

SM19522PHG

特点

- ◆ 平滑渐变专利技术，低灰渐变更平滑
- ◆ 65536 灰阶，GAMMA 可选 1.0/2.0/2.2/2.5
- ◆ 高刷新率，PWM 频率可选 250Hz/4KHz/16KHz/32KHz
- ◆ 内置显示效果，芯片之间内置效果同步显示
- ◆ OUT 输出最大占空比可调：3.1%~100%
- ◆ 六通道恒流输出
OUT R/G/B/W/Y/Z 各 6bit 电流增益；
REXT 接电阻至 GND，调节 OUT 恒流最大至 300mA；
OUT 恒流精度 $\pm 5\%$ ；
OUT R/G/B/W/Y/Z 端口耐压 40V
- ◆ OUT 端口低灰开启宽度补偿 7 档可调
- ◆ 支持自动编址、自动寻址、自适应参数
- ◆ 地址线开路自检功能
- ◆ SPWM 管脚或软件设置 SPWM 反相功能
- ◆ 支持 1/2/3/4/5/6 通道选择
- ◆ 差分并联信号传输，最大支持 4096 通道寻址
- ◆ 内置 OTP（过温保护）
- ◆ 封装形式：ESOP16

应用领域

- ◆ 室内 LED 装饰照明
- ◆ 建筑 LED 外观/情景照明
- ◆ 洗墙灯、窗帘屏
- ◆ 点光源、护栏管

概述

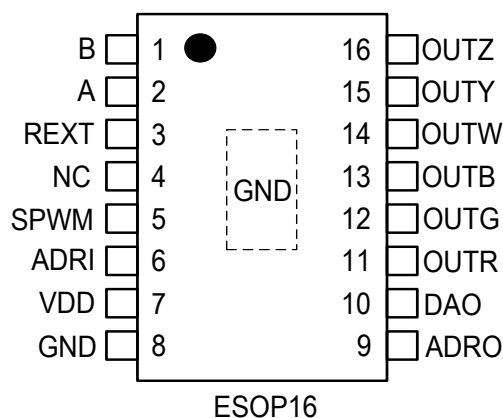
SM19522PHG是并联方式、差分信号传输的六通道恒流驱动芯片，支持兼容并扩展DMX512（1990）信号协议。信号差分传输，带载点数多，抗干扰能力强，传输距离远。

平滑渐变专利技术，实现灯具低灰渐变显示效果更平滑。软件调节最大占空比，不改变OUT恒流值的情况下，可在线调节灯具亮度。

OUT R/G/B/W/Y/Z端口输出最大电流与REXT端口对地电阻Rext值相关，最大输出电流 300mA。控制器参数可设置OUT R/G/B/W/Y/Z各 64 级电流增益，并可根据应用场景需求设置OUT PWM频率 250Hz/4KHz/16KHz/32KHz。

SM19522PHG内置多种同步效果，支持无控制器的应用场景。芯片支持输出端极性反转，适合OUT端口外挂MOSFET、大功率驱动芯片的情形。

管脚图



内部功能框图

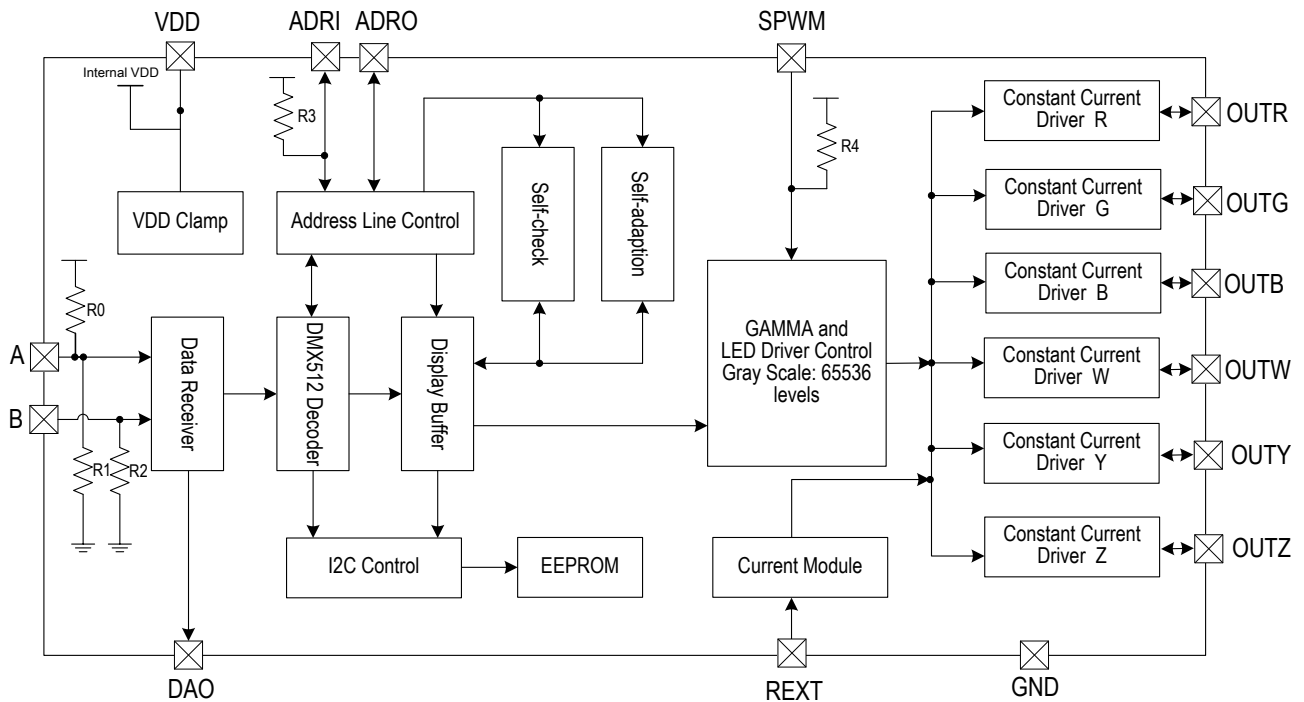


Fig.SM19522PHG 内部功能框图

管脚说明

管脚名称	管脚说明
B	差分信号输入-
A	差分信号输入+
REXT	外接 REXT 电阻至 GND，设置 OUTR/G/B/W/Y/Z 输出电流
NC	悬空处理，不能走线
SPWM	1) SPWM 悬空时（内置上拉），OUT R/G/B/W/Y/Z 正常输出； 2) SPWM 接地或控制器设置 OUT 输出反相
ADRI	写地址使能信号输入端
VDD	电源端，内置 5V 稳压模块
GND	接地端
OUT R/G/B/W/Y/Z	恒流驱动端
ADRO	写地址使能信号输出端
DAO	串行数据信号输出端

订购信息

订购型号	封装形式	包装方式		卷盘尺寸
		管装	编带	
SM19522PHG	ESOP16	100000 只/箱	4000 只/盘	13 寸

业务电话：400-033-6518

注：如需最新资料或技术支持，请与我们联系

极限参数（注 1，2，3）

若无特殊说明，TA=25°C。

符号	说明	范围	单位
V _{DD}	工作电压	-0.4~6.0	V
V _I	逻辑输入电压	-0.4~V _{DD} +0.4	V
BV _{OUT}	OUTR/G/B/W/Y/Z 输出端口耐压	45	V
I _{OUT}	OUTR/G/B/W/Y/Z 输出最大电流	300	mA
I _{clamp}	VDD 端口最大钳位电流	20	mA
R _{θJA}	PN 结到环境的热阻（注 2）	60	°C/W
P _D	功耗（注 3）	1.5	W
T _J	工作结温范围	-40~150	°C
T _{STG}	存储温度范围	-55~150	°C
V _{HBM}	HBM 人体放电模式	±4	KV

注 1：最大输出功率受限于芯片结温，最大极限值是指超出该工作范围，芯片有可能损坏。在极限参数范围内工作，器件功能正常，但并不完全保证满足个别性能指标。

注 2：R_{θJA} 在 TA=25°C 自然对流下根据 JEDEC JESD51 热测量标准在单层导热试验板上测量。

注 3：温度升高最大功耗一定会减小，这也是由 T_{JMAX}，R_{θJA} 和环境温度 T_A 所决定的。最大允许功耗为 $P_D = (T_{JMAX} - T_A) / R_{\theta JA}$ 或是极限范围给出的数值中比较低的那个值。

电气工作参数（注 4，5）

直流特性

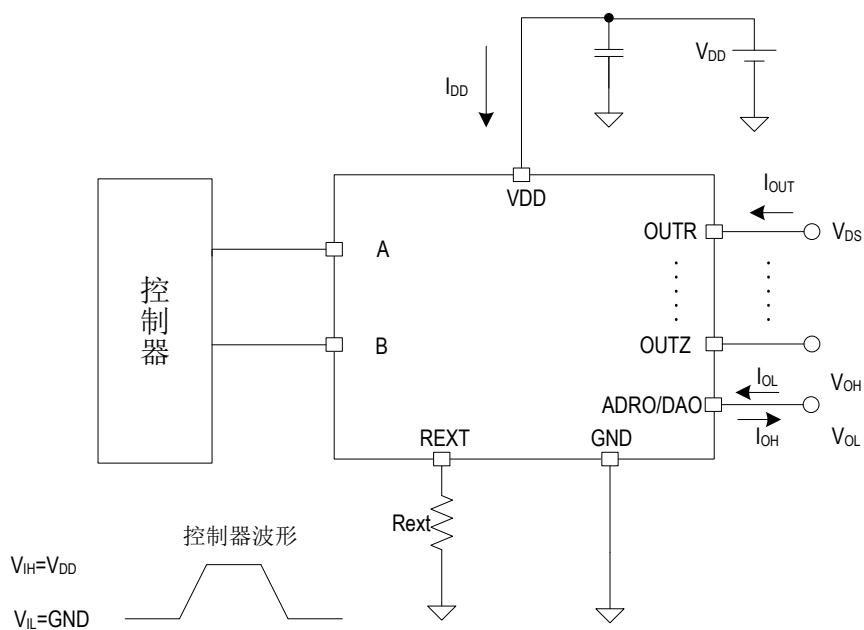
若无特殊说明， $V_{DD}=5V$ 、 $T_A=25^{\circ}C$ 。

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{clamp}	内部钳位电压	外部电源 $V_{CC}=12V$ ， V_{CC} 与 V_{DD} 间的限流电阻 $R_{IN}=1K\Omega$	4.9	5.3	5.6	V
I_{DD}	静态电流(节能模式)	$V_{DD}=4.5V$ ， $R_{EXT}=3.9K$ ， I_{OUT} "OFF"	-	3.5	-	mA
	静态电流(工作模式)	$V_{DD}=4.5V$ ， $R_{EXT}=3.9K$ ， I_{OUT} "ON"	-	6.2	-	mA
V_{REXT}	REXT 端口电压	REXT 接 3.9K 电阻	-	1.18	-	V
I_{OH}	ADRO/DAO 端口驱动电流	输出高电平、对 GND 接 22ohm 电阻	-	26	-	mA
I_{OL}		输出低电平、对 VDD 接 22ohm 电阻	-	26	-	mA
$I_{OUT_R/G/B/W/Y/Z}$	OUT R/G/B/W/Y/Z 输出电流	REXT 端口对地接电阻 3.9K Ω ，电流增益位 D5:D4:D3:D2:D1=11111	-	150	-	mA
$dl_{OUT_R/G/B/W/Y/Z}$	OUT R/G/B/W/Y/Z 输出电流精度	REXT 接 3.9K Ω 电阻至 GND， $I_{OUT}=150mA$	-	± 5	-	%
$R_{down_A/B}$	A/B 端口对地电阻	$V_{DD}=4.5V$	-	151	-	K Ω
R_{UP_A}	A 端口上拉电阻	$V_{DD}=4.5V$	-	162	-	K Ω
V_{CM}	差分输入共模电压	-	-	-	12	V
$ V_{DIFF} $	差分输入临限电压	$V_{DD}=5V$ ， $B=2.5V$ ，A 输入高、低电平	200	-	-	mV
V_{DS}	I_{OUT} 恒流拐点电压	$I_{OUT}=60mA$	-	0.4	-	V
		$I_{OUT}=150mA$	-	0.9	-	V
		$I_{OUT}=300mA$	-	1.7	-	V
% VS V_{DS}	OUT R/G/B/W/Y/Z 输出电流变化量	$I_{OUT}=150mA$ ， $V_{DS}=1\sim 3V$	-	1	-	%
%VS V_{DD}		$I_{OUT}=150mA$ ， $V_{DD}=4.5\sim 6V$	-	1	-	
%VS T_A		$I_{OUT}=150mA$ ， $T_A=-40\sim +85^{\circ}C$	-	4	-	
I_{leak}	OUT R/G/B/W/Y/Z 端口漏电流	I_{OUT} "OFF"， $V_{DS}=40V$	-	-	1	μA

注 4：电气工作参数定义了器件在工作范围内并且在保证特定性能指标的测试条件下的直流电参数。对于未给定上下限值的参数，该规范不予保证其精度，但其典型值合理反映了器件性能。

注 5：规格书的最小、最大参数范围由测试保证，典型值由设计、测试或统计分析保证。

直流特性测试电路



开关特性

若无特殊说明, $V_{DD}=5V$ 、 $T_A=25^{\circ}C$ 。

符号	参数	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
f_{PWM}	OUT R/G/B/W/Y/Z 输出 PWM 频率	$I_{OUT}=150mA$, OUT R/G/B/W/Y/Z 端串 接接 30Ω 电阻至 VDD	SPWM 端口悬空	-	250Hz/4K/	-	Hz
			SPWM 端口接 GND	-	16K/32K	-	
t_{PLH}	信号传输延迟 (注 6)	DAO 端口对地负载电容 30pF, A 至 DAO 的信号传输延时		-	270	-	ns
t_{PHL}				-	270	-	ns
t_{TLH}	DAO 转换时间 (注 7)	DAO 端口对地负载电容 30pF		-	15	-	ns
t_{THL}				-	15	-	ns
t_r	OUT R/G/B/W/Y/Z 端口 电压转换时间(注 8)	$I_{OUT}=150mA$, OUT R/G/B/W/Y/Z 端口串接 30Ω 电阻至 VDD		-	100	-	ns
t_f				-	170	-	ns

注 6、注 7、注 8: 如下图所示

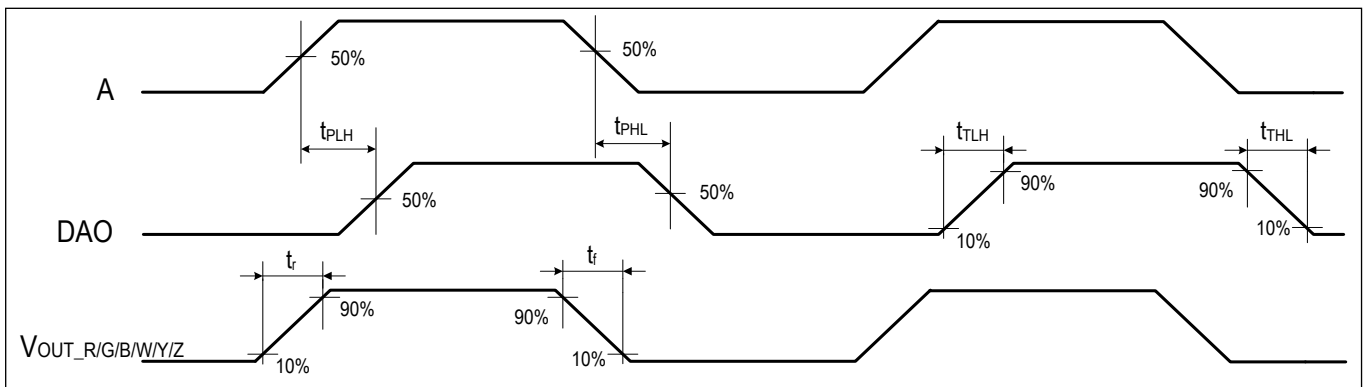
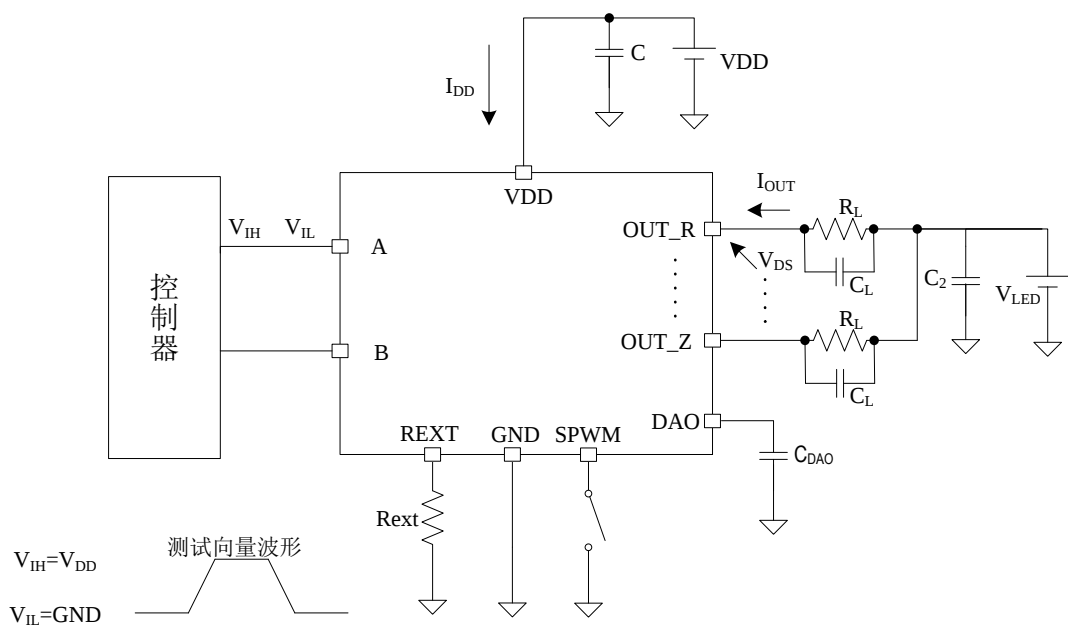


Fig. SM19522PHG 动态参数测试示意图

动态特性测试电路



业务电话: 400-033-6518

注: 如需最新资料或技术支持, 请与我们联系

数据通信协议

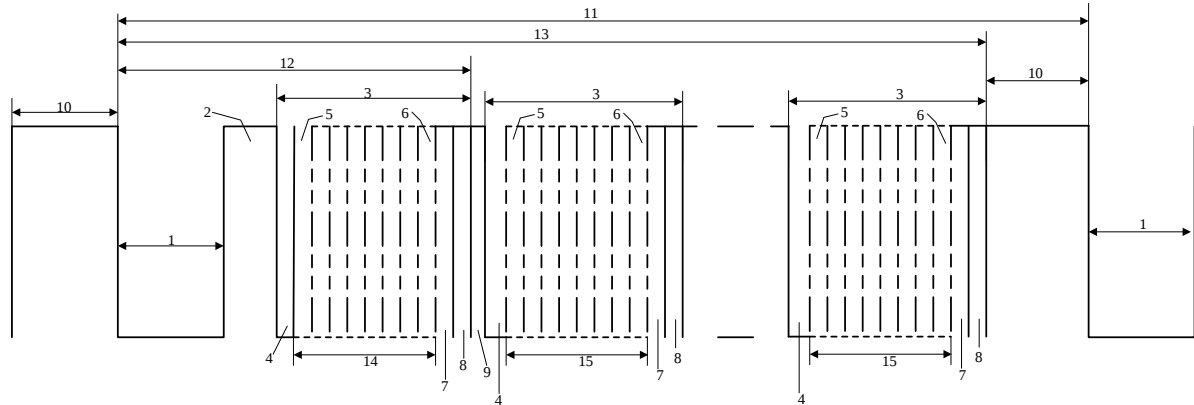


Fig. DMX512(1990)数据通信协议图

Figuer Key

- 1- "SPACE" for BREAK
- 2- "MARK" After BREAK (MAB)
- 3- Slot Time
- 4- START Bit
- 5- LEAST SIGNIFICANT Data BIT
- 6- MOST SIGNIFICANT Data BIT
- 7- STOP Bit
- 8- STOP Bit
- 9- "MARK" Time Between slots
- 10- "MARK" Before BREAK (MBB)
- 11- BREAK to BREAK Time
- 12- RESET Sequence (BREAK,MAB,START Code)
- 13- DMX512 Packet
- 14- START CODE (Slot 0 Data)
- 15- SLOT 1 DATA
- 16- SLOT nnn DATA (Maximun 512)

Designation	Description	Min	Typical	Max	Unit
-	Bit Rate	245	250	255	kbit/s
-	Bit Time	3.92	4	4.08	us
-	Minimum Update Time for 513 slots	-	22.7	-	ms
-	Maximum Update Rate for 513 slots	-	44	-	/s
1	"SPACE" for BREAK	88	-	-	us
2	"MARK" After BREAK (MAB)	8	-	-	us
9	"MARK" Time Between slots	0	-	<1.00	s
10	"MARK" Before BREAK (MBB)	0	-	<1.00	s
11	BREAK to BREAK Time	1196	-	-	us
13	DMX512 Packet	1196	-	-	us

注：以上数据格式完全兼容 DMX512（1990）。

业务电话：400-033-6518

注：如需最新资料或技术支持，请与我们联系

恒流特性

SM19522PHG OUT 端口电压达到设定的恒流拐点电压后,输出电流 I_{OUT} 不再随 OUT 端口电压 V_{DS} 升高而变化, I_{OUT} 与 V_{DS} 关系曲线如下图所示:

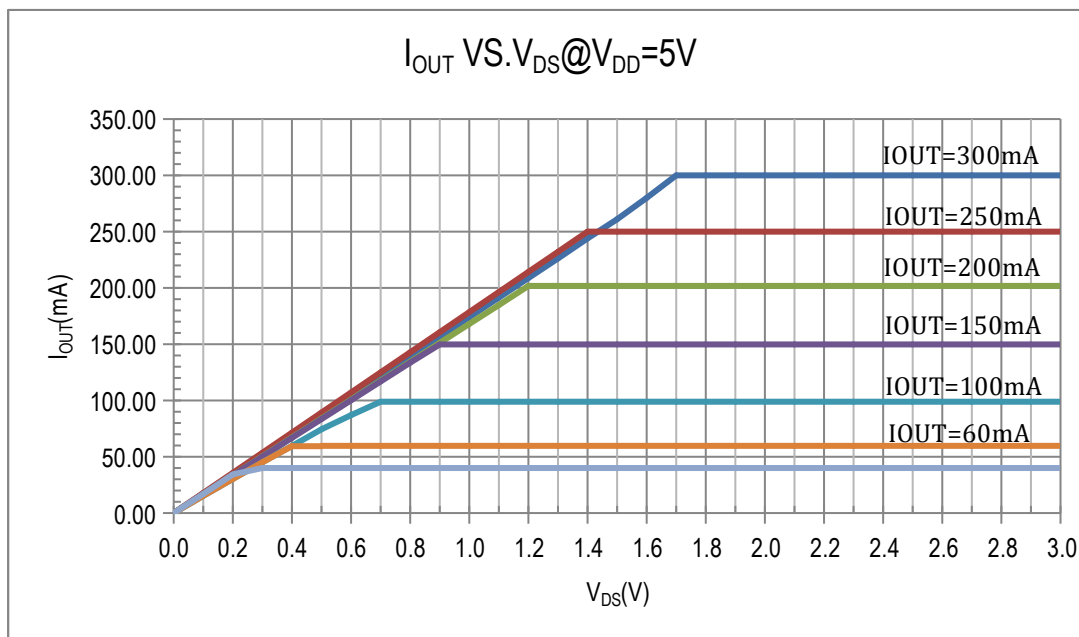


Fig. SM19522PHG 输出电流 I_{OUT} 与 OUT 端口电压 V_{DS} 的关系图

输出电流设置

外接 R_{ext} 电阻扩展 OUT R/G/B/W/Y/Z 输出电流最大值至 300mA。SM19522PHG 的输出电流值由以下等式设定(电流增益表示为 G):

$$I_{OUT}(\text{mA}) = \left(\frac{584}{R_{ext}} \right) * \frac{G+1}{64}$$

例如, $R_{ext}=1.9\text{K}\Omega$, $G=63$ 电流增益时, OUT R/G/B/W/Y/Z 最大输出电流值约为 300mA。

电流增益

SM19522PHG 的 OUT R/G/B/W/Y/Z 各有 6bits 电流增益调节位，以 OUTR 通道电流调节举例， $R_{ext}=3.9K\Omega$ ，电流值、电流等级与调节位对应关系如下：

电流增益 (G)	IR5	IR4	IR3	IR2	IR1	IR0	电流值 (mA)
0	0	0	0	0	0	0	2.4
1	0	0	0	0	0	1	4.8
2	0	0	0	0	1	0	7.2
3	0	0	0	0	1	1	9.7
4	0	0	0	1	0	0	12.1
5	0	0	0	1	0	1	14.6
6	0	0	0	1	1	0	17.0
7	0	0	0	1	1	1	19.4
8	0	0	1	0	0	0	21.9
9	0	0	1	0	0	1	24.3
10	0	0	1	0	1	0	26.7
11	0	0	1	0	1	1	29.1
...	...	...	...	...	...	...	...
52	1	1	0	1	0	0	127.4
53	1	1	0	1	0	1	129.7
54	1	1	0	1	1	0	132.1
55	1	1	0	1	1	1	134.5
56	1	1	1	0	0	0	136.9
57	1	1	1	0	0	1	139.3
58	1	1	1	0	1	0	141.7
59	1	1	1	0	1	1	144.0
60	1	1	1	1	0	0	146.3
61	1	1	1	1	0	1	148.6
62	1	1	1	1	1	0	151.0
63	1	1	1	1	1	1	153.3

自动功能选择

自动编址功能说明

1) 开启自动编址功能：先通过写参数功能设置芯片自动编址步进；再通过控制器使能自动编址功能，写指令成功后首灯亮红灯，其余亮紫灯；

2) 开启自动编址功能的系统，每次重新上电都会进行自动编址操作（需控制器发送正常的灰度数据信号），信号输入端首颗芯片（即 ADRI 悬空的芯片）被判断为首地址 1，芯片按设置步进数依次自动编址，新地址数据将自动保存。可选择首地址为“1”或保持“现有的地址不变”；

3) 自动编址成功后，首芯片亮红灯，其余芯片亮绿灯，保持 2 秒；

4) 自动编址次数可选：自动编址次数可设置为 1~15 次或无限次，每次上电进行自动编址，同时次数减 1，直到自动编址次数为 0，重新上电将不再进行自动编址。

自动寻址功能说明

1) 开启自动寻址功能：先通过写参数设置步进，再使用控制器使能自动寻址功能，写指令成功后首灯亮红灯，其余亮紫灯；

2) 灯具上电自动寻址成功后，芯片亮绿灯，保持 2 秒；同时芯片自动退出自动寻址模式；

3) 自动寻址次数固定为三次，每次上电进行自动寻址，同时自动寻址次数减 1 次，直到自动寻址次数为 0。

自适应功能说明

1) 开启自适应功能：使用控制器使能自适应功能，写指令成功后首灯亮红灯，其余亮紫灯；

2) 灯具上电自适应成功后，芯片亮绿灯，保持 2 秒；同时芯片自动退出自适应模式；

3) 自适应功能次数固定为三次，每次上电进行自适应，同时自适应次数减 1 次，直到自适应次数为 0。

自动功能注意事项说明

1) 通过控制器选择自动功能时，自动编址/自动寻址/自适应功能只能选其中一个；选择成功后首灯亮红灯，其余亮紫灯为标志；

2) 自动寻址/自适应可用于灯具维修。开启自动寻址功能的灯具维修时可自动识别到地址；开启自适应功能的灯具维修时，可自动识别到地址、参数和电流增益；

3) 控制器写地址后，所有自动功能将自动关闭；

4) 工程调试完成后，建议关闭自动编址功能。

地址线开路自检功能

SM19522PHG 内置地址开路自检功能如下：

1) 开启自检功能：通过写参数功能开启自检功能；

2) 开启自检功能后，每次上电，芯片自动检测地址线是否正常，当地址线异常时，地址输入异常芯片灯具以及首灯亮红灯，其余灯具不亮灯。

备注：开启自动功能的芯片，自检功能不生效。

OUT 端口开启宽度补偿功能

SM19522PHG 开启宽度补偿功能如下：

- 1) 开启宽度补偿功能：通过写参数功能开启宽度补偿功能。
- 2) OUT 端口开启宽度补偿为 0~6 级，每级增加 OUT 端口开启时间约 160ns，0 级代表不做补偿。

显示效果选择

SM19522PHG 显示效果说明如下：

- 1) 上电显示效果：可设置上电 2s 后显示预设效果或内置效果。
 - 预设效果：自定义 R/G/B/W/Y/Z 通道显示效。
 - 内置效果：SM19522PHG 内置七彩跳变、混色渐变、全白渐变、闪灯等显示效果，支持四种显示效果组合循环显示，支持播放速度更改。
- 2) 无信号显示效果：接收完显示灰度数据后，维持 2s 无信号状态，灯具可切换至上电显示效果或保持最后一帧显示效果。确保在无数据输入时，灯具能实现显示需求。

内置效果说明如下：

- 七彩跳变：灯具颜色进行跳变，具体显示效果根据设置通道数数量变化而变化，跳变时间可调。
- 混色渐变：灯具亮度缓慢变化，且颜色发生改变，具体显示效果根据设置通道数数量变化而变化，灯具每级灰度变化时间可调。
- 全白渐变：灯具只显示白色，且亮度缓慢变化，灯具每级灰度变化时间可调。
- 闪灯：灯具切换亮与灭状态，且每次切换后颜色会发生变化，具体显示效果根据设置通道数数量变化而变化，单次亮与灭状态总时间可调。
- 组合循环显示：七彩跳变、混色渐变、全白渐变、闪灯等显示效果进行组合循环显示。

OUT 最大占空比调节功能

SM19522PHG 最大占空比调节功能如下：

- 1) 开启最大占空比调节功能：使用控制器使能最大占空比调节功能，写指令成功后首灯亮红灯，其余亮青灯。
- 2) SM19522PHG 支持最大占空比 3.1%~100%可调，调节级数为 32 steps，调节步进为 3.1%/step。实现在不改变电流增益 G 的条件下，完成灯具最大功率的调节，适用于外扩电流的大功率应用场景。

典型应用电路

SM19522PHG 采用差分信号并联传输，及国际 DMX512（1990）协议，最大支持 4096 通道。

在工程应用时，控制器到第一个灯具只需要连接 A/B 差分信号线及地线就可完成写地址及显示控制等操作，提高了工程安装的灵活性。

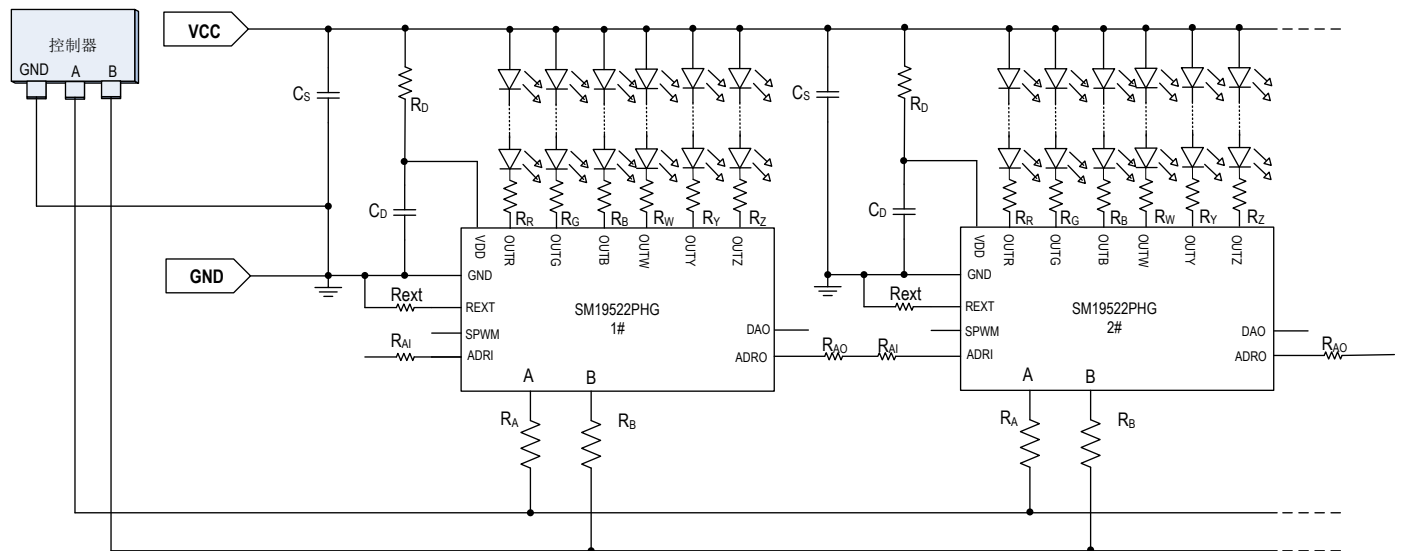


Fig. SM19522PHG 典型应用方案图

SM19522PHG 典型应用电路参数包含电源输入电压 VCC，限流电阻 R_D ，系统电源滤波电容 C_S 和 R/G/B/W/Y/Z LED 分压电阻 R_R 、 R_G 、 R_B 、 R_W 、 R_Y 、 R_Z ，地址信号输入保护电阻 R_{AI} 以及地址信号输出保护电阻 R_{AO} ，A/B 总线信号串接电阻 R_A 和 R_B 。

实际应用中，若控制器与第一个灯具的地址信号输入线相连，则控制器对应端口必须为高电平，否则无法正常对地址进行修改。

(1) VCC 为输入电源电压， R_D 为稳压限流电阻，用于限定芯片的稳压功能开启时，内部稳压模块的工作电流；芯片电源电压 V_{DD} ： $V_{DD}=VCC-(I_{DD}+I_{IN})\cdot R_D$ ；

其中 I_{IN} 是芯片内部稳压模块的工作电流， I_{DD} 是芯片静态电流（稳压模块电流除外）， R_D 阻值必须保证 $V_{DD}>3V$ 。 R_D 电阻越大，系统功耗越低，但系统抗干扰能力弱； R_D 电阻越小，系统功耗越大，工作温度较高，设计时需根据系统应用环境合理选择电阻 R_D 。不同的输入电源电压 VCC，限流电阻 R_D 的设计参考值如下表：

VCC (V)	5V	6V	9V	12V	15V	18V	24V	36V
$R_D (\Omega)$	33	68	300	680	1.0K	1.2K	2.0K	1.5K+1.5K

(2) C_S 为系统电源对地的电容，建议预留该电容，避免电源产生波动/尖峰，影响实际应用。可根据系统实际负载情况选择 10uF-100uF 电容；

(3) C_D 为芯片滤波电容，用于稳定芯片的 VDD 电压，保证芯片正常工作， C_D 建议取值为 100nF；

(4) R_A 、 R_B 为 A/B 信号输入端口保护电阻，防止芯片 A、B 端口损坏，造成总线信号异常；

(5) R_{AI} 为地址信号输入端口保护电阻，防止带电热拔插、电源正负极与信号线反接等造成信号输入端口损坏；

业务电话：400-033-6518

注：如需最新资料或技术支持，请与我们联系

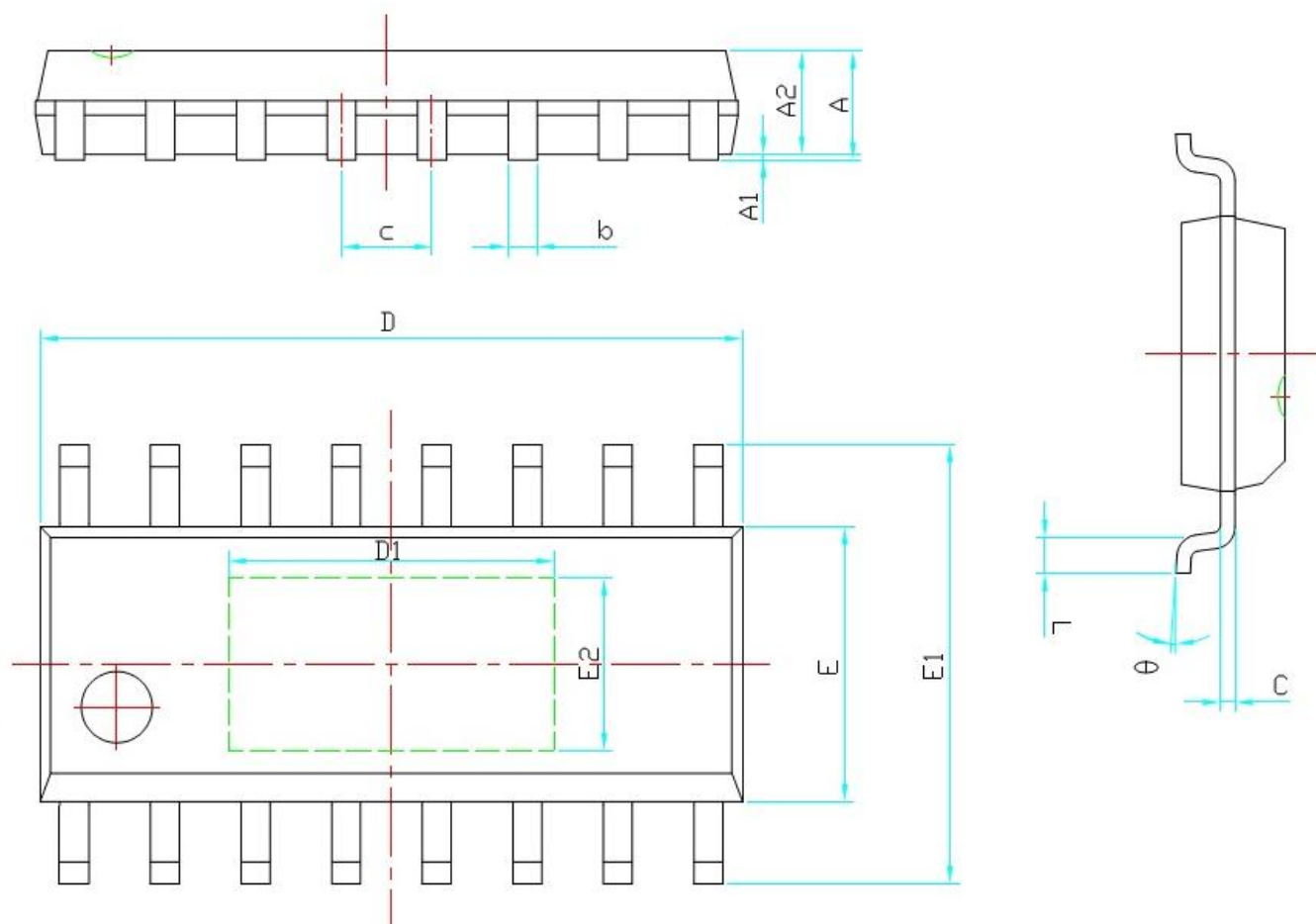
(6) R_{AO} 为地址信号输出端口保护电阻，防止带电热拔插、电源正负极与信号线反接等造成信号输出端口损坏；在默认的应用中，根据不同的输入电压，不同的灯珠数量，对应的各参数建议取值如下表：

电源电压 VCC	OUTR/G/B/W 端口 串接 LED 数 (颗)	$R_D(\Omega)$	C_D (nF)	$R_A(\Omega)$	$R_B(\Omega)$	$R_{AI}(\Omega)$	$R_{AO}(\Omega)$
12V	3	510	100	10K	10K	510	510
24V	6	2K	100	10K	10K	510	510

(7) R_R 、 R_G 、 R_B 、 R_W 、 R_Y 、 R_Z 分别为 OUTR/G/B/W/Y/Z 端口的分压电阻，用于减小 OUTR/G/B/W/Y/Z 端口电压，降低芯片功耗，其计算公式为 $R_R/R_G/R_B/R_W/R_Y/R_Z = (VCC - N \cdot V_{LED} - V_{DS}) / I_{LED}$ ，其中 VCC 是输入电压， V_{LED} 是 LED 灯的压降， I_{LED} 是端口输出电流， V_{DS} 是 OUT R/G/B/W/Y/Z 端口电压，达到 1V 时 OUTR/G/B/W/Y/Z 电流可恒定输出，考虑到实际应用中电压的衰减，设计时应酌情考虑 OUTR/G/B/W/Y/Z 端口的电压，以保证端口恒流输出，建议 OUTR/G/B/W/Y/Z 端口电压 V_{DS} 设计为 3.0V 左右，具体以实际应用为准；不同颜色灯珠压降 V_{LED} 参考值如下：红灯压降约为 2.2V，绿灯压降约为 3.2V，蓝灯压降约为 3.2V，白灯压降约为 3.2V，具体以灯珠实际规格为准。

封装形式

ESOP16



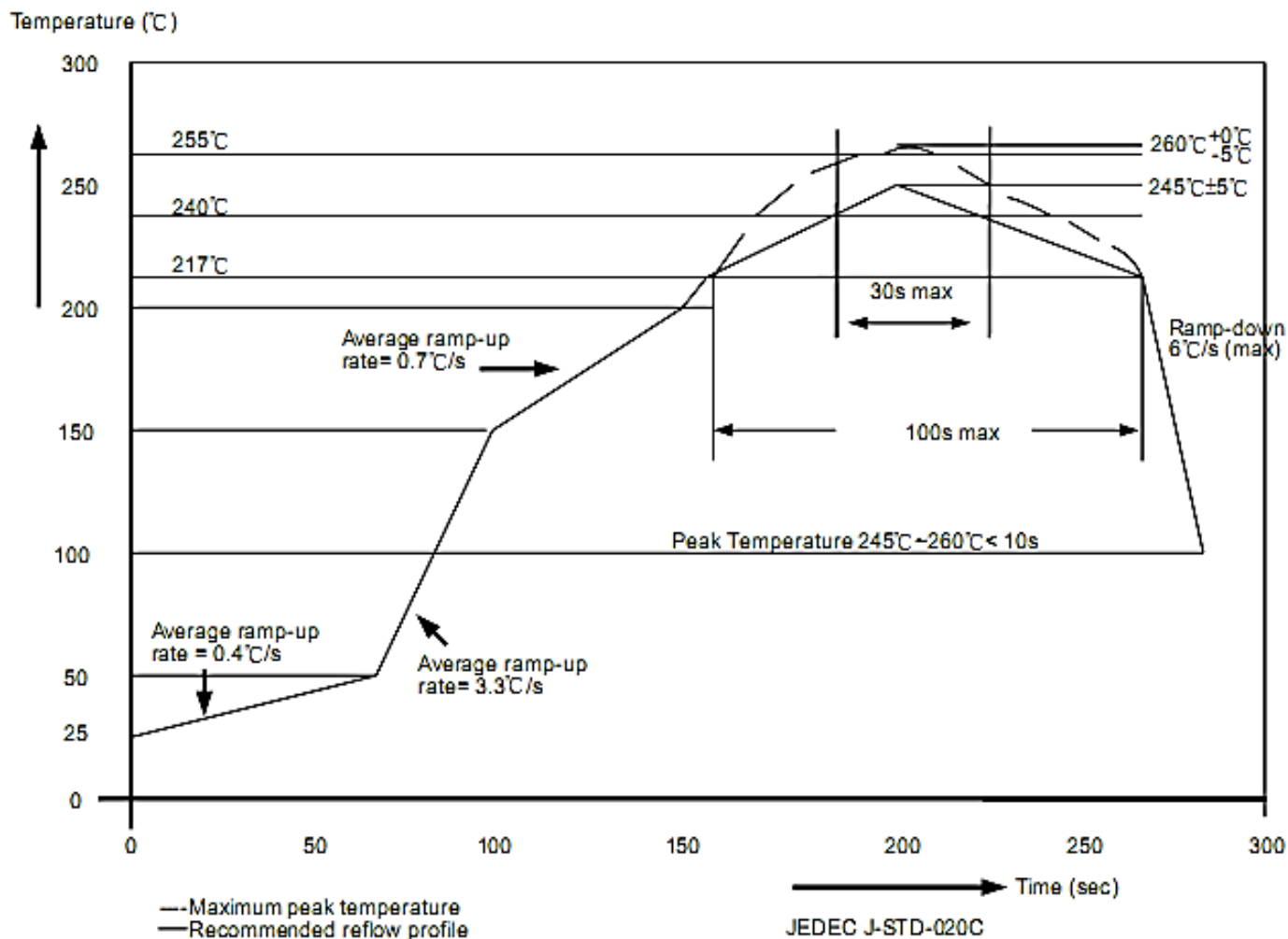
Symbol	Min(mm)	Max(mm)
A	1.44	1.56
A1	0.02	0.08
A2	1.42	1.48
b	0.406	
c	1.27	
C	0.203	
D	9.80	9.85
D1	3.4	
E	3.80	3.85
E1	6.25	6.45
E2	2.3	
L	0.35	0.65
θ	0°	8°

业务电话：400-033-6518

注：如需最新资料或技术支持，请与我们联系

封装焊接制程

明微电子所生产的半导体产品遵循欧洲 RoHs 标准，封装焊接制程锡炉温度符合 J-STD-020 标准。



封装厚度	体积 mm ³ < 350	体积 mm ³ : 350~2000	体积 mm ³ ≥ 2000
<1.6mm	260+0°C	260+0°C	260+0°C
1.6mm~2.5mm	260+0°C	250+0°C	245+0°C
≥2.5mm	250+0°C	245+0°C	245+0°C

使用权声明

明微电子对于产品、文件以及服务保有一切变更、修正、修改、改善和终止的权利。针对上述的权利，客户在进行产品购买前，建议与明微电子业务代表联系以取得最新的产品信息，所有技术应用需要严格按照最新产品说明书进行设计。

明微电子的产品，除非经过明微合法授权，否则不应使用于医疗或军事行为上，若使用者因此导致任何身体伤害或生命威胁甚至死亡，明微电子将不负任何损害赔偿赔偿责任。

此份文件上所有的文字内容、图片及商标为明微电子所属之智慧财产。未经明微合法授权，任何个人和组织不得擅自使用、修改、重制、公开、改作、散布、发行、公开发表等损害本企业合法权益。对于相关侵权行为，本企业将立即全面启动法律程序，追究法律责任。