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.

2012年6月

FAN5346
带PWM调光接口的串联升压LED驱动器

特性

- 异步升压转换器
- 驱动串联LED:
  - FAN5346S20X: 20V输出
  - FAN5346S30X: 30V输出
- 输入电压范围：2.5V—5.5V
- PWM 调光，用于LED亮度控制
- 5kHz 至 100kHz PWM 调光频率范围
- 1.2MHz 固定开关频率
- 软启动
- 输入欠压闭锁(UVLO)
- 输出过压保护 (OVP)
- 短路检测
- 热关闭保护（TSD）
- 小尺寸6 引脚SSOT23封装

应用

- 移动电话
- 移动互联网设备
- 便携式媒体播放器
- PDA、DSC、MP3 播放器

说明

FAN5346是驱动串联LED的异步恒定电流LED驱动器，可确保所有LED具有相同的亮度。FAN5346S20X具有20V的输出电压，最多可驱动5个串联LED。FAN5346S30X具有30V的输出电压和最多8个串联LED。为小外形应用而优化的1.2MHz固定开关频率允许使用小电感和小电容。

FAN5346使用PWM照明控制接口来设置LED亮度等级。EN引脚上施加了一个5kHz至100kHz的PWM信号。

为安全起见，该器件集成了过压、过流、短路检测和热关断保护等功能。此外，如果电池电压过低，则会触发输入欠压闭锁保护。

6引线SSOT23封装中有FAN5346。该器件符合“绿色”和RoHS标准。*（有关飞兆半导体绿色的定义，请参考http://www.fairchildsemi.com/company/green/index.html*。

订购信息

器件编号	输出电压选择	温度范围	封装
FAN5346S20X	20V	-40至85° C	6引脚、SuperSOT™-6、JEDEC MO-193、1.6mm宽(MA06A)
FAN5346S30X	30V		

典型应用图

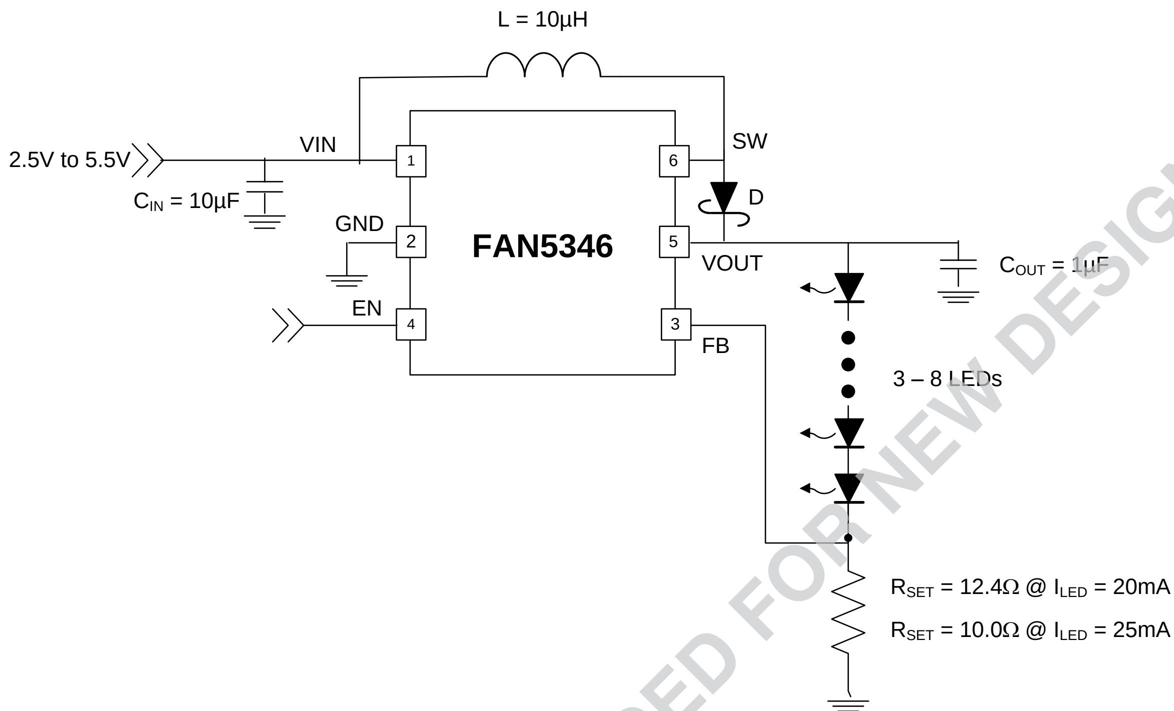

图1。典型应用

框图

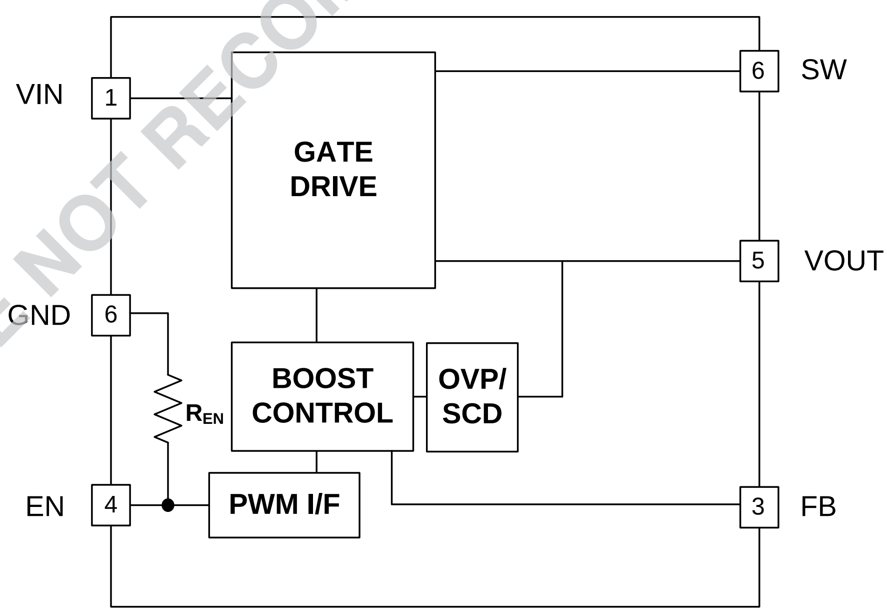

图2。功能框图

引脚布局

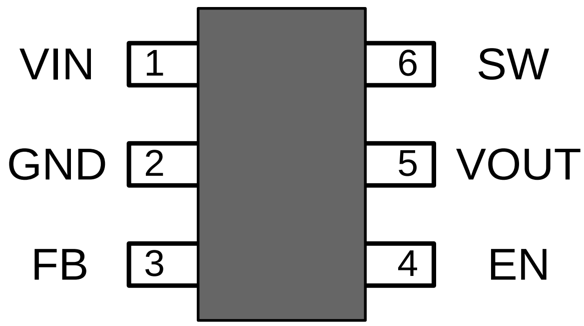

图3。引脚分配俯视图

引脚说明

引脚号	名称	说明
5	VOUT	**升压输出电压**。升压稳压器的输出。LED连接到该引脚。连接 C_{OUT}（输出电容）至GND。
1	VIN	**输入电压**。接入电源，并连接退耦C_{IN}至地。
4	EN	**启用亮度控制**。采用PWM信号驱动该引脚可编制调光等级。
3	FB	**温度反馈**。升压稳压器可将该引脚的电压调至0.250V，以控制LED的串行电流。将该引脚连接GND和LED串阴极之间的电流设置电阻（R_{SET}）。
6	SW	**开关节点**。将电感L1由VIN引脚连接至SW引脚。
2	GND	**接地**。直接连至GND平面。

绝对最大额定值

应力超过绝对最大额定值，可能会损坏设备。在超出推荐的工作条件的情况下，该器件可能无法正常运行或操作，且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额定应力值。

符号	参数		最小值	最大值	单位
V_{IN}	VIN 引脚		-0.3	6.0	V
V_{FB}，V_{EN}	FB、EN引脚		-0.3	V_{IN} + 0.3	V
V_{SW}	SW 引脚	FAN5346S20X	-0.3	22.0	V
		FAN5346S30X	-0.3	33.0	V
V_{OUT}	VOUT 引脚	FAN5346S20X	-0.3	22.0	V
		FAN5346S30X	-0.3	33.0	V
ESD	静电放电防护	人体模型满足JESD22-A114	1.5		kV
		充电器件模型 JESD22-C101	1.5		
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，以确保设备的最佳性能达到数据表中的规格。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}	V_{IN} 电源电压		2.5	5.5	V
V_{OUT}	V_{OUT} 电压[1]	FAN5346S20X	6.2	18.5	V
		FAN5346S30X	6.2	28.5	
I_{OUT}	V_{OUT} 负载电流		5	25	mA
T_A	环境温度		-40	+85	°C
T_J	结温		-40	+125	°C

注意：

1. 应用必须确保最大和最小占空比在20-85%之间，方可满足指定范围。

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	典型值	单位
θ_{JA}	结-环境之间热阻，SSOT23-6 封装	151	°C/W

电气规格

V_{IN}= 2.7V 至 5.5V, T_A= -40° C至 +85° C，除非另有说明。 典型值测量条件为 T_A +25° C 且 V_{IN}= 3.6V。

符号	参数	工作条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源						
I_{SD}	停机电源电流	EN = GND		0.30	0.90	µA
$I_{Q(ACTIVE)}$	静态电流 I_{LOAD} = 0mA	器件未开关，无负载		300		µA
V_{UVLO}	欠压闭锁阈值	V_{IN} 升	2.10	2.35	2.60	V
		V_{IN} 降	1.80	2.05	2.30	
V_{UVHYST}	欠压锁定滞环宽度			250		mV
EN：使能引脚						
V_{IH}	高电平输入电压		1.2			V
V_{IL}	低电平输入电压				0.4	V
R_{EN}	EN 下拉电阻		200	300	400	kΩ
f_{PWM}	PWM调光频率[3]		5		100	kHz
t_{SD}	EN 低电平， 关断脉宽	V_{IN} = 3.6V；自EN的下降沿			1	ms
反馈和参考						
V_{FB}	反馈电压	I_{LED} = 20mA（-40° C至+85° C），2.5V ≤ V_{IN} ≤ 5.5V	230	250	270	mV
I_{FB}	反馈输入电流	V_{FB} = 250mV		0.1	1.0	µA
电源输出						
$R_{DS(ON)\_Q1}$	升压开关接通电阻	V_{IN} = 3.6V, I_{SW} = 100mA		600		mΩ
		V_{IN} = 2.5V, I_{SW} = 100mA		650		
$I_{SW(OFF)}$	SW 节点漏电流[2]	EN = 0, V_{IN} = V_{SW} = V_{OUT} = 5.5V, V_{LED} = 0V		0.1	2.0	µA
I_{LIM-PK}	升压开关峰值电流限值	FAN5346S20X: V_{IN}= 3.2V 至 4.3V, T_A = -20° C 至 +60° C, V_F = 3.4V, 4 LEDs	200	300	400	mA
		FAN5346S30X	500	750	1000	
振荡器						
f_{SW}	升压稳压器开关频率		0.95	1.15	1.35	MHz
输出和保护						
V_{OVP}	升压输出过压保护 (OVP)	FAN5346S20X	18.0	20.0	21.5	V
		FAN5346S30X	27.5	30.0	32.5	
	OVP 滞环	FAN5346S20X		0.8		
		FAN5346S30X		1.0		
V_{TLSC}	V_{OUT} 短路检测阈值	V_{OUT} 下降		V_{IN} - 1.4		V
V_{THSC}	V_{OUT} 短路检测阈值	V_{OUT} 升		V_{IN} - 1.2		V
D_{MAX}	最大升压占空比[3,4]		85			%
D_{MIN}	最小升压占空比[3,4]				20	
T_{TSD}	热关断			150		° C
T_{HYS}	热关闭滞环宽度			35		° C

注意：

2. SW漏电流包括包括两个内部开关的漏电流；SW 至 GND 与 SW 至 V_{OUT}。
3. 未经产品测试；由设计保证。
4. 应用必须确保最大和最小占空比在20-85%之间，方可满足指定范围。

典型特性

V_{IN} = 3.6V, T_A = 25°C, I_{LED} = 25mA, L = 10μH, C_{OUT} = 1.0μF, 以及C_{IN} = 10.0μF。

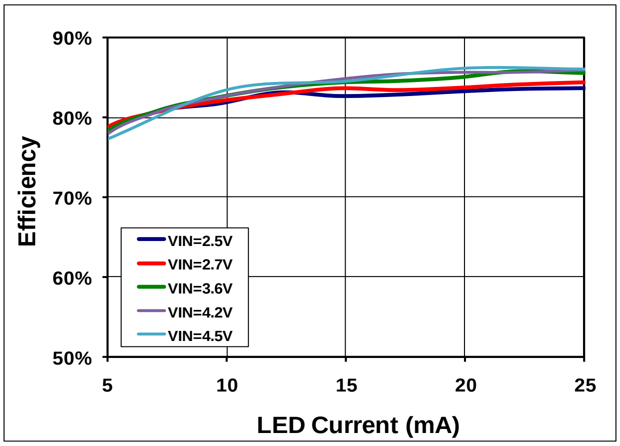

图4。 3 LED： 效率与 LED电流
和 输入电压的关系

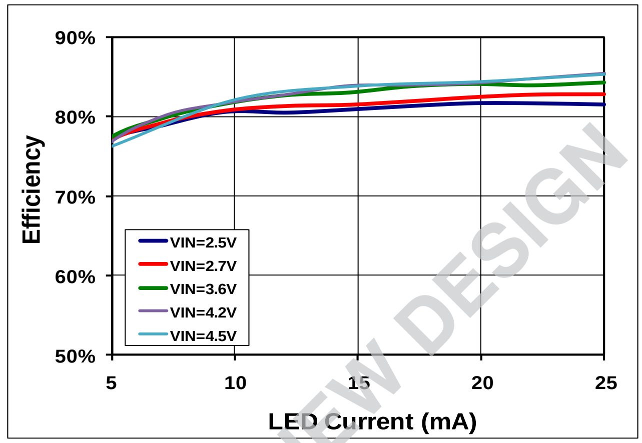

图5。 4个LED： 效率与 LED电流
和 输入电压的关系

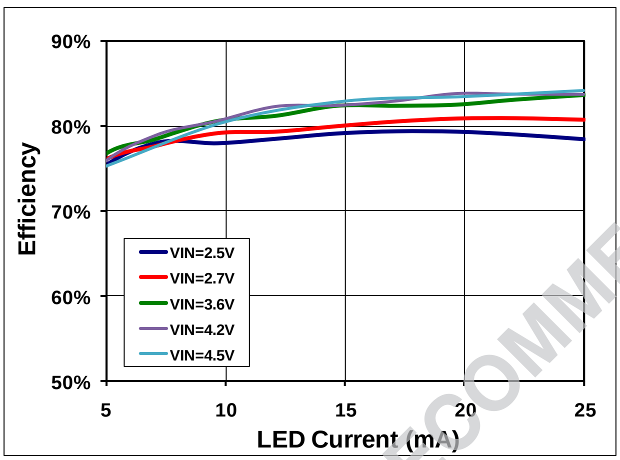

图6。 5个LED： 效率与 LED电流
和 输入电压的关系

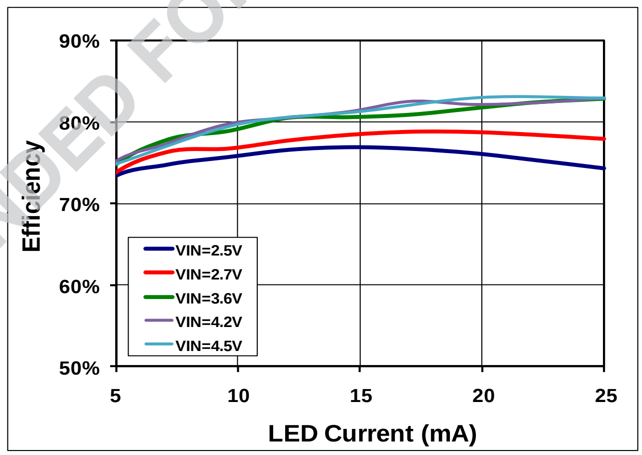

图7。 6个LED： 效率与 LED电流
和 输入电压的关系

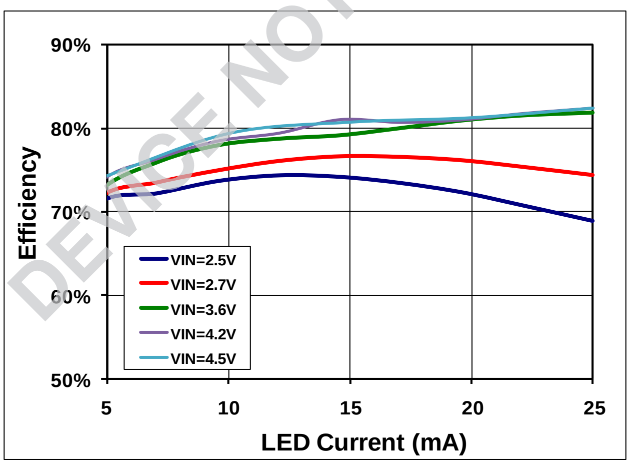

图8。 7个LED： 效率与 LED电流
和 输入电压的关系

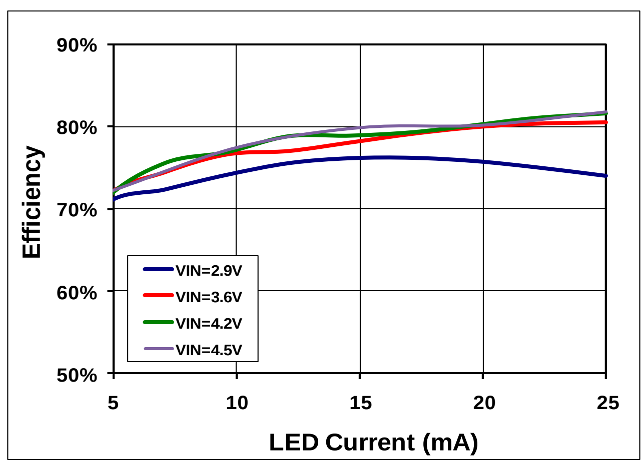

图9。 8个LED： 效率与 LED电流
和 输入电压的关系

典型特性

V_{IN} = 3.6V，T_A = 25°C，I_{LED} = 25mA，L = 10µH，C_{OUT} = 1.0µF，以及C_{IN} = 10.0µF。

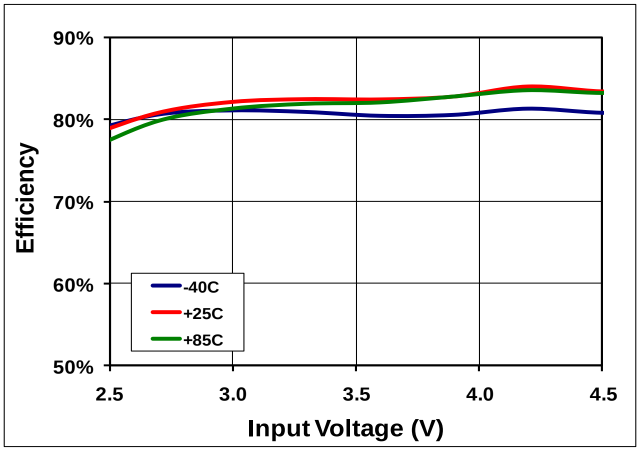

图10。 效率与 输入电压和 温度（5个串联LED）的关系

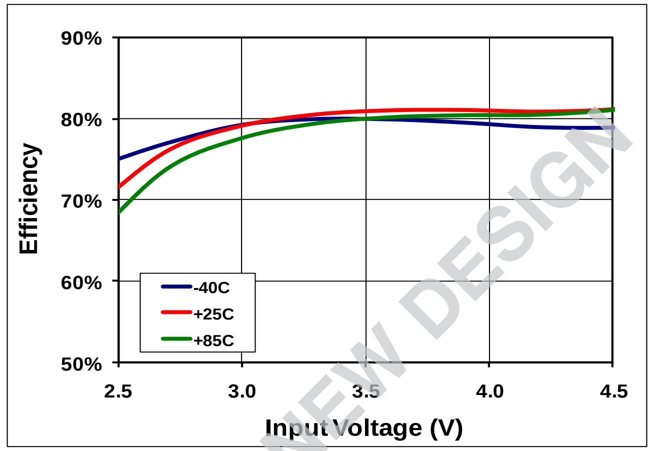

图11。 效率与 输入电压和 温度（7个串联LED）的关系

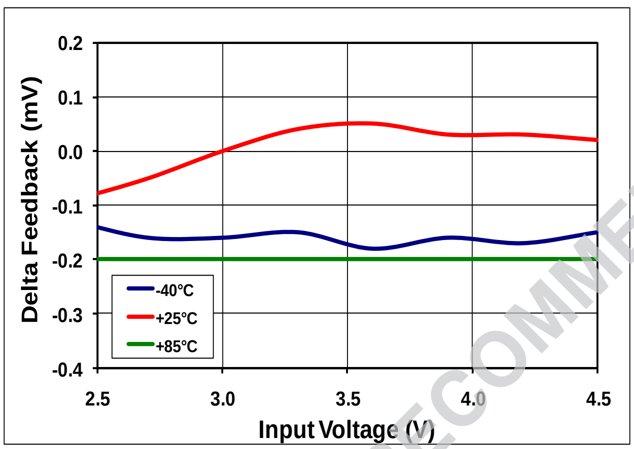

图12。 V_{FB}随输入电压和温度的变化，7 LED，L=10µH且C_{OUT}=1.0µF

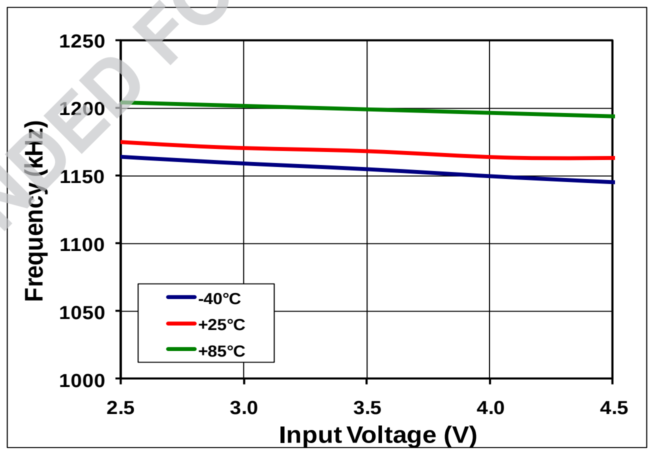

图13。 频率 vs. 输入电压vs. 温度

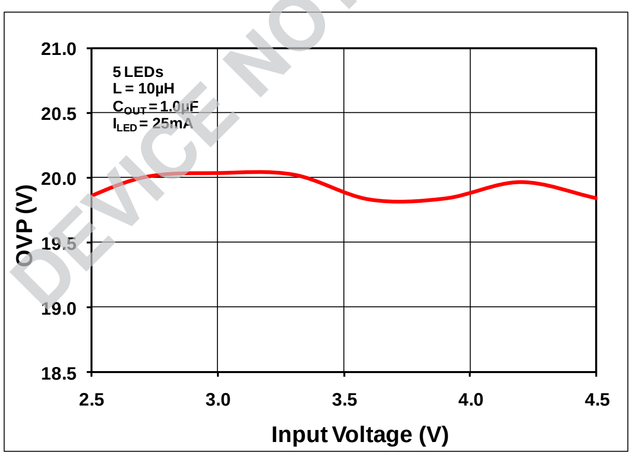

图14。 OVP vs. 输入电压：FAN5346S20X

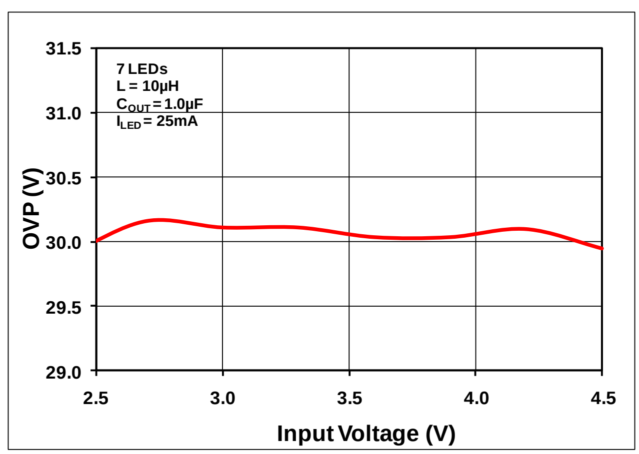

图15。 OVP vs. 输入电压：FAN5346S30X

典型特性

V_{IN} = 3.6V, T_A = 25°C, I_{LED} = 25mA, L = 10μH, C_{OUT} = 1.0μF, 以及C_{IN} = 10.0μF。

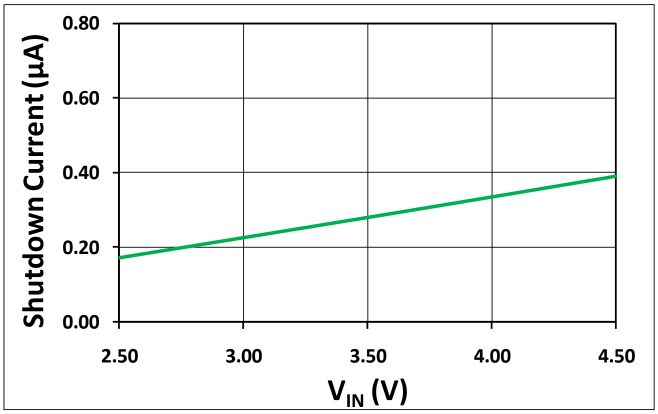

图16。 关断电流与 输入电压的关系

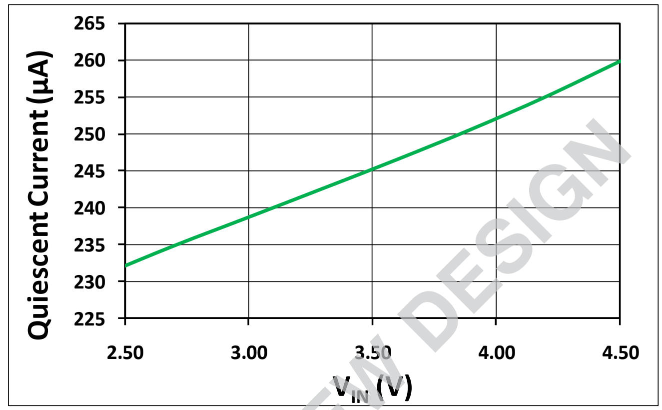

图17。 静态电流与输入电压的关系

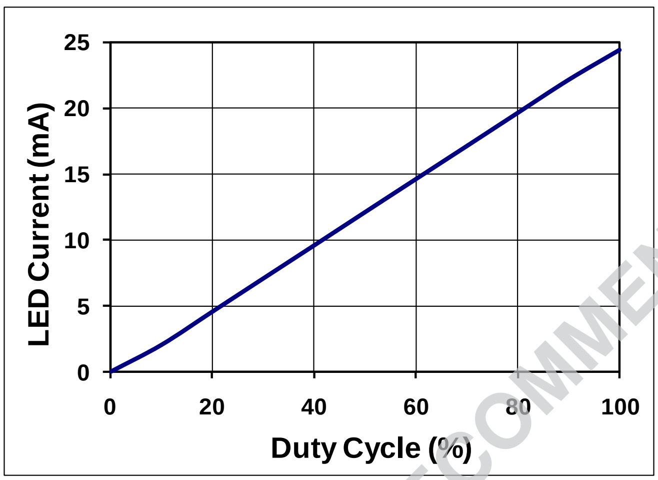

图18。 LED电流与 占空比，f_{PWM} = 20kHz的关系

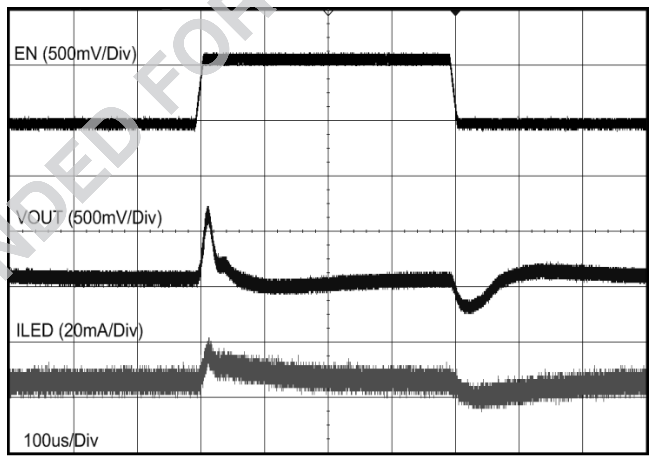

图19。 5 LED 的线性瞬态响应

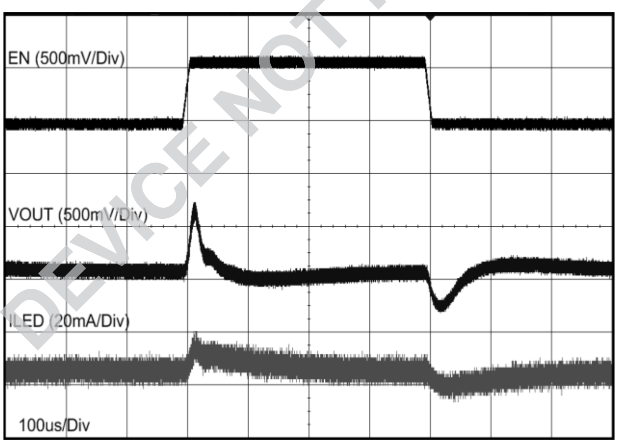

图20。 6 LED 的线性瞬态响应

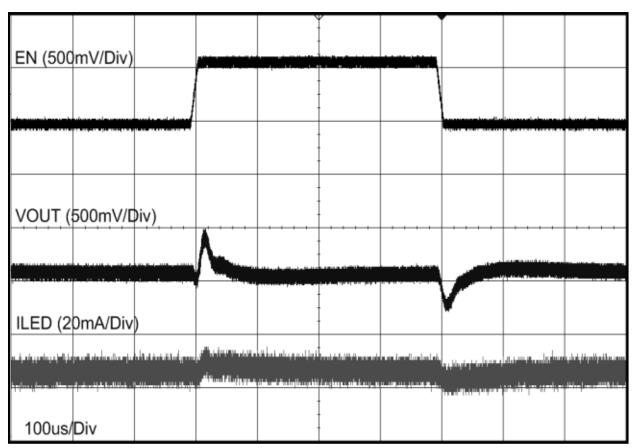

图21。 7个LED的线路瞬态响应

典型特性

V_{IN} = 3.6V，T_A = 25°C，I_{LED} = 25mA，L = 10μH，C_{OUT} = 1.0μF，以及C_{IN} = 10.0μF。

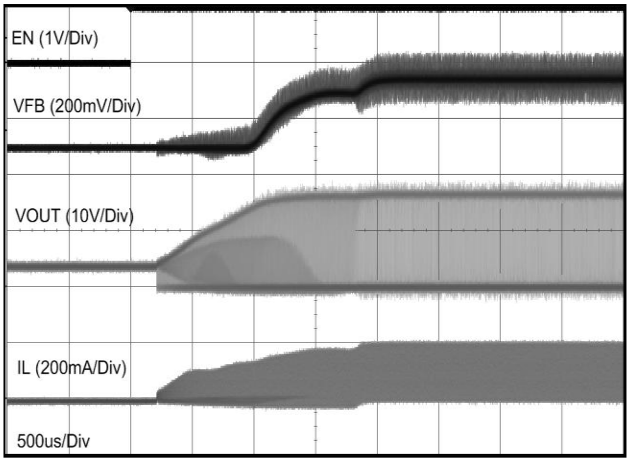

图22。 5只LED时的开关电压、电感电流、V_{FB}及EN 的启动波形

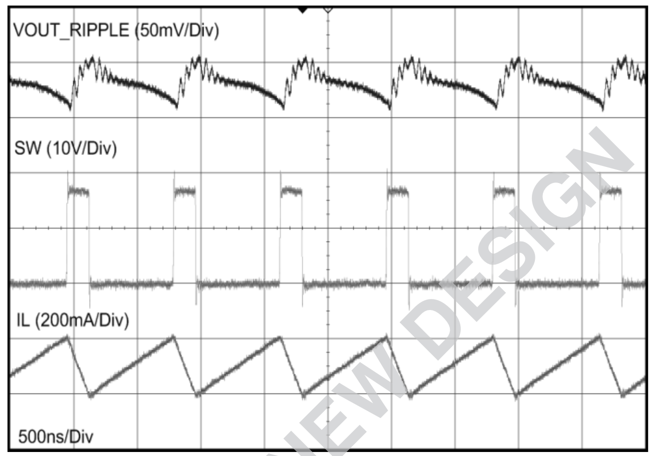

图23。 5 LED的 V_{OUT}，开关电压，电感电流的稳态波形

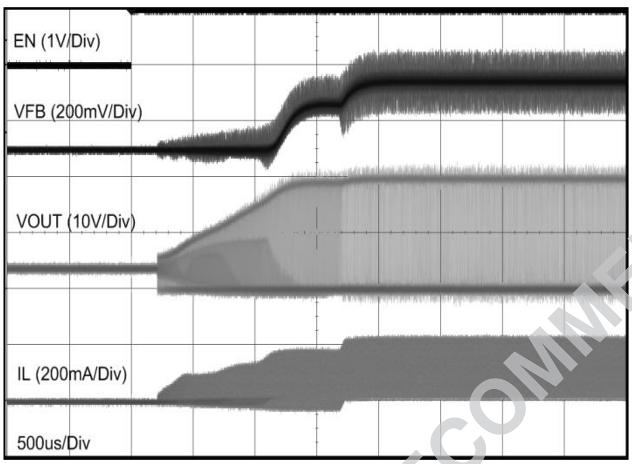

图24。 5只LED时的开关电压、电感电流、V_{FB}及 EN 的启动波形

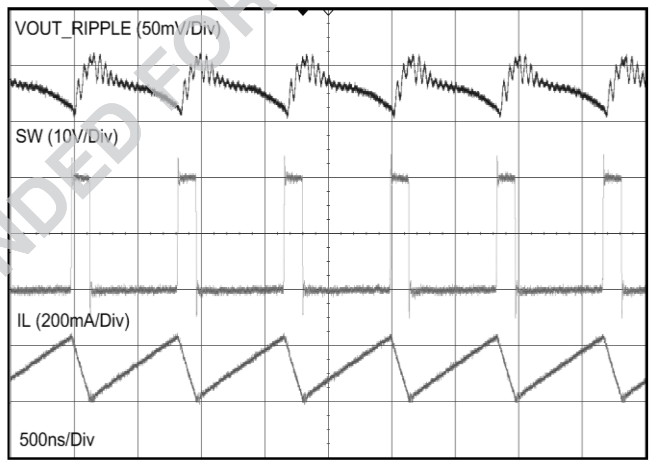

图25。 5 LED的V_{OUT}，开关电压，电感电流的稳态波形

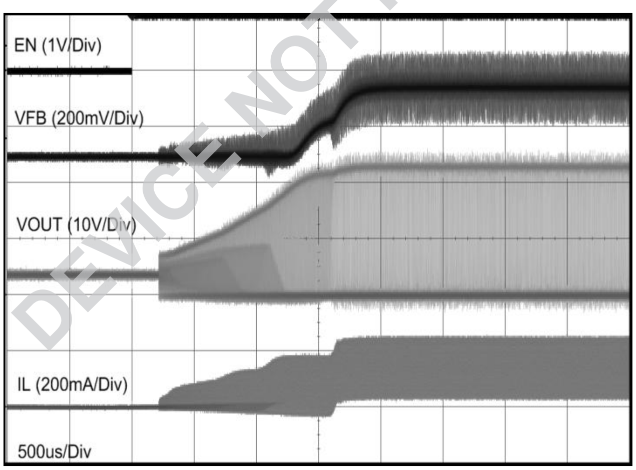

图26。 5只LED时的开关电压、电感电流V_{FB}及EN 的启动波形

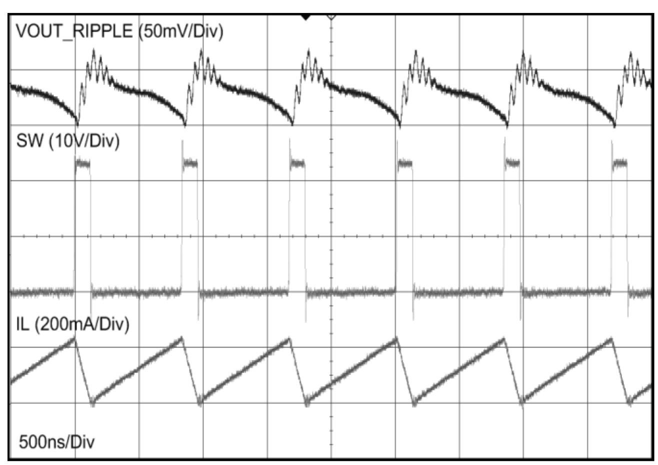

图27。 5 LED的V_{OUT}，
开关电压，电感电流的稳态波形

电路说明

概述

FAN5346是一种感应电流模式升压串联LED驱动器，通过保持电阻R_{SET}端电压为0.250V，实现LED电流调节。LED串的电流(I_{LED})的计算公式为：

$$I_{LED} = \frac{0.250}{R_{SET}} \tag{1}$$

输出电压V_{OUT}取决于每只LED的正向电压与R_{SET}端电压之和，端电压为恒值250mV。

驱动八只串联LED

FAN5346S30X可以驱动8只串联LED，但是输入电压(V_{IN})的最小值必须大于或等于2.9V，而白色LED的正向电压应该小于或等于3.2V，同时为了维持稳态运行，LED的最大电流不能超过20mA。

UVLO 和软启动

假定V_{IN}高于UVLO阀值，如果EN处于低电平时间超过1ms，当EN上升时，IC开始“冷启动”的软启动。

PWM 调光

FAN5346 使用 PWM 信号直接调节LED串的输出电流，从而改变LED的亮度。EN引脚高电平时，FB电压为250mV。在EN引脚上施加 PWM 信号时，电压降低，因而可令LED变暗。FB电压可根据下式得出：

$$V_{FB} = DutyCycle \times 250mV \tag{2}$$

其中 DutyCycle = PWM 信号的占空比，250mV为内部参考电压。

图 28显示 FAN5346 以PWM信号的占空比来划分内部 250mV的参考电压。PWM
信号通过低通滤波器，然后再输入故障放大器，作为FB引脚的参考电压。

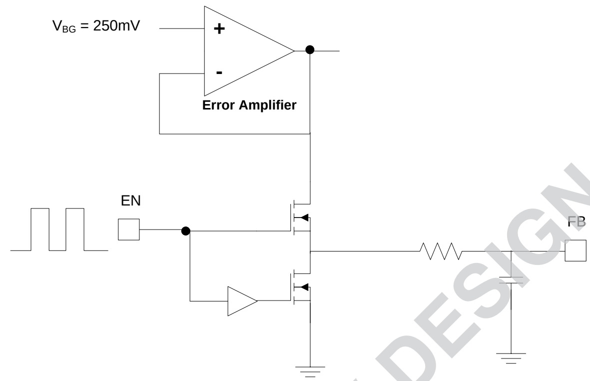

图 28. PWM 调光的FB和EN电路框图

过流和短路检测

对于FAN5346S20X
与FAN5346S30X，升压稳压器的逐周期电感电流峰值限制分别为300mA（典型值）与750mA（典型值）。

过压/开路保护

如果LED串开路，FB保持为0V，且当没有过压保护（OVP）电路时，输出电压持续增加。当输出电压V_{OUT}超过20V时，FAN5346S20X的过压保护（OVP）电路启动，保持稳压器升压调节关闭，直到V_{OUT}跌落低于19V为止。对于FAN5346S30X，过压保护值是30V，且当V_{OUT}低于29V时，该器件恢复正常状态。

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115℃；此时允许电路开始软启动序列。

应用信息

参考原理图如图 29中所示。在输入电压大于等于2.9V（$V_{IN} \geq$ 2.9V）时，FAN5346可以驱动多达8只LED。但是，FAN5346可以使用的LED数量取决于正向电压。建议白色LED的正向电压(V_F)不高于3.2V，LED的最大电流为20mA。通过将V_{OUT}端直接与负载相连，FAN5345可以用作升压转换器。负载的回线也应该通过检测电阻(R1)返回到地。

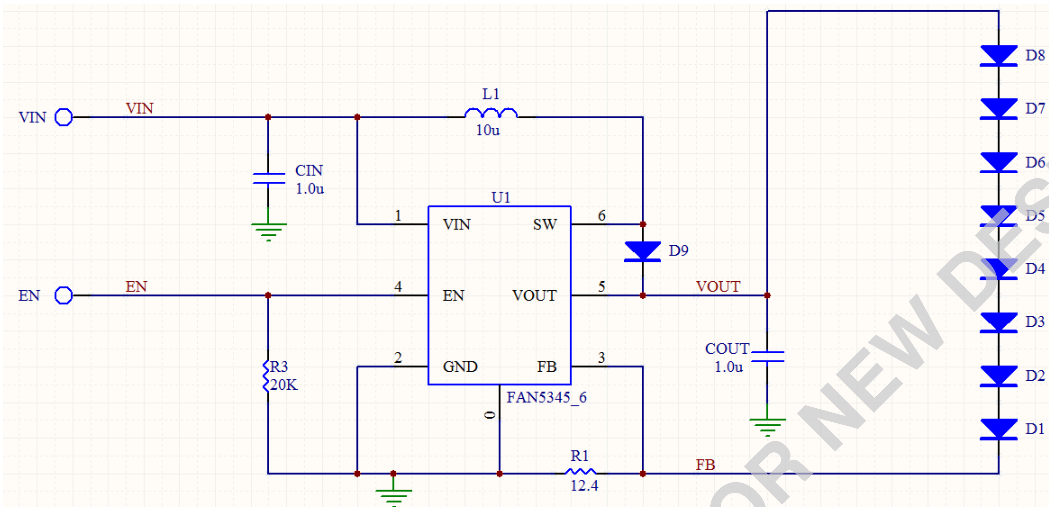

图 29. 参考应用原理图

推荐的器件和PCB布局

FAN5346可以升高输出电压，工作频率为1.2MHz。为了确保稳定输出并阻止噪声的产生，应当谨慎地考虑元器件的摆放与PCB布局。图 30给出了FAN5346评估板的一部分。关键布局器件包括： L1, C_{IN}, C_{IN} 回线, C_{OUT}, 以及 C_{OUT} 回线。

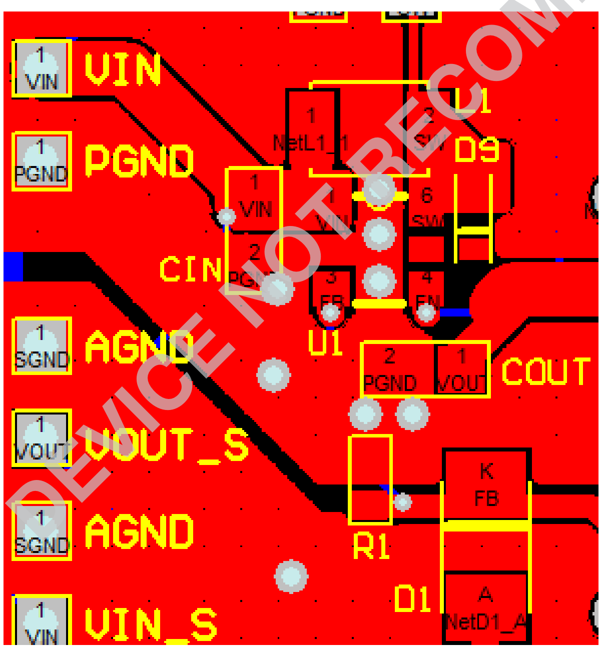

图 30. 参考用 PCB 布局

输入电容与回线

在降压或升压开关稳压器 PCB 布局中，应优先考虑输入电容。一个稳定的输入电源(V_{IN})可以使得开关型稳压器表现出最佳性能。稳压器运行时，其开关频率很高，这将引起C_{IN} 的负载剧烈变化，因为这将使得输入电源按照相同的稳压器开关频率变化。为了确保稳定的输入电源，C_{IN} 需要保持足够的能量，才能最小化稳压器输入引脚的变化。为了使 C_{IN} 具有快速的充放电响应，C_{IN} 与稳压器输入引脚之间布线以及C_{IN} 与稳压器GND之间的回线应该尽可能的粗短，以此来最小化布线电阻、电感与电容。在运行过程中，开关过程会导致由C_{IN}流入、流经稳压器后从负载流出、并流回C_{IN}的电流含有高频波动。由于I^2R 损耗的缘故，布线电阻可以降低总效率。更进一步地，即使是小布线电感也能有效地引起地电平的变化，给VOUT带来噪声。应该将输入电容就近放置在稳压器的VIN与GND引脚旁，并且布线应该越短越好。由于过孔在高频时具有很强的电感效应，因此应该避免在不同层间布置回线。如果不可避免的要布线到其他的PCB层，那么过孔应紧靠稳压器的VIN与GND引脚，以此来最小化布线距离。

输出电容与回线

输出电容不仅与输入电容具有相同的作用，而且也能保证输出电压稳定。如上所述，电流流向负载并返回到C_{OUT} 的GND端。C_{OUT} 应该就近放置在VOUT引脚处。C_{OUT} 到L1、VOUT间的布线以及由负载到C_{OUT}间的回线应尽可能的短粗，以此来最小化布线电阻与电感。为了最小化负载的耦合噪声，可以在VOUT与C_{OUT}间放置一低容值电容，这样，高频噪声在到达负载前即可回到地中。

电感

根据以上原因，电感（L1）应该尽可能近地放置在稳压器附近，以此来最小化布线电阻与电容。

检测电阻

根据检测电阻提供的反馈信号，稳压器控制输出电压。检测电阻到FB引脚的长布线向FB引脚耦合了噪声。如果FB引脚耦合了噪声，那么将会引起开关稳压器的不稳定运行，进而影响应用性能。检测电阻到FB引脚的回线应该简短，且远离一切高频开关信号线。没有必要将地平面放置在回线之下。如果回线下的地平面有噪声，但是与稳压器的地平面不同，该噪声就会通过PCB寄生电容耦合到FB引脚，产生噪声输出。

如在 中所示图 30，C_{IN}, C_{OUT} 与 L1 均靠近稳压器放置。所有的布线都放在同一层，可以减小地平面电阻、电感。整个PCB面积为67.2mm ^{2} (7.47mm x 8.99mm)不包括检测电阻。

表1。建议使用的外部器件

电感（L）	器件编号	生产厂商
10.0µH	LQH43MN100K03	Murata
	NLCV32T-100K-PFR	TDK
	VLF3010AT-100MR49-1	TDK
	DEM2810C 1224-AS-H-100M	TOKO
最小 C_{OUT}		
1.0µF	CV105X5R105K25AT	AVX/Kyocera
最小 C_{IN}		
10.0µF	GRM21BR71A106KE51L	Murata
肖特基二极管		
N/A	RBS520S30	飞兆半导体
N/A	RB520S-30	Rohm

物理尺寸测试

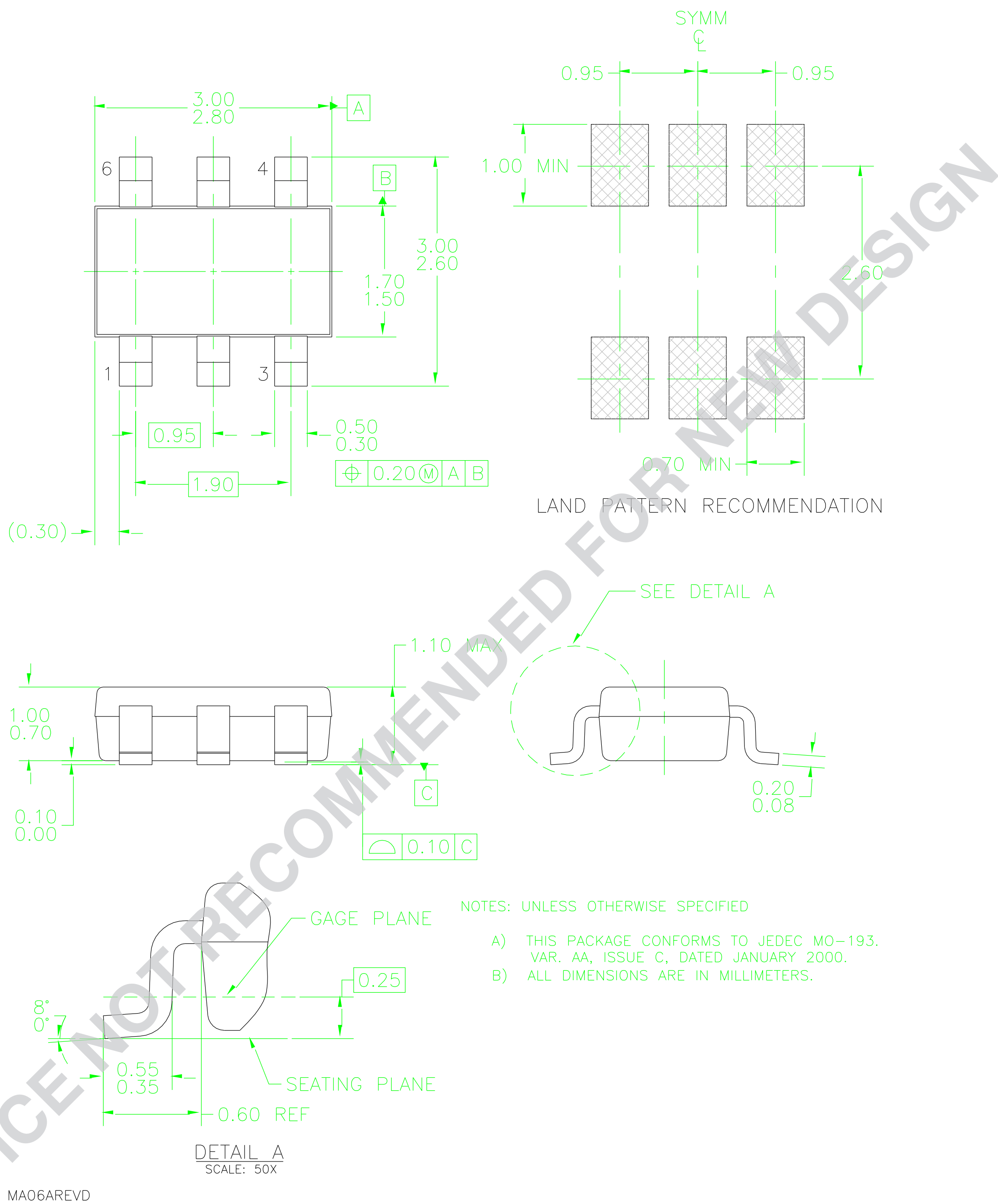

图31。6引脚、SuperSOT™-6、JEDEC MO-193、1.6mm宽

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。具体参数可进行改动，且无需做出相应通知。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。封装规格并不超出飞兆公司全球范围内的条款与条件，尤其指保修，保修涉及飞兆半导体的全部产品。

随时访问飞兆半导体在线封装网页，可以获得最新的封装图：
http://www.fairchildsemi.com/packaging/.

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.

2Cool™
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™
Gmax™
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™
µSerDes
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. I64

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