



Is Now Part of



**ON Semiconductor®**

To learn more about ON Semiconductor, please visit our website at  
[www.onsemi.com](http://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](http://www.onsemi.com). Please email any questions regarding the system integration to [Fairchild\\_questions@onsemi.com](mailto: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](http://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.



## FL103 LED 照明用 原边反馈 (PSR) PWM 控制器

### 特性

- 低待机功率: < 30 mW
- 高压启动
- 极少的外部元件数量
- 恒压 (CV) 和恒流 (CC) 控制 (不带次级反馈电路)
- 绿色模式: 线性降低 PWM 频率
- 50 kHz 和 33 kHz 的固定 PWM 频率 (采用抖频来解决电磁干扰问题)
- 恒压模式下的峰值电流模式控制
- 逐周期限流
- $V_{DD}$  过压保护 (OVP)
- $V_{DD}$  欠压锁定 (UVLO)
- 可调欠压检测器
- 栅极输出最大电压箝位在 15 V
- 热关闭保护 (TSD)
- 采用 8 引脚 SOIC 封装
- 应用电压范围: 80 V<sub>AC</sub> ~ 308 V<sub>AC</sub>

### 应用

- LED 照明
- 电池充电器适用于移动电话、无线电话、PDA、数码相机、电动工具

### 说明

这种第三代原边反馈 (PSR) 和高度集成的 PWM 控制器提供了各种增强 LED 照明性能的功能。

专有拓扑结构 TRUECURRENT® 能够为 LED 照明应用提供精确的恒流调节和简化电路。与常规设计或线性变压器相比, 其具有低成本和更小型化的 LED 照明。

为了尽量降低待机功耗, 专有绿色模式功能提供了关断时间调制, 可在轻负载条件下线性降低 PWM 频率。绿色模式有助于电源达到节电要求。

通过使用 FL103, 可以用极少的外部元件和最低的成本来实现 LED 照明。



图1.8 引脚 SOIC

### 订购信息

器件编号	工作温度范围	顶标	封装	包装方法
FL103M	-40° C至+125° C	FL103	8 引脚小尺寸封装 (SOIC-8)	卷带和卷盘

应用框图

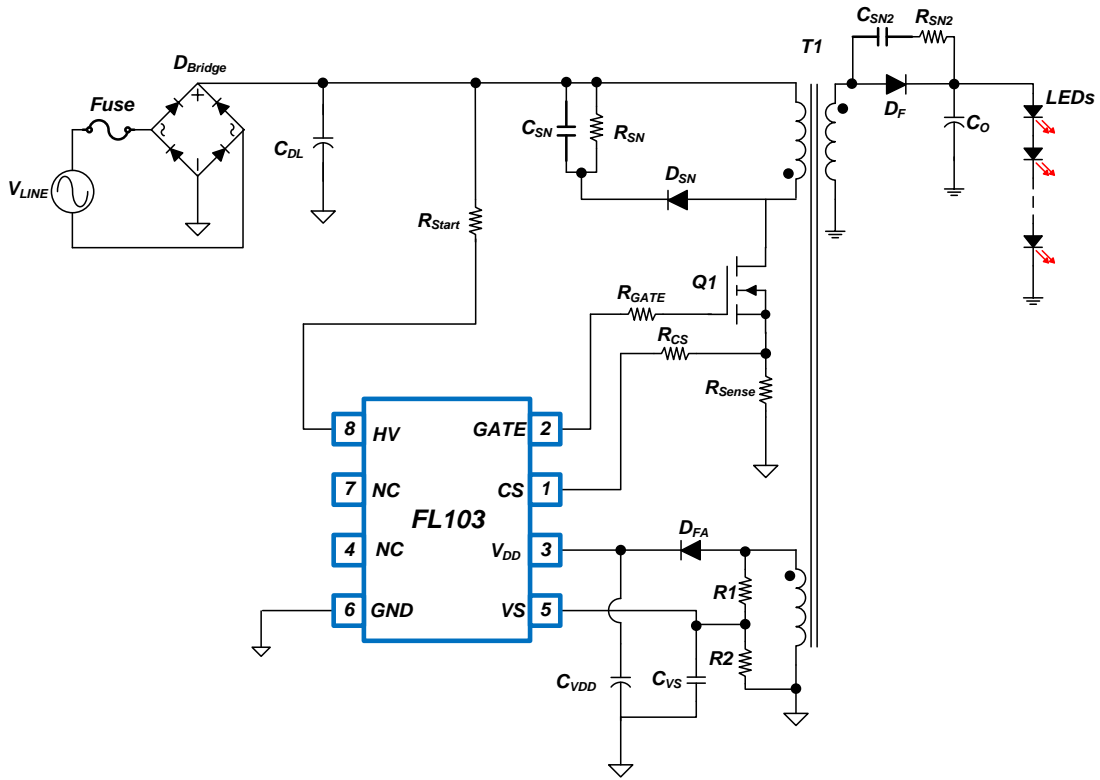


图2.典型应用

框图

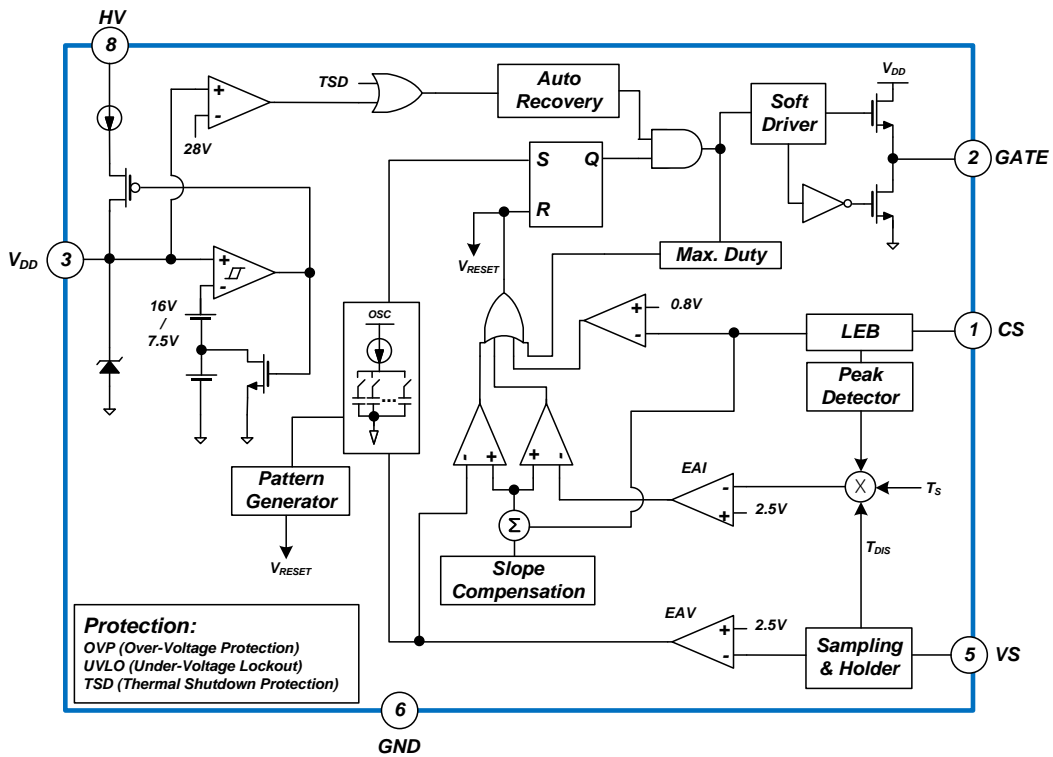
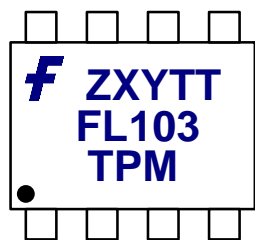


图3.内部框图

## 标识信息



F: 飞兆公司标志  
 Z: 工厂编码  
 X: 一位数字年份代码  
 Y: 一位数字周代码  
 TT: 两位数字模具运行代码  
 T: 封装类型 (M=SOP)  
 P: Y = 绿色封装  
 M: 制造 流程编码

图4.顶标

## 引脚布局

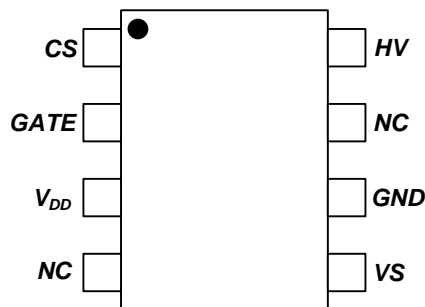


图5.引脚布局

## 引脚定义

引脚号	名称	说明
1	CS	<b>电流检测。</b> 该引脚连接电流检测电阻以检测 MOSFET 电流，实现恒压模式下的峰值电流模式控制，该引脚还提供恒流模式下的输出电流调节。
2	栅极	<b>PWM 信号输出。</b> 此引脚采用内部图腾柱输出驱动器，用于驱动功率 MOSFET。该引脚内部箝位到低于 15 V。
3	V <sub>DD</sub>	<b>电源。</b> 集成电路工作电流和 MOSFET 驱动电流通过此引脚提供。该引脚连接至外部 V <sub>DD</sub> 电容，典型值为 10 μF。启动和关断的阈值电压分别为 16 V 和 7.5 V。工作电流低于 5 mA。
4	NC	<b>未连接。</b> 该引脚连接至 GND 或无连接。不连接任何电压源。
5	VS	<b>电压检测。</b> 该引脚根据辅助绕组电压检测输出电压信息和放电时间。
6	GND	<b>接地</b>
7	NC	<b>未连接</b>
8	HV	<b>高压。</b> 该引脚连接至直流支撑电容，实现高压启动。该引脚连接至典型值为 100 kΩ 的外部启动电阻。

## 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 <sub>HV</sub>	HV 引脚输入电压			500	V
V <sub>VDD</sub>	直流电源电压 <sup>(1)</sup>			30	V
V <sub>VS</sub>	VS 引脚输入电压		-0.3	7.0	V
V <sub>CS</sub>	CS 引脚输入电压		-0.3	7.0	V
P <sub>D</sub>	功率耗散 (T <sub>A</sub> < 50° C)			660	mW
θ <sub>JA</sub>	热阻 (结到空气)			+150	° C/W
θ <sub>JC</sub>	热阻 (结到外壳)			39	° C/W
T <sub>J</sub>	结温		-40	+150	° C
T <sub>STG</sub>	存储温度范围		-55	+150	° C
T <sub>L</sub>	引脚温度 (波峰焊接或 IR, 10 秒)			+260	° C
ESD <sup>(2)</sup>	静电放电能力	人体放电模式 (HV 引脚除外), JEDEC-JESD22_A114		4.50	kV
		组件充电模式 (HV 引脚除外), JEDEC- ESD22_C101		1.25	

注：

- 测得的所有电压，除差模电压之外，都参照GND引脚。
- 全部引脚：HBM =1500 V, CDM =750 V.

## 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	典型值	最大值	单位
V <sub>DD</sub>	连续工作电压			25	V
T <sub>A</sub>	工作环境温度	-40		+125	° C

## 电气特性

除非另有说明,  $V_{DD} = 15\text{ V}$  且  $T_A = 25^\circ\text{ C}$ 。

符号	参数	工作条件	最小值	典型值	最大值	单位	
<b>V<sub>DD</sub>部分</b>							
V <sub>DD-ON</sub>	导通阈值电压		15	16	17	V	
V <sub>DD-OFF</sub>	关断阈值电压		7.0	7.5	8.0	V	
I <sub>DD-OP</sub>	工作电流			3.2	5.0	mA	
I <sub>DD-GREEN</sub>	绿色模式工作电源电流			0.95	1.20	mA	
V <sub>DD-OVP</sub>	V <sub>DD</sub> 过压保护值		27	28	29	V	
t <sub>D-VDDOVP</sub>	V <sub>DD</sub> OVP 延迟时间		90	200	350	μs	
<b>高压 (HV) 部分</b>							
V <sub>HV-MIN</sub>	HV 引脚的最小启动电压				50	V	
I <sub>HV</sub>	引脚 HV 可补充的电源电流	V <sub>DL</sub> =100 V	1.5	2.0	5.0	mA	
I <sub>HV-LC</sub>	启动后漏电流	HV=500 V, V <sub>DD</sub> =V <sub>DD-OFF</sub> +1 V		0.5	3.0	μA	
<b>振荡器部分</b>							
f <sub>OSC</sub>	正常频率	中心频率	> V <sub>O</sub> * 0.5	47	50	53	kHz
		抖频范围		±1.5	±2.0	±2.5	
	保护频率 <sup>(3)</sup>	中心频率	< V <sub>O</sub> * 0.5		33		
		抖频范围			±1.3		
V <sub>F-JUM-53</sub>	跳频点	50 kHz → 33 kHz, VS	1.05	1.25	1.55	V	
V <sub>F-JUM-35</sub>		33 kHz → 50 kHz, VS	1.28	1.50	1.75	V	
f <sub>OSC-N-MIN</sub>	空载时的最小频率		300	450	600	Hz	
f <sub>OSC-CM-MIN</sub>	CCM 模式下的最小频率		7	12	17	kHz	
f <sub>DV</sub>	频率变化与 V <sub>DD</sub> 偏差的关系	V <sub>DD</sub> =10 V to 25 V		1	2	%	
f <sub>DT</sub>	频率变化与温度偏差的关系	T <sub>A</sub> = -40° C 至 +105° C			15	%	
<b>电压检测 (V<sub>S</sub>) 部分</b>							
V <sub>R</sub>	误差放大器的参考电压		2.475	2.500	2.525	V	
V <sub>N</sub>	绿色模式开启 EAV 上的电压	f <sub>OSC</sub> =2 kHz		2.5		V	
V <sub>G</sub>	绿色模式结束 EAV <sup>(3)</sup> 上的电压	f <sub>OSC</sub> =1 kHz		0.5		V	
V <sub>BIAS-COMV</sub>	V <sub>COMV</sub> 控制的自适应偏置电压	R <sub>VS</sub> =20 kΩ		1.4		V	
I <sub>tc</sub>	IC 偏置电流		7.3	10.0	12.7	μA	
I <sub>VS-B0</sub>	欠压检测电流 <sup>(3)</sup>			175		μA	
I <sub>VS-MIN</sub>	最小 VS 电流 <sup>(3)</sup>	90 V <sub>AC</sub> , 重载		227		μA	
I <sub>VS-MAX</sub>	最大 VS 电流 <sup>(3)</sup>	264 V <sub>AC</sub> , 空载		721		μA	
t <sub>DIS_MIN</sub>	最小放电时间	正常运行 <sup>(3)</sup>		0.65		μs	
		保护区	f <sub>OSC</sub> =33 kHz	2.0	2.6		4.0

接下页

## 电气特性 (续)

除非另有说明,  $V_{DD} = 15\text{ V}$  且  $T_A = 25^\circ\text{ C}$ 。

符号	参数	工作条件	最小值	典型值	最大值	单位
<b>电流检测 (CS) 部分</b>						
$t_{PD}$	GATE 输出传播延迟			90	200	ns
$t_{MIN-N}$	空载时的最小导通时间	$V_{COMR} = 1\text{ V}$	800	975	1150	ns
$V_{TH}$	限流的阈值电压		0.75	0.80	0.85	V
$V_{TL}$	VS 引脚阈值电压低于 0.5V			0.25		V
<b>栅极部分</b>						
$DCY_{MAX}$	最大占空比		60	75	85	%
$V_{OL}$	输出低电平	$V_{DD} = 20\text{V}$ , 栅极灌电流为 10mA			1.5	V
$V_{OH}$	输出高电平	$V_{DD} = 8\text{V}$ , 栅极源电流为 1mA	5			V
$t_r$	上升时间	$C_L = 1\text{ nF}$		200	250	ns
$t_f$	下降时间	$C_L = 1\text{ nF}$		60	100	ns
$V_{CLAMP}$	输出箝位电压	$V_{DD} = 25\text{ V}$		15	18	V
<b>热关断 (TSD) 部分</b>						
TSD	热关断温度 <sup>(3)</sup>		+140			$^\circ\text{ C}$
$TSD_{HYS}$	热关断滞回 <sup>(3)</sup>			+15		$^\circ\text{ C}$

注:

3. 该参数由设计保证; 未经 100% 产品测试。

## 典型性能特征

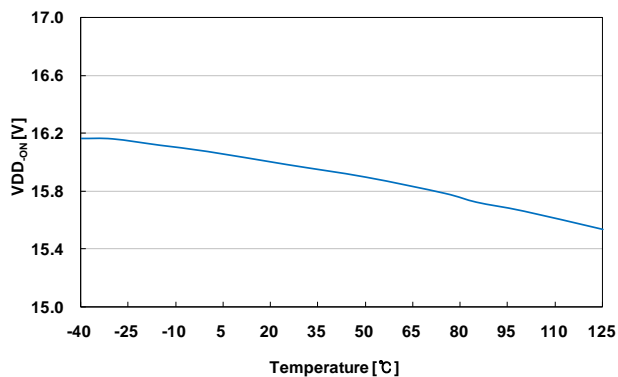


图6. V<sub>DD-ON</sub>与温度的关系

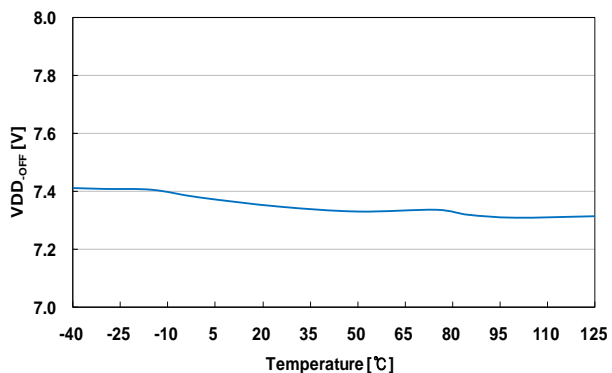


图7. V<sub>DD-OFF</sub>与温度的关系

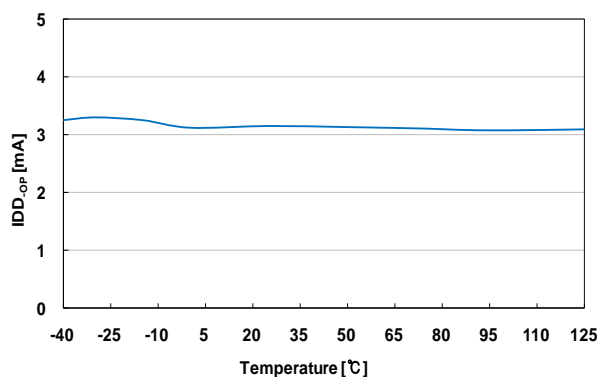


图8. I<sub>DD-OP</sub>与温度的关系

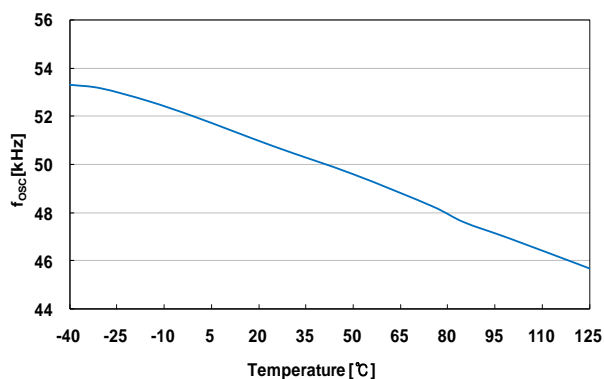


图9. f<sub>osc</sub>与温度的关系

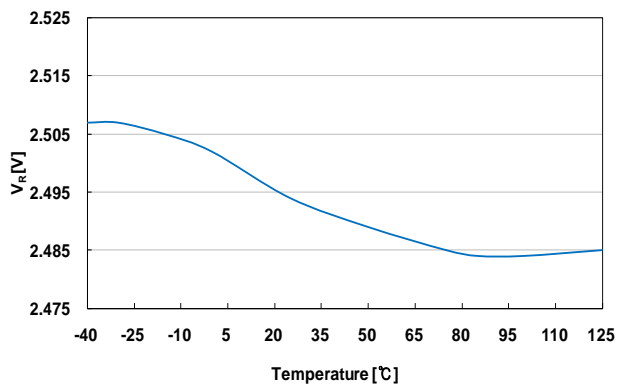


图10. V<sub>R</sub>与温度的关系

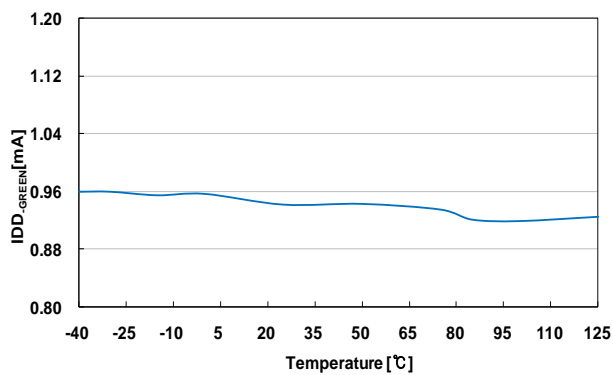


图11. I<sub>DD-GREEN</sub>与温度的关系



典型性能特征 (续)

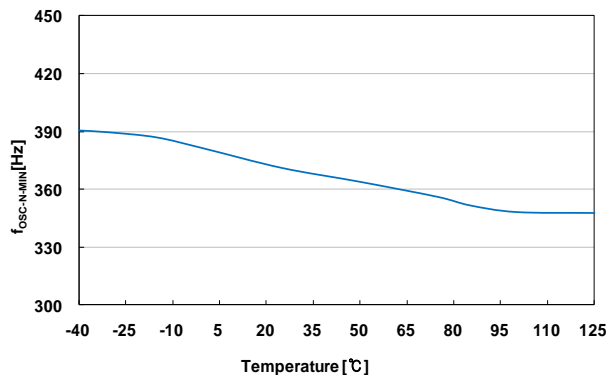


图 12.  $f_{OSC-N-MIN}$  与温度的关系

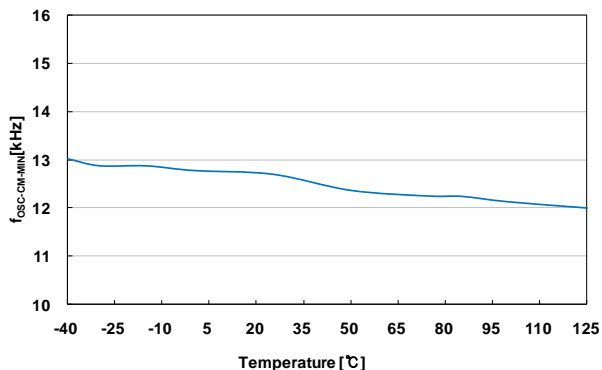


图 13.  $f_{OSC-CN-MIN}$  与温度的关系

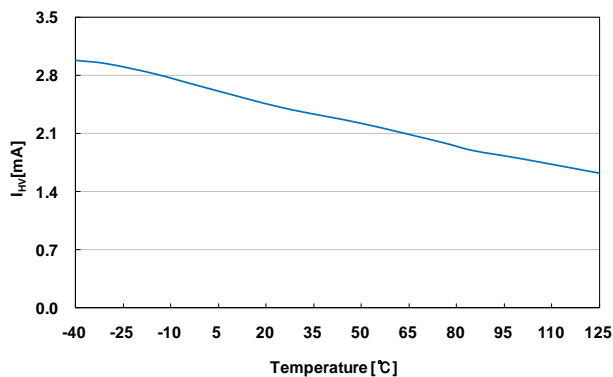


图 14.  $I_{HV}$  与温度的关系

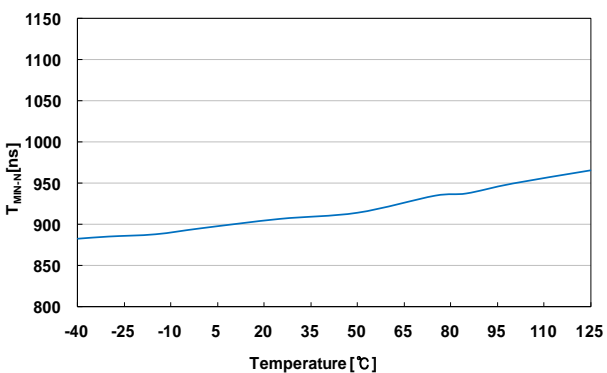


图 15.  $t_{MIN-N}$  与温度的关系

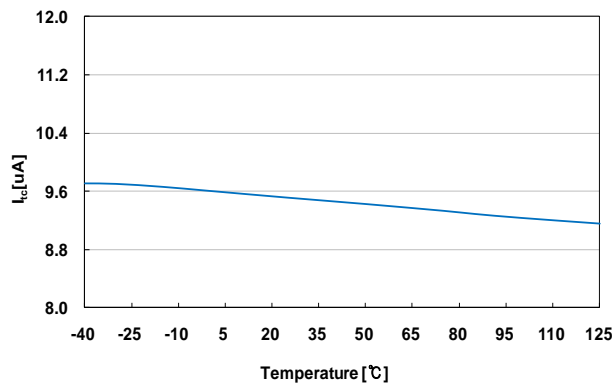


图 16.  $I_C$  与温度的关系

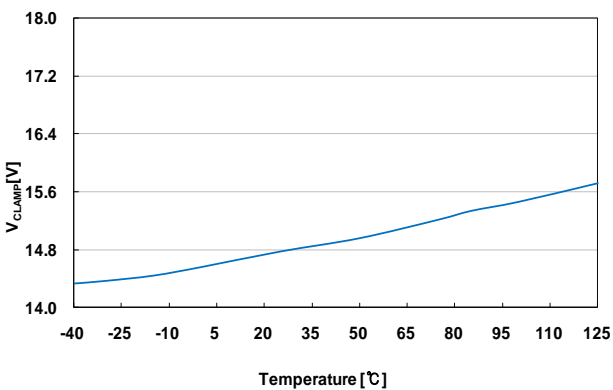


图 17.  $V_{CLAMP}$  与温度的关系

典型性能特征 (续)

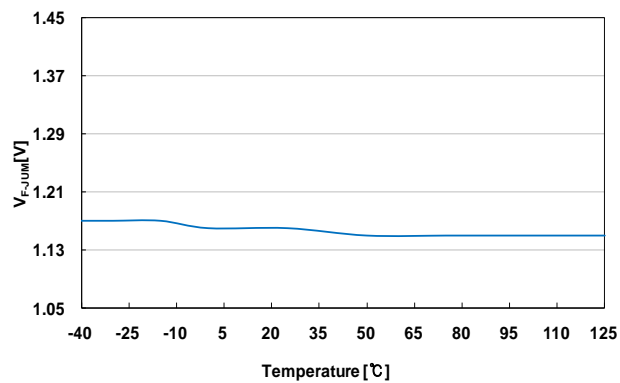


图 18. V<sub>F-JUM</sub>与温度的关系

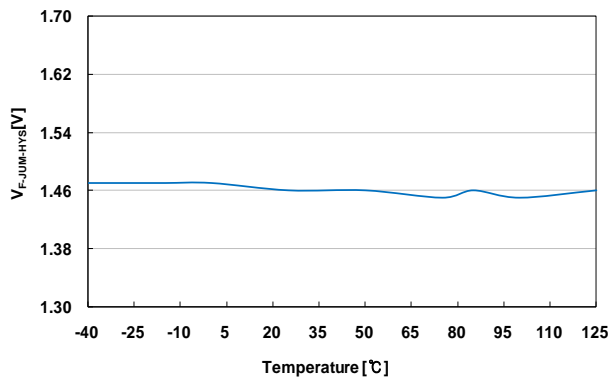


图 19. V<sub>F-JUM-HYS</sub>与温度的关系

功能说明

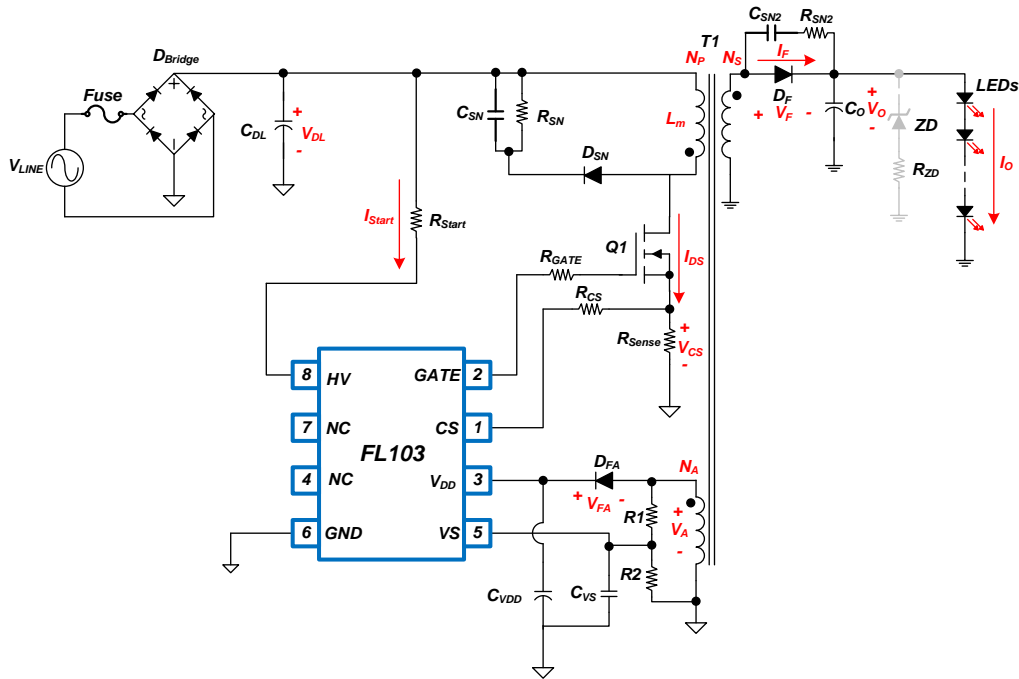


图 20. LED 照明用 PSR 反激式转换器基本电路

图20显示原边反馈反激式转换器的基本电路图，图21显示典型波形。一般而言，原边反馈更适合在不连续导通模式 (DCM) 下工作，因为它可实现更佳输出调节。

DCM 反激式转换器的工作原理如下所示：

第一阶段

在 MOSFET 导通期间 ( $t_{ON}$ )，输入电压 ( $V_{DD}$ ) 加在初级端电感 ( $L_m$ ) 两端。随后，MOSFET 电流 ( $I_{DS}$ ) 由零至峰值 ( $I_{PK}$ ) 线性上升。在此期间，从输入电源获取能量，并存储在电感中。

第二阶段

当 MOSFET (Q1) 关断时，存储在电感中的能量迫使整流二极管 ( $D_F$ ) 导通。当二极管导通时，输出电压 ( $V_O$ ) 以及二极管正向压降 ( $V_F$ ) 施加到次级端电感两端，二极管电流 ( $I_F$ ) 由峰值 ( $I_{PK} \times N_P/N_S$ ) 至零线性下降。电感电流放电时间 ( $t_{DIS}$ ) 结束时，存储在电感中的所有能量都被传输至输出。

第三阶段

当二极管电流达到零时，变压器辅助绕组电压 ( $V_A$ ) 开始因初级端电感 ( $L_m$ ) 与 MOSFET (Q1) 等效电容之间的谐振而振荡。

恒压调节

在电感电流放电期间 ( $t_{DIS}$ )，输出电压 ( $V_O$ ) 和二极管正向压降 ( $V_F$ ) 之和反射到辅助绕组端，为  $(V_O + V_F) \times N_A/N_S$ 。由于二极管正向压降 ( $V_F$ ) 随着电流的减小而减小，辅助绕组电压 ( $V_A$ ) 在二极管导通时间 ( $t_{DIS}$ ) 结束时最能准确反映输出电压 ( $V_O$ )，此时二极管电流 ( $I_F$ ) 减小至零。通过在二极管导通时间 ( $t_{DIS}$ ) 结束时对绕组电压进行采样，可以获得输出电压 ( $V_O$ ) 信息。用于输出电压调节 (EAV) 的内部误差放大器将采样得到的电压与内部精确参考值进行比较，生成误差电压 ( $V_{err}$ )，该值可确定 MOSFET (Q1) 在恒压模式下的占空比。

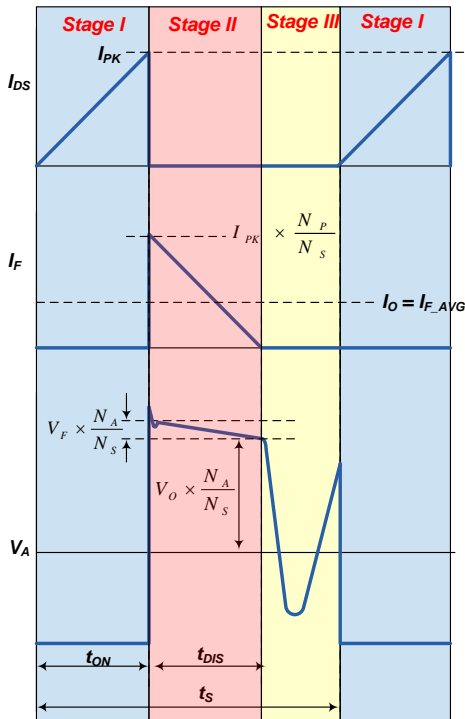


图 21. DCM 反激式转换器的波形

## 恒流调节

输出电流 ( $I_o$ ) 可以通过峰值漏极电流 ( $I_{pk}$ ) 和电感电流放电时间 ( $t_{dis}$ ) 来计算, 这是因为稳定状态时输出电流 ( $I_o$ ) 与二极管电流 ( $I_{EAV}$ ) 的平均值相等。输出电流估计量 ( $I_o$ 估计量) 通过峰值检测电路确定漏极电流的峰值, 并通过电感放电时间 ( $t_{dis}$ ) 和开关周期 ( $t_s$ ) 来计算输出电流 ( $I_o$ )。该输出信息同精确的内部参考相比较从而产生一个误差电压 ( $V_{com}$ ), 它可以确定恒流模式中 MOSFET (Q1) 的占空比。凭借飞兆公司的创新技术 TRUECURRENT®, 恒流输出可以实现精确控制。

## 电压和电流误差放大器

在两个误差电压  $V_{comV}$  和  $V_{comI}$  中, 较小的电压确定占空比。因此, 在恒压控制模式中,  $V_{comV}$  确定占空比, 而  $V_{comI}$  饱和至高电平。在恒流控制模式期间,  $V_{comI}$  确定占空比, 而  $V_{comV}$  饱和至高电平。

## 工作电流

工作电流通常为 3.2 mA。工作电流较低时, 会提高效率, 并且减少对  $V_{DD}$  电容 ( $C_{VDD}$ ) 要求。FL103 进入绿色模式后, 工作电流下降至 0.95 mA, 有助于电源满足节能要求。

## 绿色模式运行

FL103 将电压调节误差放大器输出 ( $V_{comV}$ ) 用作输出负载指示器, 并调节 PWM 频率, 如图22所示。开关频率随着负载的减少而减小。在重载条件下, 开关频率固定为 50 kHz。一旦  $V_{comV}$  降至 2.5 V 以下, PWM 频率就会从 50 kHz 线性下降。FL103 进入绿色模式时, PWM 频率会降至最小频率 370 kHz, 从而实现节能, 有助于满足国际节能要求。

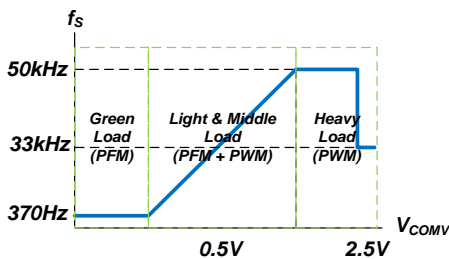


图 22. 随输出负载变化的开关频率

## 逐脉冲限流

当 MOSFET (Q1) 电流检测电阻 ( $R_{sense}$ ) 两端的电流检测电压 ( $V_{cs}$ ) 超过内部阈值 0.8 V 时, 在本次剩下的开关周期中 MOSFET (Q1) 被关断。在正常运行中, 逐脉冲限流不会触发, 因为峰值电流由控制环路限制。

## 前沿消隐 (LEB)

每次功率 MOSFET (Q1) 导通时, 感测电阻 ( $R_{sense}$ ) 上都会出现一个导通尖峰信号。为了避免过早终止开关脉冲,

## 抖频

EMI 的减少可通过抖频实现, 它将能量分布在比 EMI 测试设备测得的带宽还要宽的频率范围内。FL103 具有内部抖频电路, 能够在 47 kHz 和 53 kHz 之间改变开关频率。

## 高压启动

图23显示启动框图。HV 引脚连接至线路输入或直流支撑电容 ( $C_{DC}$ )。启动期间, 内部启动电路被启用。同时, 线路输入提供电流 ( $I_{start}$ ), 为  $V_{DD}$  电容 ( $C_{VDD}$ ) 充电。当  $V_{DD}$  电压达到  $V_{DD-ON}$  (16 V) 且  $V_{DC}$  足够高以避免欠压时, 内部启动电路被禁用, 阻止  $I_{start}$  流入 HV 引脚。一旦 IC 启动,  $C_{VDD}$  是 PWM 开始开关前唯一提供 IC 消耗电流的能源。因此,  $C_{VDD}$  必须足够大, 以在能量从辅助绕组输入之前阻止  $V_{DD-OFF}$  (7.5 V)。为了避免输入电源浪涌, 在  $C_{DC}$  和 HV 之间连接  $R_{start}$ , 推荐值为 100 k $\Omega$ 。

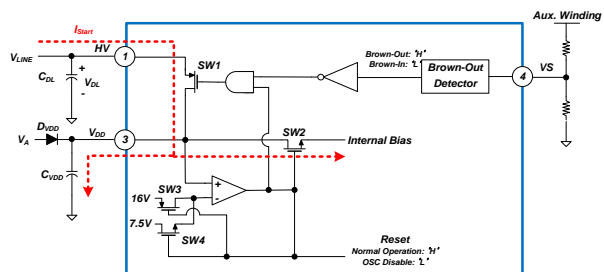


图 23. 启动框图

## 保护

FL103 具有几个自我保护功能, 过压保护、热关断保护、欠压保护和逐脉冲限流。

### $V_{DD}$ 欠压锁定 (UVLO)

内部导通和关断阈值分别固定为 16 V 和 7.5 V。在启动期间,  $V_{DD}$  电容 ( $C_{VDD}$ ) 必须被充电至 16 V。 $V_{DD}$  电容 ( $C_{VDD}$ ) 继续提供  $V_{DD}$  直至主变压器的辅助绕组能提供能量。在启动过程中,  $V_{DD}$  不能低于 7.5 V。在启动过程中, UVLO 滞回窗口确保  $V_{DD}$  电容 ( $C_{VDD}$ ) 足够为  $V_{DD}$  供电。

### $V_{DD}$ 过压保护 (OVP)

OVP 功能防止过压状况下的损害。如果在开环反馈状况下  $V_{DD}$  电压超过 28 V, 则触发 OVP 功能并且禁用 PWM 开关。OVP 设置有保护延迟时间 (典型值 200  $\mu$ s), 防止开关噪声引起误触发。

### 热关断保护 (TSD)

当结温超过 140° C 时, 内置温度检测电路会关断 PWM 输出。有 15° C 的滞回。

内置前沿消隐时间。不必使用传统的 RC 滤波。在消隐时间内, 限流比较器被禁用并且不能关断栅极驱动器。

## 栅极输出

FL103 输出级为快速图腾柱栅极驱动器。为了最大程度降低热损、增加效率并提高可靠性, 避免出现交叉导通。输出驱动器被一个内部 15 V 的齐纳二极管箝位, 防止功率 MOSFET 晶体管遭受不想要的过压栅极信号。

## 内置斜率补偿

电流检测电阻两端的检测电压用于电流模式控制和逐脉冲限流。内部斜率补偿能够提高稳定性，并阻止因峰值电流模式控制产生的谐波振荡。FL103 具有内置于每个开关周期中的同步的，正斜率斜坡。

## 抗噪性

电流检测或控制信号产生的噪声可能导致明显的脉宽抖动，尤其是在连续导通模式下。尽管斜坡补偿有助于缓解这些问题，但仍应该特别谨慎小心。应该遵循良好的布置和布局实践。建议避免长 PCB 引线 and 元件引线，将补偿和滤波元件放置在 FL103 附近，并且增加功率 MOSFET 栅极电阻。

## 工作区

图24显示工作区。FL103 在恒流模式下具有两个开关频率 ( $f_s$ )。一个是 50 kHz。这种情况下，FL103 可以以最佳状态运行，提供 LED 照明。输出电压范围介于正常输出电压 ( $V_o^N$ ) 和 50% 的正常输出电压 ( $V_o^N$ ) 之间。另一个是 33 kHz。当输出电压由于负载增加和 LED 数量减少而降低时，输出电压 ( $V_o$ ) 降低至正常电压 ( $V_o^N$ ) 的 50% 以下。那时， $V_{ov}$  跌至欠压锁定保护值附近，并触发保护功能。为了避免 33 kHz 的频率， $V_o^N$  应该设计有足够的余量。

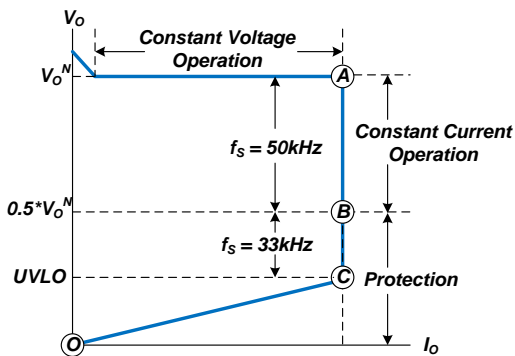


图24. 工作区

物理尺寸

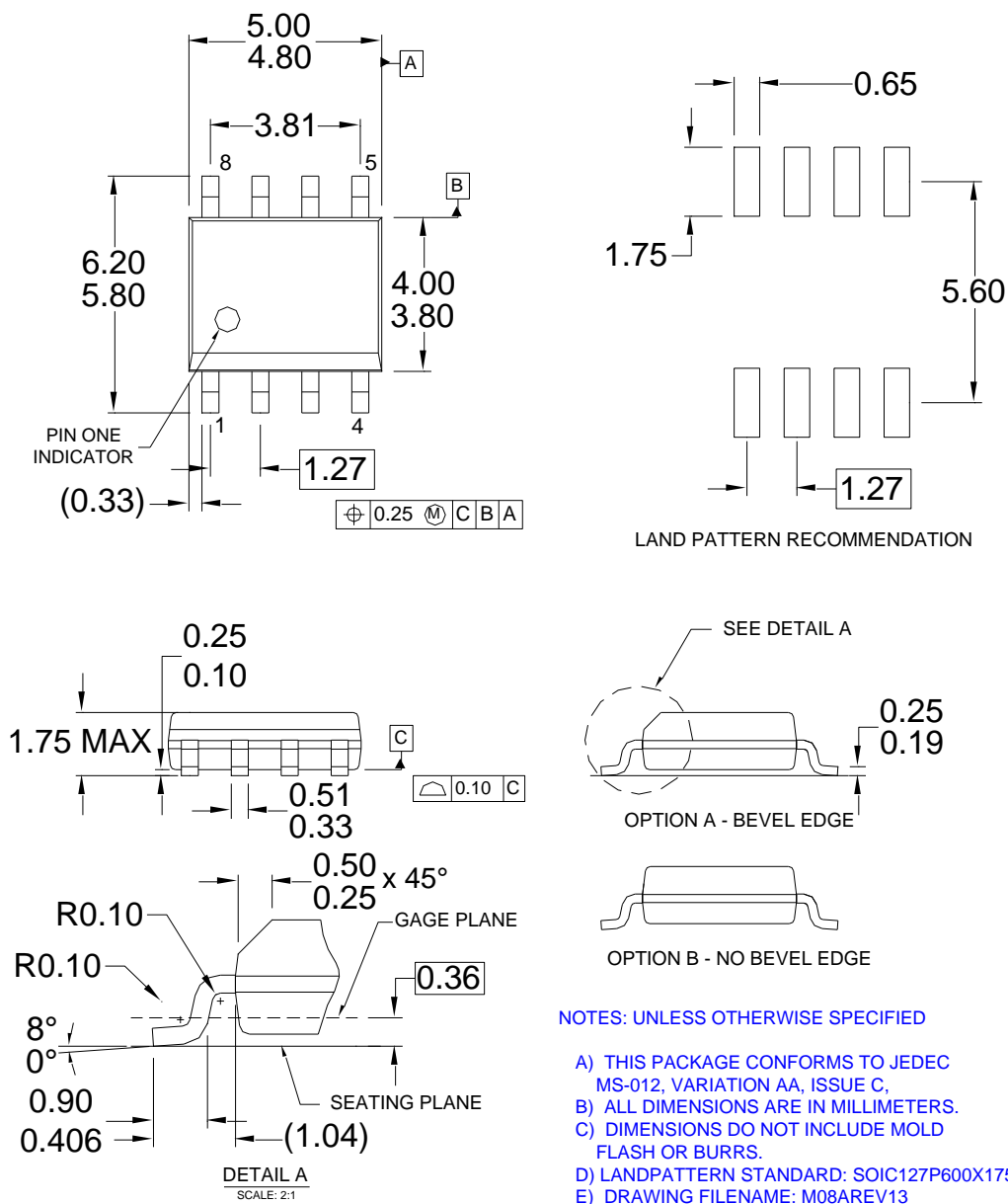


图 25. 8 引脚小尺寸封装 (SOIC-8)

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。

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](http://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:

Email Requests to: [orderlit@onsemi.com](mailto:orderlit@onsemi.com)

ON Semiconductor Website: [www.onsemi.com](http://www.onsemi.com)

### TECHNICAL SUPPORT

North American Technical Support:  
Voice Mail: 1 800-282-9855 Toll Free USA/Canada  
Phone: 011 421 33 790 2910

Europe, Middle East and Africa Technical Support:

Phone: 00421 33 790 2910

For additional information, please contact your local Sales Representative