



Is Now Part of



ON Semiconductor®

To learn more about ON Semiconductor, please visit our website at
www.onsemi.com

Please note: As part of the Fairchild Semiconductor integration, some of the Fairchild orderable part numbers will need to change in order to meet ON Semiconductor's system requirements. Since the ON Semiconductor product management systems do not have the ability to manage part nomenclature that utilizes an underscore (_), the underscore (_) in the Fairchild part numbers will be changed to a dash (-). This document may contain device numbers with an underscore (_). Please check the ON Semiconductor website to verify the updated device numbers. The most current and up-to-date ordering information can be found at www.onsemi.com. Please email any questions regarding the system integration to Fairchild_questions@onsemi.com.

ON Semiconductor and the ON Semiconductor logo are trademarks of Semiconductor Components Industries, LLC dba ON Semiconductor or its subsidiaries in the United States and/or other countries. ON Semiconductor owns the rights to a number of patents, trademarks, copyrights, trade secrets, and other intellectual property. A listing of ON Semiconductor's product/patent coverage may be accessed at www.onsemi.com/site/pdf/Patent-Marking.pdf. ON Semiconductor reserves the right to make changes without further notice to any products herein. ON Semiconductor makes no warranty, representation or guarantee regarding the suitability of its products for any particular purpose, nor does ON Semiconductor assume any liability arising out of the application or use of any product or circuit, and specifically disclaims any and all liability, including without limitation special, consequential or incidental damages. Buyer is responsible for its products and applications using ON Semiconductor products, including compliance with all laws, regulations and safety requirements or standards, regardless of any support or applications information provided by ON Semiconductor. "Typical" parameters which may be provided in ON Semiconductor data sheets and/or specifications can and do vary in different applications and actual performance may vary over time. All operating parameters, including "Typicals" must be validated for each customer application by customer's technical experts. ON Semiconductor does not convey any license under its patent rights nor the rights of others. ON Semiconductor products are not designed, intended, or authorized for use as a critical component in life support systems or any FDA Class 3 medical devices or medical devices with a same or similar classification in a foreign jurisdiction or any devices intended for implantation in the human body. Should Buyer purchase or use ON Semiconductor products for any such unintended or unauthorized application, Buyer shall indemnify and hold ON Semiconductor and its officers, employees, subsidiaries, affiliates, and distributors harmless against all claims, costs, damages, and expenses, and reasonable attorney fees arising out of, directly or indirectly, any claim of personal injury or death associated with such unintended or unauthorized use, even if such claim alleges that ON Semiconductor was negligent regarding the design or manufacture of the part. ON Semiconductor is an Equal Opportunity/Affirmative Action Employer. This literature is subject to all applicable copyright laws and is not for resale in any manner.



May 2016

FAN5702 I²C控制的可配置180 mA 6-LED 驱动器

特征

- 6只LED并联（每只LED电流高达30 mA）
- 整体封装的载流能力：180 mA
- 2到6只LED为一组，灵活背光
- 灵活编程的I²C接口
- PWM频率为100 Hz时，调光比大于600:1
- 64步对数控制调光
- 辅助亮度控制，即频率高达20kHz的PWM调光控制，补充了I²C调光控制；
 - 动态背光控制（DBC），可减小电流损耗
- 效率高达92%
- 内置1.5x电荷泵，包括低压差旁路开关，可自动切换到1x模式
- 1.2 MHz的开关频率，可减小电容体积
- 16-焊点 1.6 mm x 1.6 mm WLCSP（高0.6 mm）
- 16-引线 3.0 mm x 3.0 mm UMLP（高0.55 mm）

说明

FAN5702是一个高集成并可配置电荷泵的多LED驱动器。该装置可驱动多达六个并联LED，总输出电流为180 mA。调节其内部电流槽，可以为所有LED提供精确电流和亮度匹配。

FAN5702具有一个I²C接口，允许用户独立控制亮度，默认组为2,1,1,1,1,1，可以利用最多五个独立的背光通道。该LED驱动器可进行各种编程配置，解决不同平台的不同背光要求。每个LED都可通过I²C配置成五个独立的通道（默认情况下，A组有两个LED），显示器尺寸增加时，为适应背光要求，A组可以增加LED。通过设置EN/ PWM引脚，该器件还具有辅助调光控制。施加一个PWM调光信号至引脚，可以进行A组LED调光，平均电流与PWM的调光占空比成线性关系。

该器件具有很高的效率，无需电感，可以调节电荷泵，使之工作在1.5x模式或直通模式。

FAN5702订购代码SET
默认值：30 mA，20 mA，15 mA或者8 mA。订购时SET决定默认SET（参考订购信息）。

应用场合

- LCD 背光
- 移动手机/智能电话
- 便携式媒体播放器

订购信息

器件型号	LED 电流(I _{SET})	温度范围	封装	包装
FAN5702UC30X	30 mA	-40至85°C	WLCSP-16, 0.4 mm间距	卷带
FAN5702UC20X	20 mA			
FAN5702UC15X	15 mA			
FAN5702UC08X	8 mA			
FAN5702UMP30X	30 mA		UMLP-16, 3.0 x 3.0 x 0.55 mm	卷带
FAN5702UMP20X	20 mA			
FAN5702UMP15X	15 mA			
FAN5702UMP08X	8 mA			

典型应用

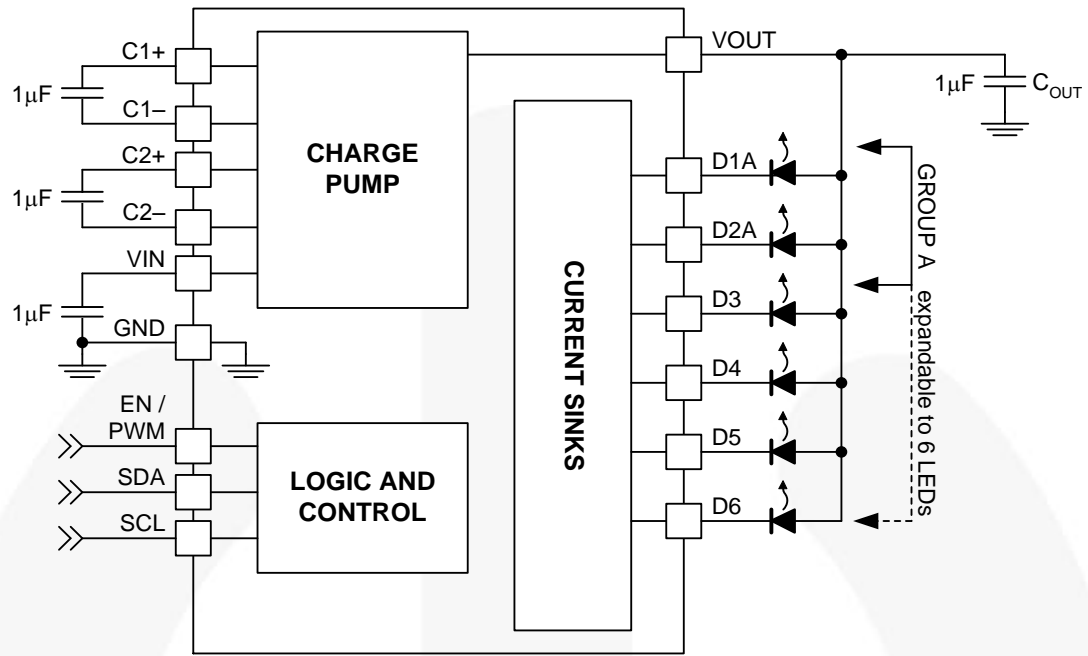


图 1. 典型应用

WLCSP 引脚布局

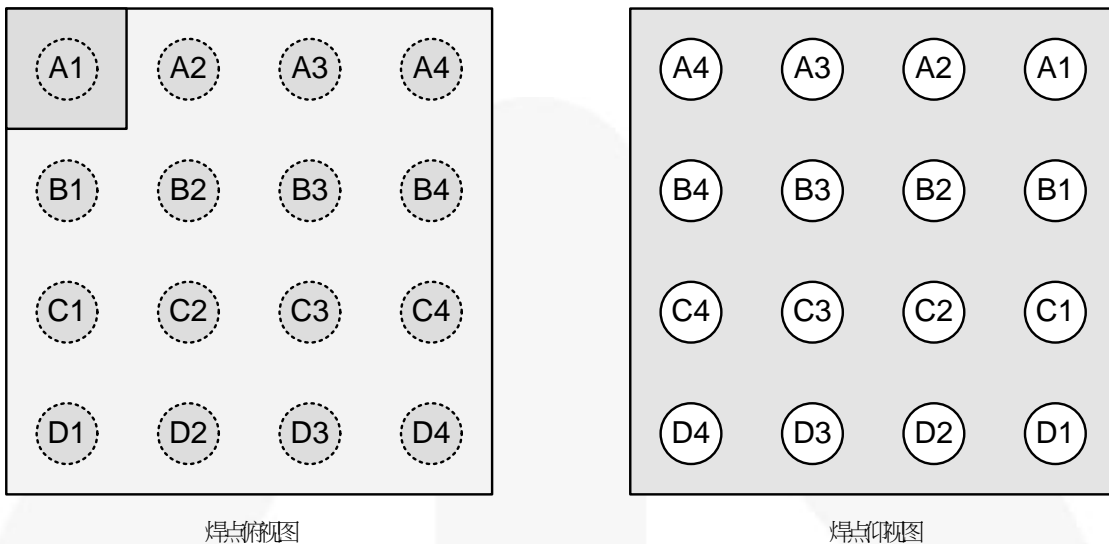
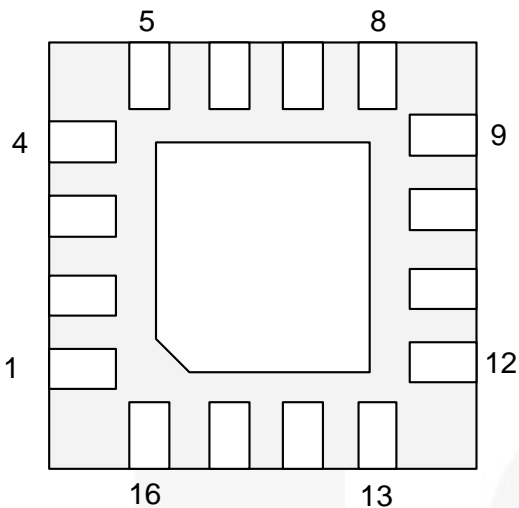


图 2. WLCSP-16, 0.4 mm 间距, 1.61 x 1.61 mm

引脚说明

引脚号	名称	说明
D2	VIN	输入电源电压。连接 2.7-5.5 V _{DC} 的输入电源。
B4	GND	接地。
D1	VOUT	电荷泵输出电压。连接 LED 阳极。
D3, D4	C1+, C1-	电荷泵 1 跨电容
C3, C4	C2+, C2-	电荷泵 2 跨电容
A1, A2 B1, B2 C1, C2	D2A, D1A D4, D3 D6, D5	LED 输出
A4	EN / PWM	启用 PWM 调光输入。默认情况下, 该脚只用于启用/禁用功能。该脚为高电平时, 启用常规工作模式。该脚为低电平时, IC 被复位, 包括 I ² C 通信在内的所有功能都被禁用。设置通用寄存器 17 为 1, 该脚用作 A 组的 PWM 调光输入。恢复启用功能时, 通用寄存器 17 必须置为低电平。
B3	SDA	I ² C 接口的串行数据
A3	SCL	I ² C 接口的串行时钟

UMLP 引脚布局



底视图

图 3. UMLP-16、0.5 mm间距、3 mm x 3 mm

引脚说明

引脚号	名称	说明
11	VIN	输入电源电压。连接2.7-5.5 V _{DC} 输入电源
6	GND	接地
12	VOUT	电荷泵输出电压。连接LED阳极。
10,9	C1+, C1-	电荷泵跨电容
8,7	C2+, C2-	电荷泵跨电容
1, 2 15, 16 13, 14	D2A, D1A D4, D3 D6, D5	LED输出
4	EN / PWM	启用 PWM 调光输入。默认情况下, 该引脚只用于启用/禁用功能。该引脚为高电平时, 启用常规工作模式。该引脚为低电平时, IC 被复位, 包括 I ² C 通信在内的所有功能都被禁用。设置通用寄存器17为1, 该引脚用作A组的PWM调光输入。恢复启用功能时, 通用寄存器17必须置为低电平。
5	SDA	I ² C接口串行数据
3	SCL	I ² C接口串行时钟

绝对最大额定值

如果应力超过绝对最大额定值，设备就会毁损。超出推荐的工作条件与应力，器件可以工作，也可能无法工作。建议不要使这些器件承受过高应力。此外，过度暴露在高于推荐的工作条件下，会影响器件的可靠性。绝对最大额定值为额定应力。

符号	参数		最小值	最大值	单位
V _{CC}	VIN, VOUT 引脚		-0.3	6.0	V
	其他引脚 ⁽¹⁾		-0.3	V _{IN} + 0.3	V
ESD	静电放电防护等级	人体模型满足 JESD22-A114	3		kV
		带电设备模型满足 JESD22-C101	2		
T _J	结温		-40	+150	°C
T _{STG}	存储温度		-65	+150	°C
T _L	引线焊接温度, 10秒			+260	°C

说明:

1. 选取V_{IN}+0.3与6.0 V中的较小值。

推荐工作条件

在推荐工作条件表中，指定了器件的实际工作条件。产品说明书中已经给出了推荐的工作条件，能够保证性能最佳。飞兆半导体建议不要超过推荐工作条件，也不能按照绝对最大额定值进行设计。

符号	参数	最小值	最大值	单位
V _{IN}	电源电压	2.7	5.5	V
V _{LED}	LED正向电压	2	4	V
T _A	环境温度	-40	+85	°C
T _J	结温	-40	+125	°C

热性能

符号	参数		最小值	典型值	最大值	单位
Θ _{JA}	结环境之间热阻		WLCSP	80		°C/W
			UMLP	49		

说明:

2. 结环境之间热阻与具体应用和电路板布局有关。该数据由2s2p四层板测得，符合JEESD51-7 JEDEC标准。特别注意的是，不要超过合适环境温度T_A时的结温T_{J(max)}。

电气规格

若无其他说明， $V_{IN} = 2.7\text{ V}$ 到 5.5 V ； $T_A = -40^\circ\text{C}$ 到 $+85^\circ\text{C}$ ；ENA、EN3、EN4、EN5和EN6 = 1。典型值： $V_{IN} = 3.6\text{ V}$ 、 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 、 $I_{LED} = 20\text{ mA}$ 、LED 阴极端 = 0.4 V 。根据图1设计电路与器件。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源与热保护						
I_Q	静态电源电流	1.5x模式 无LEDs		4.4		mA
		1x模式 无LEDs		0.3		
I_{SD}	停机电源电流	EN = 0, $V_{IN} = 4.5\text{ V}$, $T_A = -40^\circ\text{C}$ 到 $+85^\circ\text{C}$		0.1	2.0	μA
V_{UVLO}	欠压锁阈	V_{IN} 升		2.55	2.70	V
		V_{IN} 降	2.20	2.40		
V_{UVHYST}	欠压锁带环宽度			150		mV
T_{LIMIT}	热关闭			150		$^\circ\text{C}$
T_{HYST}	热关闭带环宽度			20		$^\circ\text{C}$
LED灌电流						
I_{LED}	绝对电流精度	$V_{CATHODE} = 0.4\text{ V}$ ；参见 I_{SET} 的参考	-10%	I_{SET}	+10%	mA
$I_{LED(MAX)}$	最大二极管电流 ⁽³⁾	$I_{LED} = I_{SET}$		30		mA
I_{LED_MATCH}	LED 电流匹配 ⁽⁴⁾	$V_{CATHODE} = 0.4\text{ V}$, $I_{LED} = I_{SET}$		0.4	3.0	%
V_{DTH}	1x 到 1.5x 增益转换阈	LED 阴极电压降		100		mV
V_{HR}	灌电流余量 ⁽⁵⁾	$I_{LED} = 90\% I_{LED(额定)}$		65		mV
PWM 调光						
f_{PWM}	PWM开关频率	$t_{ON_LED(最小)} = 15\ \mu\text{s}$			20	kHz
D_{PWM}	PWM 占空比	$f_{PWM} = 100\text{ Hz}$	0.15		100.00	%
电荷泵						
R_{OUT}	输出电阻	1.5x 模式		2.4		Ω
		1x 模式		0.9		
f_{SW}	开关频率		0.9	1.2	1.5	MHz
t_{START}	启动时间	$V_{OUT} = V_{IN}$ 的90%		250		μs
逻辑输入 (EN, SDA, SCL)						
V_{IH}	输入高电平		1.2			V
V_{IL}	输入低电平				0.4	V
V_{IMAX}	最大输入电压			1.8	5.5	V
I_{IN}	输入偏置电流	输入连接到GND或 V_{IN}		0.01	1.00	μA

说明：

- IC的最大总输出电流为180 mA。总输出电流可分为2个组 ($IDxA = IDxB = 30\text{ mA}$ 最大值)。在最大输出电流条件下，需特别注意输入电压和LED的正向电压，以确保适当的电流调节。参见产品说明并最大输出电流的章节。
- 对于这两组 (A组和B组) 漏电流，如果以下是确定的：每组中最大灌电流(MAX)、每组中最小灌电流(MIN)、每组中平均灌电流(AVG)。则对于每一组，定义两个匹配数值，计算如下： $(MAX-AVG)/AVG$ 、 $(AVG-MIN)/AVG$ 。选择二者中较大的数（最不利情况），作为该组的匹配值。选择合适部分的匹配值作为两组的最高匹配值。提供的典型规格就是所有部分的最大可能匹配基准。
- 对于每一个Dxx引脚，净空电压指内部电流槽与引脚之间的电压。 $V_{HRx} = V_{OUT} - V_{LED}$ 。如果净空电压不满足要求，LED电流调节效果会大打折扣。

典型特性

$V_{IN} = 3.6\text{ V}$ 、 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 、 $I_{LED} = 20\text{ mA}$ 、LED 阴极端子 = 0.4 V 。

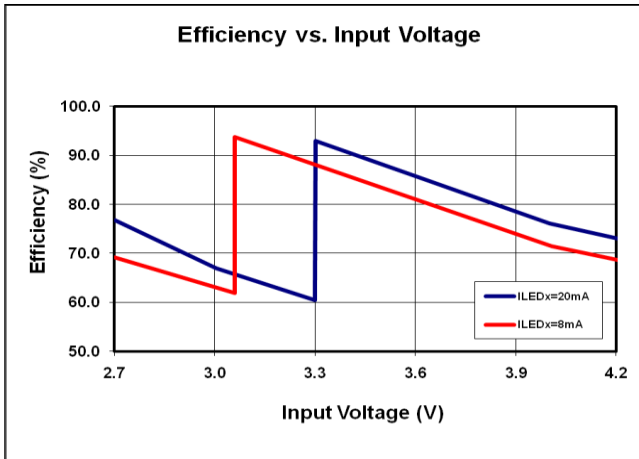


图 4. 在 8 mA 和 20 mA 电流下 LED 的效率

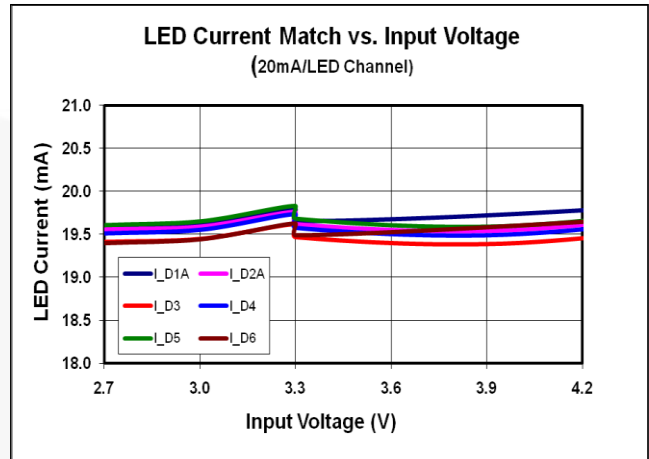


图 5. $I_{LED}=20\text{ mA}$ 时 6 个 LED 通道的电流匹配

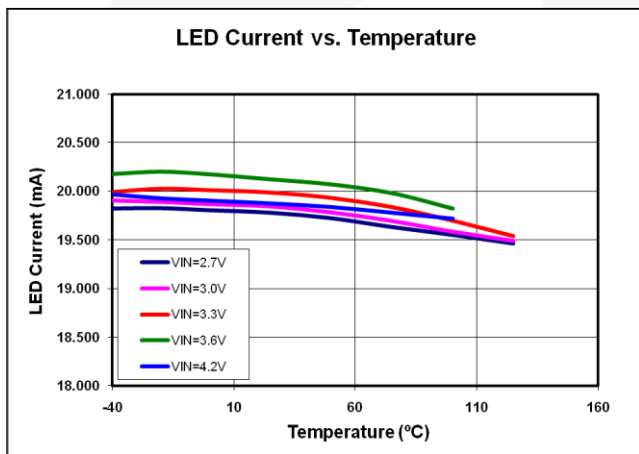


图 6. LED 电流变化相对温度的曲线

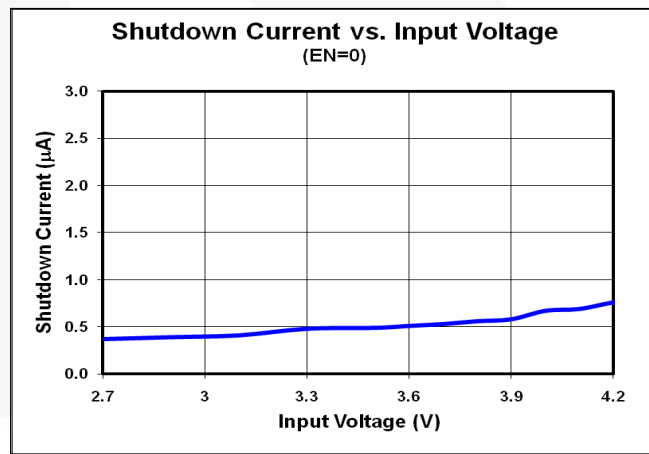


图 7. 停机电流与输入电压的关系

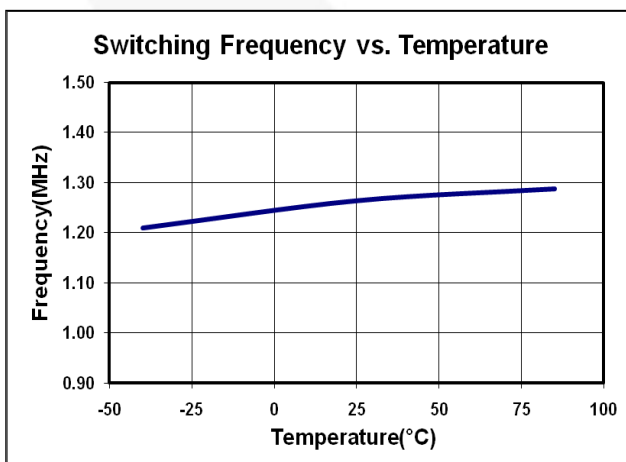


图 8. LED 电流为 20 mA 时开关频率相对温度的曲线

典型特性

$V_{IN} = 3.6\text{ V}$, $T_A = 25^\circ\text{C}$, $I_{LED} = 20\text{ mA}$, LED 负端子 = 0.4 V。

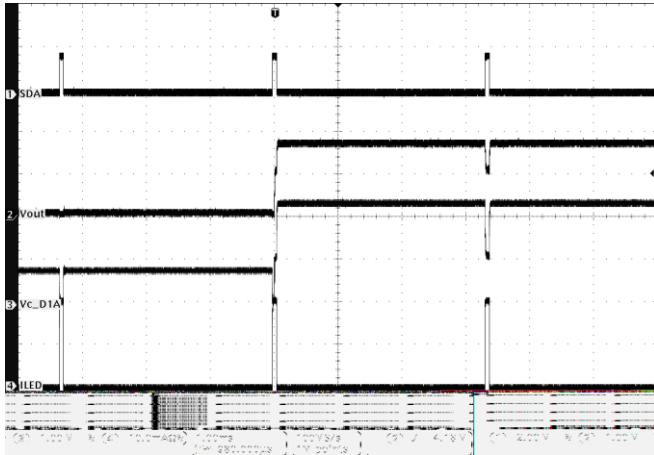


图 9. 1x到1.5x模式切换、采用占空比为2%PWM控制 (V_{CATHODE} 斜升)

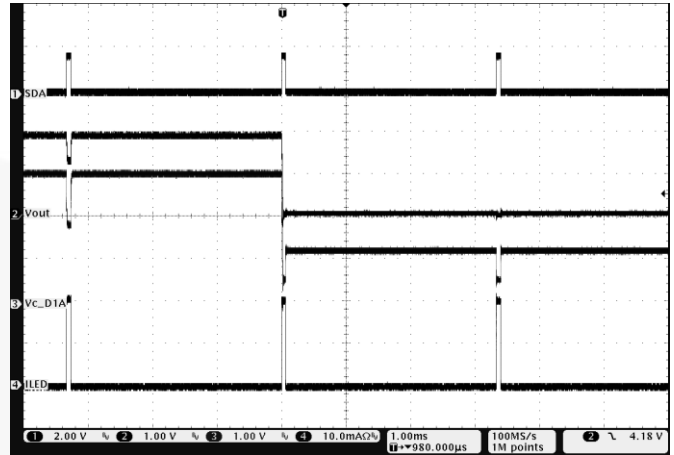


图 10. 1.5x到1x模式切换、采用占空比为2%PWM控制 (V_{CATHODE} 斜降)

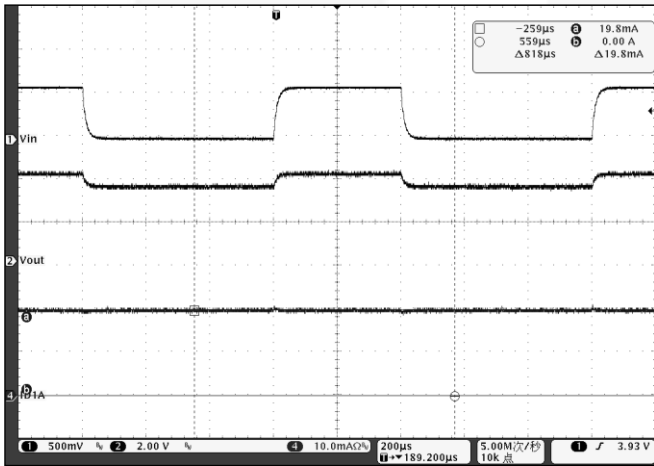


图 11. 1x模式下的线路瞬态响应、 $V_{IN}=3.6\text{ V} - 4.2\text{ V}$, $I_{LEDx}=20\text{ mA}$

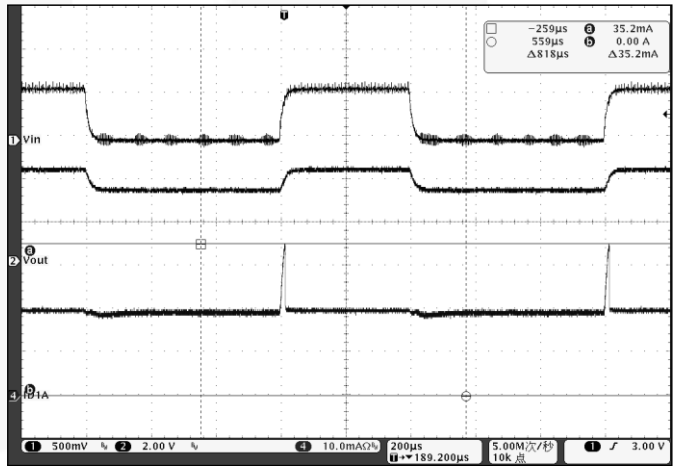


图 12. 1.5x模式下的线路瞬态响应、 $V_{IN}=2.7\text{ V} - 3.3\text{ V}$, $I_{LED}=20\text{ mA}$

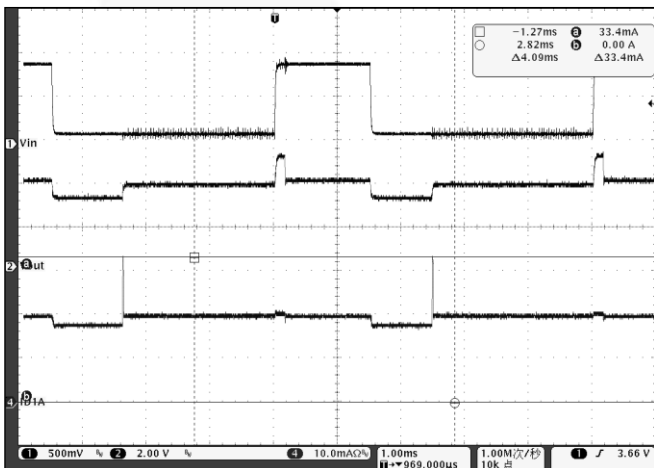


图 13. 1x到1.5x模式切换时线路瞬态响应、 $V_{IN}=3.2\text{ V} - 4.1\text{ V}$, $I_{LEDx}=20\text{ mA}$

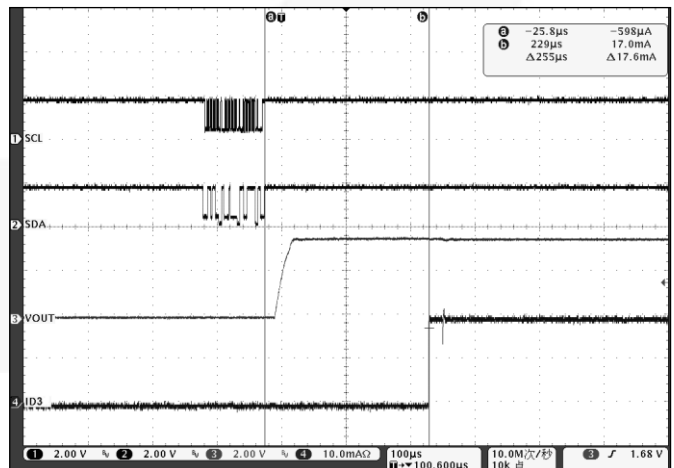


图 14. 带SDA与SCL的软启动

典型特性

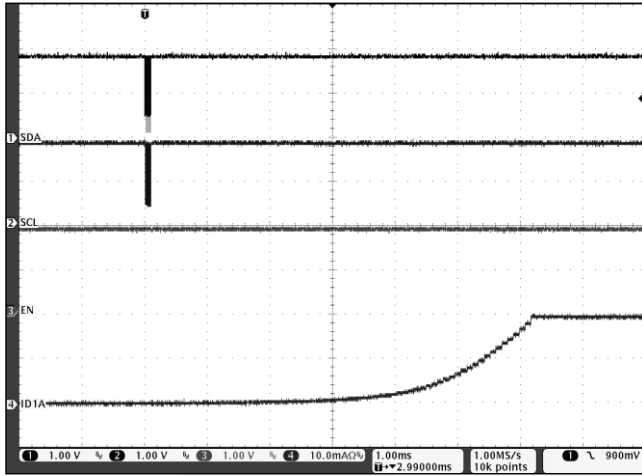


图 15. 通过I²C接口的线性调光、 $V_{IN}=3.6\text{ V}$ 、 $I_{LEDx}=20\text{ mA}$ 、且 $t_{RAMP}=6.4\text{ ms}$

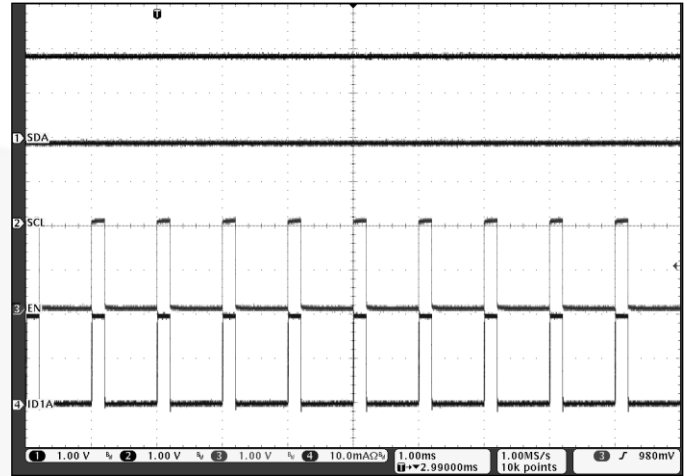


图 16. PWM调光、 $V_{IN}=3.6\text{ V}$ 、 $I_{LEDx}=20\text{ mA}$ 、且 $EN=1\text{ kHz}$ 、占空比为20%

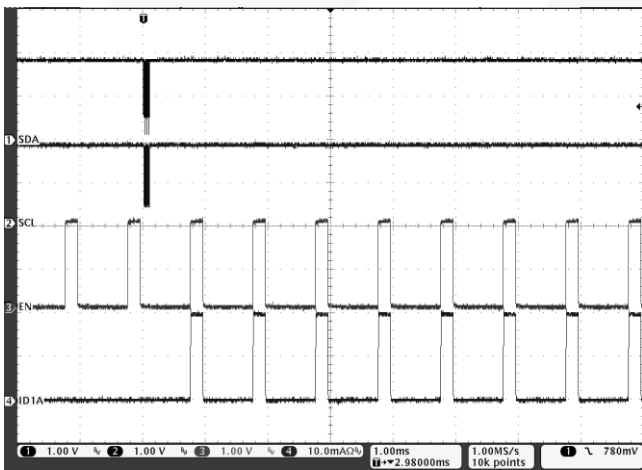


图 17. PWM和线性（通过I²C）调光、 $V_{IN}=3.6\text{ V}$ 、 $I_{LEDx}=20\text{ mA}$ 、且 $EN=1\text{ kHz}$ 、占空比为20%

I²C 时序规格

设计保证。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
f _{SCL}	SCL 时钟频率	标准模式			100	kHz
		快速模式			400	
t _{BUF}	在STOP和START条件之间的总线保持时间	标准模式		4.7		μs
		快速模式		1.3		
t _{HD,STA}	START或重复起始保持时间	标准模式		4		μs
		快速模式		600		ns
t _{LOW}	SCL 低电平时间	标准模式		4.7		μs
		快速模式		1.3		ns
t _{HIGH}	SCL 高电平时间	标准模式		4		μs
		快速模式		600		ns
t _{SU,STA}	重复START建立时间	标准模式		4.7		μs
		快速模式		600.0		ns
t _{SU,DAT}	数据建立时间	标准模式		250		ns
		快速模式		100		ns
t _{HD,DAT}	数据保持时间	标准模式	0		3.45	μs
		快速模式	0		900.00	ns
t _{RCL}	SCL 上升时间	标准模式	20+0.1C _B		1000	ns
		快速模式	20+0.1C _B		300	ns
t _{FCL}	SCL 下降时间	标准模式	20+0.1C _B		300	ns
		快速模式	20+0.1C _B		300	ns
t _{RDA}	SDA 上升时间 ⁶⁾	标准模式	20+0.1C _B		1000	ns
		快速模式	20+0.1C _B		300	ns
t _{FDA}	SDA 下降时间	标准模式	20+0.1C _B		300	ns
		快速模式	20+0.1C _B		300	ns
t _{SU,STO}	停止条件建立时间	标准模式		4		μs
		快速模式		600		ns
C _B	SDA 和SCL的容性负载				400	pF

说明:

6. 重复START条件后以及ACK位后的SCL上升时间。

时序框图

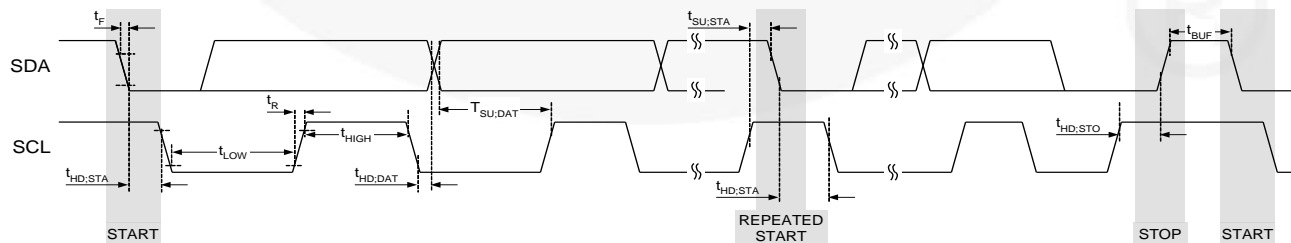


图 18. 快速和慢速模式下 I²C 接口时序

电路说明

FAN5702是一个白色LED的驱动系统，基于一个自适1.5x电荷泵，能够提供达到180 mA的总输出电流。严格的电流限制确保各个LED的亮度均匀。LED采用恒流配置，在制造过程中设置恒流驱动电流（参见寄存器I_{SET}）。I²C兼容接口用来改变每个电流范围内的亮度，还可以配置分组。通过I²C控制，每个LED受控都具有64个亮度等级分布模式，以亮度等级，如Error! Reference source not found.所示。为获得最大的灵活性，FAN5702可编程为五个独立控制的LED组；默认设置为2,1,1,1,1，（前两个指示灯代表A组）。通过I²C，该器件可以重新配置驱动LED，使A组LED多达六个，符合所需的应用要求。

电荷泵

电荷泵可工作于1.5x模式，也可工作于1x模式，其中V_{OUT}通过一个继电器开关与V_{IN}相连。正向电压最大（V_{LED(MAX)}）的LED不能再供电调节之前，该电路工作在1x模式。之后，开始切换至1.5x模式。如果最低的有效驱动电压大于1.8V，电荷泵恢复1x模式。

IC 启用

默认情况下，通用寄存器位=0，EN引脚用作禁用功能。当EN引脚为低电平时，包括I²C在内的所有电路功能均被禁用，且寄存器被置为默认值。

当EN引脚为高电平时，启用I²C接口。LED可以通过写该通用寄存器进行开通和关断。用户可以通过I²C与器件通信，改变寄存器的设置，与任何一个LED导通或关断无关。

PWM 调光

通过编程通用寄存器位=1，EN引脚可转换为PWM调光输入。施加PWM信号至EN脚，可以调节LED电流波形。当PWM调光引脚为高电平时，有电流输出。当PWM调光引脚为低电平时，无电流输出。通过采用EN脚，协同I²C寄存器调光，可以获得更高的调光分辨率。例如，8位PWM调光信号，配合6位寄存器调光，比14位的调光的分辨率高。

如果改变PWM调光引脚，恢复为EN功能，可设置通用寄存器位=0。

寄存器控制亮度

LED的直流电流调节表 1

中的直接调节。电流值表示与满电流的百分比来表示，例如满电流I_{SET}=20 mA。

表1. 亮度控制

寄存器(Bx5-Bx0)	电流值	I _{LED} (mA) (I _{SET} =20mA)
000000	0.125%	0.025
000001	0.188%	0.038
000010	0.249%	0.050
000011	0.312%	0.063
000100	0.374%	0.075
000101	0.438%	0.088
000110	0.499%	0.100
000111	0.560%	0.113
001000	0.622%	0.125
001001	0.692%	0.138
001010	0.750%	0.150
001011	0.810%	0.163
001100	0.875%	0.175
001101	0.938%	0.188
001110	1.004%	0.200
001111	1.124%	0.225
010000	1.250%	0.250
010001	1.375%	0.275
010010	1.499%	0.300
010011	1.625%	0.325
010100	1.750%	0.350
010101	1.881%	0.375
010110	2.063%	0.413
010111	2.249%	0.450
011000	2.438%	0.488
011001	2.687%	0.538
011010	2.939%	0.588
011011	3.186%	0.638
011100	3.562%	0.713
011101	3.936%	0.788
011110	4.310%	0.863
011111	4.813%	0.963
100000	5.314%	1.063
100001	5.936%	1.188
100010	6.565%	1.313
100011	7.313%	1.463
100100	8.059%	1.613
100101	8.938%	1.788
100110	9.876%	1.975
100111	10.874%	2.175
101000	12.005%	2.400
101001	13.253%	2.650
101010	14.618%	2.925
101011	16.124%	3.225
101100	17.881%	3.575
101101	19.875%	3.975
101110	22.121%	4.425
101111	24.621%	4.925
110000	27.376%	5.475
110001	30.373%	6.075
110010	33.623%	6.725
110011	37.124%	7.425
110100	40.873%	8.175
110101	44.875%	8.975
110110	49.124%	9.825
110111	53.624%	10.725
111000	58.375%	11.675
111001	63.378%	12.675
111010	68.625%	13.725
111011	74.122%	14.825
111100	79.874%	15.975
111101	85.873%	17.175
111110	92.373%	18.475
111111	100.000%	20.000

亮度变化控制

当调节A组亮度时，按照由RAMP寄存器编程的速率，该芯片检索亮度表，如表2所示。

表2. A组亮度变化控制

RAMP[1:0]	每步时间	满步时间
00	0.1 ms	6.4 ms
01	25 ms	1600 ms
10	50 ms	3200 ms
11	100 ms	6400 ms

V_{OUT}的短路保护

FAN5702内置有集成保护电路，当输出电压跌落至2 V以下时，防止设备遭受短路危害。如果发生此事，FAN5702将关闭电荷泵和LED驱动器输出，但是一个小型旁路开关继续保持导通。该器件通过监测输出电压，判断是否仍处于短路状态，一旦短路消失，软启动后可回到正常工作状态。

V_{OUT}的过电压保护

如果输出电压高于6 V，FAN5702将停机，直至欠状态消失。电荷泵和LED驱动器输出关闭。一旦欠状态消失，FAN5702软启动后进入正常工作状态。

I²C接口

FAN5702的串行接口兼容标准的快速I²C总线规格。FAN5702的SCL线为输入端，其SDA线为双向open-drain输出，含义是当器件只能下拉总线。在读取数据过程和发送ACK信号时，SDA线强制拉低。全部数据居低位，MSB（位7）优先。

从地址

FAN5702的从地址为6CH。

表3. I²C从地址

7	6	5	4	3	2	1	0
0	1	1	0	1	1	0	R/W

寄存器寻址

FAN5702有6个用户可访问地址。

表4. I²C 寄存器地址

	默认值							地址	
	7	6	5	4	3	2	1	0	HEX
GENERAL	0	0	0	0	0	0	0	0	10
CONFIG	0	0	0	0	0	0	0	0	20
CHA	1	1	1	1	1	1	1	1	A0
CH3	1	1	1	1	1	1	1	1	30
CH4	1	1	1	1	1	1	1	1	40
CH5	1	1	1	1	1	1	1	1	50
CH6	1	1	1	1	1	1	1	1	60

说明：

7. 粗体指示的位不能改写。

总线时序

如图19所示，数据在SCL为低电平时进行传输。在SCL上升沿，数据同步锁存到FAN5702。典型地，在SCL下降沿或下降沿后，数据丢失切换，提供足够的时间，确保在下一个SCL上升沿到来前建立数据。

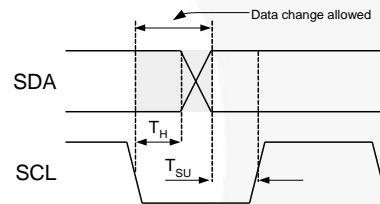


图19. 数据传输时序

每条总线传输均在SDA和SCL为高电平时起始和停止。一次传输始于一个START条件，该条件定义为SCL高电平时SDA从1到0切换，如图20所示。

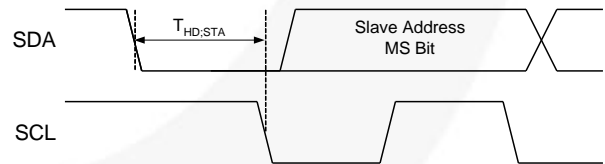


图20. 起始位

一个STOP条件标志着一次传输结束，STOP定义为SCL高电平时SDA从0到1的切换，如图 21所示。

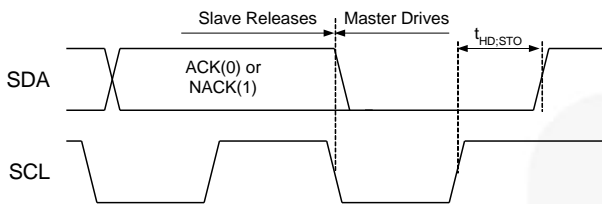


图 21. 停止位

在发送寄存器地址之后与再次发送从地址之前，主驱动发出一个“重复起始信号”。重复起始信号指 SCL 高电平时 SCD 从 0 到 1 的切换，如图 22 所示。

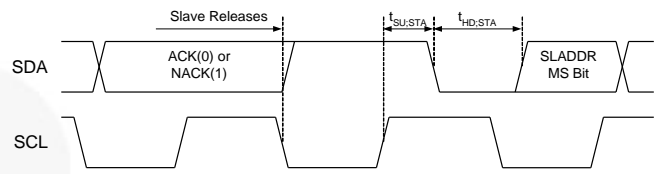


图 22. 重复起始时序

读和写的处理

下表概述了数据的读写顺序。总线空闲时总线的悬空部分，定义为

Slave Drives Bus。所有地址和数据均为MSB（最高有效位）优先。

Master Drives Bus

和

表5. 图 23和图 24中I²C的位定义

符号	说明
S	起始。如图20所示。
A	ACK。从驱动SDA=0，以确认前面的数据包。
\bar{A}	NACK。从驱动发送，不确认前面的数据包。
R	重复起始。如图22所示。
P	停止。如图21所示。

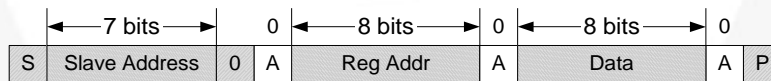


图 23. 写处理



图 24. 读处理

寄存器说明

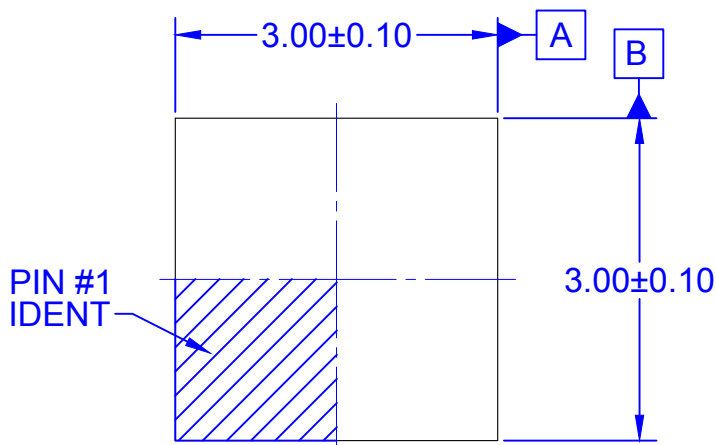
下表定义了寄存器所有的操作。粗体值表示上电默认值。这些值适用于器件的²C模式。

位	名称	默认值	说明
常规 默认值: 00H 通用寄存器 ADDR = 10H			
7	PWM	0	置位=1, 则改变EN引脚 可以用作组LED的PWM调光输入。芯片禁用时, 必须设置此位为零。
6,5	FS1, FS2	00	00=20 mA (默认值), 01=30 mA, 10=15 mA, 11=8 mA, 当使用 ² C功能时。
4	EN6	0	默认值=0 (关断), LED 通道有效=1
3	EN5	0	默认值=0 (关断), LED 通道有效=1
2	EN4	0	默认值=0 (关断), LED 通道有效=1
1	EN3	0	默认值=0 (关断), LED 通道有效=1
0	ENA	0	默认值=0 (关断), LED 通道有效=1
配置 默认值: 00H 配置寄存器 ADDR = 20H			
7	T56	0	通道5和6共用。默认值=0 (单独)。5组和6组=1。两组电流都由CH5寄存器设置。T56由S5A或S6A改写。
6	T34	0	通道3和4共用。默认值=0 (单独)。3组和4组=1。两组电流均由CH3寄存器设置。T34由S3A或S4A改写。
5	S6A	0	CH6 寄存器。独立=0 (默认值); A组部分=1。
4	S5A	0	CH5 寄存器。独立=0 (默认值); A组部分=1。
3	S4A	0	CH4 寄存器。独立=0 (默认值); A组部分=1。
2	S3A	0	CH3 寄存器。独立=0 (默认值); A组部分=1。
1,0	RS1, RS0	00	设置A组通道的电流变化率
通道 默认值: FFH A组亮度控制 ADDR = A0H			
7:6	保留	11	供应商D位。通过 ² C, 这些位可用于识别不同供应商。写操作不能改变这些位的取值。
5:0	A组亮度	0 - 63 00 - 3FH	第6位的值, 控件组中的每个亮度值在表1
CH3 默认值 通道3亮度控制 ADDR=30H			
7:6	保留	11	写操作不能改变这些位的取值。
5:0	亮度3	0 - 63 00 - 3FH	第6位的值, 控制通道3个亮度值在表1
CH4 默认值 FFH 通道4亮度控制 ADDR = 40H			
7:6	保留	11	写操作不能改变这些位的取值。
5:0	亮度4	0 - 63 00 - 3FH	第6位的值, 控制通道3个亮度值在表1
CH5 默认值 FFH 通道5亮度控制 ADDR = 50H			
7:6	保留	11	写操作不能改变这些位的取值。
5:0	亮度5	0 - 63 00 - 3FH	第6位的值, 控制通道3个亮度值在表1
CH6 默认值 FFH 通道6亮度控制 ADDR = 60H			
7:6	保留	11	写操作不能改变这些位的取值。
5:0	亮度6	0 - 63 00 - 3FH	第6位的值, 控制通道3个亮度值在表1

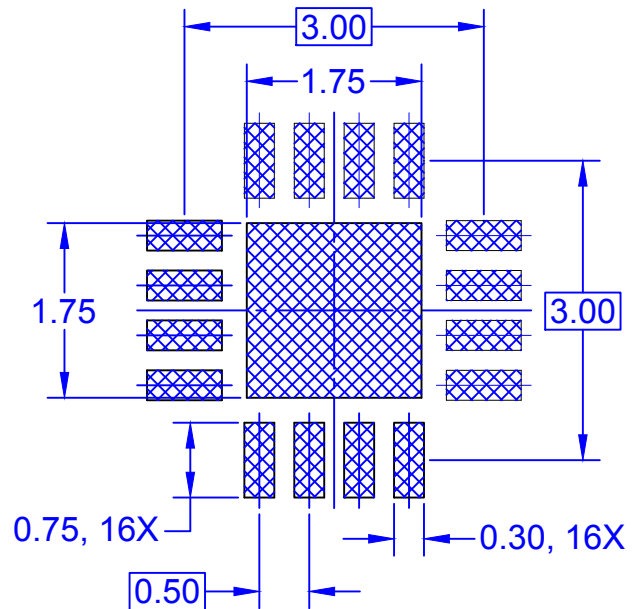
下表适用于市场营销大纲图上的以下页面。

产品规格尺寸

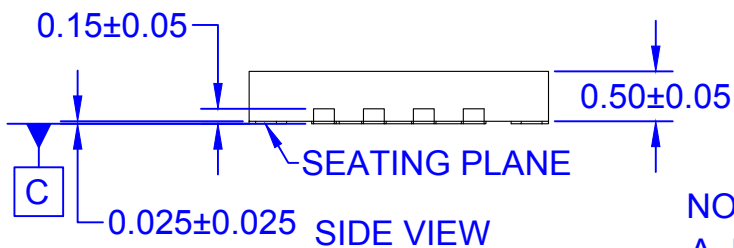
产品	D	E	X	Y
FAN5702UCxx	1.610 mm	1.610 mm	0.205 mm	0.205 mm



TOP VIEW



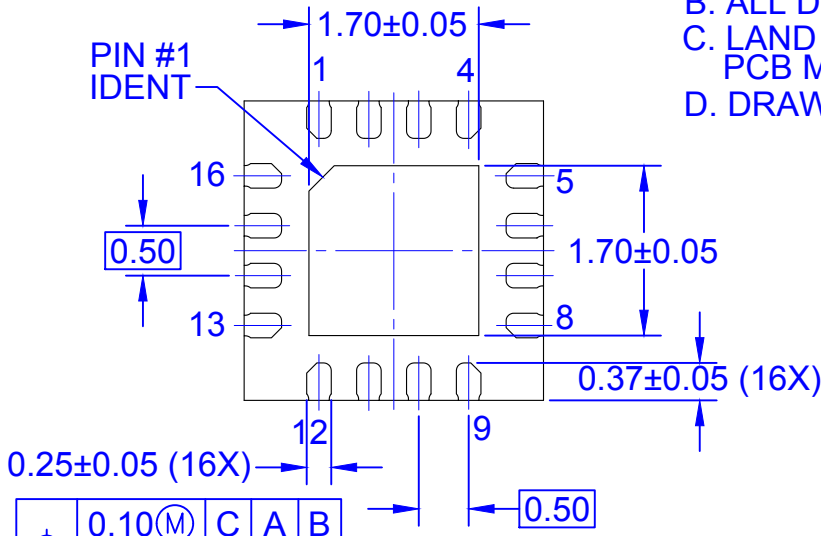
LAND PATTERN RECOMMENDATION



SIDE VIEW

NOTES:

- A. DESIGN CONFORMS TO JEDEC MO-248
- B. ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
- C. LAND PATTERN RECOMMENDATION FROM PCB MATRIX IPC LP CALCULATOR (V2009)
- D. DRAWING FILENAME: MKT-UMLP16BrevB



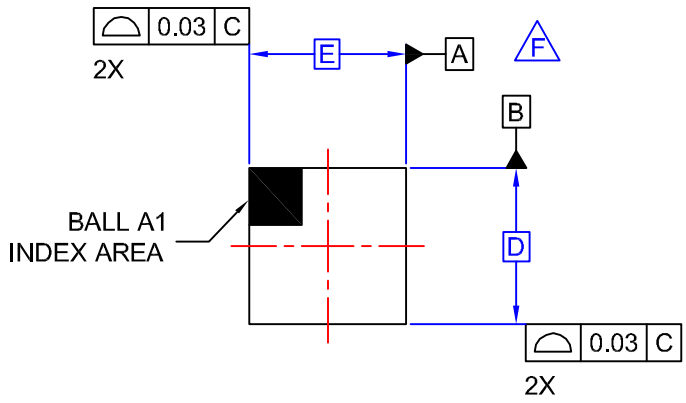
BOTTOM VIEW

⊕	0.10(M)	C	A	B
	0.05(M)	C		

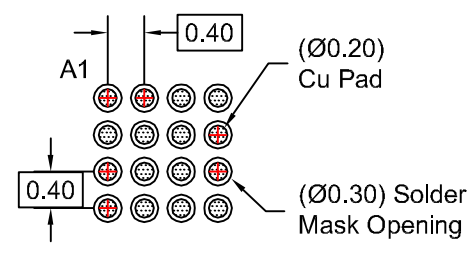
ON Semiconductor



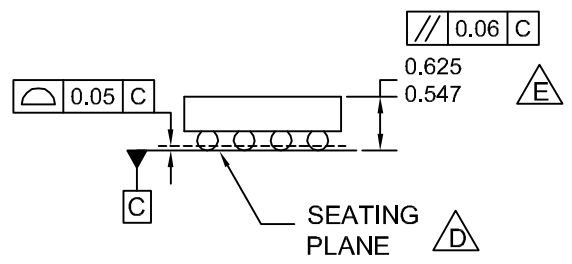
REVISIONS			
REV	DESCRIPTION	DATE	APP'D / SITE
1	Initial drawing release.	3-31-08	L. England
2	Changed land pad solder mask to individual pad openings. Other general updates for drawing consistency.	3-31-08	L. England / FSME



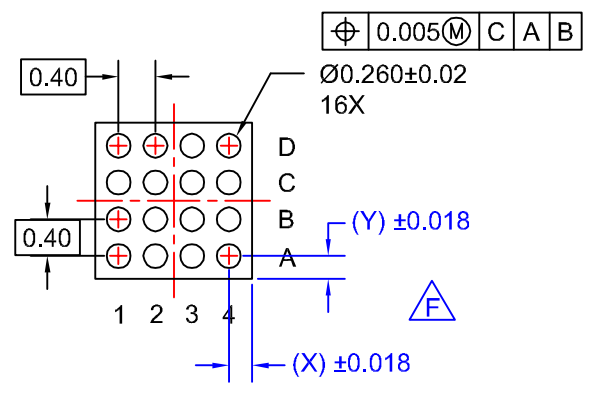
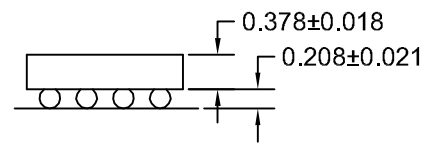
TOP VIEW



RECOMMENDED LAND PATTERN (NSMD PAD TYPE)



SIDE VIEWS



BOTTOM VIEW

NOTES:

- A. NO JEDEC REGISTRATION APPLIES.
- B. DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS.
- C. DIMENSIONS AND TOLERANCE PER ASME Y14.5M, 1994.
- D. DATUM C IS DEFINED BY THE SPHERICAL CROWNS OF THE BALLS.
- E. PACKAGE NOMINAL HEIGHT IS 586 MICRONS ±39 MICRONS (547-625 MICRONS).
- F. FOR DIMENSIONS D, E, X, AND Y SEE PRODUCT DATASHEET.
- G. DRAWING FILNAME: MKT-UC016Arev2.

APPROVALS		DATE			
DRAWN	L. England	10-26-09			
DFTG. CHK.	E. Shacham	10-26-09			
ENGR. CHK.					
			16BALL WLCSP, 4X4 ARRAY 0.4MM PITCH, 250UM BALL		
		SCALE	SIZE	DRAWING NUMBER	REV
		N/A	N/A	MKT-UC016AA	2
DO NOT SCALE DRAWING			SHEET 1 of 1		

ON Semiconductor and  are trademarks of Semiconductor Components Industries, LLC dba ON Semiconductor or its subsidiaries in the United States and/or other countries. ON Semiconductor owns the rights to a number of patents, trademarks, copyrights, trade secrets, and other intellectual property. A listing of ON Semiconductor's product/patent coverage may be accessed at www.onsemi.com/site/pdf/Patent-Marking.pdf. ON Semiconductor reserves the right to make changes without further notice to any products herein. ON Semiconductor makes no warranty, representation or guarantee regarding the suitability of its products for any particular purpose, nor does ON Semiconductor assume any liability arising out of the application or use of any product or circuit, and specifically disclaims any and all liability, including without limitation special, consequential or incidental damages. Buyer is responsible for its products and applications using ON Semiconductor products, including compliance with all laws, regulations and safety requirements or standards, regardless of any support or applications information provided by ON Semiconductor. "Typical" parameters which may be provided in ON Semiconductor data sheets and/or specifications can and do vary in different applications and actual performance may vary over time. All operating parameters, including "Typicals" must be validated for each customer application by customer's technical experts. ON Semiconductor does not convey any license under its patent rights nor the rights of others. ON Semiconductor products are not designed, intended, or authorized for use as a critical component in life support systems or any FDA Class 3 medical devices or medical devices with a same or similar classification in a foreign jurisdiction or any devices intended for implantation in the human body. Should Buyer purchase or use ON Semiconductor products for any such unintended or unauthorized application, Buyer shall indemnify and hold ON Semiconductor and its officers, employees, subsidiaries, affiliates, and distributors harmless against all claims, costs, damages, and expenses, and reasonable attorney fees arising out of, directly or indirectly, any claim of personal injury or death associated with such unintended or unauthorized use, even if such claim alleges that ON Semiconductor was negligent regarding the design or manufacture of the part. ON Semiconductor is an Equal Opportunity/Affirmative Action Employer. This literature is subject to all applicable copyright laws and is not for resale in any manner.

PUBLICATION ORDERING INFORMATION

LITERATURE FULFILLMENT:

Literature Distribution Center for ON Semiconductor
19521 E. 32nd Pkwy, Aurora, Colorado 80011 USA
Phone: 303-675-2175 or 800-344-3860 Toll Free USA/Canada
Fax: 303-675-2176 or 800-344-3867 Toll Free USA/Canada
Email: orderlit@onsemi.com

N. American Technical Support: 800-282-9855 Toll Free
USA/Canada
Europe, Middle East and Africa Technical Support:
Phone: 421 33 790 2910
Japan Customer Focus Center
Phone: 81-3-5817-1050

ON Semiconductor Website: www.onsemi.com
Order Literature: <http://www.onsemi.com/orderlit>
For additional information, please contact your local
Sales Representative