



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.



FAN5776

同步升压型和串联/并联 10-LED 驱动器

特性

- 同步电流模式升压转换器
- 25 mA时驱动多达10个LED，各以5串LED（2个LED为一串）的配置来驱动
- 5 LED 输出：高侧电流源
- 具有单独使能和PWM调光控制的3x2-LED通道和2x2-LED通道的两个默认组以支持各种照明应用，如：
 - 双LCD显示器背光，LCD显示器加键盘照明
- 升压PFM模式最大化轻负载下的效率
- 2.3 V至5.5 V的输入电压范围
- 1.8 MHz开关频率
- 输入欠压闭锁 (UVLO)
- 输出过压保护 (OVP)
- 短路和热关断保护 (TSD)
- 12焊球、0.4 mm间距、1.42 x 1.66 x 0.50 mm WLCSP

应用

- 中型和大型LCD模块
- 移动电话、智能电话
- 智能本、网本、MID
- 便携式电脑
- WLAN DC-DC 转换器模块
- PDA、DSC、PMP 以及 MP3 播放器

说明

FAN5776是同步、恒流LED驱动器，能够有效驱动多达十个LED（五个一串），每字符串配置两个串联LED。针对小尺寸应用而优化，1.8 MHz 的固定开关频率允许使用片状电感和电容。

为了安全起见，该器件集成了过压、短路检测以及热关断保护。此外，如果电池电压过低，则会触发输入欠压闭锁保护。

FAN5776由低压差、高端电流源组成，能够高效地将电池电源传送到LED。通过在芯片对地的内部参考电压间连接一个串联RSET 电阻对 LED 电流进行控制。

在运行过程中，FAN5776可在PWM调光的关闭周期保持 C_{OUT} 上的升压稳压器电压，这有助于最大限度地减少可闻声。

FAN5776是采用极薄型设计、外形小巧（1.42 x 1.66 x 0.50 mm）的12凸块WLCSP封装，符合环保标准和RoHS标准。

订购信息

器件编号	温度范围	封装	包装
FAN5776UCX	-40至85° C	12焊球、晶圆级芯片尺寸封装 (WLCSP) 1.42 x 1.66 x 0.50 mm, 0.40 mm间距	卷带

框图

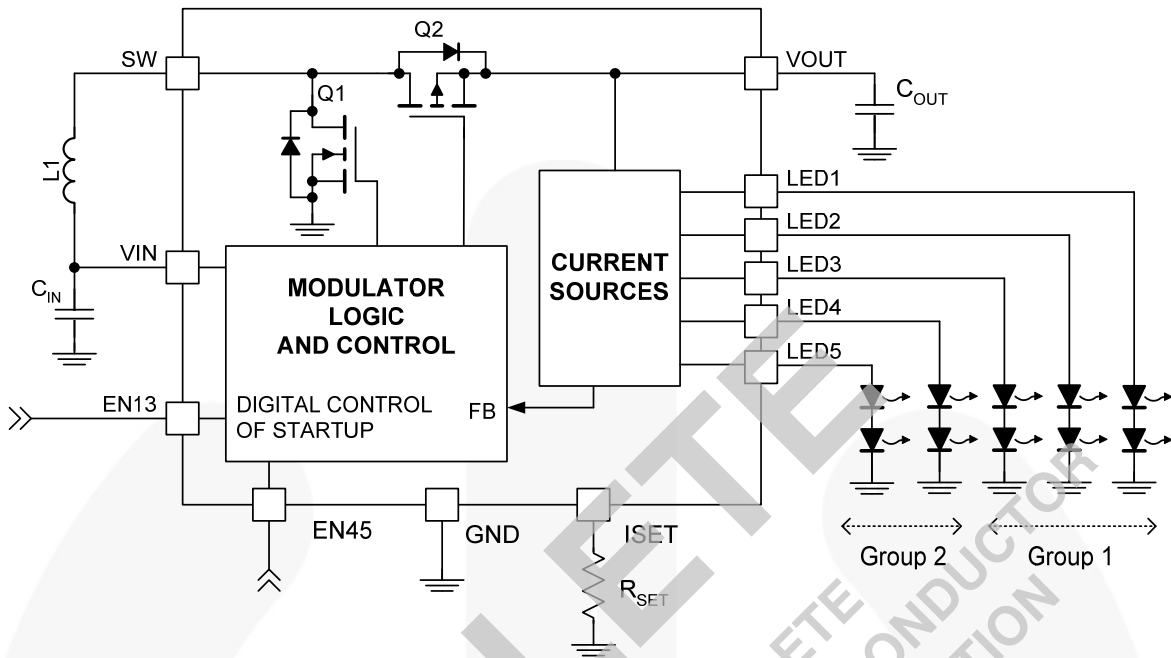


图 1. 典型应用框图

表 1. 建议使用的外部器件

组件	说明	厂商	参数	最小值	典型值	最大值	单位
L1	$I_{L1} = 500 \text{ mA}$	各种	L	2.45	4.70		μH
			R			0.30	Ω
R _{SET}	1%或更好	各种	R	20		200	k Ω
C _{OUT}	10 μF X5R 或更好	Murata GRM219R61A116UE82	C	4.2	10.0	20.0	μF
C _{IN}	2.2 μF X5R 或更好	Murata GRM155R61A225KE95	C		2.2		μF

引脚布局

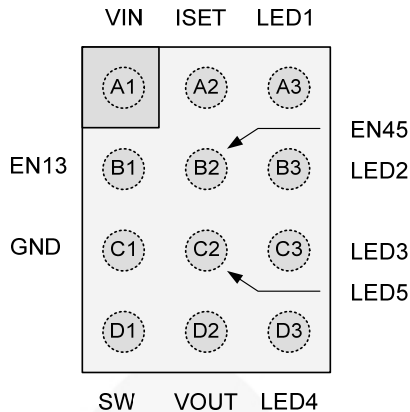


图 2. 顶部视图（焊点朝下）

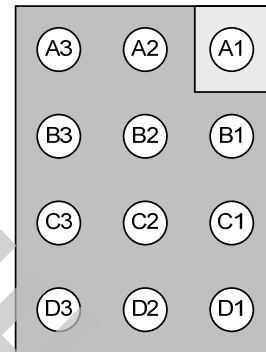


图 3. 底部视图（焊点朝上）

引脚定义

引脚号	名称	说明
A1	VIN	输入电压
A2	ISET	LED电流通过电阻 R_{SET} 将此引脚连接至GND来设置。电阻值设置LED灯串的电流。
A3	LED1	LED灯串#1输出
B1	EN13	LED1、LED2和LED3的使能/PWM引脚。此引脚上的逻辑LOW关闭LED1、LED2和LED3中的LED驱动器。IC在两个使能引脚（EN13和EN45）均设置为LOW后30 ms关闭。其连接至250 k Ω 的内部下拉电阻。
B2	EN45	LED4和LED5的使能/PWM引脚。此引脚上的逻辑LOW关闭LED4和LED5中的LED驱动器。IC在两个使能引脚（EN13和EN45）均设置为LOW后30 ms关闭。其连接至250 k Ω 的内部下拉电阻。
B3	LED2	LED灯串#2输出
C1	GND	接地。所有电源和模拟信号均参考此引脚。
C2	LED5	LED灯串#5输出
C3	LED3	LED灯串#3输出
D1	SW	开关节点。电感L1连接在VIN和该引脚之间。
D2	VOUT	升压输出电压用于提供LED电流源。此电压调节为确保所有有源LED电流源上有足够电压所需的最小值。
D3	LED4	LED灯串#4输出

绝对最大额定值

应力超过绝对最大额定值，可能会损坏器件。在超出推荐的工作条件的情况下，该器件可能无法正常工作，所以不建议让器件在这些条件下长期工作。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。绝对最大额定值仅是应力规格值。

符号	参数	最小值	最大值	单位
V_{IN}	电源电压	-0.3	6.0	V
V_{ISET}	ISET电压	-0.3	$V_{IN} + 0.3$	V
V_{EN}	EN13和EN45引脚最大电压	-0.3	6.0	V
V_{OVP}	VOUT、SW和LEDx驱动引脚最大电压	-0.3	11.0	V
ESD	静电放电防护等级	人体模型满足JESD22-A114	2	kV
		充电器件模型 JESD22-C101	1	
T_A	操作环境温度	-40	+85	°C
T_J	结温	-40	+150	°C
T_{STG}	存储温度	-65	+150	°C
T_L	引脚焊接温度，10秒		+260	°C

推荐工作条件

推荐的操作条件定义了器件的真实工作条件。指定推荐的工作条件，以确保器件的最佳性能达到数据表中的规格。飞兆不建议超出额定或依照绝对最大额定值进行设计。

符号	参数	最小值	典型值	最大值	单位
V_{IN}	V_{IN} 电源电压	2.3	3.7	5.5	V
V_{OUT}	V_{OUT} 电压 ⁽¹⁾	3.5		8.5	V
$I_{LED(FS)}$	每通道满量程LED电流	2.5		25.0	mA
T_A	环境温度	-40		+85	°C
T_J	结温	-40		+125	°C

注：

- 最小 V_{OUT} 必须为3.5 V，以保证每个LED引脚的最大LED电流为25 mA。否则器件从内部设置最小 V_{OUT} 为 $V_{IN} + 0.3$ V，并且LED驱动器压降也相应增加（如果LED $V_F < V_{IN}$ ，其中 $V_F = V_{OUT} - 0.3$ V）。

热性能

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JESD51-JEDEC标准。特别注意的是，不要超过给定环境温度 T_A 时的结温 $T_{J(MAX)}$ 。

符号	参数	最小值	典型值	最大值	单位
θ_{JA}	结-环境之间热阻		90		°C/W

电气规格

若无其他说明： $V_{IN} = 2.3\text{ V}$ 至 5.5 V ， $T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+85^\circ\text{C}$ ，以及EN13和EN45 = “1”。典型值为 $V_{IN} = 3.7\text{ V}$ ， $T_A = 25^\circ\text{C}$ 、 $V_{OUT} = 6.8\text{ V}$ 、 $I_{LED1-5} = 20\text{ mA}$ 。电路和器件依据图1。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位	
电源							
I_{SD}	关断电流	器件被禁用，(EN13 = EN45 = “0”)， $V_{IN} = 2.3\text{ V}$ 至 4.5 V		0.1	4.0	μA	
V_{UVLO}	欠压闭锁阈值	V_{IN} 上升		2.1	2.2	V	
		V_{IN} 下降	1.8	1.9		V	
V_{UVHYS}	欠压锁定滞环宽度			200		mV	
振荡器							
f_{SW}	频率	PWM模式CCM		1.8		MHz	
升压稳压器							
I_{LIM-PK}	峰值开关限流Limit ⁽²⁾	开环， $V_{IN} = 2.5\text{ V}$ 至 5.5 V	445	525	640	mA	
$I_{SOFT-PK}$	Soft-Start峰值开关电流	开环		250		mA	
I_{LOAD}	最大连续输出电流 ⁽³⁾	$V_{IN} > 2.5\text{ V}$	100			mA	
LED电流驱动器特性							
$\Delta I_{LED}/I_{LED}$	对 V_{IN} 变化的线路瞬态响应 ⁽³⁾	对350 mV脉冲的线路瞬态响应			10	%	
		对在20 ms期间集成的350 mV脉冲的响应			1		
V_{LED_DO}	LED驱动器压差 ⁽⁵⁾			290		mV	
f_{PWM}	LED PWM频率 ⁽³⁾		100		800	Hz	
I_{LED_MATCH}	LED电流匹配	不同 I_{LED1} - I_{LED5} 电流之间的变化。匹配LED引脚压差 < 250 mV ⁽⁴⁾	$I_{LED} =$ 2.5 mA至10 mA		2.0	5.0	%
			$I_{LED} =$ 10 mA至25 mA		1.0	3.5	
$I_{LINEARITY}$	LED电流线性 ⁽³⁾	1/255 ≤ PWM ≤ 24/255, 300 Hz PWM ≥ 25/255, 300 Hz			10	%	
					2		
I_{LED}	绝对LED电流精度	LED1 - LED5	$I_{LED} =$ 2.5 mA至5 mA		15.0	%	
			$I_{LED} =$ 5 mA至25 mA		7.5		
I_{LED_RIPPLE}	峰间LED电流纹波 ⁽³⁾	$V_{LED_DO} \leq 0.6\text{ V}$ (典型值0.29 V)， $f_{PWM} = 300\text{ Hz}$ ，测量值BW = 10 MHz		0.4	1.2	mA _{P-P}	
$I_{LEAKAGE}$	LED驱动器泄漏	处于关断状态			0.5	μA	
V_{ISET}	ISET电压			1.20		V	
逻辑控制							
V_{IL}	逻辑LOW阈值				0.5	V	
V_{IH}	逻辑HIGH阈值		1.05			V	
R_{EN13}	EN13下拉电阻			250		k Ω	
R_{EN45}	EN45下拉电阻			250		k Ω	

接下页

电气规格

若无其他说明： $V_{IN} = 2.3\text{ V}$ 至 5.5 V ， $T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 85°C ，以及EN13和EN45 = “1”。典型值为 $V_{IN} = 3.7\text{ V}$ 、 $V_{OUT} = 6.8\text{ V}$ 、 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 、 $I_{LED1-S} = 20\text{ mA}$ 。电路和器件依据图 1。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
保护						
T_{TSD}	过温关闭			150		$^\circ\text{C}$
T_{HYS}	过温滞后			25		$^\circ\text{C}$
$V_{OV-RISE}$	V_{OUT} 过压上升阈值			9.0		V
$V_{OV-FALL}$	V_{OUT} 过压下降阈值		8.25	8.60		V
V_{OV-HYS}	滞环			400		mV
$V_{LED(SC)}$	LED短路保护阈值		0.7	1.0	1.4	V
$I_{LED-SHORT}$	短路LED电流	LED短路保护阈值跳变			1	μA

注意：

- 在闭环运行中，电感电流(I_L)比 I_{LIM-PK} 大30 mA至40 mA。
- 通过特性和设计保证。
- 对于LED输出，确定以下几项：
组中的最大LED电流(MAX)、组中的最小LED电流(MIN)，以及组的平均LED电流(AVG)。计算两个匹配数字： $(MAX - AVG) / AVG$ 和 $(AVG - MIN) / AVG$ 。两个中的较大数(最坏情况)视为组的匹配值。给定部分的匹配值视为两个组的最高匹配值。
提供的典型规格就是所有部分的最大可能匹配基准。
- LED驱动器压降是所有LED通道中最小的电压。

典型特性

$V_{IN} = 3.7\text{ V}$ 、 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 、 $I_{LED} = 5 \times 20\text{ mA}$ 、 $V_{OUT} = 6.8\text{ V}$ 、 $L1 = 4.7\ \mu\text{H}$ ，以及 $C_{OUT} = 10\ \mu\text{F}$ （除非另有规定）。

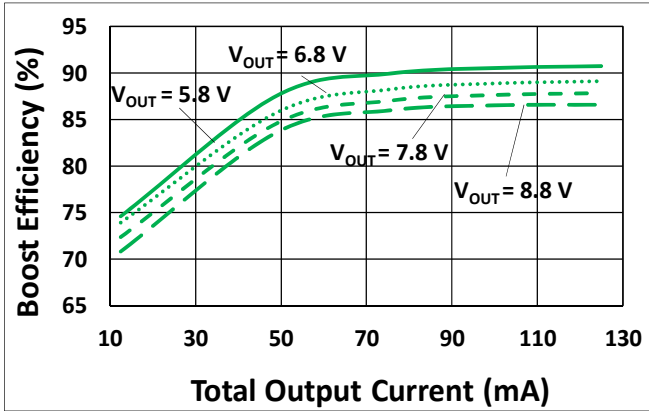


图 4. 升压效率与 输出电流和 输出电压

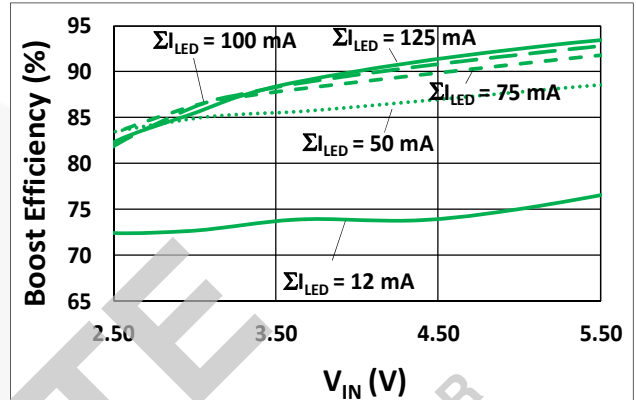


图 5. 升压效率与 输入电压和 总LED电流

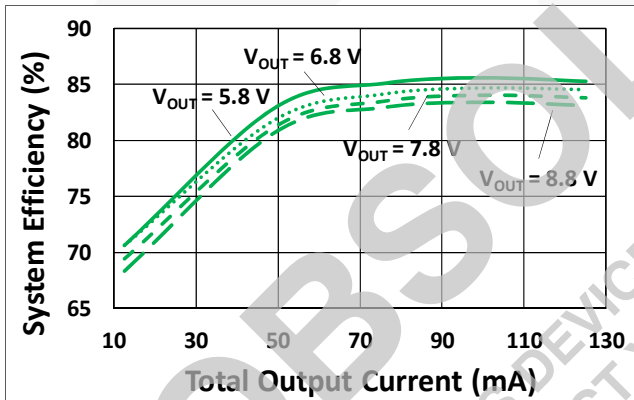


图 6. 总效率与 输出电流和 输出电压

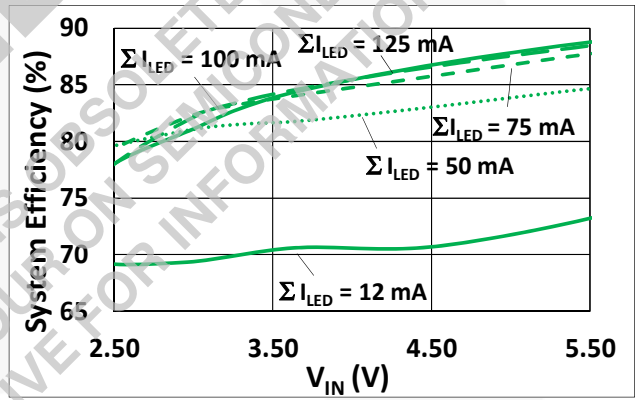


图 7. 总效率与 输入电压和 总LED电流

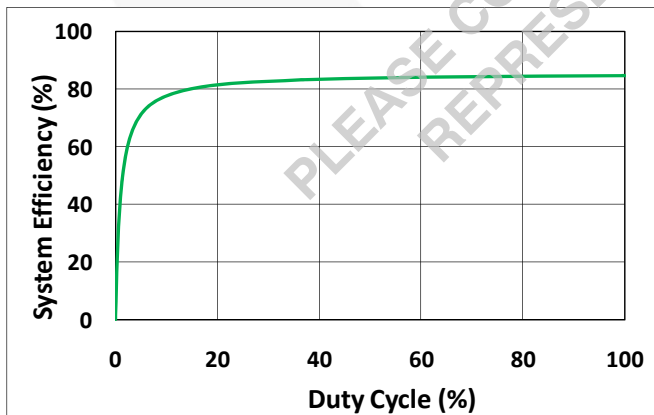


图 8. 总效率与 PWM占空比， $f_{PWM} = 300\text{ Hz}$

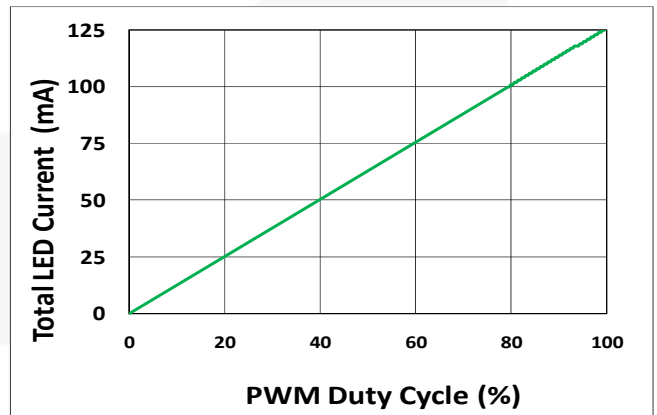


图 9. 总LED电流与 PWM占空比， $I_{LED} = 5 \times 25\text{ mA}$

典型特性

$V_{IN} = 3.7\text{ V}$ 、 $T_A = 25^\circ\text{ C}$ 、 $I_{LED} = 5 \times 20\text{ mA}$ 、 $V_{OUT} = 6.8\text{ V}$ 、 $L1 = 4.7\text{ }\mu\text{H}$ 、 $C_{OUT} = 10\text{ }\mu\text{F}$ （除非另有规定）。

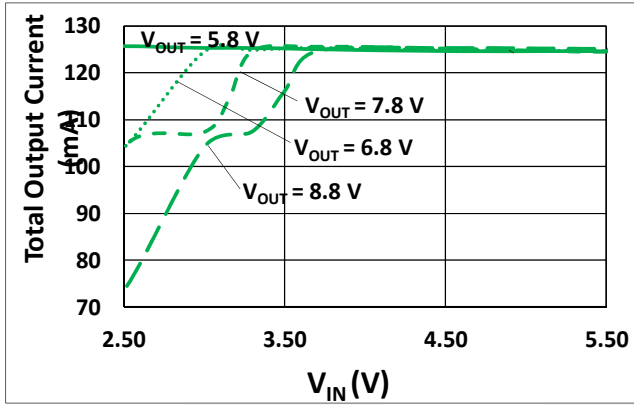


图 10. 最大输出电流 ($I_{LED} = 5 \times 25\text{ mA}$) 与输入电压和输出电压

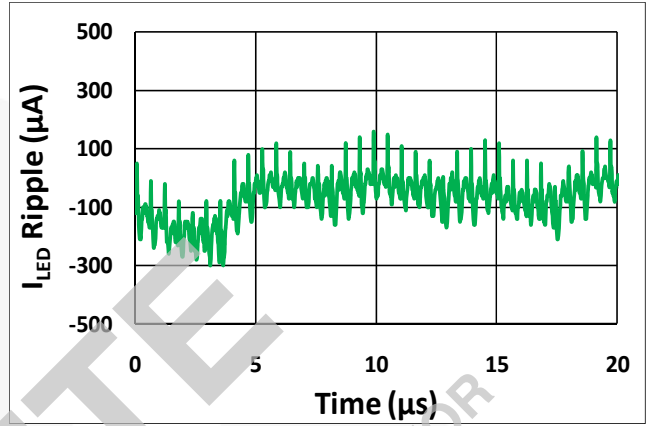


图 11. LED电流纹波

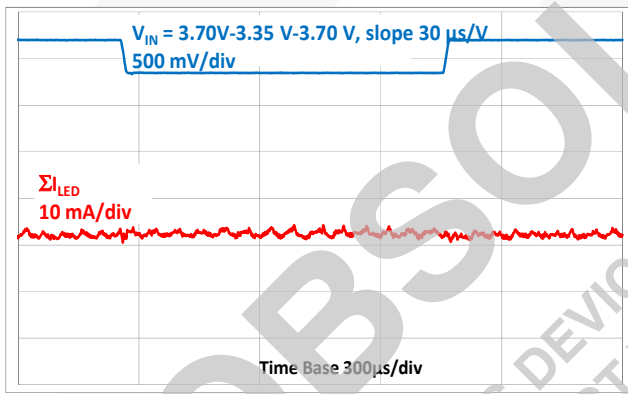


图 12. 线路瞬态响应
 $V_{IN} = 3.70 - 3.35\text{ V} - 3.70\text{ V}$ 、 $I_{LED} = 5 \times 25\text{ mA}$

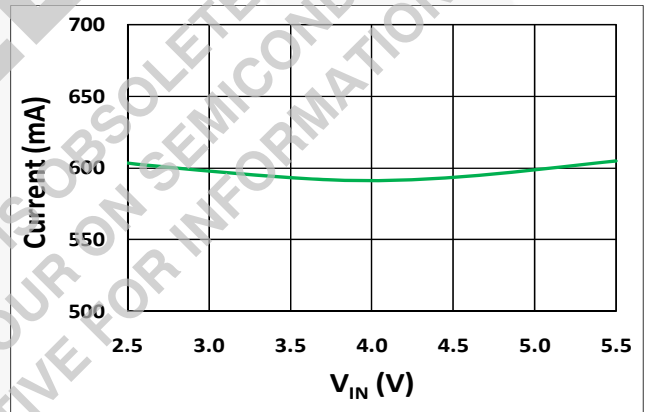


图 13. 峰值电感限流（闭环）与输入电压

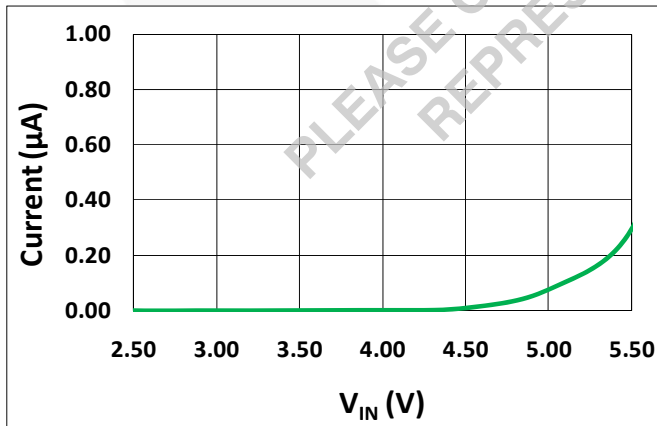


图 14. 关断电流与输入电压的关系

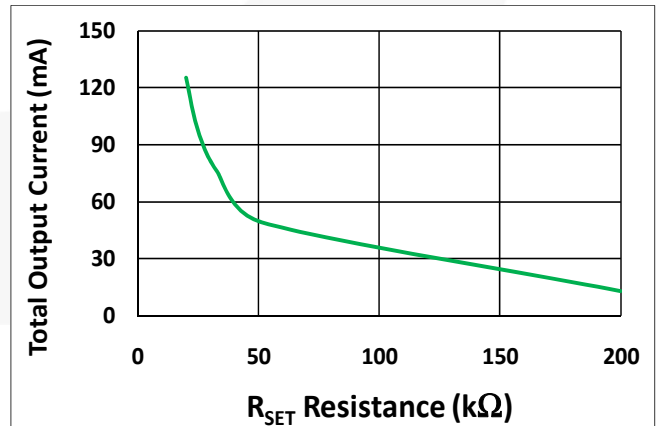


图 15. 总输出电流 I_{LED} 与 R_{SET} 电阻值

典型特性

$V_{IN} = 3.7\text{ V}$, $T_A = 25^\circ\text{ C}$, $I_{LED} = 5 \times 20\text{ mA}$, $V_{OUT} = 6.8\text{ V}$, $L1 = 4.7\ \mu\text{H}$, $C_{OUT} = 10\ \mu\text{F}$ (除非另有规定)。

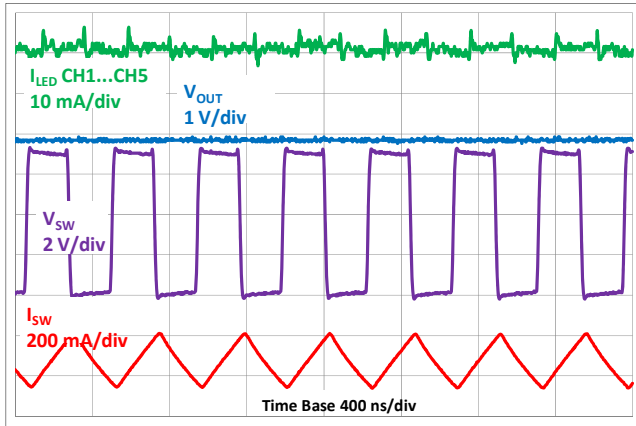


图 16. 开关波形 (V_{OUT} 、 V_{SW} 、 I_{SW})

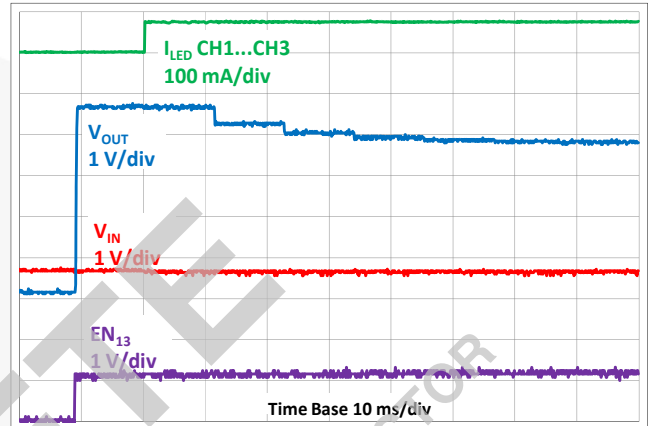


图 17. 使能后启动, 连接三个灯串

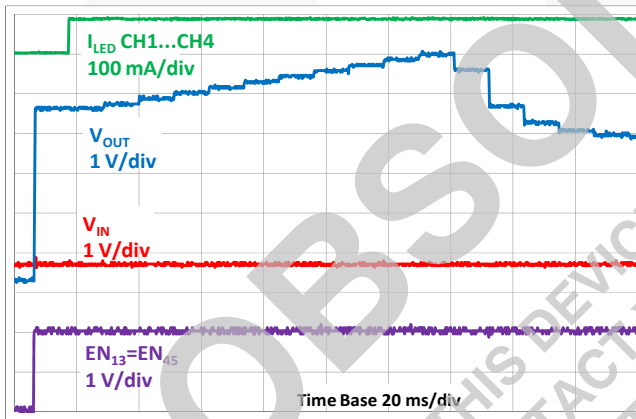


图 18. 使能后启动, 连接四个灯串

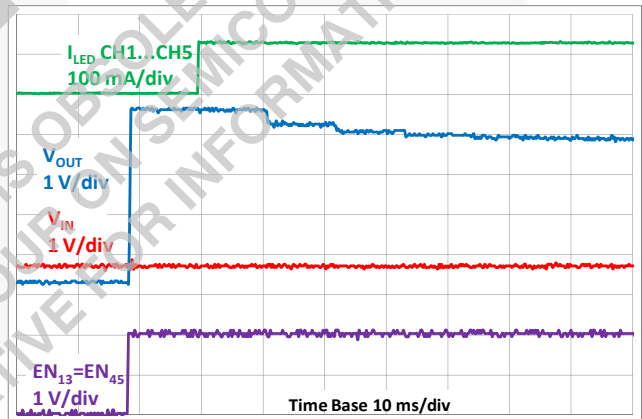


图 19. 使能后启动, 连接五个灯串

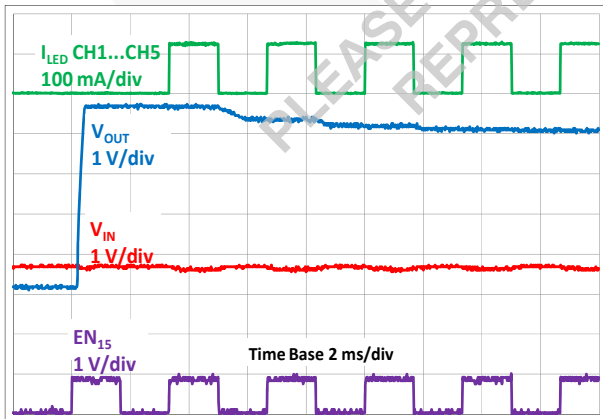


图 20. LED PWM启动, 连接五个灯串

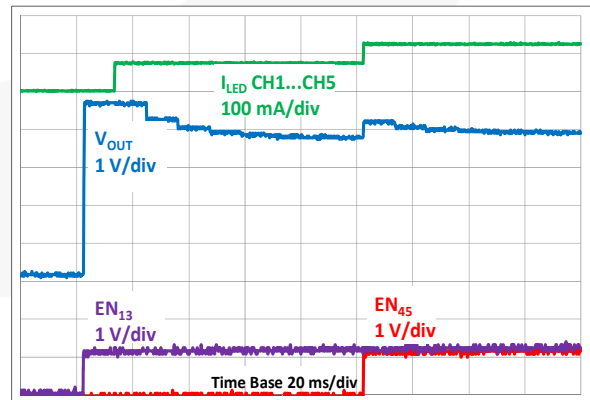


图 21. LED1-3使能, 然后LED4-5使能后启动

典型特性

$V_{IN} = 3.7\text{ V}$ 、 $T_A = 25^\circ\text{ C}$ 、 $I_{LED} = 5 \times 20\text{ mA}$ 、 $V_{OUT} = 6.8\text{ V}$ 、 $L1 = 4.7\text{ }\mu\text{H}$ 、 $C_{OUT} = 10\text{ }\mu\text{F}$ （除非另有规定）。

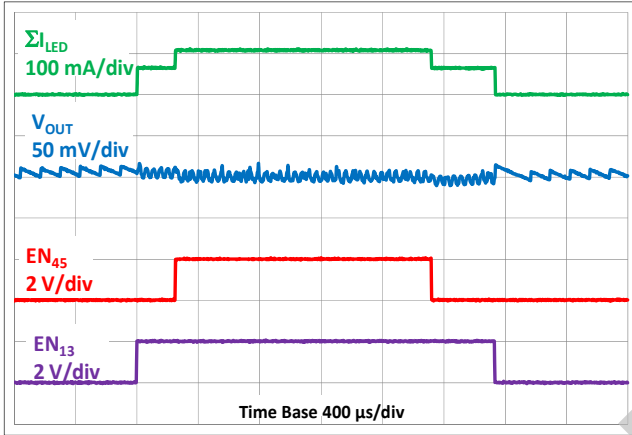


图 22. 异步LED PWM，每LED灯串两个LED

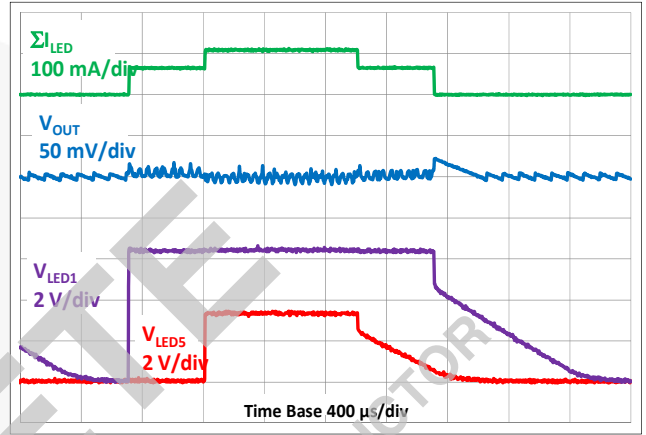


图 23. 异步LED PWM，LED1-3灯串上两个LED，LED4-5灯串上单个LED

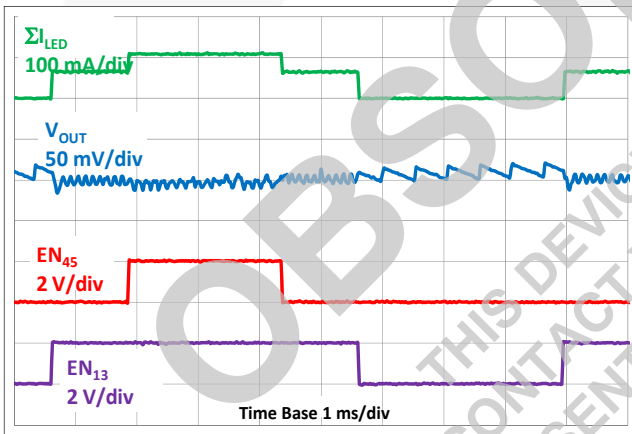


图 24. 异步LED PWM，对于常见负载，所有LED输出一起短路
请参见图 30

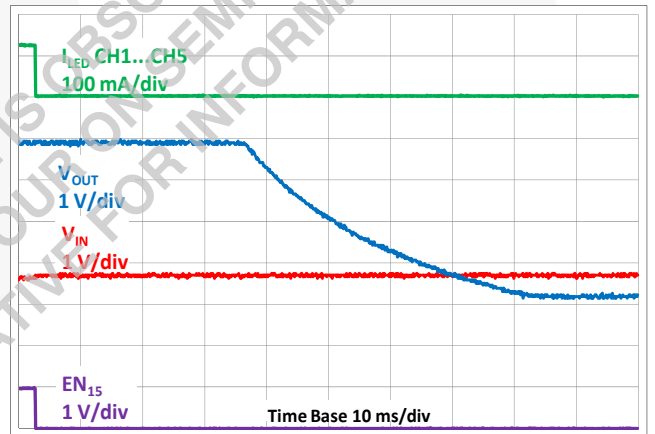


图 25. 器件被禁用，连接五个灯串

电路说明

概述

FAN5776为具有集成恒流高端LED驱动器的1.8 MHz同步升压DC-DC转换器，能够驱动一个至五个高达5 x 25 mA LED电流的LED灯串。

至少利用一个LED灯串且使能合适的EN引脚时，器件启动。通过将两个EN引脚均设置为LOW，在30 ms内禁用器件。

V_{OUT} 电压在内部设置为290 mV，高于最高LED灯串电压，并在每个下降LED PWM周期采样。对于100%占空比，对LED引脚电压采样，并且每10 ms改进一次 V_{OUT} 电压。

LED灯串可通过将其连接至VOUT或使其对GND短路来禁用。也可使其断开连接。如果LED灯串被暂时禁用或短路，器件必须被重新使能以再次使能灯串。

LED驱动器独立工作并允许多个LED电压，以便多种类型的LED可同时驱动，并且一些灯串可用于驱动单个LED，而其他通道以串联方式驱动两个LED。 V_{OUT} 电压由最高LED电压改进，并且LED驱动器压降增加以提供LED灯串特定的电压。如果LED灯串之间的压差很大，系统效率可能会降低。

LED 电流

LED灯串电流由ISET和GND引脚之间的电阻 R_{SET} 设置。相同电流供应给所有灯串以使总输出电流： $I_{OUT} = 5 \times I_{LED} = 5 \times 20 \text{ mA} = 100 \text{ mA}$ ，前提是 $R_{SET} = 25 \text{ k}\Omega$ 并且使用所有LED灯串。通常，LED灯串电流可由下列等式计算得出：

$$I_{LED} = \frac{500}{R_{SET}} \quad (1)$$

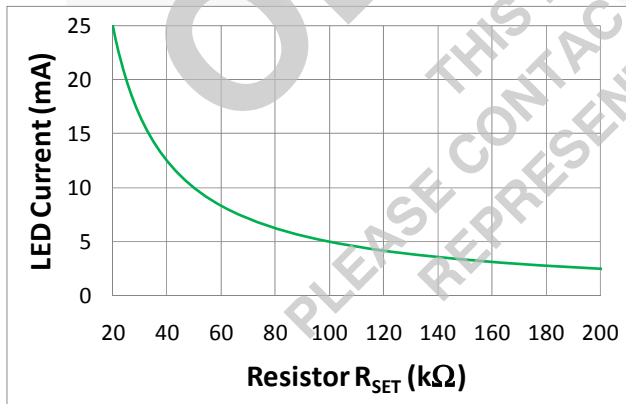


图 26. LED电流与 R_{SET} 值

启动

三种不同的启动功能取决于系统配置：

1. 使用所有LED灯串：
将一个或两个EN引脚设置为HIGH将使能器件并且 V_{OUT} 上升为7.5 V。FAN5776开始升压或降压至合适的调节电压。

2. 组中至少有一个LED灯串对GND短路。禁用短路LED灯串时， V_{OUT} 上升至7.5 V，并且器件开始升压或降压至调节电压。
3. 至少一个LED灯串浮动或连接至 V_{OUT} 。 V_{OUT} 上升至9.0 V，浮动LED灯串被禁用，并且器件开始升压或降压至调节电压。

三种功能单独为每个组工作。如果使用所有五个灯串并且EN13为HIGH， V_{OUT} 将上升至7.5 V（外壳1）并且到达LED1-3所需的最高电压。然后EN45上升并且 V_{OUT} 再次升压至7.5 V，并调节至LED1-5所需的最高电压。

如果 V_{OUT} 无法在一个使能周期后的1.2 ms内达到7.5 V，器件将保持禁用并且需要进行新使能周期。

PWM 调光

100 Hz至800 Hz的LED PWM信号可应用至EN13和EN45引脚以控制LED1-3和LED4-5光强度。LED电流是100%下至0.4%的LED PWM占空比的线性函数。FAN5776可通过具有低占空比的PWM信号启动以实现平滑启动。EN13和EN45引脚可同步也可异步操作，这样就使得使用器件来同时背光两个独立显示器成为可能。

欠压闭锁 (UVLO)

欠压闭锁电路关闭所有MOSFET，并且器件保持在极低静态电流状态直至 V_{IN} 上升至高于UVLO阈值。

短路保护 (SCP)

当LED编号引脚电压低于1.0 V时，LED驱动器输出电流限制为0.5 μ A或更小。此限制应在一个LED PWM周期或10 ms内应用，以先到者为准。

过压保护 (OVP)

当稳压器处于有源状态时，其监视VOUT引脚。如果 V_{OUT} 电压达到9.0 V，稳压器停止开关，直至VOUT的电容放电低于8.5 V。

LED-Open检测

如果检测到 V_{OUT} 在>9.0 V以上，将扫描LED电压。电压大于 $V_{OUT} - 0.5 \text{ V}$ 的所有LED引脚被禁用。如果所有LED引脚的电压均超过8.5 V且 V_{OUT} 大于9.0 V，器件将禁用并且需要进行新启动周期。

过流保护 (OCP)

PWM转换器通过使用固定内部限制的逐周期限流受过载保护。

热关断

晶圆温度超过150° C时，发生复位并保持，直至晶圆冷却至125° C；此时电路进入正常软启动序列。

应用

外部元件的选择

对FAN5776上电需要四个外部组件：

V_{IN}和SW引脚之间的电感、输出上的存储电容、输入上的存储电容和ISET引脚上的参考电阻。

电感器的最小电感要求为2.45 μH，500 mA偏置电流、1.8 MHz频率时ESR ≤ 300 mΩ。电感更低会降低器件的效率，而电感更高会减少输出纹波。

输出电容的最小电容为5 V时4.8 μF。注意，陶瓷电容值取决于DC偏置电压。检查电容的数据手册，确保电容符合所有规格。

要改进器件的瞬态特性，建议输入电容使用2.2 μF。请确保V_{IN}电源电压没有纹波，以获得最佳器件性能。

参考电阻值至少为20 kΩ。LED电流精度由此电阻定义，建议使用具有低温度依赖性的高精度电阻。为保证FAN5776的性能并实现25 mA的I_{LED}最大电流，必须使用20 kΩ、±1%或更好的电阻。

PCB布局指南

建议使用独立接地层以最大程度地减少噪音。将FAN5776器件、电感(L)、C_{IN}和C_{OUT}电容及其互连放在板的相同侧。建议使用通过电感从电源电压至SW引脚的高电流路径和到接地层的GND引脚作为低电阻路径。使V_{OUT}引脚至C_{OUT}电容路径尽可能短以最大程度地减小低V_{OUT}纹波电压的V_{OUT}引脚至C_{OUT}的电感。最大程度地减小SW引脚电容以实现最佳系统效率。使ISET引脚至R_{SET}电阻路径尽可能远离噪声信号(SW引脚)，以最大程度地减小从SW引脚至ISET引脚的串扰。

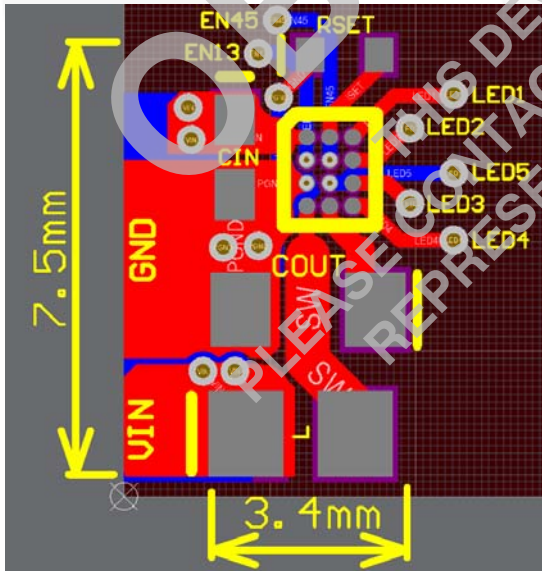


图 27. 推荐PCB布局

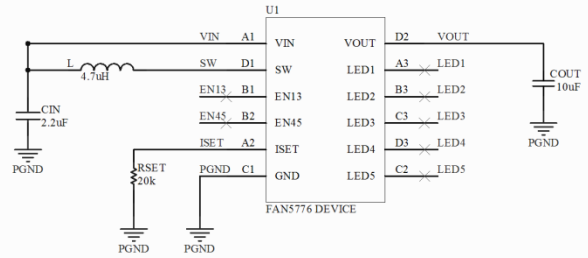


图 28. 推荐布局的原理图

启动电源最小化

FAN5776经过优化，可在所有五个LED驱动器输出均连接至LE时最小化启动电源。如果由于LCD显示器更小而不使用其中一些LED灯串，仍可最小化启动电源。将未使用的LED驱动器输出连接到接地(GND)可防止启动期间LED电流下降，并且V_{out}在7.5 V时启动，这可减少功耗。其次，连接到GND的未使用的LED驱动器输出在启动时被禁用，从而最大程度地减少到GND的漏电流。如果保持开路，未使用的LED灯串可导致V_{out}上升至9.0 V的0 VP电压，而非在7.5 V时启动。器件检测到由于未使用的LED字符串而导致的开路，因此上升到9.0 V，然后调节到适合对LED灯串上电的V_{out}。

当未使用的LED驱动器连接到V_{OUT}引脚或保持浮动时，器件也会按规范工作。

组合的LCD背光和闪光信号灯

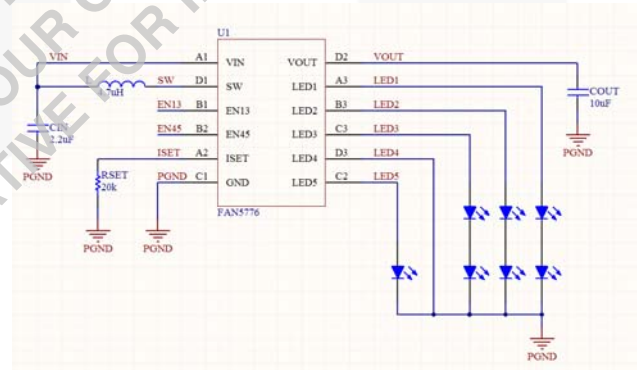


图 29. 屏幕背光和闪光信号灯的原理图

FAN5776配置为符合设计需求后，可用于不同照明应用。每个LED驱动器输出都是独立的，以便每个输出在得到同时控制时，都可支持不同的输出电压。

为FAN5776的每个输出配置不同数量的LED会导致系统效率降低，因为具有单个LED的输出的压降比具有两个串联LED的输出高。系统效率(η)由以下等式计算：

物理尺寸

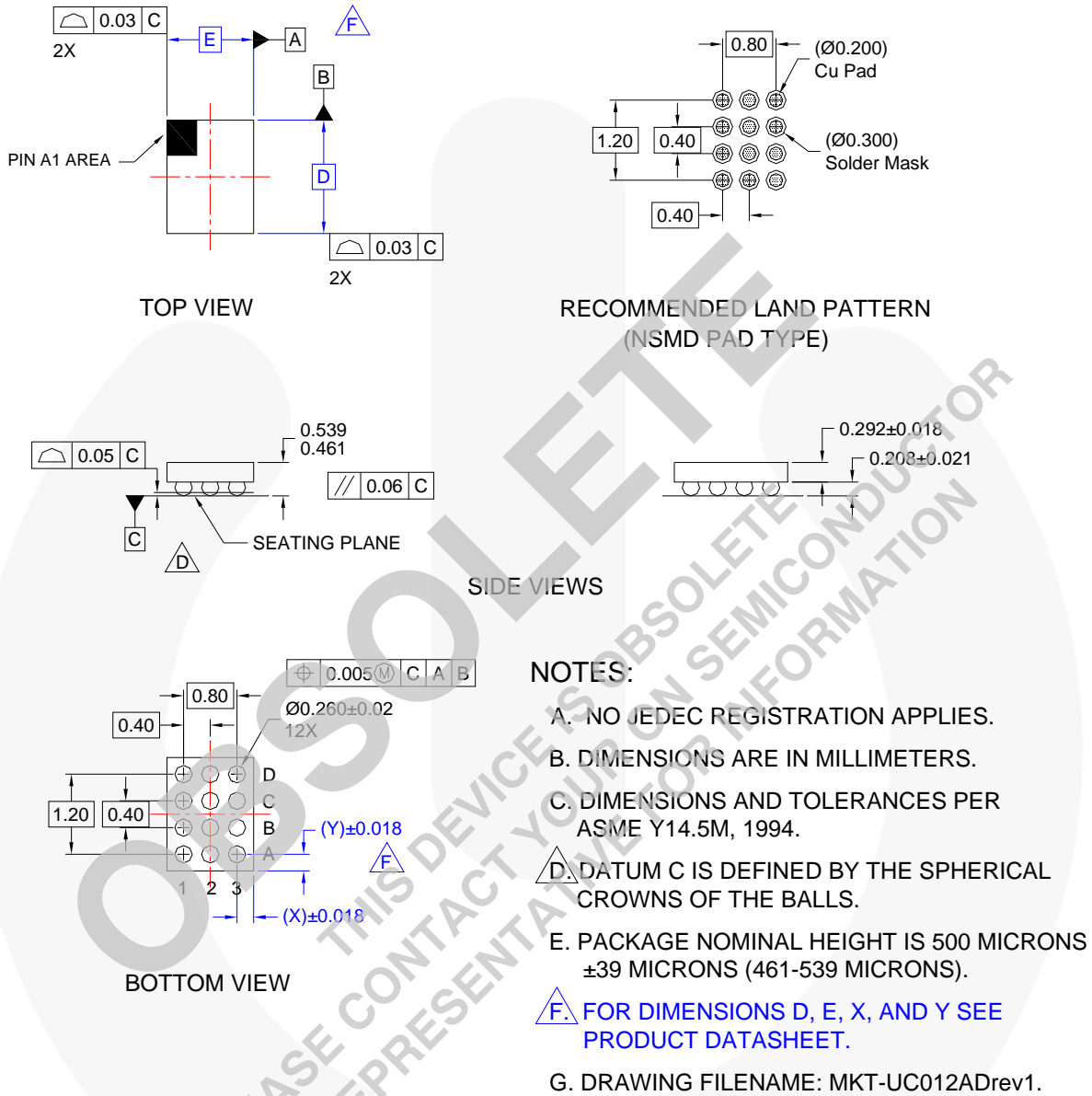


图 31. 12凸块、晶圆级芯片尺寸封装 (WLCSP) 1.42 x 1.66 x 0.50 mm, 0.40 mm间距


产品规格尺寸

D	E	X	Y
1.660 mm	1.420 mm	0.310 mm	0.230 mm

封装图纸是作为一项服务而提供给考虑选用飞兆半导体产品的客户。具体参数可能会有变化，且不会做出相应通知。请注意图纸上的版本和/或日期，并联系飞兆半导体代表核实或获得最新版本。封装规格并不扩大飞兆公司全球范围内的条款与条件，尤其是其中涉及飞兆公司产品的保修。

随时访问飞兆半导体在线封装网页，可以获取最新的封装图纸：
<http://www.fairchildsemi.com/dwg/UC/UC012AD.pdf>

OBSOLETE
THIS DEVICE IS OBSOLETE
PLEASE CONTACT YOUR ON SEMICONDUCTOR
REPRESENTATIVE FOR INFORMATION

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