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.

2013 年 10 月

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至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

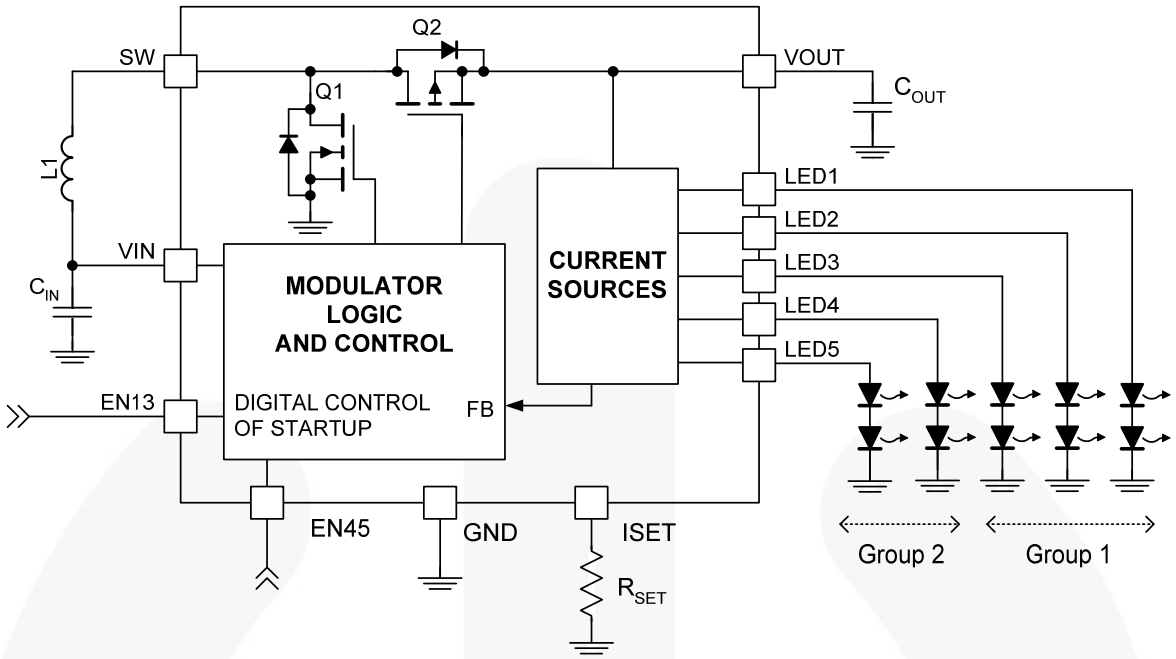


图 1. 典型应用框图

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 mA	各种	L	2.45	4.70		µH
			R			0.30	Ω
R_{SET}	1%或更好	各种	R	20		200	kΩ
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

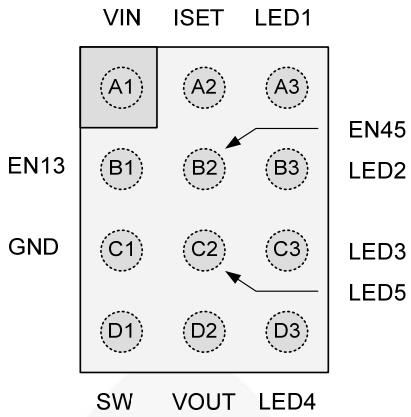


图 2. 顶部视图（焊点朝下）

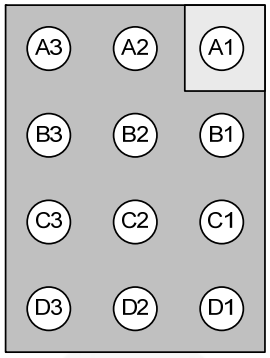


图 3. 底部视图（焊点朝上）

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 kΩ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 kΩ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

推荐的操作条件表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：

1. 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 V至5.5 V，T_A = −40°C至+85°C，以及EN13和EN45 = “1”。典型值为V_{IN} = 3.7 V、T_A = 25°C、V_{OUT} = 6.8 V、I_{LED1-5} = 20 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 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_{UVHYST}	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 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 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				10	%
		PWM ≥ 25/255, 300 Hz				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} ≤ 0.6 V（典型值0.29 V），f_{PWM} = 300 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		kΩ
R_{EN45}	EN45下拉电阻				250		kΩ

接下页

电气规格

若无其他说明： V_{IN} = 2.3 V至5.5 V，T_A = −40°C至+85°C，以及EN13和EN45 = “1”。典型值为V_{IN} = 3.7 V、V_{OUT} = 6.8 V、T_A = 25°C、I_{LED1-5} = 20 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		°C
T_{HYS}	过温滞后			25		°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：

2. 在闭环运行中，电感电流(I_L)比I_{LIM-PK}大30 mA至40 mA。
3. 通过特性和设计保证。
4. 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。
5. 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 V、T_A = 25°C、I_{LED} = 5 x 20 mA、V_{OUT} = 6.8 V、L1 = 4.7 µH，以及C_{OUT} = 10 µF（除非另有规定）。

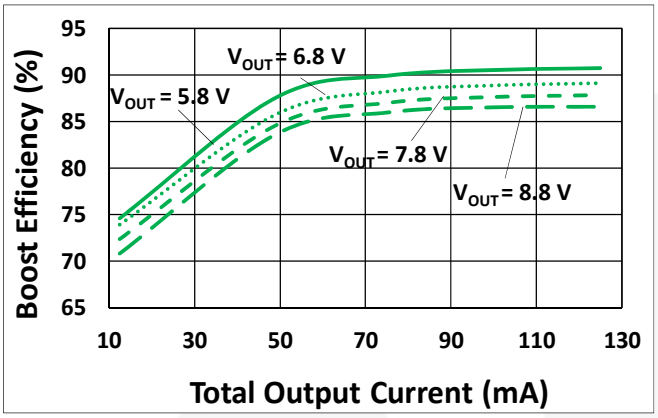


图 4. 升压效率与 输出电流和 输出电压

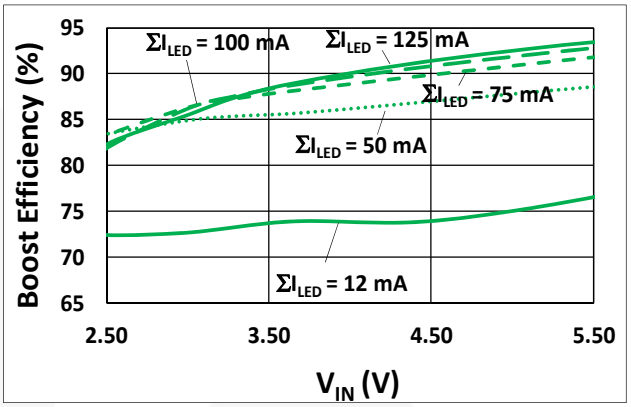


图 5. 升压效率与 输入电压和 总LED电流

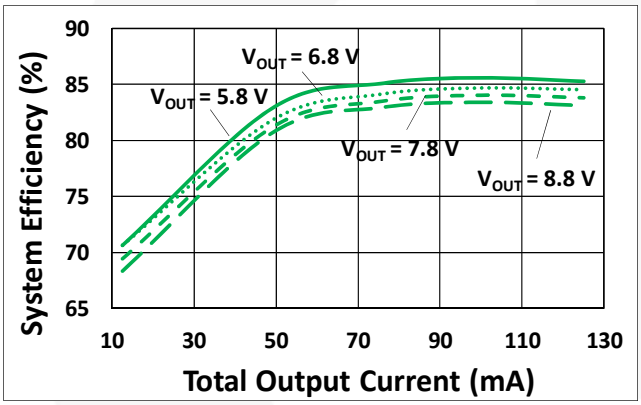


图 6. 总效率与 输出电流和 输出电压

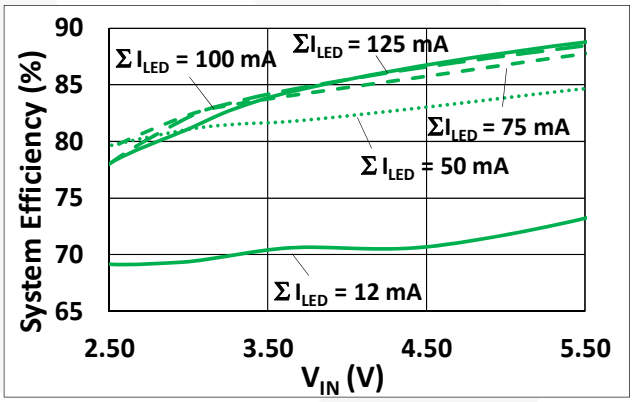


图 7. 总效率与 输入电压和 总LED电流

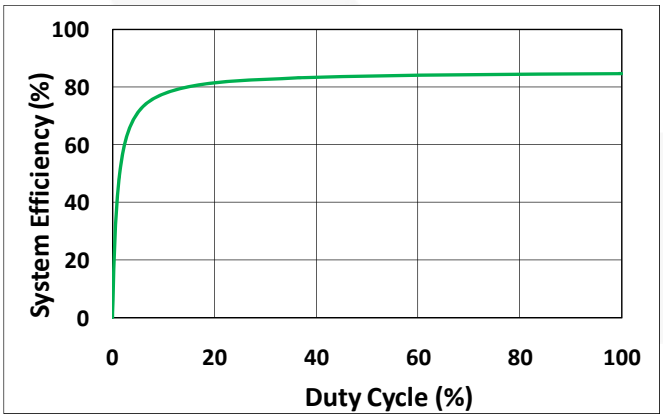


图 8. 总效率与 PWM占空比，f_{PWM} = 300 Hz

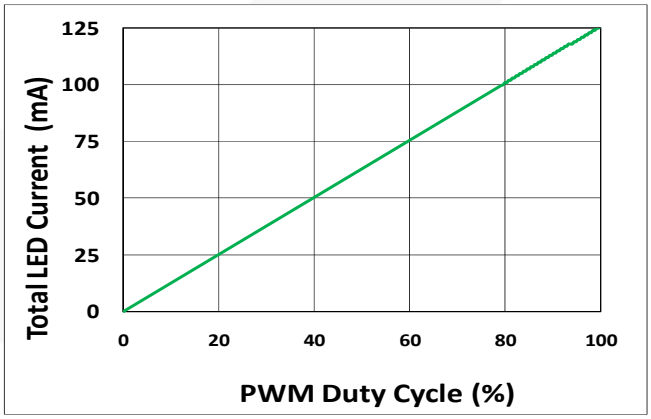


图 9. 总LED电流与 PWM占空比，I_{LED} = 5 x 25 mA

典型特性

V_{IN} = 3.7 V、T_A = 25° C、I_{LED} = 5 x 20 mA、V_{OUT} = 6.8 V、L1 = 4.7 µH、C_{OUT} = 10 µF（除非另有规定）。

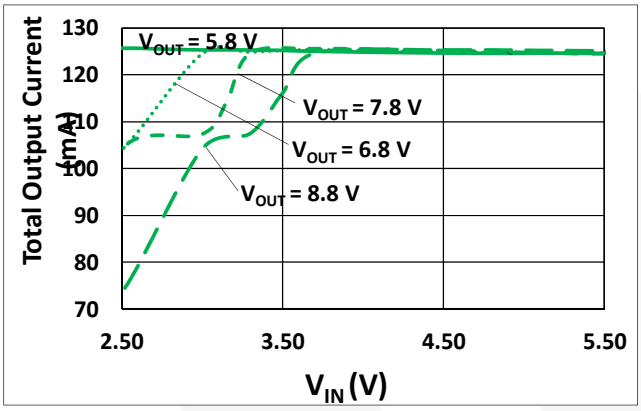


图 10. 最大输出电流（I_{LED} = 5 x 25 mA）与 输入电压和 输出电压

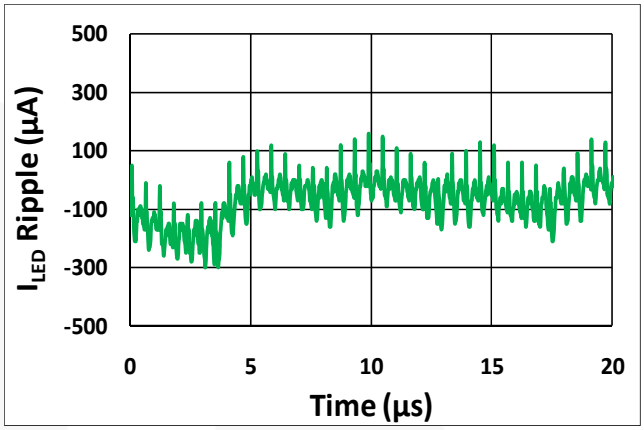


图 11. LED电流纹波

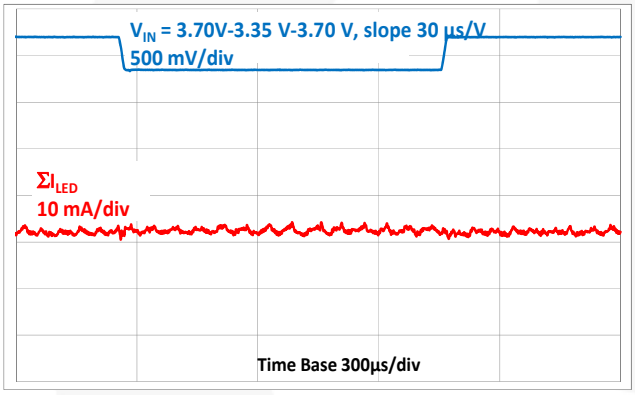


图 12. 线路瞬态响应 V_{IN} = 3.70 – 3.35 V – 3.70 V，I_{LED} = 5 x 25 mA

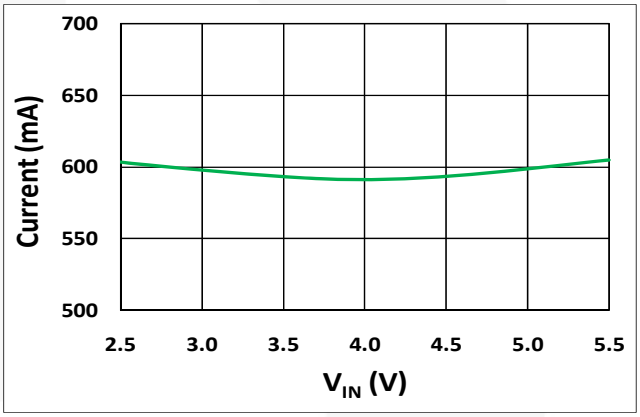


图 13. 峰值电感限流（闭环）与 输入电压

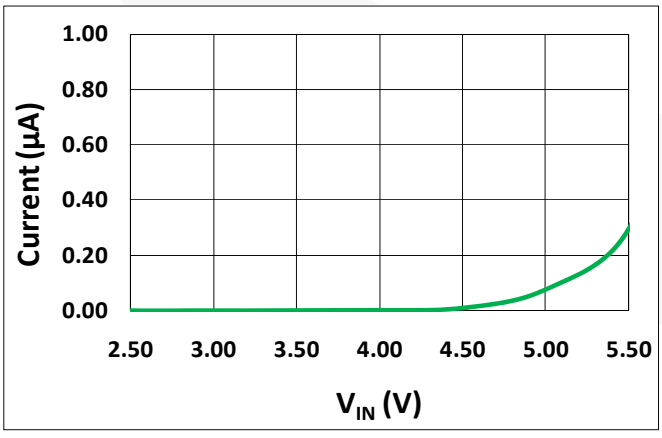


图 14. 关断电流与 输入电压的关系

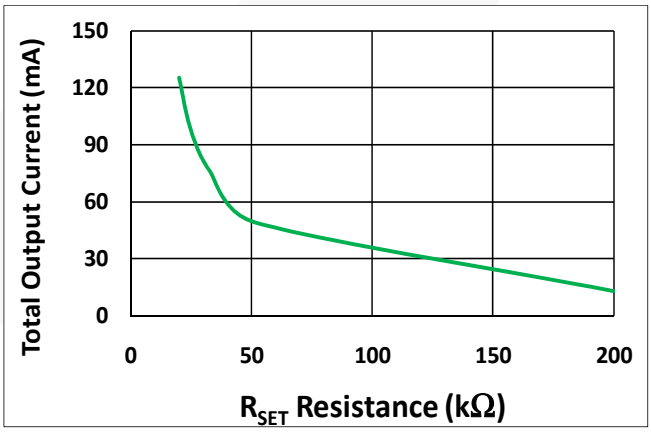


图 15. 总输出电流I_{LED}与 R_{SET} 电阻值

典型特性

V_{IN} = 3.7 V、T_A = 25° C、I_{LED} = 5 x 20 mA、V_{OUT} = 6.8 V、L1 = 4.7 µH、C_{OUT} = 10 µF（除非另有规定）。

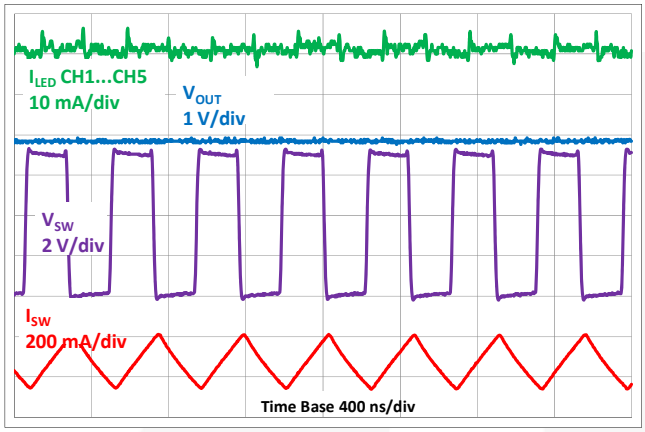


图 16. 开关波形（V_{OUT}、V_{SW}、I_{SW}）

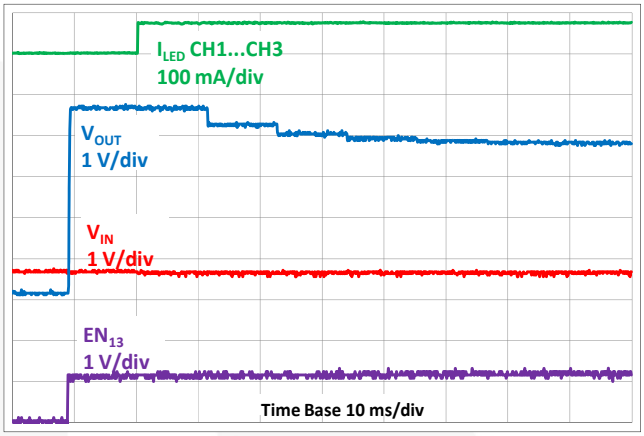


图 17. 使能后启动，连接三个灯串

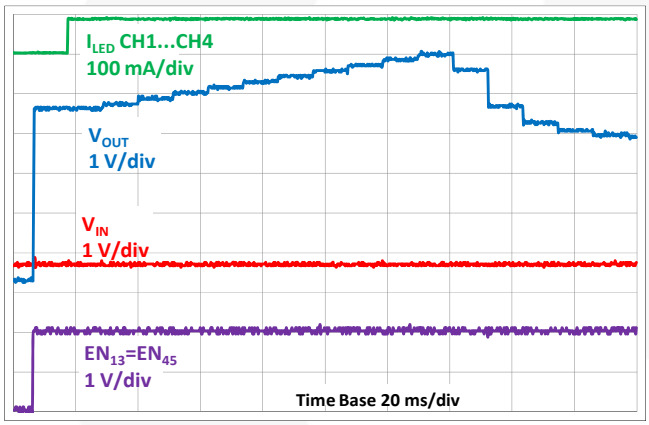


图 18. 使能后启动，连接四个灯串

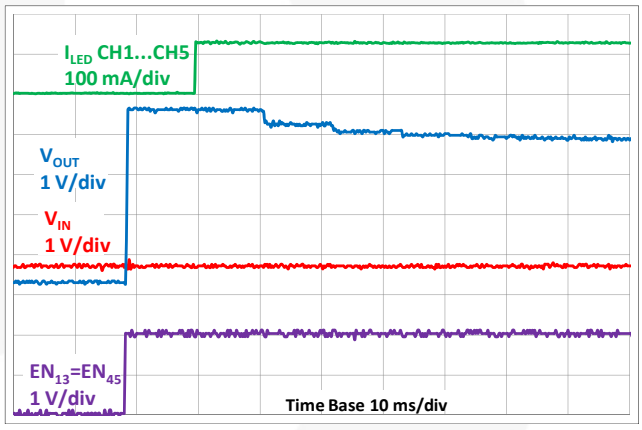


图 19. 使能后启动，连接五个灯串

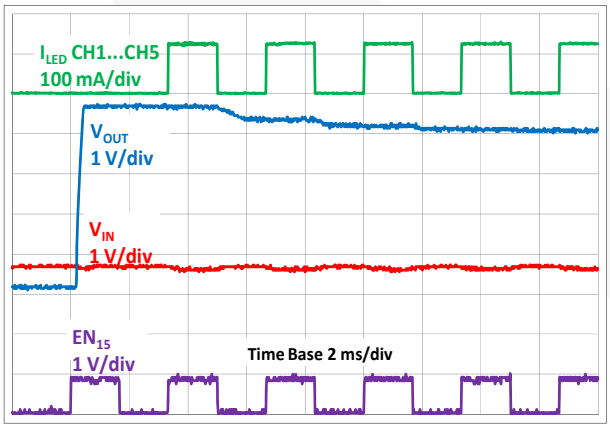


图 20. LED PWM启动，连接五个灯串

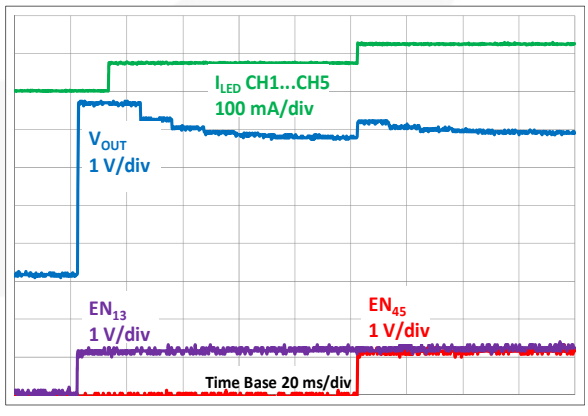


图 21. LED1–3使能，然后LED4–5使能后启动

典型特性

V_{IN} = 3.7 V、T_A = 25° C、I_{LED} = 5 x 20 mA、V_{OUT} = 6.8 V、L1 = 4.7 µH、C_{OUT} = 10 µF（除非另有规定）。

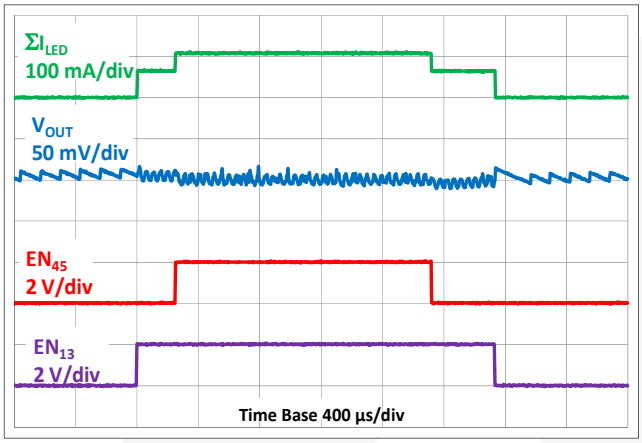


图 22. 异步LED PWM，每LED灯串两个LED

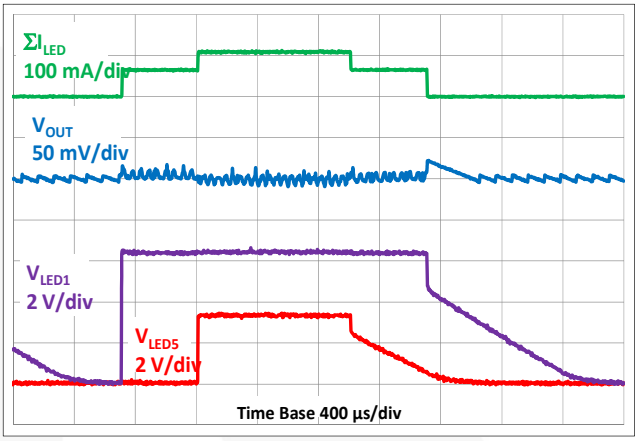


图 23. 异步LED PWM，LED1–3灯串上两个LED，LED4–5灯串上单个LED

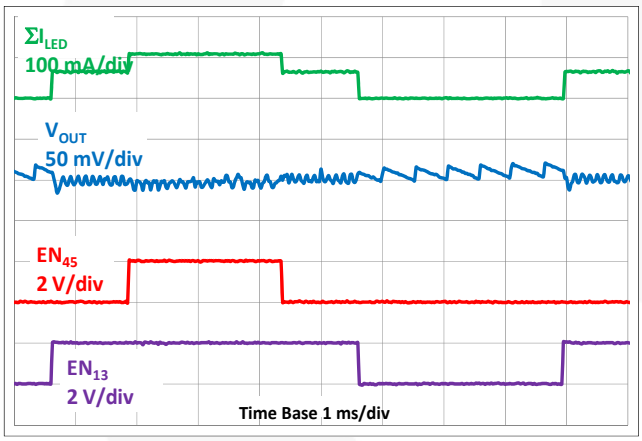


图 24. 异步LED PWM，对于常见负载，所有LED输出一起短路
请参见图 30

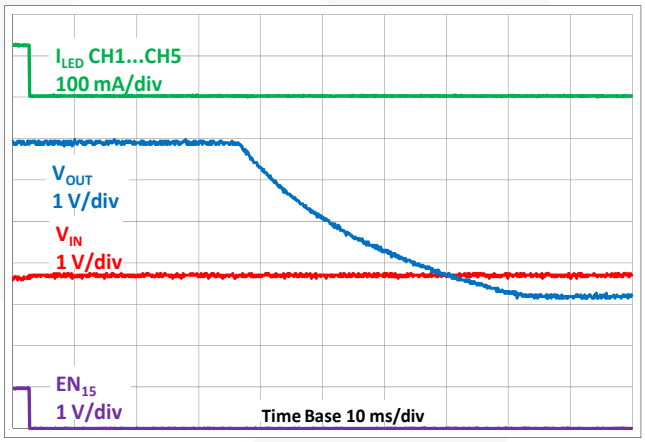


图 25. 器件被禁用，连接五个灯串

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： $I_{OUT} = 5 \times I_{LED} = 5 \times 20\ mA = 100\ mA$，前提是$R_{SET} = 25\ k\Omega$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：

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

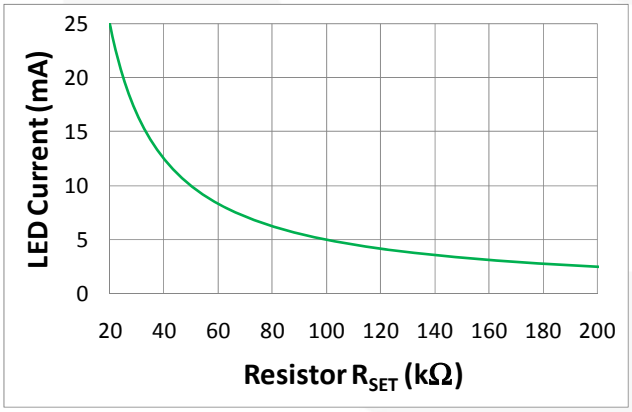


图 26. LED电流与 R_{SET}值

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 μA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 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：
VIN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VOUT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VOUT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。

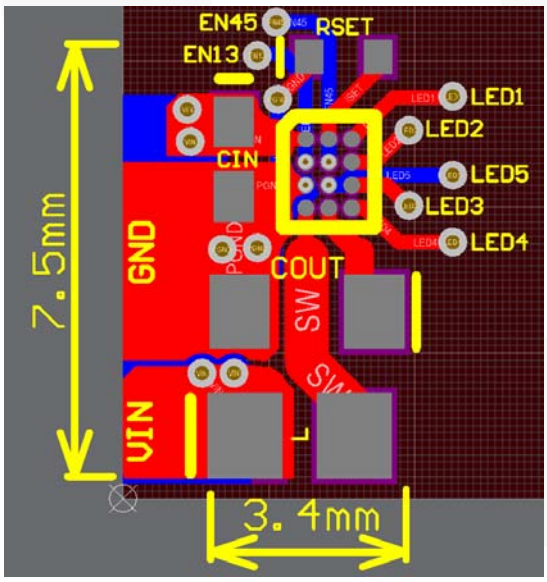


图 27. 推荐PCB布局

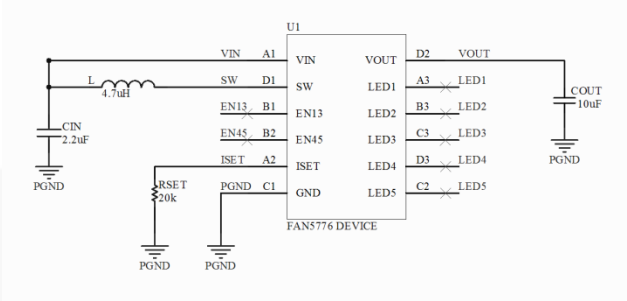


图 28. 推荐布局的原理图

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OVP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VOUT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

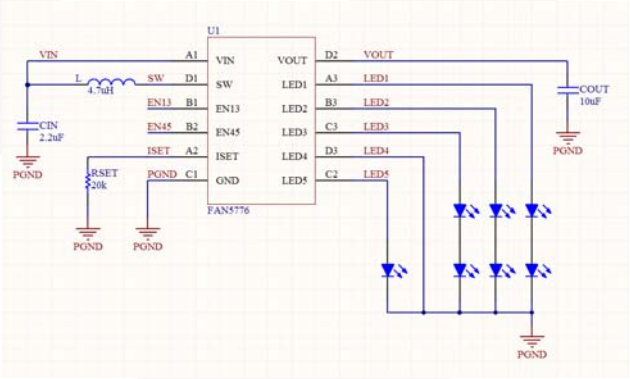


图 29. 屏幕背光和闪光信号灯的原理图

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：

$$\eta = \sum_{i=1}^{5} \frac{I_i V_i}{I_{IN} V_{IN}} \quad (2)$$

其中：

I_i是LED(i)通道电流；

V_i是LED(i)通道电压；

I_{IN}是电源电流(rms)；以及

V_{IN}为电源电压(rms)。

如果所有LED灯串相等，则使用I1 = I2 = ⋯ = I5、V1 = V2 = ⋯ = V5以及N通道（N = 1、2、3、4或5），等式简化为：

$$\eta = N \frac{I_{LED} V_{LED}}{I_{IN} V_{IN}} \quad (3)$$

其中：

I_{LED}是LED通道电流（总输出电流为N*I_{LED}）和V_{LED}是LED通道电压。

有两个各具有单独控制的LED输出组。EN13和EN45引脚分别是LED1-3和LED4-5输出的控制/PWM。

图29说明FAN5776使用三个具有两个串联LED的LED输出（LED1至LED3）对主LCD显示器进行背光，同时LED5对单个LED供电用于闪烁功能。LED4未使用并连接至GND。LCD显示器的LED的背光和PWM调光受EN13的控制，同时EN45控制LED5的闪烁和调光等级。

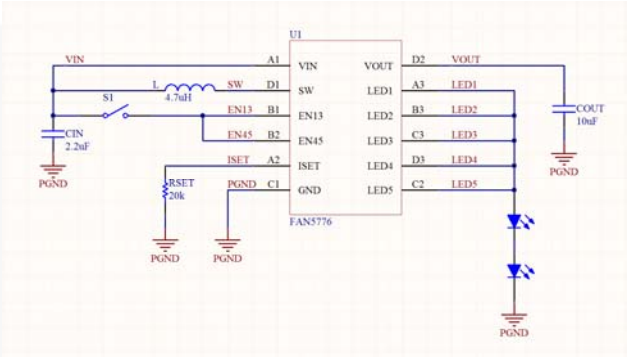
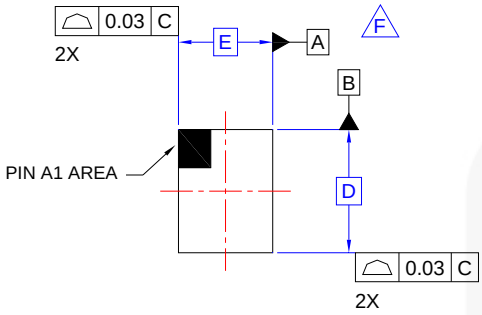


图 30. 闪光灯应用的原理图

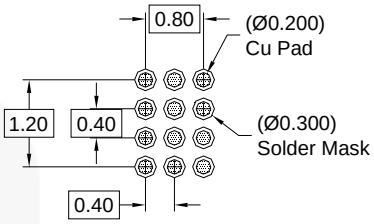
要使用FAN5776作为LED闪光灯驱动器，如图30中所示，将VIN连接到电池电压，并添加单刀双掷开关（机械或电气）（从EN13和/或EN45引脚至VIN。）

当开关处于非导通状态时，EN引脚上的下拉电阻禁用器件。

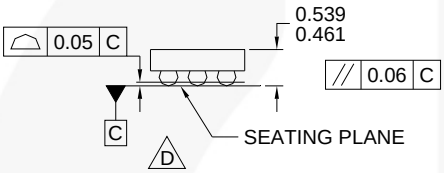
物理尺寸

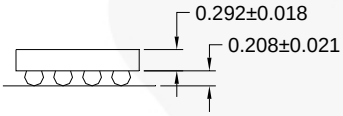


TOP VIEW

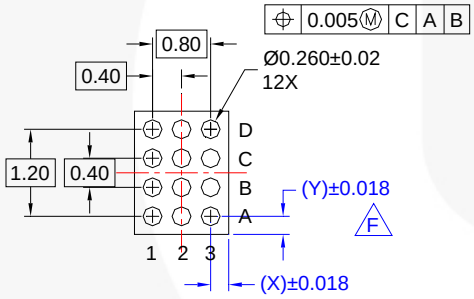


RECOMMENDED LAND PATTERN
(NSMD PAD TYPE)





SIDE VIEWS



BOTTOM VIEW

NOTES:

A. NO JEDEC REGISTRATION APPLIES.

B. DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS.

C. DIMENSIONS AND TOLERANCES PER ASME Y14.5M, 1994.

D. DATUM C IS DEFINED BY THE SPHERICAL CROWNS OF THE BALLS.

E. PACKAGE NOMINAL HEIGHT IS 500 MICRONS ±39 MICRONS (461-539 MICRONS).

F. FOR DIMENSIONS D, E, X, AND Y SEE PRODUCT DATASHEET.

G. DRAWING FILENAME: MKT-UC012ADrev1.

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.

FAIRCHILD SEMICONDUCTOR®

TRADEMARKS

The following includes registered and unregistered trademarks and service marks, owned by Fairchild Semiconductor and/or its global subsidiaries, and is not intended to be an exhaustive list of all such trademarks.

AccuPower™
AX-CAP®*
BitSiC™
Build it Now™
CorePLUS™
CorePOWER™
CROSSVOLT™
CTL™
Current Transfer Logic™
DEUXPEED®
Dual Cool™
EcoSPARK®
EfficientMax™
ESBC™
Fairchild®
Fairchild Semiconductor®
FACT Quiet Series™
FACT®
FAST®
FastvCore™
FETBench™
FPS™
F-PFS™
FRFET®
Global Power Resource℠
GreenBridge™
Green FPS™
Green FPS™ e-Series™
G*max*™
GTO™
IntelliMAX™
ISOPLANAR™
Making Small Speakers Sound Louder and Better™
MegaBuck™
MICROCOUPLER™
MicroFET™
MicroPak™
MicroPak2™
MillerDrive™
MotionMax™
mWSaver®
OptoHiT™
OPTOLOGIC®
OPTOPLANAR®
PowerTrench®
PowerXS™
Programmable Active Droop™
QFET®
QS™
Quiet Series™
RapidConfigure™
Saving our world, 1mW/W/kW at a time™
SignalWise™
SmartMax™
SMART START™
Solutions for Your Success™
SPM®
STEALTH™
SuperFET®
SuperSOT™-3
SuperSOT™-6
SuperSOT™-8
SupreMOS®
SyncFET™
Sync-Lock™
SYSTEM GENERAL®*
TinyBoost®
TinyBuck®
TinyCalc™
TinyLogic®
TINYOPTO™
TinyPower™
TinyPWM™
TinyWire™
TranSiC™
TriFault Detect™
TRUECURRENT®*
μSerDes™
SerDes
UHC®
Ultra FRFET™
UniFET™
VCX™
VisualMax™
VoltagePlus™
XS™

* Trademarks of System General Corporation, used under license by Fairchild Semiconductor.

DISCLAIMER

FAIRCHILD SEMICONDUCTOR RESERVES THE RIGHT TO MAKE CHANGES WITHOUT FURTHER NOTICE TO ANY PRODUCTS HEREIN TO IMPROVE RELIABILITY, FUNCTION, OR DESIGN. FAIRCHILD DOES NOT ASSUME ANY LIABILITY ARISING OUT OF THE APPLICATION OR USE OF ANY PRODUCT OR CIRCUIT DESCRIBED HEREIN; NEITHER DOES IT CONVEY ANY LICENSE UNDER ITS PATENT RIGHTS, NOR THE RIGHTS OF OTHERS. THESE SPECIFICATIONS DO NOT EXPAND THE TERMS OF FAIRCHILD'S WORLDWIDE TERMS AND CONDITIONS, SPECIFICALLY THE WARRANTY THEREIN, WHICH COVERS THESE PRODUCTS.

LIFE SUPPORT POLICY

FAIRCHILD'S PRODUCTS ARE NOT AUTHORIZED FOR USE AS CRITICAL COMPONENTS IN LIFE SUPPORT DEVICES OR SYSTEMS WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN APPROVAL OF FAIRCHILD SEMICONDUCTOR CORPORATION.

As used herein:

1. Life support devices or systems are devices or systems which, (a) are intended for surgical implant into the body or (b) support or sustain life, and (c) whose failure to perform when properly used in accordance with instructions for use provided in the labeling, can be reasonably expected to result in a significant injury of the user.
2. A critical component in any component of a life support, device, or system whose failure to perform can be reasonably expected to cause the failure of the life support device or system, or to affect its safety or effectiveness.

ANTI-COUNTERFEITING POLICY

Fairchild Semiconductor Corporation's Anti-Counterfeiting Policy. Fairchild's Anti-Counterfeiting Policy is also stated on our external website, www.fairchildsemi.com, under Sales Support.

Counterfeiting of semiconductor parts is a growing problem in the industry. All manufacturers of semiconductor products are experiencing counterfeiting of their parts. Customers who inadvertently purchase counterfeit parts experience many problems such as loss of brand reputation, substandard performance, failed applications, and increased cost of production and manufacturing delays. Fairchild is taking strong measures to protect ourselves and our customers from the proliferation of counterfeit parts. Fairchild strongly encourages customers to purchase Fairchild parts either directly from Fairchild or from Authorized Fairchild Distributors who are listed by country on our web page cited above. Products customers buy either from Fairchild directly or from Authorized Fairchild Distributors are genuine parts, have full traceability, meet Fairchild's quality standards for handling and storage and provide access to Fairchild's full range of up-to-date technical and product information. Fairchild and our Authorized Distributors will stand behind all warranties and will appropriately address any warranty issues that may arise. Fairchild will not provide any warranty coverage or other assistance for parts bought from Unauthorized Sources. Fairchild is committed to combat this global problem and encourage our customers to do their part in stopping this practice by buying direct or from authorized distributors.

PRODUCT STATUS DEFINITIONS

Definition of Terms

Datasheet Identification	Product Status	Definition
Advance Information	Formative / In Design	Datasheet contains the design specifications for product development. Specifications may change in any manner without notice.
Preliminary	First Production	Datasheet contains preliminary data; supplementary data will be published at a later date. Fairchild Semiconductor reserves the right to make changes at any time without notice to improve design.
No Identification Needed	Full Production	Datasheet contains final specifications. Fairchild Semiconductor reserves the right to make changes at any time without notice to improve the design.
Obsolete	Not In Production	Datasheet contains specifications on a product that is discontinued by Fairchild Semiconductor. The datasheet is for reference information only.

Rev. I66

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