK 和 DATA 走线。可以将 LFB 走线与其他走线通过地线隔开，这样可以有效降低干扰。

封装尺寸

ESSOP-10


符号	尺寸 (毫米)			尺寸 (英寸)		
	最小	典型	最大	最小	典型	最大
A	-	-	1.700	-	-	0.067
A1	0.000	-	0.750	0.000	-	0.030
A2	1.350	-	1.550	0.053	-	0.061
b	0.300	-	0.500	0.012	-	0.020
c	0.180	-	0.250	0.007	-	0.010
D	4.700	4.900	5.100	0.185	0.193	0.201
D1	3.100	3.300	3.500	0.122	0.130	0.138
E	3.800	3.900	4.000	0.150	0.154	0.157
E1	5.800	-	6.200	0.228	-	0.244
E2	1.900	2.100	2.300	0.075	0.083	0.091
e	1.000 (BSC)			0.039 (BSC)		
L	0.400	0.600	0.800	0.016	0.024	0.031
θ	0°	-	8°	0°	-	8°

编带和卷盘信息

ESSOP-10


卷盘尺寸 (mm)

A	W2	N
330±1	16±0.5	100±2

编带尺寸

符号	尺寸 (mm)	符号	尺寸 (mm)
E	1.75±0.10	W	12.00±0.1
F	5.50±0.05	P1	8.00±0.10
P2	2.00±0.05	A0	6.30±0.10
D0	1.50±0.05	B0	5.25±0.10
D1	1.50±0.10	K0	2.05±0.10
P0	4.00±0.10		

声明

必易微保留在没有通知的情况下对其产品和产品说明书或规格书进行任何修改的权利。客户下单前请获取最新资料。产品说明书或规格书不用于作任何明示或暗示的保证包括但不限于产品的商用性、目的适用性或不侵犯他人权利等，也不用于作任何授权包括但不限于对必易微或第三方知识产权的授权。使用者在将必易微的产品整合到应用中时或使用过程中应确保该具体应用或使用不侵犯他人知识产权或其他权利，因该应用或使用引起纠纷或造成任何损失的，必易微不承担任何法律责任包括但不限于间接责任或偶然损失责任。未经必易微书面说明，必易微的产品非为用于人体植入器械和提供生命支持系统的目的而设计。本声明替代以往版本的声明。

Kiwi Instruments Corp. Confidential