

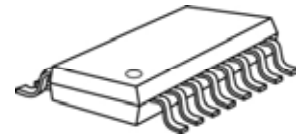


## 应用于 RGB LED 像素之内建 PWM 3 通道恒流 LED 驱动器

## 特色

- 专为RGB LED像素设计之3通道恒流LED驱动器
- 恒流范围 5~50mA
- 透过外部电阻可调整个别通道的电流
- 输出通道耐压 17V
- 操作电压 3~5.5V
- 内建10位脉宽调变控制器 (PWM Generator)
  - 内部震荡器计数产生灰阶时脉
- 可靠的数据传输接口
  - 菊环链 (Daisy-chain)数据传输架构
  - 二线传输
  - 输出时脉讯号反相 (Phase-Inversed Output Clock)
  - 内置长距离传输的缓冲器
- 输出极性的选择 (Polarity reversion) , 可驱动大功率LED驱动器或MOS
- RoHS无铅环保包装

Shrink SOP



GP: SSOP16L-150-0.64

## 产品说明

MBI6021 是专为 RGB LED 像素设计的三通道、恒流、内建 PWM 的 LED 驱动器。MBI6021 提供每通道 5mA 至 50mA 的恒流范围，且每个输出通道电流可透过外部电阻调整。MBI6021 可支持 3.3V 与 5V 的电源系统并且每个输出通道可耐压至 17V。

此外，灰阶频率 GCLK 可藉由内部震荡器产生。MBI6021 提供 10 位(1,024)灰阶的丰富颜色变化。

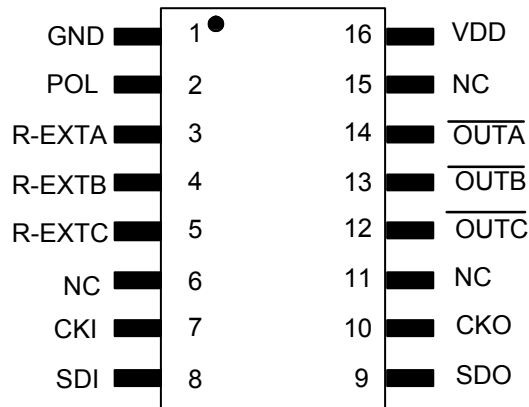
MBI6021 仅需要二线传输，可简化系统设计。为了增强讯号传输质量，MBI6021 提供输出时脉讯号反相设计可增进长距离传输的质量。此外，MBI6021 提供输出的极性选择，可作为脉宽调变控制器来驱动大电流 LED 驱动器或 MOS。

## 应用

- LED建筑物装饰照明
- LED窗帘灯、LED灯条、LED招牌广告字
- LED霓虹灯替代光源
- PWM控制器应用，控制后级LED驱动电路

# MBI6021 应用于 RGB LED 像素之内建 PWM 3 通道恒流 LED 驱动器

## 脚位图



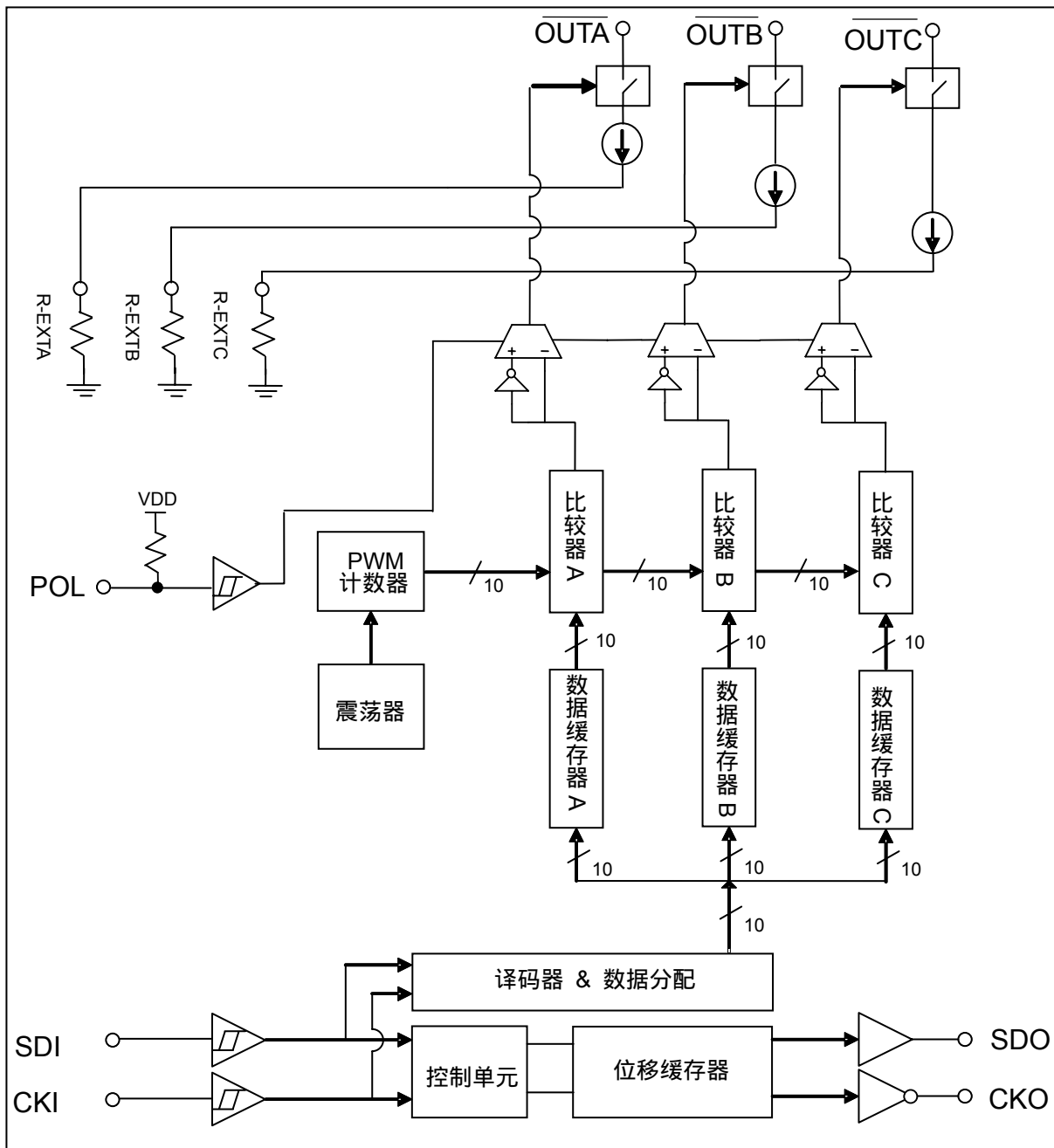
MBI6021GP  
正面

## 脚位说明

脚位	名称	功能
1	GND	控制逻辑及驱动电流之接地端。
2	POL	输出极性选择； 内置上拉电阻； 高电位时：输出通道可驱动 LED 或低电位致能之 LED 驱动电路。 低电位时：输出通道可驱动高电位致能之 LED 驱动电路。
3,4,5	R-EXTA,B,C	连接外接电阻之输入端；此电阻可设定对应输出通道之输出电流。
14,13,12	$\overline{\text{OUTA,B,C}}$	恒流输出端。
6	NC	内置下拉电阻。
11	NC	保持空接。
15	NC	内置上拉电阻。
7	CKI	时钟讯号之输入端。
8	SDI	串行数据输入端。
9	SDO	串行数据输出端。
10	CKO	时钟讯号之输出端。
16	VDD	3.3V/5V 电源供应端。



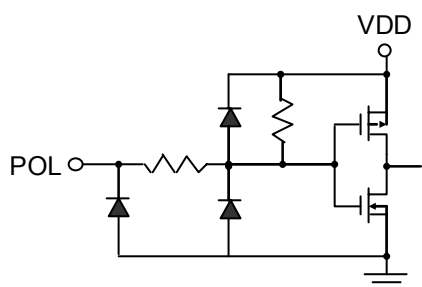
功能方块图



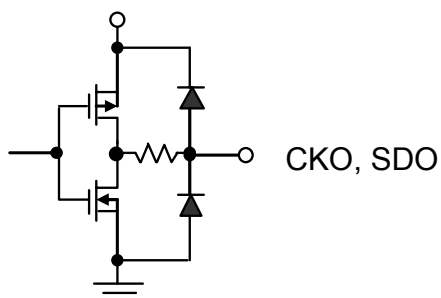
# MBI6021 应用于 RGB LED 像素之内建 PWM 3 通道恒流 LED 驱动器

## 输入与输出之等效电路

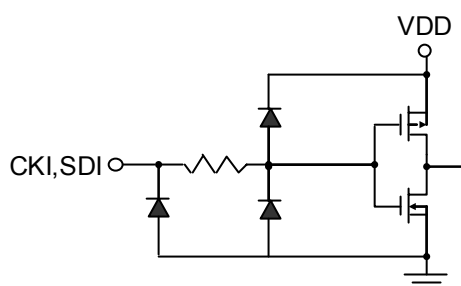
POL 端



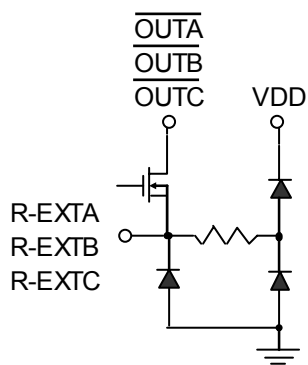
CKO、SDO 端



CKI、SDI 端



R-EXTA、B、C、OUTA、B、C 端



# MBI6021 应用于 RGB LED 像素之内建 PWM 3 通道恒流 LED 驱动器

## 最大限定范围

特性		代表符号	最大范围	单位
电源电压		$V_{DD}$	0~7	V
逻辑输出电压		VO	-0.4~ $V_{DD}+0.4$	V
逻辑输入电压		VI	-0.4~ $V_{DD}+0.4$	V
OUTA ~ OUTC 耐压		$V_{DS}$	-0.5~+17	V
输出端电流		$I_{OUT}$	50	mA
GND脚位电流		$I_{GND}$	160	mA
消耗功率(在四层印刷电路板上, 25°C时)*		$P_D$	1.66	W
热阻值(在四层印刷电路板上仿真时)*		$R_{th(j-a)}$	75.33	°C/W
接合点温度		$T_{j,max}$	150	°C
IC工作时的环境温度		$T_{opr}$	-40~+85	°C
IC储存时的环境温度		$T_{stg}$	-55~+150	°C
静电量测	HBM(MIL-STD-883G Method 3015.7, 人体静电模式)	HBM	Class 3A (4000V~7999V)	-
	MM(JEDEC EIA/JESD22-A115, 机器静电模式)	MM	Class C (400V)	-

\*模拟时, PCB 尺寸为 76.2mm\*114.3mm。请参考 JEDEC JESD51 规范。

说明: 散热表现与散热片尺寸、PCB 厚度与层数息息相关。实测的热阻值会与模拟值不相同, 使用者可选择适当的封装与 PCB 布局, 以达到理想的散热表现。

# MBI6021 应用于 RGB LED 像素之内建 PWM 3 通道恒流 LED 驱动器

## 直流特性 ( $V_{DD}=5.0V, T_a=25^\circ C$ )

特性	代表符号	量测条件	最小值	一般值	最大值	单位	
电源电压	$V_{DD}$	-	4.5	5.0	5.5	V	
输出端耐受电压	$V_{DS}$	$\overline{OUTA} \sim \overline{OUTC} = \text{off}$	-	-	17.0	V	
输出端电流	$I_{OUT}$	参考直流特性的测试电路	5	-	50	mA	
输出讯号驱动电流	$I_{OH}$	CKO, SDO 在 $V_{OH}=4.8V$	2.5	3.0	3.8	mA	
	$I_{OL}$	CKO, SDO 在 $V_{OL}=0.2V$	2.0	3.0	4.3	mA	
输出端漏电流	$I_{OUT}$	$V_{DS}=17.0V$ 且通道关闭时	-	-	1.0	$\mu A$	
电流偏移量(通道间)	$dI_{OUT}$	$I_{OUT}=20mA$ $V_{DS}=1.0V$   $R_{ext}=20\Omega$	-	$\pm 1.5$	$\pm 3.0$	%	
电流偏移量(芯片间)	$dI_{OUT2}$	$I_{OUT}=20mA$ $V_{DS}=1.0V$   $R_{ext}=20\Omega$	-	$\pm 3.0$	$\pm 6.0$	%	
电流偏移量 vs. 输出电压*	$\%/dV_{DS}$	$V_{DS}$ 介于 1.0V 与 3.0V 之间	-	$\pm 0.1$	$\pm 0.5$	%/V	
电流偏移量 vs. 电源电压*	$\%/dV_{DD}$	$V_{DD}$ 介于 2.7V 与 5.0V 之间	-	$\pm 1$	$\pm 2$	%/V	
CKI、SDI、POL 脚位输入电压	高电位位准	$V_{IH}$	-	$0.73 \times V_{DD}$	$V_{DD}$	V	
	低电位位准	$V_{IL}$	-	GND	$0.28 \times V_{DD}$	V	
CKO、SDO 脚位输出电压	高电位位准	$V_{OH}$	$I_{OH}=-3.0mA$	$V_{DD}-0.2$	-	V	
	低电位位准	$V_{OL}$	$I_{OL}=+3.0mA$	-	-	0.2	V
R-EXTA、B、C 脚位电压	$V_{REXT}$	$\overline{OUTA} \sim \overline{OUTC} = \text{On}$	0.36	0.41	0.44	V	
POL 脚位上拉电阻	$R_{IN(up)}$	-	-	470	-	K $\Omega$	
NC 脚位下拉电阻	$R_{IN(down)}$	-	-	470	-	K $\Omega$	
电压源供应电流**	“关”	$I_{DD(off)}$	$R_{ext}=10\Omega, CKI=Low,$ $CKO, SDO= NC,$ $\overline{OUTA} \sim \overline{OUTC} = Off$	-	2.0	3.5	mA
			$R_{ext}=20\Omega, CKI=Low,$ $CKO, SDO= NC,$ $\overline{OUTA} \sim \overline{OUTC} = On$	-	2.0	4.0	
			$R_{ext}=20\Omega, CKI=10MHz,$ $CKO, SDO= NC,$ $\overline{OUTA} \sim \overline{OUTC} = On$	-	3.5	4.5	

\*一个通道开启。

\*\*电压源供应电流会随负载条件而改变。

# MBI6021 应用于 RGB LED 像素之内建 PWM 3 通道恒流 LED 驱动器

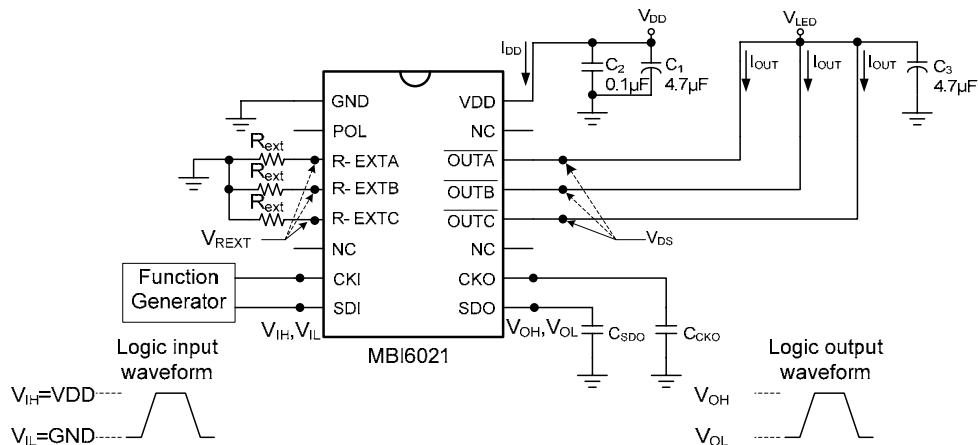
## 直流特性 ( $V_{DD}=3.3V, T_a=25^\circ C$ )

特性	代表符号	量测条件	最小值	一般值	最大值	单位	
电源电压	$V_{DD}$	-	3.0	3.3	3.6	V	
输出端耐受电压	$V_{DS}$	$\overline{OUTA} \sim \overline{OUTC} = \text{Off}$	-	-	17.0	V	
输出端电流	$I_{OUT}$	参考直流特性的测试电路	5	-	50	mA	
输出讯号驱动电流	$I_{OH}$	CKO, SDO at $V_{OH}=3.1V$	1.8	2.0	2.8	mA	
	$I_{OL}$	CKO, SDO at $V_{OL}=0.2V$	1.8	2.0	3.4	mA	
输出端漏电流	$I_{OUT}$	$V_{DS}=17.0V$ 且通道关闭时	-	-	1.0	$\mu A$	
电流偏移量(通道间)	$dI_{OUT}$	$I_{OUT}=20mA$ $V_{DS}=1.0V$   $R_{ext}=20\Omega$	-	$\pm 1.5$	$\pm 3.0$	%	
电流偏移量(芯片间)	$dI_{OUT2}$	$I_{OUT}=20mA$ $V_{DS}=1.0V$   $R_{ext}=20\Omega$	-	$\pm 3.0$	$\pm 6.0$	%	
电流偏移量 vs. 输出电压*	$\%/dV_{DS}$	$V_{DS}$ 介于1.0V与3.0V之间	-	$\pm 0.1$	$\pm 0.5$	$\%/V$	
电流偏移量 vs. 电源电压*	$\%/dV_{DD}$	$V_{DD}$ 介于2.7V与3.3V之间	-	$\pm 1$	$\pm 2$	$\%/V$	
CKI、SDI、POL脚位输入电压	高电位位准	$V_{IH}$	-	$0.73 \times V_{DD}$	$V_{DD}$	V	
	低电位位准	$V_{IL}$	-	GND	$0.28 \times V_{DD}$	V	
CKO、SDO脚位输入电压	高电位位准	$V_{OH}$	$I_{OH}=-2.0mA$	$V_{DD}-0.2$	-	V	
	低电位位准	$V_{OL}$	$I_{OL}=+2.0mA$	-	0.2	V	
R-EXTA、B、C 脚位电压	$V_{REXT}$	$\overline{OUTA} \sim \overline{OUTC} = \text{On}$	0.36	0.41	0.44	V	
POL 脚位上拉电阻	$R_{IN(up)}$	-	-	450	-	K $\Omega$	
NC脚位下拉电阻	$R_{IN(down)}$	-	-	450	-	K $\Omega$	
电压源输出电流**	“关”	$I_{DD(off)}$	$R_{ext}=10\Omega, CKI=Low,$ $CKO, SDO= NC,$ $\overline{OUTA} \sim \overline{OUTC} = \text{Off}$	-	1.5	2.5	mA
			$R_{ext}=20\Omega, CKI=Low,$ $CKO, SDO= NC,$ $\overline{OUTA} \sim \overline{OUTC} = \text{On}$	-	1.5	2.5	
	“开”	$I_{DD(on)}$	$R_{ext}=20\Omega, CKI=10MHz,$ $CKO, SDO= NC,$ $\overline{OUTA} \sim \overline{OUTC} = \text{On}$	-	2.5	3.5	

\*一个通道开启。

\*\*电压源输出电流会随负载条件而改变。

### 直流特性的测试电路





# MBI6021 应用于 RGB LED 像素之内建 PWM 3 通道恒流 LED 驱动器

## 动态特性 ( $V_{DD}=5.0V, T_a=25^\circ C$ )

特性		代表符号	量测条件	最小值	一般值	最大值	单位
设定时间	CKI $\downarrow$ - SDI	$t_{S(D)}$	$V_{LED}=4V$ $V_{DS}=1.0V$ $V_{IH}=V_{DD}$ $V_{IL}=GND$ $I_{OUT}=20mA$ $R_L=150\Omega$ $C_L=10pF$ $C1=4.7\mu F$ $C2=0.1\mu F$ $C3=4.7\mu F$ $C_{CKO}=18pF$ $C_{SDO}=18pF$	7.5	-	-	ns
停留时间	SDI - CKI $\downarrow$	$t_{H(D)}$		7.5	-	-	ns
延迟时间 ("高" to "低")	CKI $\uparrow$ -CKO $\downarrow$	$t_{PHL1}$		20	25	30	ns
	SDO $\downarrow$ -CKO $\uparrow$	$t_{PHL4}$		2	4	6	ns
输出通道间的交错迟滞时间	$\overline{OUTA} \sim \overline{OUTB}$	$t_{SD}$		-	5	-	ns
	$\overline{OUTB} \sim \overline{OUTC}$	$t_{SD}$		-	5	-	ns
脉波宽度	CKI*	$t_{w(l)}$		15	-	-	ns
最短脉波宽度	$\overline{OUTA} \sim \overline{OUTC}$	$t_{WDM}$		250	333	500	ns
电流输出埠的电位爬升时间	CKO/SDO	$t_{CR}$		2.0	4.0	6.0	ns
	$\overline{OUTA} \sim \overline{OUTC}$	$t_{OR1}$		9	11	13	ns
电流输出埠的电位下降时间	CKO/SDO	$t_{CF}$		2.0	4.0	6.0	ns
	$\overline{OUTA} \sim \overline{OUTC}$	$t_{OF1}$		15	20	25	ns
频率	CKI*	$F_{CKI}$		0.08	-	10	MHz
	Internal GCLK	$F_{GCLK}$		2	3	4	

\*最大频率会受限于不同应用条件，详细信息请参考应用说明书。

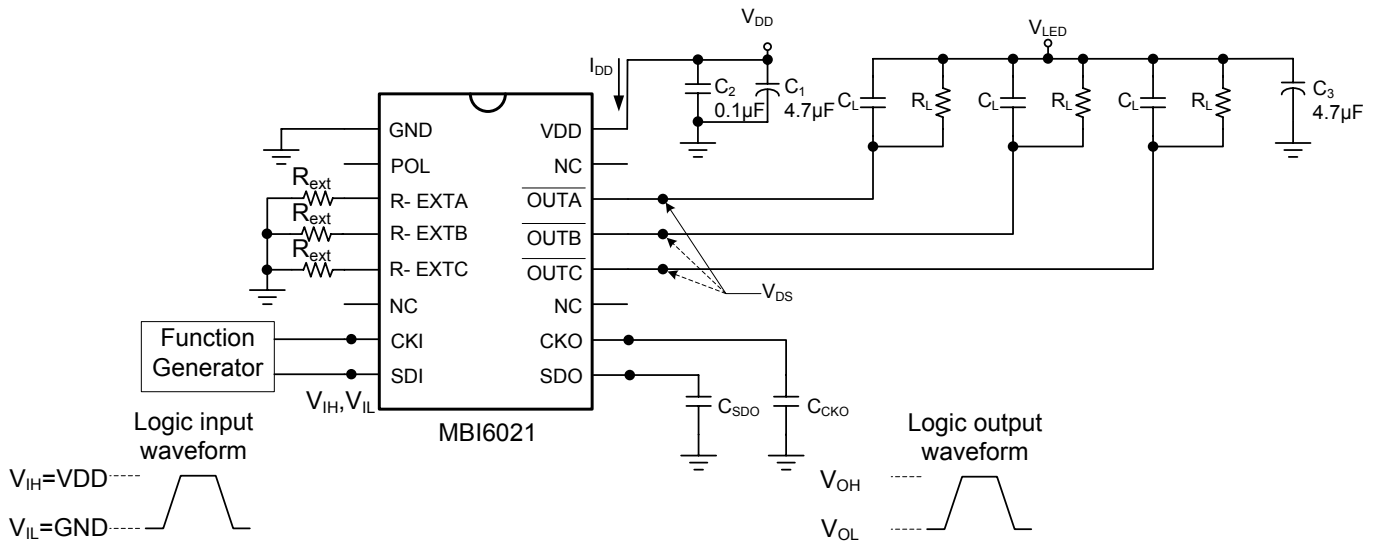
# MBI6021 应用于 RGB LED 像素之内建 PWM 3 通道恒流 LED 驱动器

## 动态特性 ( $V_{DD}=3.3V, T_a=25^\circ C$ )

特性		代表符号	量测条件	最小值	一般值	最大值	单位
设定时间	CKI↓ – SDI	$t_{S(D)}$	$V_{LED}=4V$ $V_{DS}=1.0V$ $V_{IH}=V_{DD}$ $V_{IL}=GND$ $I_{OUT}=20mA$ $R_L=150\Omega$ $C_L=10pF$ $C_1=4.7\mu F$ $C_2=0.1\mu F$ $C_3=4.7\mu F$ $C_{CKO}=18pF$ $C_{SDO}=18pF$	7.5	-	-	ns
停留时间	SDI – CKI↓	$t_{H(D)}$		7.5	-	-	ns
延迟时间 ("高" to "低")	CKI↑–CKO↓	$t_{PHL1}$		29	37	45	ns
	SDO↓–CKO↑	$t_{PHL4}$		4.5	5.5	6.5	ns
输出通道间的交错迟滞时间	$\overline{OUTA} \sim \overline{OUTB}$	$t_{SD}$		-	7	-	ns
	$\overline{OUTB} \sim \overline{OUTC}$	$t_{SD}$		-	7	-	ns
脉波宽度	CKI	$t_{w(I)}$		15	-	-	ns
最短脉波宽度	$\overline{OUTA} \sim \overline{OUTC}$	$t_{WDM}$		250	333	500	ns
电流输出埠的电位爬升时间	CKO/SDO	$t_{CR}$		3.0	5.0	7.0	ns
	$\overline{OUTA} \sim \overline{OUTC}$	$t_{OR1}$		14	17	20	ns
电流输出埠的电位下降时间	CKO/SDO	$t_{CF}$		3.0	5.0	7.0	ns
	$\overline{OUTA} \sim \overline{OUTC}$	$t_{OF1}$		22	25	28	ns
频率	CKI*	$F_{CKI}$		0.08	-	10	MHz
	Internal GCLK	$F_{GCLK}$		2	3	4	

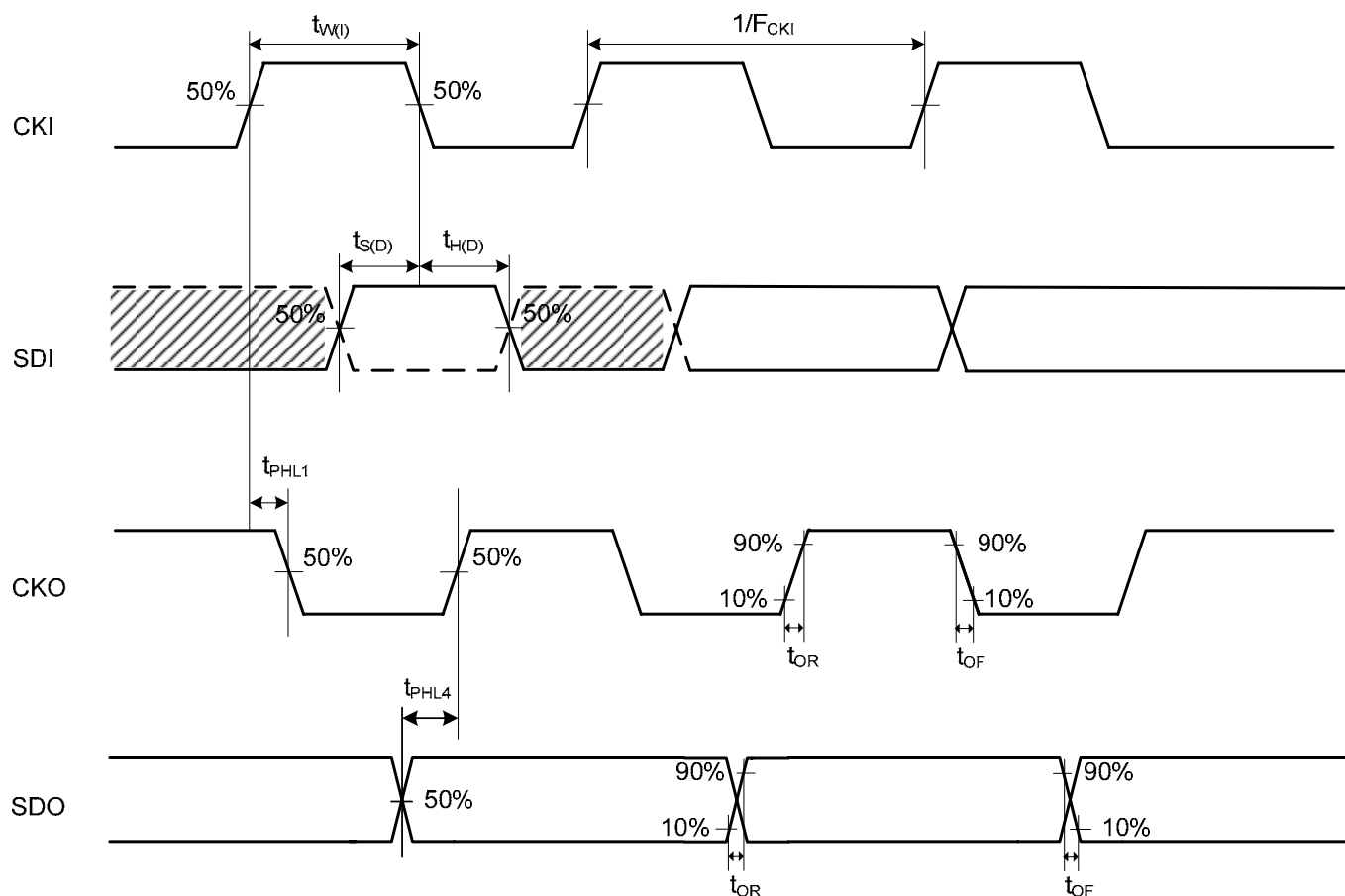
\*最大频率会受限於不同应用条件，详细信息敬请参考应用说明书。

## 动态特性的测试电路

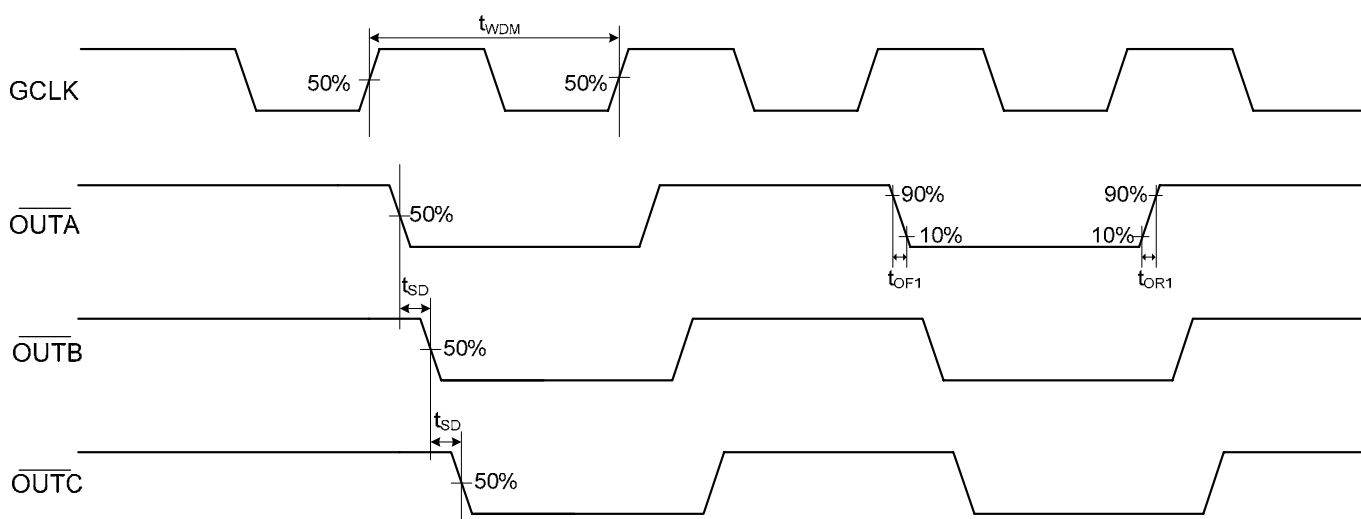


## 时序图

讯号输入、输出之频率反相与 CKO、SDO 输出时序图



## 輸出時序圖



## 操作原理

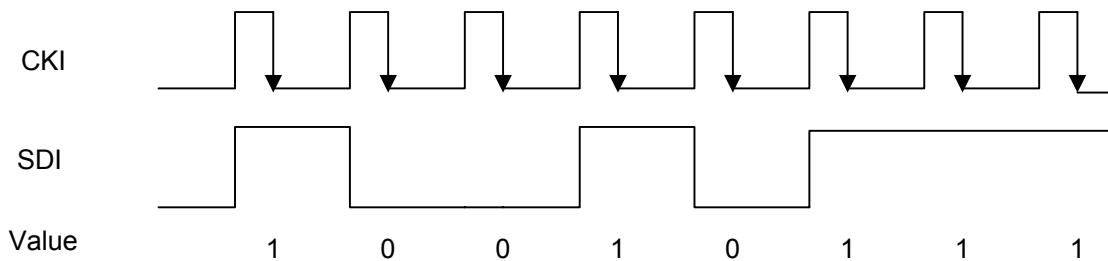
MBI6021 提供一个仅需要二线传输的 SPI-like 接口 (CKI、SDI) 传送资料，透过标头中的设定，可以将数据送到各别的目标驱动器。

MBI6021 操作原理为接收来自控制器中包含的灰阶数据封包，并且根据灰阶数据指示开启输出通道。PWM 控制器的灰阶频率讯号(GCLK)来自内部震荡器。

### 控制接口: SPI-Like 界面 (CKI、SDI)

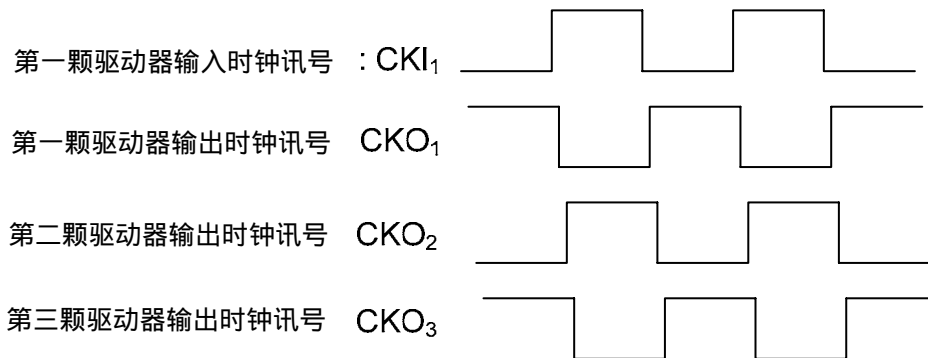
MBI6021 采用 SPI-like (CKI、SDI) 界面，以 CKI 下缘触发取样 SDI 数据。请参考下方的波形图：

SPI-Like Interface (CKI, SDI)



### 输出时脉反相 (Phase-Inversed Output Clock)

MBI6021 透过时脉反相功能可增强驱动器的传输能力，将 CKO 波形改为 CKI 的反相，如此可减少时脉讯号通过每一级驱动器时产生的脉宽失真，确保时脉讯号可以通过多级驱动器而不消失。以下以图示说明：



# MBI6021 应用于 RGB LED 像素之内建 PWM 3 通道恒流 LED 驱动器

## 数据封包架构

MBI6021 的数据封包架构包含三个部分：

1. 前置时间(Prefix)：  
前置时间即为区分两封包数据的「静音时间 ( Silent-to-Reset )」。在前置时间时，CKI 与 SDI 应需要接在低电位并超过 64 个 CKI 工作周期。
2. 标头(Header)：  
标头包含决定数据类型的命令、保留位元、地址数据、串接驱动器数目。
3. 数据(Data)：  
此为每个驱动器的灰阶数据内容。

数据封包架构如下：

前置时间	标头	数据
------	----	----

## 由命令设定数据形式：

MBI6021 提供一种命令形式，输入的数据型式显示如下：

命令 H[5:0]	数据型式
6'b10 1011	10 位灰阶数据

在前置时间之后，一旦 MBI6021 接收到 SDI=1 (1'b1)的讯号，即会开始判断此数据是否为有效的命令。如果 6 位数据为有效的命令，MBI6021 会根据传送协议进行特定数据的栓锁，若为无效命令，MBI6021 则会等下一个 SDI=1 (1'b1)的讯号输入并确认是否为有效的命令。

# MBI6021 应用于 RGB LED 像素之内建 PWM 3 通道恒流 LED 驱动器

## 灰阶数据

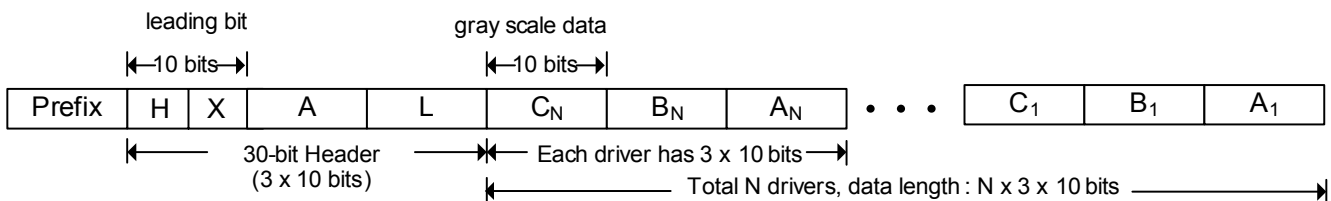
MBI6021 提供 10 位灰阶模式，可达到 1,024 灰阶表现。预设的 PWM 频率 (GCLK)为 3MHz，透过 PWM 运算，10 位灰阶模块的视觉刷新率为: 3MHz/1024=2,930Hz。

10 位灰阶数据范例：

灰阶数据	PWM 输出导通时间比例
0	$0/2^{10}$
1	$1/2^{10}$
2	$2/2^{10}$
⋮	⋮
1023	$1023/2^{10}$

## 10 位灰阶数据

以下图10位灰阶数据所示，每个单元代表的是10位，每个MBI6021需要3个输出通道各一个单元的灰阶数据所组成 (3x10=30位)。在传送灰阶数据之前，会有一个30位构成的标头，如下图所示：



## 前置时间

CKI 与 SDI 应接低电位并且超过 CKI 逾时期间(64 个 CKI 周期)。

## 30 位标头

位	定义	数值	功能
29:24	H[5:0]	101011	10 位灰阶数据类型的命令
23:20	X[3:0]	0000	保留位元，请设为 0000
19:10	A[9:0]	0000000000	地址数据；必须传送 10'b 0000000000 数据
9:0	L[9:0]	N-1. N=串接驱动器数目	设定串接驱动器数目

## 30 位灰阶数据

位	定义	数值	功能
29:20	C <sub>N</sub> [9:0]	0000000000~1111111111	第 N 个 $\overline{\text{OUTC}}$ 的 10 位灰阶数据 $\overline{\text{OUTC}}$ 开启时间的比例为 $C_N[9:0]/2^{10}$ 。
19:10	B <sub>N</sub> [9:0]	0000000000~1111111111	第 N 个 $\overline{\text{OUTB}}$ 的 10 位灰阶数据 $\overline{\text{OUTB}}$ 开启时间的比例为 $B_N[9:0]/2^{10}$ 。
9:0	A <sub>N</sub> [9:0]	0000000000~1111111111	第 N 个 $\overline{\text{OUTA}}$ 的 10 位灰阶数据 $\overline{\text{OUTA}}$ 开启时间的比例为 $A_N[9:0]/2^{10}$ 。

最后一个驱动器的灰阶数据将会被第一个送出，倒数第二个驱动器的数据则排第二，第一个驱动器的数据则会排列在最后一个送出。

# MBI6021 应用于 RGB LED 像素之内建 PWM 3 通道恒流 LED 驱动器

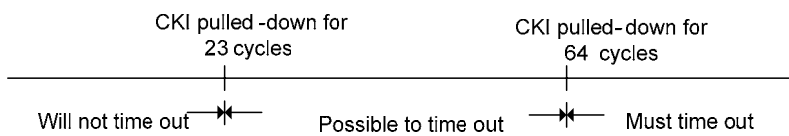
## PWM 输出同步方式

当确认下一笔输入数据栓锁后，MBI6021 会直接中断前一笔影像数据的 PWM 输出，并且重新启动一个新 PWM 的工作周期，立即将新数据显示出来。

## 传输中止的逾时设定 (Time-out Reset for Transmission Abort)

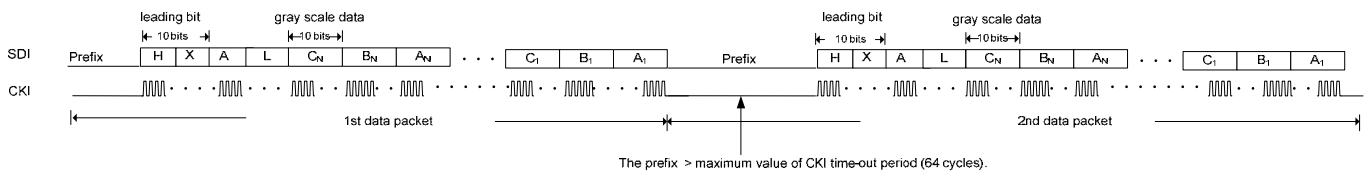
逾时设定值为 23~64CKI 周期。倘若 CKI 讯号静止时间超过设定的期间，MBI6021 会判定为逾时。此时，MBI6021 会忽略尚未送完的输入数据封包并持续显示上一笔灰阶数据，直到确认下一个输入数据之正确性，此设定可以避免误判。使用者可依据控制器系统选择一个合适的逾时期间。

MBI6021 静止达 23~64 CKI 周期，即可能认为输入的数据为新的封包数据。为了避免逾时发生，使用者应限制逾时期间要短于 23 个 CKI 周期，当 CKI 静止大於或等於 64 个 CKI 周期，MBI6021 会视为逾时，并重新开始辨识下一笔数据封包。如下图所示：



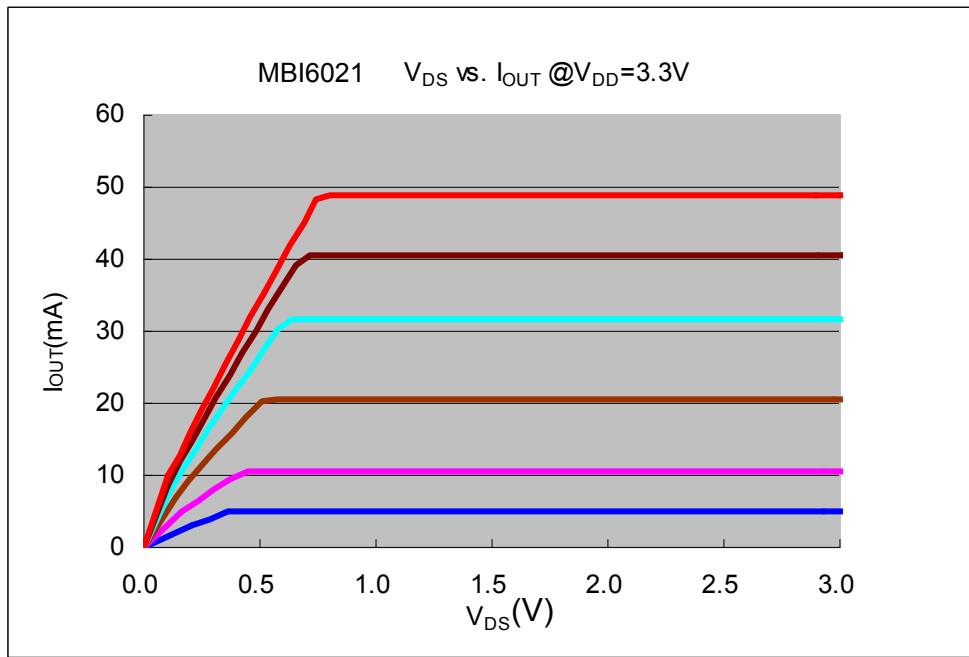
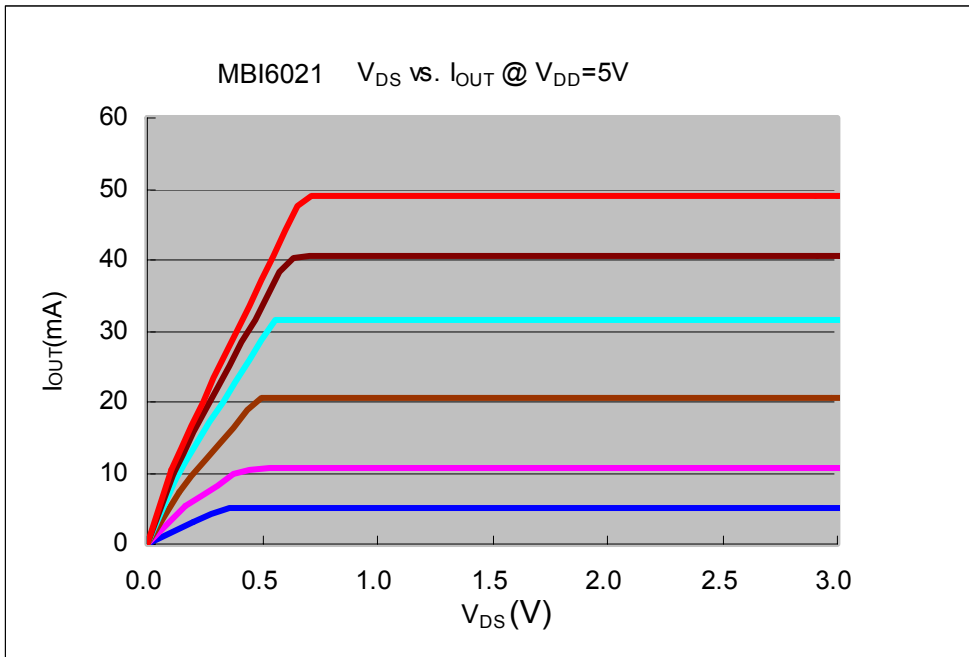
## 封包数据前端的前置时间

前述 CKI 静止大於或等於 64 个 CKI 周期即为前置时间。封包数据之间的前置时间可协助 MBI6021 判定数据之正确性，MBI6021 会识别逾时期间之后的数据为新的封包数据，因此数据封包前端的前置时间数据应要大于 CKI 逾时期间的最大值。前置时间应大于 64 个 CKI 周期。下图即说明 10 位灰阶数据模式时，两笔封包之间的数据内容：



## 恒流

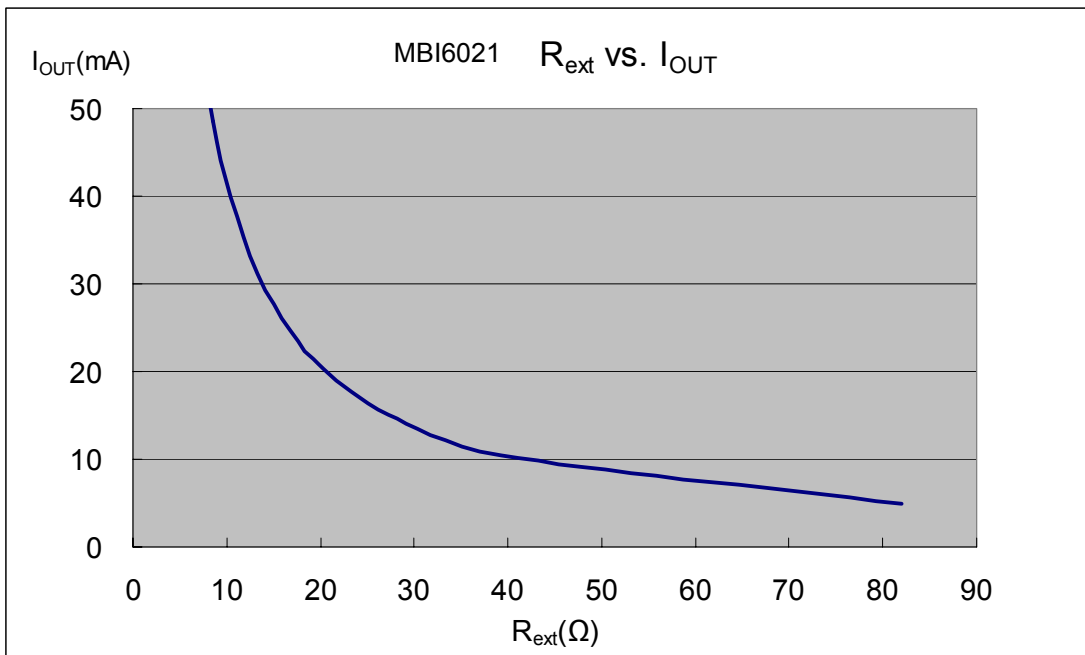
- 1) MBI6021 表现精确地通道间与芯片间的电流精准性，通道间最大的电流差异小于±3%，而芯片间最大的电流差异小于±6%。
- 2) 在饱和期间，输出电流不受负载端电压影响，如下图所示，输出电流的稳定性将不受 LED 顺向电压( $V_f$ )变化而影响。





## 调整输出电流

如下图所示，藉由外接一个电阻( $R_{ext}$ )调整输出电流( $I_{OUT}$ )。



每通道的输出电流( $I_{OUT}$ )可藉由外接电阻( $R_{ext}$ )来调整。当输出通道开启时， $V_{REXT}$  约为 0.41V。此关系可套用下列公式可计算出输出电流值：

$$I_{OUTA} = V_{REXT} / R_{extA}$$

$$I_{OUTB} = V_{REXT} / R_{extB}$$

$$I_{OUTC} = V_{REXT} / R_{extC}$$

此处的  $R_{extA}$ 、 $R_{extB}$  与  $R_{extC}$  为与 R-EXTA, R-EXTB, R-EXTC 衔接的外接电阻值。

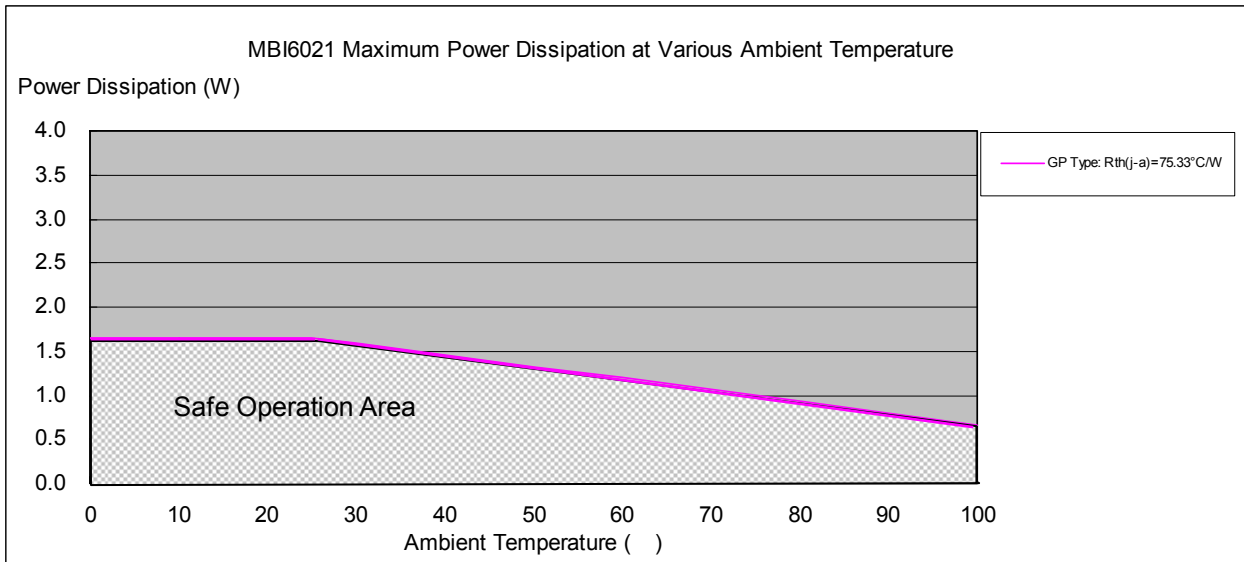
# MBI6021 应用于 RGB LED 像素之内建 PWM 3 通道恒流 LED 驱动器

## 封装体散热功率 (P<sub>D</sub>)

封装体的最大散热功率，是由公式  $P_{D(max)} = (T_{j,max} - T_a) / R_{th(j-a)}$  来决定，当环境温度增加时， $P_{D(max)}$  会减少。

MBI6021 的散热功率  $P_{D(max)}$  由以下公式取得：

$$P_D = (V_{DD} \times I_{DD}) + [I_{OUTA} \times (V_{DSA} - V_{REXTA})] + [I_{OUTB} \times (V_{DSB} - V_{REXTB})] + [I_{OUTC} \times (V_{DSC} - V_{REXTC})]$$



## 负载端供应电压( $V_{LED}$ )

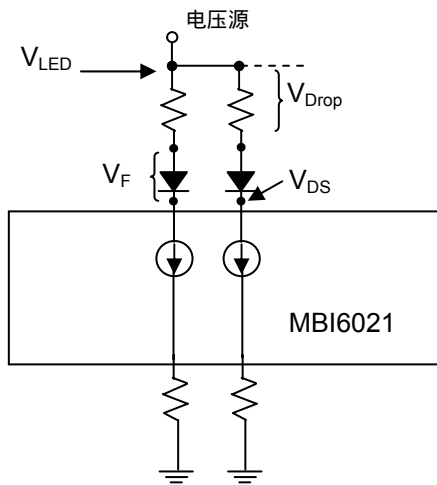
$V_{LED}$  的设计应达到两个目标：

1. 给予驱动器较少的功率耗损与较少的热。
2. 预留给 LED 与驱动器在恒流操作区域适当的缓冲电压。

从下图可知， $V_{DS}=V_{LED}-V_F$ ， $V_{LED}$  为 LED 的电源电压，若  $V_{DS}$  负载于驱动器过多的电压， $P_{D( act)}$  会大于  $P_{D( max)}$ 。如果此情况发生，建议使用尽可能最低的电压源或设定一个外接电阻以降低  $V_{DS}$ 。

$$V_{DS}=(V_{LED}-V_F)-V_{DROP}$$

电阻的应用，请参考下图：

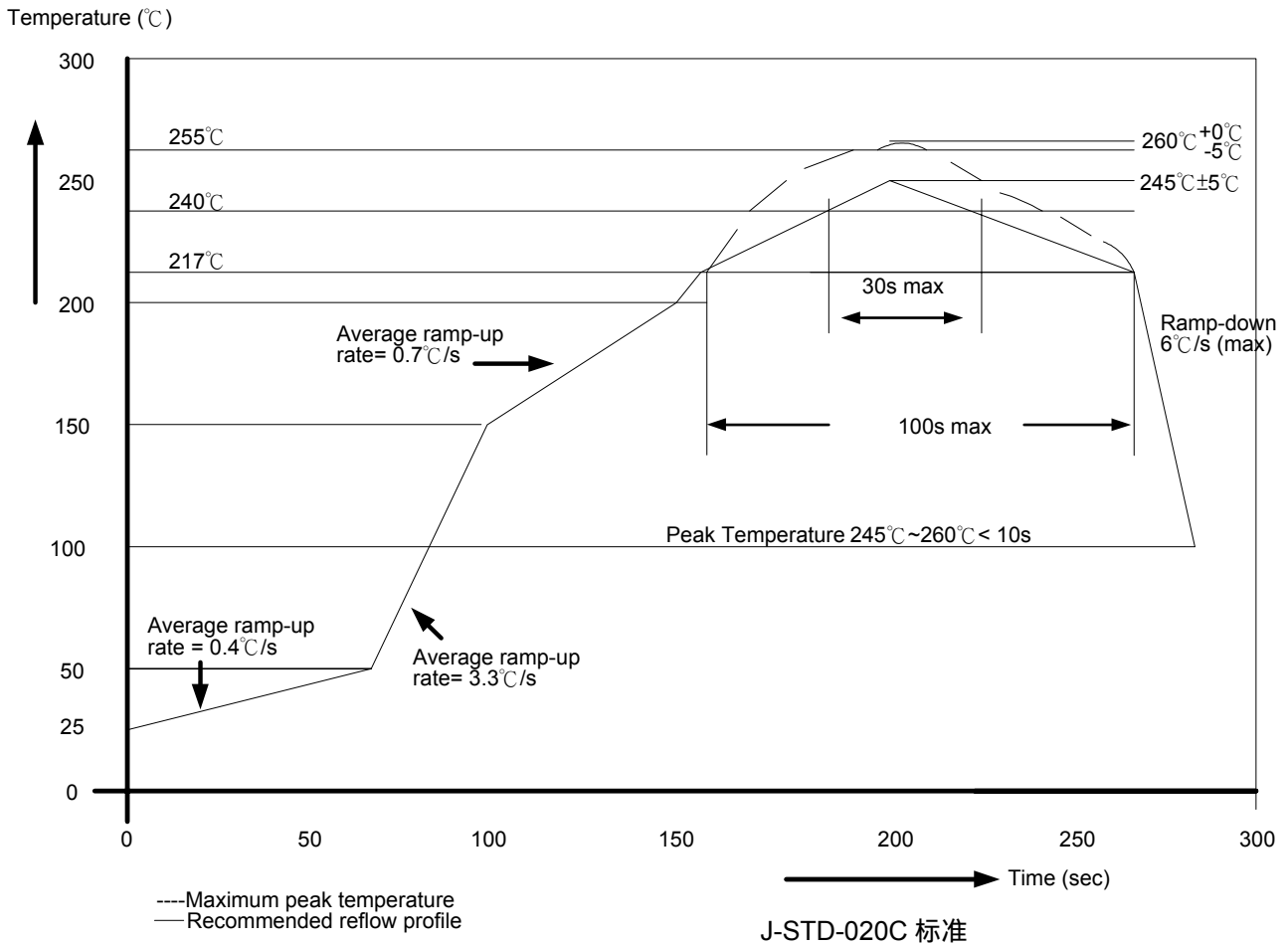


## 减低动态噪声

LED 驱动器常被使用在动态模式的运用，并且动态噪声来自于印刷电路板上的寄生电感。消除动态噪声的方法请参考应用说明书“Application Note for 8-bit and 16-bit LED Drivers- Overshoot”。

**“Pb-free & Green”之封装焊接制程\***

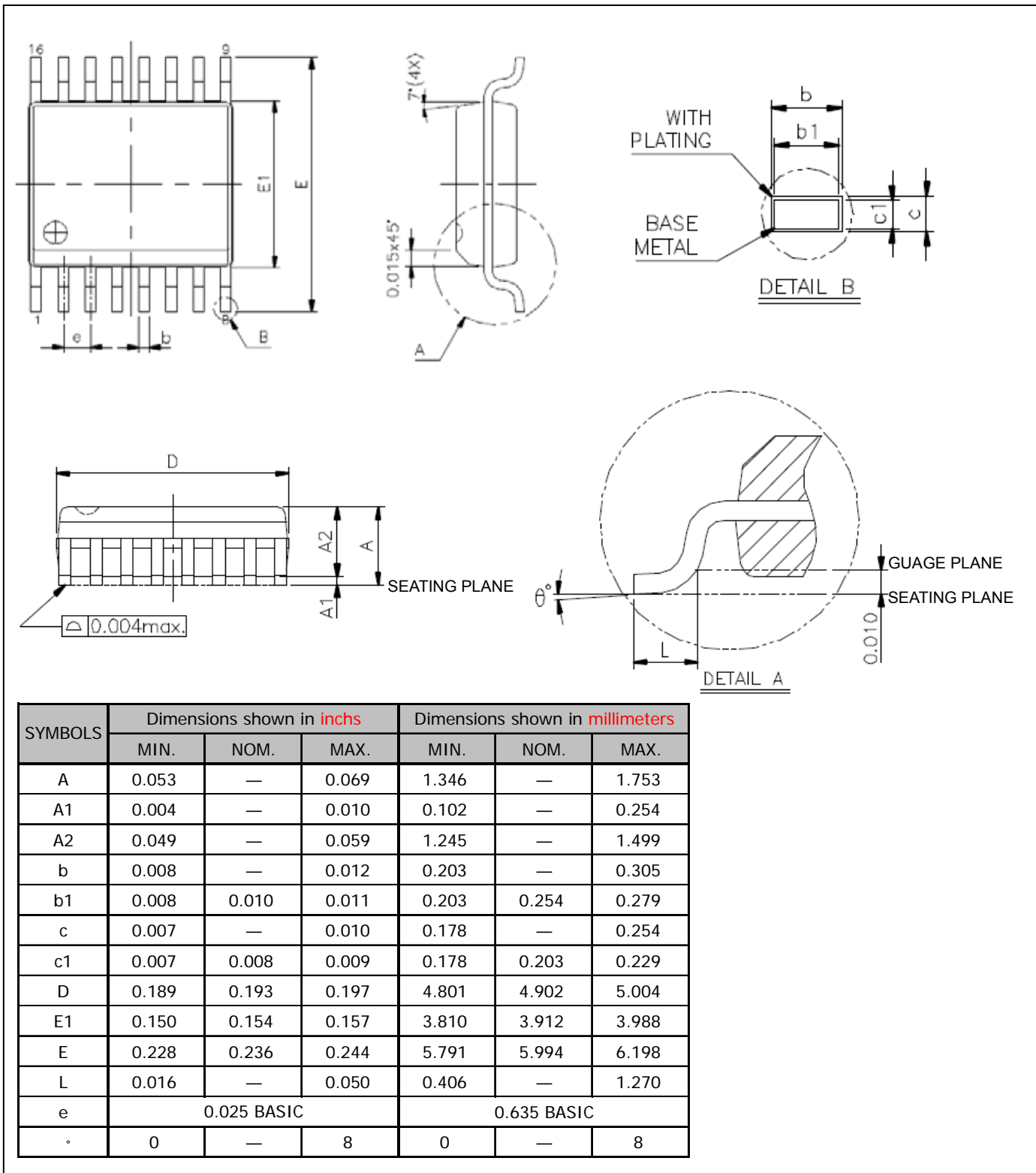
聚积科技所生产的“Pb-Free & Green”的半导体产品遵循欧洲 RoHS 标准，封装选用 100%之纯锡以兼容于目前锡铅 (SnPb)焊接制程，且支持需较高温之无铅制程。纯锡目前已被欧美及亚洲区的电子产品客户与供货商广泛采用，成为取代含锡铅材料的最佳替代品。100%纯锡可生产于制程温度为 215 至 240 的含锡铅(SnPb)锡炉制程。但若客户使用完全无铅锡膏和材料，则锡炉温度须达 J-STD-020C 标准之 245 至 260 (参阅下图)。



封装厚度	体积 mm <sup>3</sup> <350	体积 mm <sup>3</sup> : 350-2000	体积 mm <sup>3</sup> 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

\*详情请参阅聚积科技之“Pb-free & Green Package”政策。

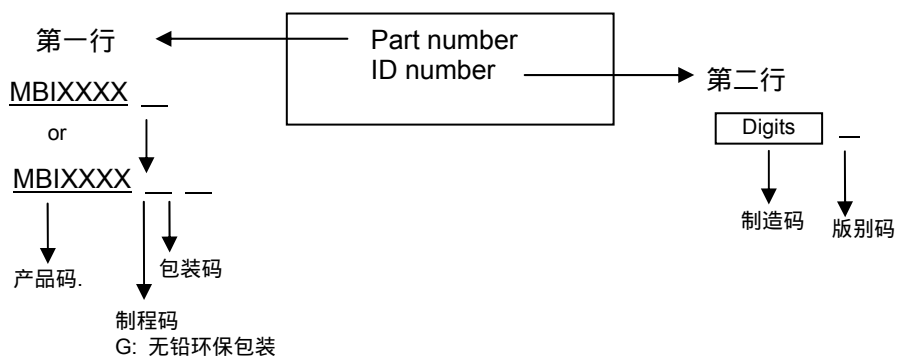
**外观轮廓图示**



MBI6021GP 外观轮廓图

注: 外观轮廓图单位为 mm。  
 散热片布局须采用最大尺寸范围，且为防止短路，应避免线路设计经过散热片的最大尺寸范围。

## IC 正印信息



## 产品更新记录

文件版次	IC 版别码
V1.00	A

## 产品订购信息

产品编号	无铅环保包装	重量 (g)
MBI6021GP	SSOP16L-150-0.64	0.067g

## **使用权声明**

聚积科技对于产品、文件以及服务保有一切变更、修正、修改、改善、以及终止的权利，针对上述的权利，聚积科技不会进行事前预告。客户在进行产品购买前，建议与聚积科技业务代表联络以取得最新的产品信息。

聚积科技的产品，除非经过聚积合法授权，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，聚积科技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、及商标为聚积科技所属之智慧财产。除非是先经过聚积合法授权，任何人不得径自使用、修改、重制、公开、改作、散布、发行、公开发表。如有违反，您应对聚积科技股份有限公司负责损害赔偿赔偿责任及其它法律责任。