



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.

FAN3180

单沟道 2-A 低侧驱动器，带 3.3-V LDO

特性

LDO

- 3.3-V, 15-mA 输出
- $\pm 1\%$ (在 25°C 时), $\pm 2.5\%$ 总变化

栅极驱动器

- 2.8-A 灌电流峰值 / 2.5 A 源电流 ($V_{DD} = 12\text{ V}$)
- 启动和关断期间的受控输出脉冲
- 非反相逻辑配置
- TTL 兼容的输入阈值电平
- 23-ns 典型延迟时间
- 19-ns / 13-ns 上升和下降时间, 负载 1-nF

常规

- -40°C 至 $+125^\circ\text{C}$ 工作温度
- 5-V 到 18-V 工作范围
- V_{ON} / V_{OFF} UVLO of 4.75 V / 4.55 V
- 200- μA 最大待机电源电流
- 无铅 (Pb) 绿色环保 5 引脚 SOT23 封装

应用

- 为 MCU 应用的栅极驱动
- 开关电源, 消费类电子产品, 便携式手工工具

说明

FAN3180 结合了高速低侧栅极驱动器与 3.3-V 输出端低压差 (LDO) 线性稳压器。栅极驱动器的额定峰值电流为 2.8-A ($V_{DD} 12\text{ V}$), 并设计为在低侧开关应用中驱动 N 沟道增强型 MOSFET。FAN3180 还集成了 3.3-V、15-mA LDO, 窄电压公差为 $\pm 1\%$ (25°C), 且总变差 $\pm 2.5\%$, 用于为外部微控制器供电。

内部电路提供了欠压锁定 (UVLO) 功能, 方法为将输出保持在低电平, 直到电源电压在工作范围之内且检测到第一个全输入脉冲。FAN3180 的 UVLO 阈值为 4.75-V V_{ON} 和 4.55-V V_{OFF} , 且最大待机电源电流为 200 μA 。

该驱动器提供了快速 MOSFET 开关性能, 以最大化高频电源转换器的效率。它结合了 MillerDrive™ 架构, 用于最终输出驱动器级。这一双极性器件 /MOSFET 组合可在 MOSFET 导通/关断过程的 Miller 平台期间提供高峰值电流, 以最大限度减少开关损耗, 同时提供轨到轨电压摆幅和反向电流能力。包括热关断功能, 作为一个附加的安全功能。

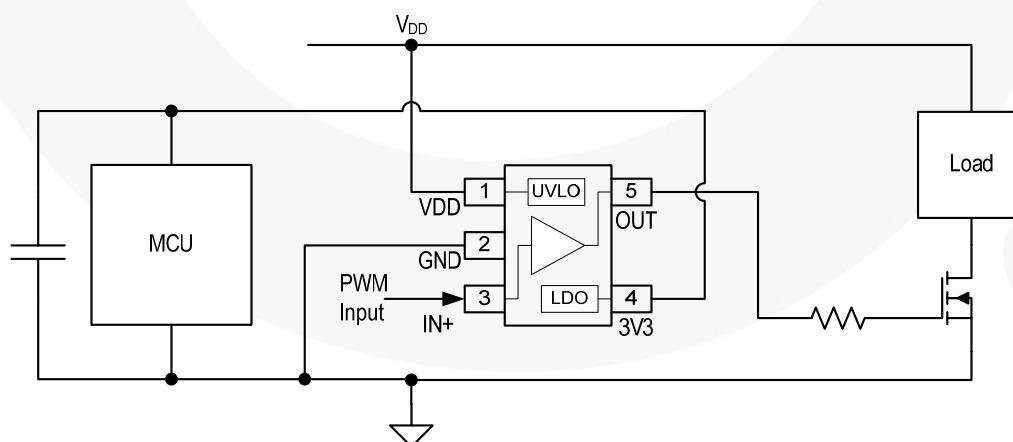


图 1. 典型应用

订购信息

器件编号	输入阈值	UVLO (V_{ON} / V_{OFF})	封装	包装方法	卷盘数量
FAN3180TSX	TTL	4.75 V / 4.55 V	5 引脚 SOT23	卷带和卷盘	3000

功能性引脚配置

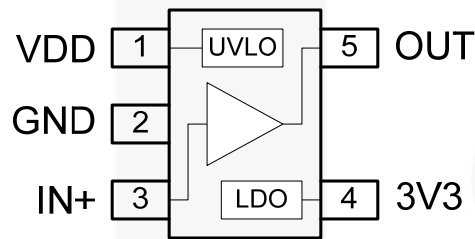


图 2. 俯视图

热特性⁽¹⁾

封装	$\Theta_{JL}^{(2)}$	$\Theta_{JT}^{(3)}$	$\Theta_{JA}^{(4)}$	$\Psi_{JB}^{(5)}$	$\Psi_{JT}^{(6)}$	单位
5 引脚 SOT23	58	102	161	53	6	°C/W

注意：

- 估计值来自于热模拟实验；实际值取决于实际应用。
- Theta_JL (Θ_{JL}): 半导体结和所有引线（包括任何导热焊盘）的底表面之间的热阻，这些引线通常焊接到 PCB 上。
- Theta_JT (Θ_{JT}): 半导体结和封装顶表面之间的热阻，假设封装通过顶侧的散热片保持在统一温度。
- Theta_JA (Θ_{JA}): 半导体结与外界环境之间的热电阻，阻值取决于 PCB 设计、散热器和气流。所给定的值是针对自然对流、没有使用 2S2P 板的散热片，如 JEDEC 标准 JESD51-2、JESD51-5 和 JESD51-7 中的规定，适用时。
- Psi_JB (Ψ_{JB}): 热特性参数，表示在说明 4 中定义的热环境下半导体结温与应用电路板参考点之间的相关性。对于 SOT23-5 封装，板参考定义为与引脚 2 相邻的 PCB 铜箔。
- Psi_JT (Ψ_{JT}): 热特性参数提供了半导体结温和封装顶部中央的关系，用于“指南”中定义的热环境 4。

引脚定义

引脚号	名称	说明
1	VDD	电源电压端。IC 的供电电源。
2	GND	接地。输入与输出电路的公共参考地。
3	IN+	非反向输入。与 VDD 连接时使能输出。
4	3V3	3.3-V LDO 输出，输出能力为 15 mA。
5	OUT	栅极驱动输出。保持低电平，除非所要求的输入出现，且 V_{DD} 高于 UVLO 阈值。

输出逻辑

IN+	输出
0 ⁽⁷⁾	0
1	1

注：
7. 默认输入信号，如果没有进行外部连接。

框图

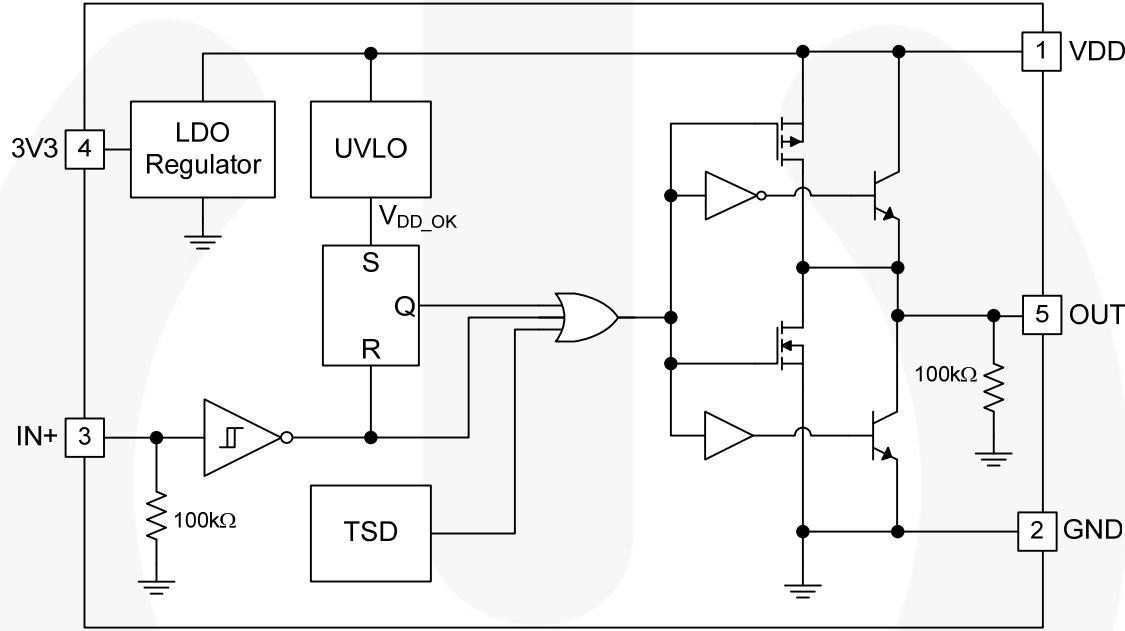


图 3. 简化框图

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_{DD}	VDD 到 GND	-0.3	20.0	V
V_{IN}	IN+ 到 GND 电压	-0.3	$V_{DD} + 0.3$	V
V_{OUT}	OUT 到 GND 电压	-0.3	$V_{DD} + 0.3$	V
V_{3V3}	到 GND 的 3.3-V 输出电压引脚		6.0	V
T_L	引脚焊接温度，10 秒		+260	°C
T_J	结温		+125	°C
T_{STG}	存储温度	-65	+150	°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_{DD}	电源电压范围	4.5	18.0	V
V_{IN}	输入电压 IN+	0	V_{DD}	V
C_{BYP}	电源旁路电容	1.0		μF
T_A	工作环境温度	-40	+125	°C

电气特性

除非另有说明，否则 $V_{DD} = 12\text{ V}$, $T_J = -40^\circ\text{C}$ 到 $+125^\circ\text{C}$ 。电流流入器件定义为正值，流出为负值。

符号	参数	工作条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源						
V_{DD}	工作范围		5		18	V
I_{DD_STATIC}	静态电源电流	输入端未连接；3V3 未加载			200	μA
I_{DD_OPER}	工作电源电流 ⁽⁸⁾	$f_{SW}=100\text{ kHz}$ ，无负载		0.6		mA
		$f_{SW}=1\text{ MHz}$ ，无负载		3.8		
		$f_{SW}=100\text{ kHz}$ ，1 nF 负载		1.5		
		$f_{SW}=1\text{ MHz}$ ，1 nF 负载		12.5		
V_{ON}	导通电压	V_{DD} 增大	4.50	4.75	5.00	V
V_{OFF}	关断电压	V_{DD} 下降	4.30	4.55	4.80	V
V_{HYS_VDD}	电源电压滞回		150	200	250	mV
输入						
V_{IL_T}	IN+，低电压阈值，最大				0.8	V
V_{IH_T}	IN+，高电压阈值，最小		2			V
V_{HYS_IN}	输入滞回电压		0.2	0.5	0.8	V
I_{INL}	IN+ 电流，低电平	IN 从 0 到 V_{DD}	-1.00	0.05	1.00	μA
I_{INH}	IN+ 电流，高电平	IN 从 0 到 V_{DD}	-50	-30	1	μA
3V3 LDO						
V_{LDO}	LDO 输出电压	$T_A=25^\circ\text{C}$	3.267	3.300	3.333	V
		总变差	3.217		3.382	
$V_{LDO_LineReg}$	LDO 输入电压调节	$V_{DD}=5$ 到 13 V ， $I_{OUT}=10\text{ mA}$		1	10	mV
$V_{LDO_LoadReg}$	LDO 负载调节	$V_{DD}=5$ 到 13 V ， $I_{OUT}=0.1\text{ mA}$ 到 10 mA		5	20	mV
I_{LDO_MAX}	最大 LDO 电流			15		mA
I_{LDO_I-LIM}	LDO 限流		10	35		mA
热关断						
TSD_{ON}	热关断激活 ⁽⁸⁾			150		$^\circ\text{C}$
TSD_{OFF}	热关断禁用 ⁽⁸⁾			125		$^\circ\text{C}$

接下页

电气特性

除非另有说明，否则 $V_{DD} = 12\text{ V}$, $T_J = -40^{\circ}\text{C}$ 到 $+125^{\circ}\text{C}$ 。电流流入器件定义为正值，流出为负值。

符号	参数	工作条件	最小值	典型值	最大值	单位
输出						
I_{SINK}	OUT 电流，中压，灌电流 ⁽⁸⁾	OUT, $V_{DD}/2$, $C_{\text{负载}}=0.1\text{ }\mu\text{F}$, $f=1\text{ kHz}$		2.5		A
I_{SOURCE}	OUT 电流，中压，源电流 ⁽⁸⁾	OUT at $V_{DD}/2$, $C_{\text{LOAD}}=0.1\text{ }\mu\text{F}$, $f=1\text{ kHz}$		-1.8		A
$I_{\text{PK_SINK}}$	OUT 电流，峰值，灌电流 ⁽⁸⁾	$C_{\text{LOAD}}=0.1\text{ }\mu\text{F}$, $f=1\text{ kHz}$		2.8		A
$I_{\text{PK_SOURCE}}$	OUT 电流，峰值，源电流 ⁽⁸⁾	$C_{\text{LOAD}}=0.1\text{ }\mu\text{F}$, $f=1\text{ kHz}$		-2.5		A
t_{RISE}	输出上升时间 ⁽⁹⁾	$C_{\text{LOAD}}=1000\text{ pF}$		19	30	ns
t_{FALL}	输出下降时间 ⁽⁹⁾	$C_{\text{LOAD}}=1000\text{ pF}$		13	25	ns
t_{D1}	输出比例 延迟，输入上升 ⁽⁹⁾	0 - $3.3\text{ }V_{\text{IN}}$, 1 V/ns Slew Rate	12	23	36	ns
t_{D2}	输出比例 延迟，输入下降 ⁽⁹⁾	0 - $3.3\text{ }V_{\text{IN}}$, 1 V/ns 压摆率	13	24	35	ns
I_{RVS}	承受的输出反向电流 ⁽⁸⁾			250		mA

注意：
8. 未经生产测试。
9. 请参见图 4。

时序图

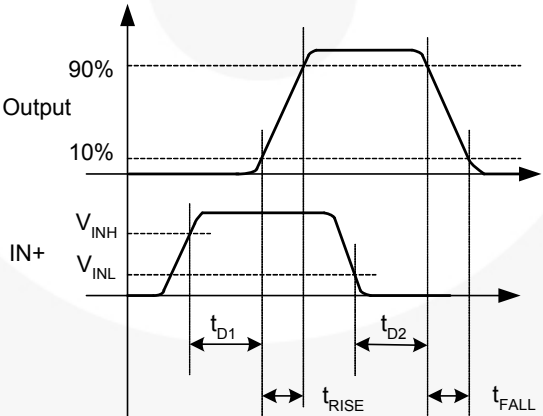


图 4. 非反向波形

典型性能特征

典型特征的条件是 25°C 且 $V_{DD}=12\text{ V}$ ，除非另有说明。

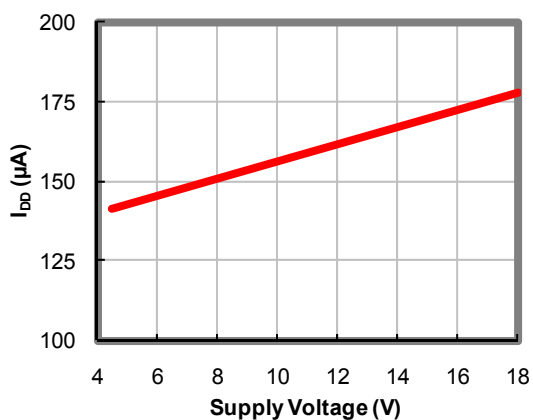


图 5. I_{DD} (静态) vs. 电源电压

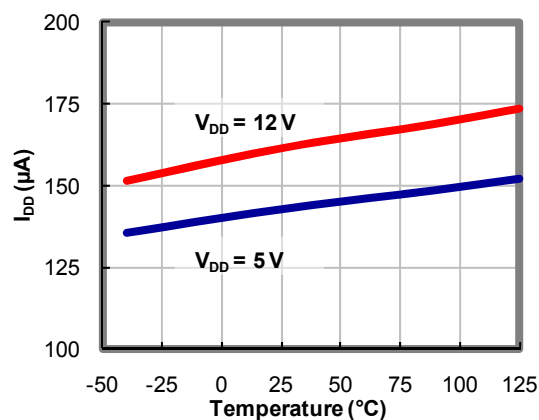


图 6. I_{DD} (静态) vs. 温度

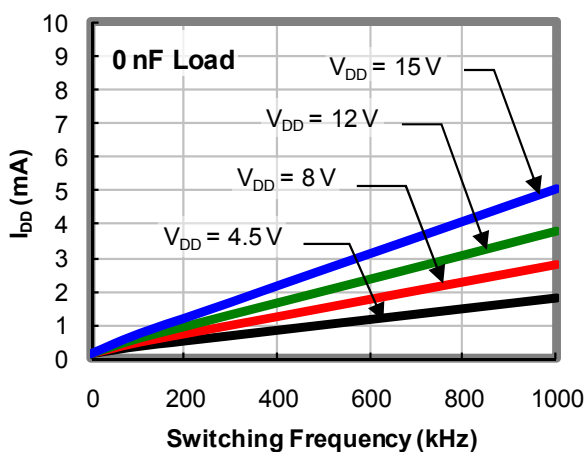


图 7. I_{DD} (无负载) 与频率的关系

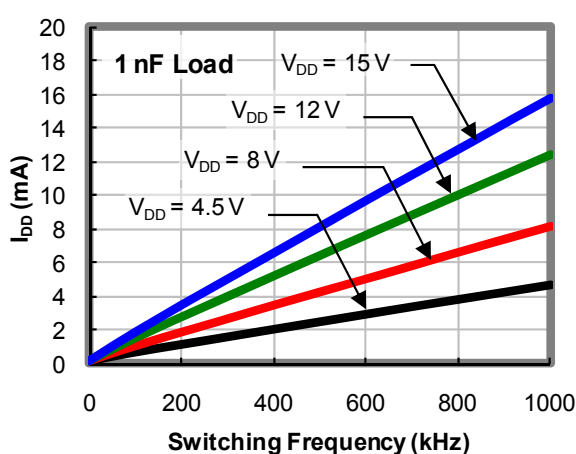


图 8. I_{DD} (1 nF 负载) vs. 频率

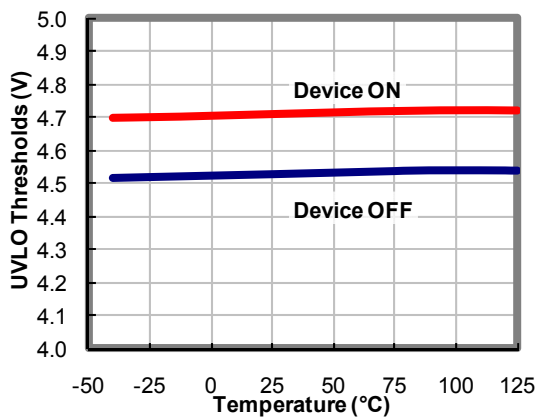


图 9. UVLO 阈值与温度的关系

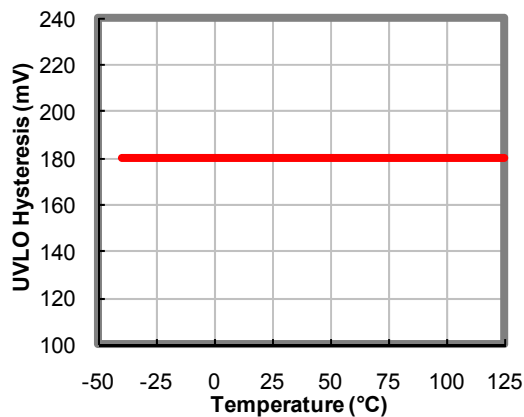


图 10. UVLO 滞回 vs. 温度

典型性能特征

典型特征的条件是 25°C 且 $V_{DD}=12\text{ V}$ ，除非另有说明。

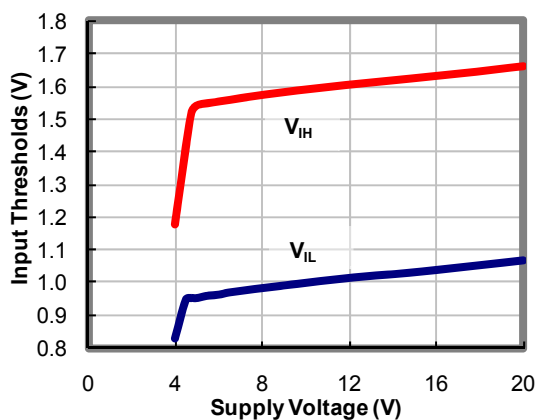


图 11. 输入阈值与电源电压的关系

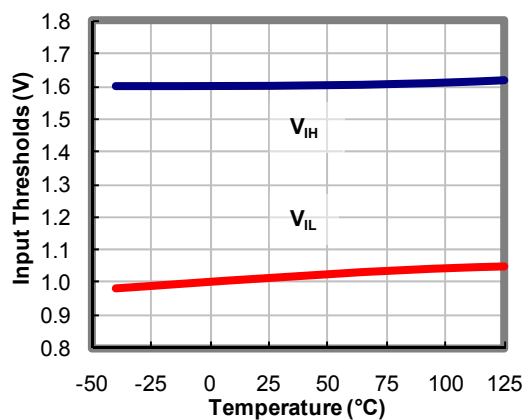


图 12. TTL 输入阈值 vs. 温度

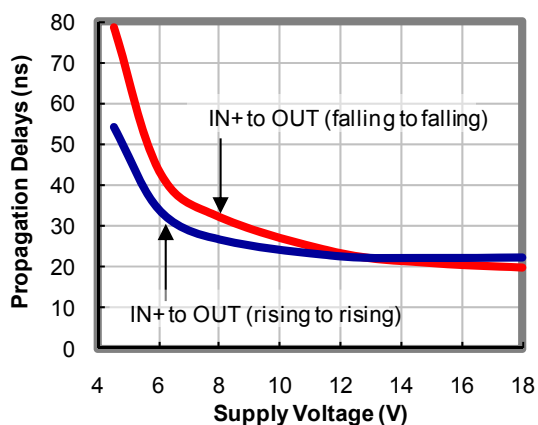


图 13. 传播延迟与电源电压

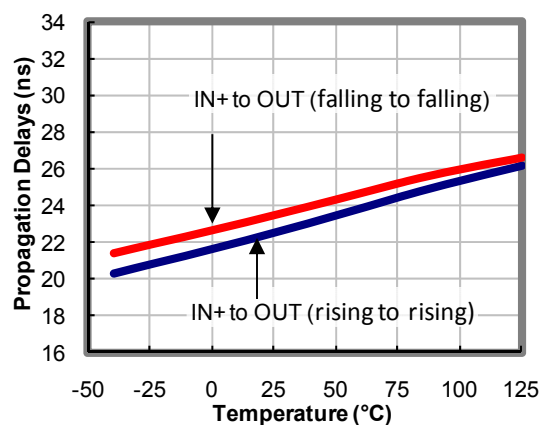


图 14. 传播延迟 vs. 温度

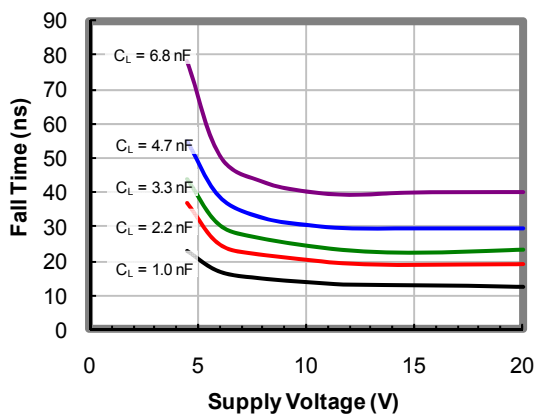


图 15. 传播延迟与温度的关系

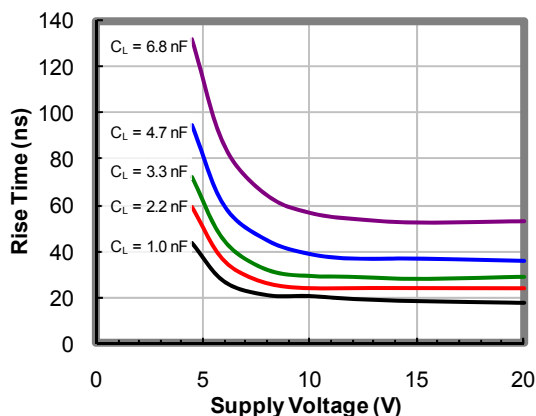


图 16. 上升时间与电源电压的关系

典型性能特征

典型特征的条件是 25°C 且 $V_{DD}=12\text{ V}$ ，除非另有说明。

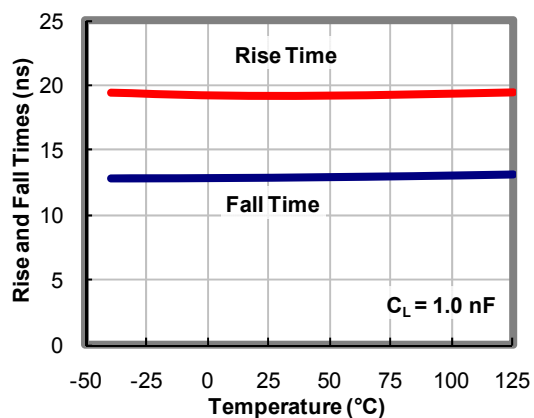


图 17. 上升和下降时间 vs. 温度

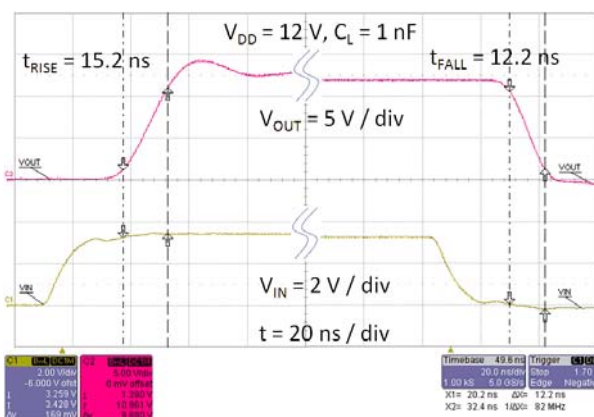


图 18. 上升/下降波形，1 nF 负载

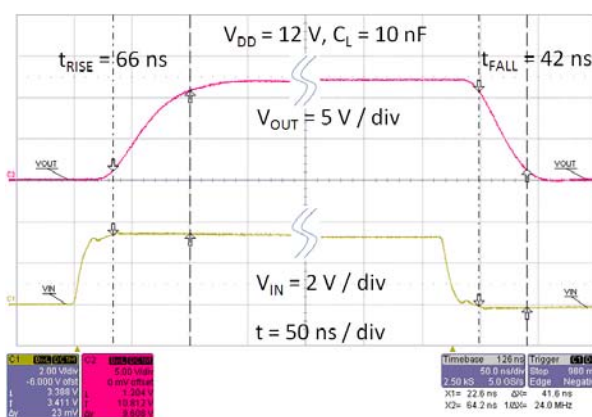


图 19. 上升/下降波形，10 nF 负载

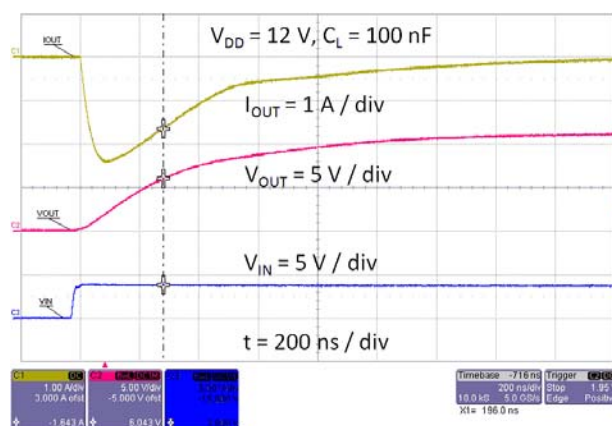


图 20. 准静态源电流， $V_{DD}=12\text{ V}$

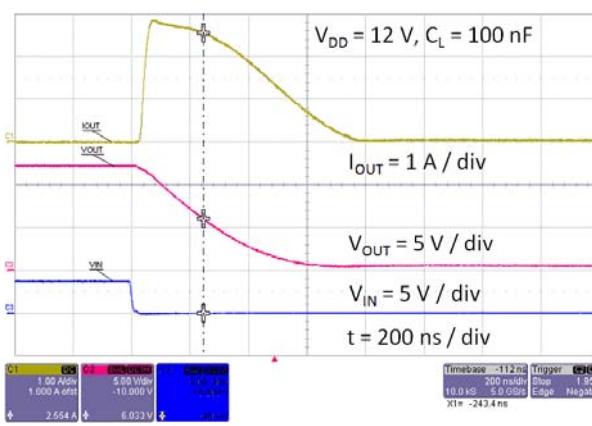


图 21. 准静态灌电流， $V_{DD}=12\text{ V}$

典型性能特征

典型特征的条件是 25°C 且 $V_{DD}=12\text{ V}$ ，除非另有说明。

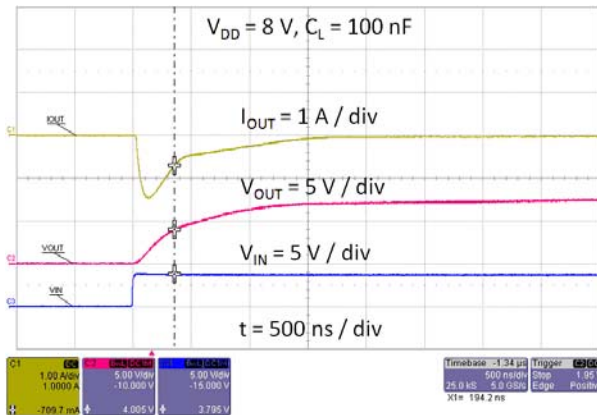


图 22. 准静态源电流, $V_{DD}=8\text{ V}$

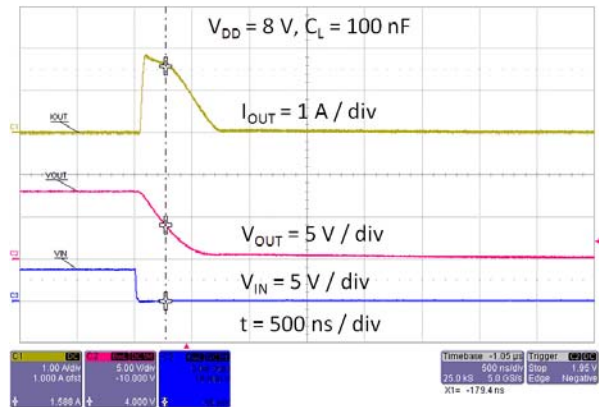


图 23. 准静态灌电流, $V_{DD}=8\text{ V}$

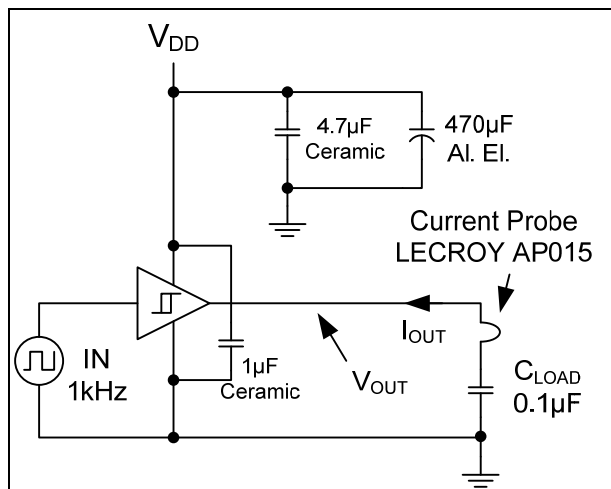


图 24. 准静态 I_{OUT}/V_{OUT} 测试电路

应用信息

输入阶段

FAN3180 输入阈值在 2 V 和 5 V 之间，满足工业标准 TTL 逻辑阈值，与 V_{DD} 电压无关。输入上升沿阈值约为 3.3 V 的 50%，输入下降沿阈值约为 3.3 V 的 30%。TTL 型输入配置提供了约 0.7 V 的滞回电压。这些电平允许从一系列输入逻辑信号电平驱动输入，对于这些电平，高于 2 V 的电压被视为逻辑高电平。TTL 输入的驱动信号应有快速上升和下降沿，压摆率 6 V/ μ s 或更快，这样从 0 到 3.3 V 的上升时间应为 550 ns 或更小。压摆率降低时，电路噪声可能导致驱动器输入电压超过滞回电压，然后触发驱动器输入，导致操作异常。

MillerDrive™ 栅极驱动技术

FAN3180 的输出级具有如图 25 中所示的 MillerDrive™ 架构，结合了双极性器件和 MOSFET 器件，能够在大范围电源电压和温度变化下提供大电流。在输出为 1/3 到 2/3 V_{DD} 之间的摆动时，双极性器件携带大电流，而 MOSFET 器件将输出拉至高或低电平。

MillerDrive™ 的用途是加速开关动作，其原理为在 MOSFET 的栅极至漏极电容被充电或放电时（作为导通/关断过程的一部分），在 Miller 平台期间提供最高电流。对于在 MOSFET 导通或关断间隔期间具有零电压开关 (ZVS) 的应用，该驱动器为快速开关动作供应高峰值电流，即使 Miller 平台不存在。这种情况常常出现在同步整流器的应用中，因为体二极管通常在 MOSFET 导通之前就已经导通。

输出引脚压摆率由 V_{DD} 电压和输出端上的负载决定。它是不可调的，但如果 MOSFET 栅极处需要更慢的上升或下降时间，则可添加串联电阻。

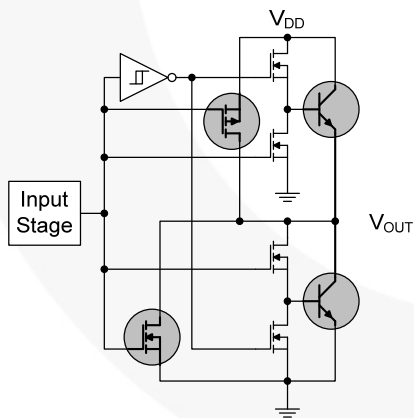


图 25. MillerDrive™ 输出结构

欠压锁定

FAN3180 启动逻辑经过优化，可利用欠压锁定 (UVLO) 功能驱动参考点接地的 N 沟道 MOSFET，以确保 IC 有序地启动。当 V_{DD} 上升但仍低于 4.5 V 工作电平时，此电路会将输出保持在低电平，无论输入引脚的状态如何。器件激活后，电源电压必须下降超过 0.2 V 才能重新关断器件。当低 V_{DD} 电源电压因功率切换而产生噪音时，该滞回有利于防止抖动。这种配置对于驱动高侧 P 沟道 MOSFET 不适用，因为驱动器的低输出电压会在 V_{DD} 低于 4.5 V 时导通 P 沟道 MOSFET。

V_{DD} 旁路电容指南

要使此 IC 迅速导通电源设备，必须在 V_{DD} 和 GND 引脚之间连接一个局部的高频旁路电容 C_{BYP} （具有低 ESR 和 ESL），且具有很短走线长度。此电容是 10 μ F 到 47 μ F 大电容器的补充，常见于驱动器和控制器偏置电路上。

选择 C_{BYP} 值的典型条件是保持 V_{DD} 电源上的纹波电压 $\leq 5\%$ 。这通常使用 ≥ 20 倍等效负载电容 C_{EQV} 的值实现，在此定义为 $Q_{栅极}/V_{DD}$ 。通常选用 0.1 μ F 到 1 μ F 或更大的陶瓷电容，因为它们是电介质（例如 X5R 和 X7R），具有良好的温度特性和高脉冲电流能力。

如果电路噪音影响了正常工作，则 C_{BYP} 的值可能增加到 C_{EQV} 的 50-100 倍，或者 C_{BYP} 可被分割成两个电容。其中一个应为较大的值（基于等效负载电容），另一个的值则较小（如 1-10 nF），安装在离 V_{DD} 和 GND 引脚最近的地方，以承载电流脉冲的更高频部分。

3V3 内部稳压器

对于微控制器或要求低功率 3.3-V 偏置的 ASIC 应用，FAN3180 包含一个内部 3.3-V 稳压器。该稳压器额定到最高 15 mA，具有典型限流 35 mA，如图 26 所示。

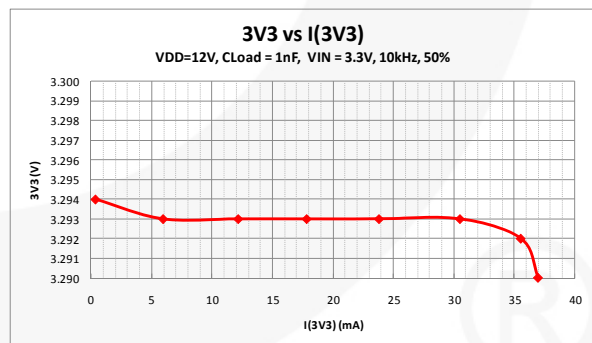


图 26. 3V3 调节 vs. $I_{(3V3)}$

正常工作期间，应在 3V3 和 GND 之间连接 0.1 μ F 的陶瓷电容。

启动期间, 有信号对 3V3 进行内部监控, 防止输出端震荡。因此, 如果快速应用 V_{DD} 且有有效的 V_{IN} 信号, 将没有输出脉冲, 直到 3V3 电压已经稳定超过 $80\ \mu\text{s}$, 即使 $V_{DD} > UVLO_{ON}$ 。

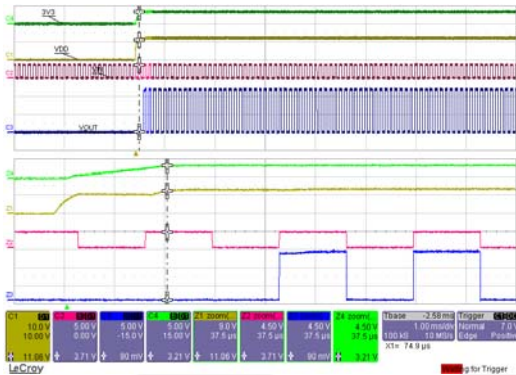


图 27. $V_{DD} > UVLO_{ON}$ 3V3 前

相反, 如果缓慢施加 V_{DD} ($UVLO_{ON}$ 在 3V3 启动 $80\ \mu\text{s}$ 后发生) 且有有效的 V_{IN} 信号, 则不会有输出脉冲, 直到 V_{DD} 达到 $UVLO_{ON}$, 即使 3V3 在全调节范围内。

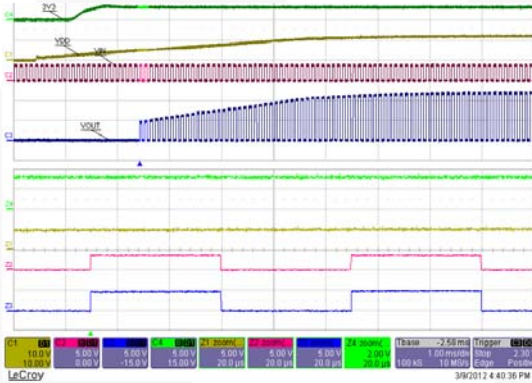


图 28. 3V3, $V_{DD} > UVLO_{ON}$ 前

对于有效的输出端开关, 以下两个条件都是必需的:

1. $V_{DD} > UVLO_{ON}$,
2. 3V3 在调节中。

启动逻辑

当 $V_{DD} > UVLO_{ON}$ 且 3V3 在调节范围内, 输出开关动作将在 V_{IN} 信号的第一个有效上升沿后开始。

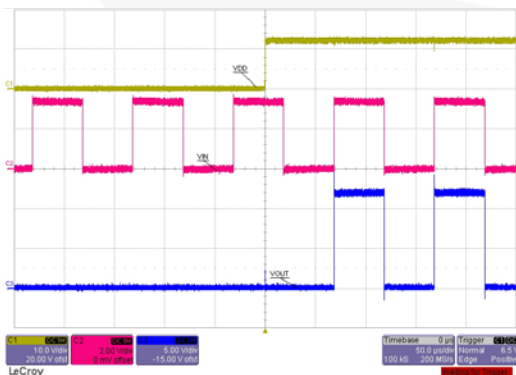


图 29. V_{DD} 应用于 V_{IN} 高电平时

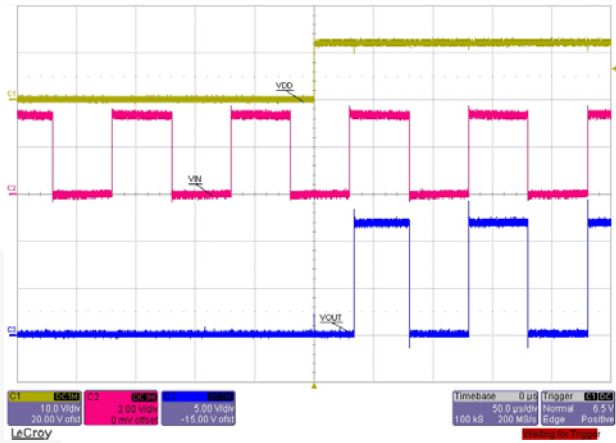


图 30. V_{DD} 应用于 V_{IN} 低电平时

保持输出端关断, 直到第一个有效上升沿防止不完整脉冲出现在输出端, 如图 29 所示。

关机

当 V_{DD} 被移除且降低至 $UVLO_{OFF}$ 时, 输出立即终止开关操作, 无论 V_{IN} 信号如何。

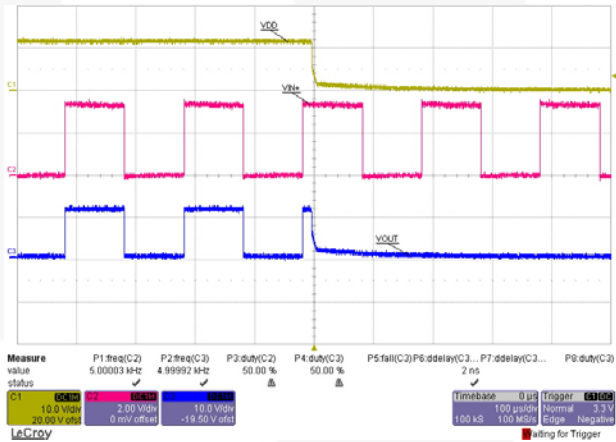


图 31. 在 V_{IN} 高电平期间关断

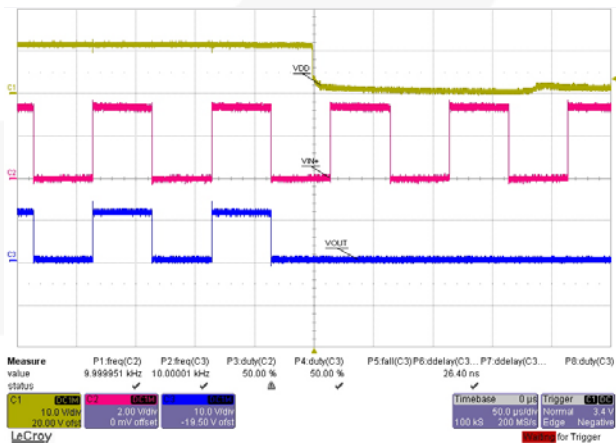


图 32. 在 V_{IN} 低电平期间关断

布线与连接指南

FAN3180 含有快速反应输入电路、短传播延迟, 以及能够提供电流峰值高于 1 A 的输出级, 有利于电压转换时间从低于 10 ns 到超过 100 ns。强烈推荐以下操作指南:

- 使高电流输出和电源接地路径与逻辑输入信号和信号接地路径分离。这在处理 TTL 电平逻辑阈值时特别关键。
- 保持驱动器尽可能地靠近负载, 以使大电流导线的长度最小化。这样可减少串联电感, 提高高速开关功能, 同时减少可向驱动器输入和其他周围电路辐射 EMI 的环路面积。
- 许多高速功率电路都容易受噪声的影响, 噪声一般来自于其自身输出或者其它外部源, 有可能导致输出再触发。如果在模拟板或非最佳电路布局 (具有长输入、启用或输出引线) 中测试电路, 这些影响会特别显著。为了获得最佳效果, 引脚连线越短越直接越好。
- 应最小化导通和关断电流路径, 如以下章节所述。

图 33 所示为当栅极驱动器给栅极供电以导通 MOSFET 时的脉冲栅极驱动电流路径。这个电流由局部旁路电容 C_{BYP} 产生, 流经驱动器到 MOSFET 栅极, 再到地。为了尽可能地实现高峰值电流, 通路上的电阻和电感应该最小化。局部的 C_{BYP} 动作, 将高峰值电流脉冲包含在此驱动器 MOSFET 电路中, 防止它们干扰 PWM 控制器中的敏感模拟电路。

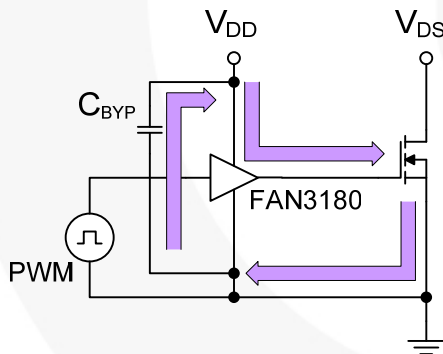


图 33. MOSFET 导通的电流路径

图 34 显示了 MOSFET 关断时的电流通路。理想地, 通过一个较小的环路, 驱动器直接将电流分流到 MOSFET 的源极。为了实现快速关断, 通路上的电阻和电感应该最小化。

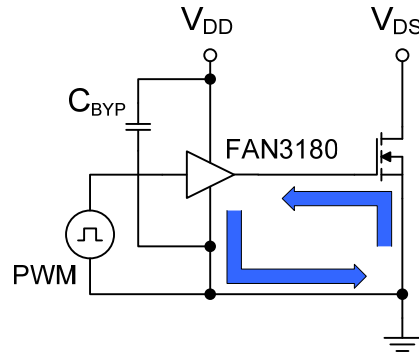


图 34. MOSFET 关断的电流路径

热指南

栅极驱动器驱动高频开关 MOSFET 和 IGBT 时, 会产生显著的功耗。在应用中重要的是, 确定栅极驱动器的功耗及其引起的结温, 确保器件在可接受的温度范围内工作。

栅极驱动器中的总功耗是三种元件的总和: $P_{\text{栅极}}$ 、 $P_{\text{静态}}$ 和 $P_{\text{动态}}$:

$$P_{\text{total}} = P_{\text{gate}} + P_{\text{dynamic}} \quad (1)$$

栅极驱动损耗: 发生在提供栅极电流、按照开关频率驱动负载 MOSFET 的过程中最主要的功耗。由驱动 MOSFET 导致的功耗由以下方式确定, 其中 MOSFET 处于指定栅极-源电压 V_{GS} , 带有栅极电荷 Q_G , 以及处于开关频率 f_{sw} :

$$P_{\text{GATE}} = Q_G \cdot V_{GS} \cdot f_{sw} \quad (2)$$

动态预驱动 / 直通电流: 在动态工作条件下 (包括引脚上拉/下拉电阻), 源于内部电流消耗的功率损失可使用 I_{DD} (无负载) 获得 vs. 典型性能特征中的频率图可确定实际工作条件下从 V_{DD} 得出的电流 I_{DYNAMIC} :

$$P_{\text{DYNAMIC}} = I_{\text{DYNAMIC}} \cdot V_{DD} \quad (3)$$

确定了驱动器中的功耗后, 可使用以下热等式评估相对于器件引线的驱动器结温:

$$T_J = P_{\text{TOTAL}} \theta_{JL} + T_C \quad (4)$$

其中:

T_J = 驱动器结温;

θ_{JL} = 从结到引线的热阻; 以及

T_L = 应用中器件的引线温度

MOSFET 栅极驱动电路中的功耗独立于驱动电路电阻，并按比例在驱动器中各电阻、杂散串联电阻，以及电源开关 MOSFET 内部的栅极电阻间按比例分配。驱动器中功耗可使用以下等式估算：

$$P_{PKG} = P_{TOTAL} \left(\frac{R_{OUT,Driver}}{R_{OUT,DRIVER} + R_{EXT} + R_{GATE,FET}} \right) \quad (5)$$

其中：

P_{PKG} = 驱动器封装中的功耗；

$R_{OUT,DRIVER}$ = 从 I_{OUT} 推算出的估算驱动器电阻 vs. V_{OUT} 波形；

R_{EXT} = 连接在驱动器输出 和 MOSFET 栅极之间的串联外部电阻；以及

$R_{GATE,FET}$ = 负载 MOSFET 栅极和源连接的内部电阻

转换，从FAN3100

许多应用使用微控制器 (MCU) 和栅极驱动器的组合，如 FAN3100。在这些配置中，需要外部低压降调节器 (LDO) 来给 MCU 供电。FAN3180 含有一个 3.3-V 输出电压调节器来给微控制器或 ASIC 供电。因此，使用 FAN3100 和类似配置的系统可以转换成 FAN3180，以减少元件数量、板空间和成本。

FAN3180 的引脚分配也使得只需很少工作量就可以从已使用 FAN3100TSX 的设计进行转换 (SOT23-5 封装选项)。两个器件的五个引脚中都有四个是相同的。在 FAN3180 上，IN 输入端 (FAN3100 上的引脚 4) 已被 3V3 LDO 输出端替代。

以下两个图表显示了给微控制器供电的 FAN3100 和 FAN3180 设计的典型应用示例。

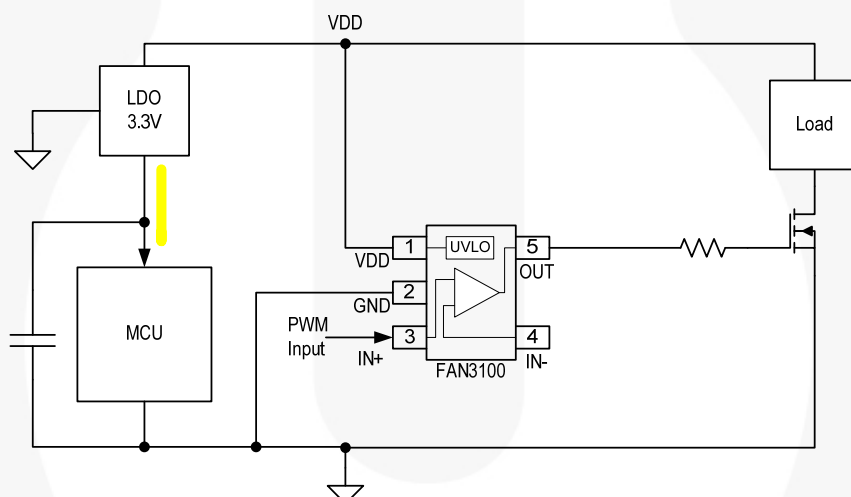


图 35. FAN3100TSX (具有外部 LDO) 给 MCU 供电

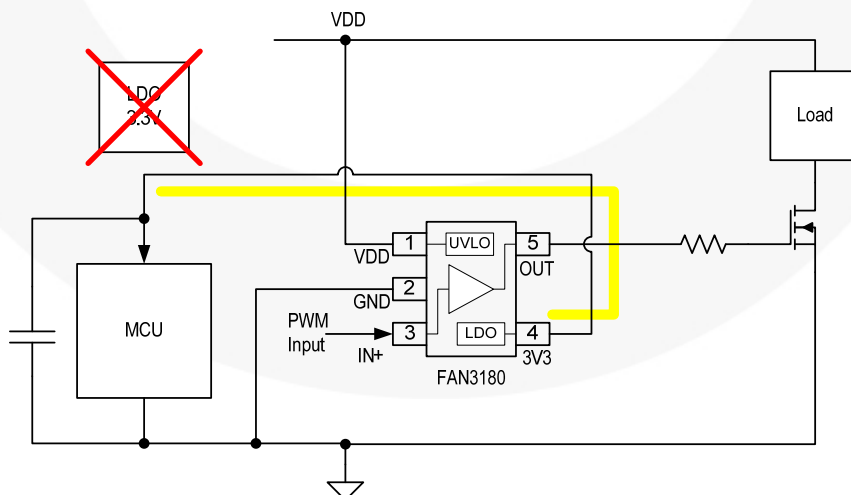


图 36. FAN3180TSX (具有集成 LDO) 给 MCU 供电

表 1. 相关产品

器件编号	类型	栅极驱动 ⁽¹⁰⁾ (灌电流/源电流)	输入阈值	逻辑	封装
FAN3111C	单 1 A	+1.1 A / -0.9 A	CMOS	双输入/单输出的单通道	SOT23-5, MLP6
FAN3111E	单 1 A	+1.1 A / -0.9 A	外部 ⁽¹¹⁾	单同相通道，外部参考	SOT23-5, MLP6
FAN3100C	单 2 A	+2.5 A / -1.8 A	CMOS	双输入/单输出的单通道	SOT23-5, MLP6
FAN3100T	单 2 A	+2.5 A / -1.8 A	TTL	双输入/单输出的单通道	SOT23-5, MLP6
FAN3180	单 2 A	+2.4 A / -1.6 A	TTL	单同相通道 + 3.3-V LDO	SOT23-5
FAN3216T	双 2 A	+2.4 A / -1.6 A	TTL	双反相通道	SOIC8
FAN3217T	双 2 A	+2.4 A / -1.6 A	TTL	双同相通道	SOIC8
FAN3226C	双 2 A	+2.4 A / -1.6 A	CMOS	双反相通道 + 双使能	SOIC8, MLP8
FAN3226T	双 2 A	+2.4 A / -1.6 A	TTL	双反相通道 + 双使能	SOIC8, MLP8
FAN3227C	双 2 A	+2.4 A / -1.6 A	CMOS	双同相通道 + 双使能	SOIC8, MLP8
FAN3227T	双 2 A	+2.4 A / -1.6 A	TTL	双同相通道 + 双使能	SOIC8, MLP8
FAN3229C	双 2 A	+2.4 A / -1.6 A	CMOS	双输入/单输出的双通道	SOIC8, MLP8
FAN3229T	双 2 A	+2.4 A / -1.6 A	TTL	双输入/单输出的双通道	SOIC8, MLP8
FAN3268T	双 2 A	+2.4 A / -1.6 A	TTL	20 V 同相沟道 (NMOS) 和反相沟道 (PMOS) + 双启用	SOIC8
FAN3278T	双 2 A	+2.4 A / -1.6 A	TTL	30 V 同相沟道 (NMOS) 和反相沟道 (PMOS) + 双启用	SOIC8
FAN3213T	双 4 A	+4.3 A / -2.8 A	TTL	双反相通道	SOIC8
FAN3214T	双 4 A	+4.3 A / -2.8 A	TTL	双同相通道	SOIC8
FAN3223C	双 4 A	+4.3 A / -2.8 A	CMOS	双反相通道 + 双使能	SOIC8, MLP8
FAN3223T	双 4 A	+4.3 A / -2.8 A	TTL	双反相通道 + 双使能	SOIC8, MLP8
FAN3224C	双 4 A	+4.3 A / -2.8 A	CMOS	双同相通道 + 双使能	SOIC8, MLP8
FAN3224T	双 4 A	+4.3 A / -2.8 A	TTL	双同相通道 + 双使能	SOIC8, MLP8
FAN3225C	双 4 A	+4.3 A / -2.8 A	CMOS	双输入/单输出的双通道	SOIC8, MLP8
FAN3225T	双 4 A	+4.3 A / -2.8 A	TTL	双输入/单输出的双通道	SOIC8, MLP8
FAN3121C	单 9 A	+9.7 A / -7.1 A	CMOS	单反相通道 + 使能	SOIC8, MLP8
FAN3121T	单 9 A	+9.7 A / -7.1 A	TTL	单反相通道 + 使能	SOIC8, MLP8
FAN3122T	单 9 A	+9.7 A / -7.1 A	CMOS	单同相通道 + 使能	SOIC8, MLP8
FAN3122C	单 9 A	+9.7 A / -7.1 A	TTL	单同相通道 + 使能	SOIC8, MLP8
FAN3240	双 12 A	+12.0 A	TTL	双线圈继电器驱动器，时序配置 0	SOIC8
FAN3241	双 12 A	+12.0 A	TTL	双线圈继电器驱动器，时序配置 1	SOIC8

注意：10. 典型电流，OUT 为 6 V 且 $V_{DD}=12\text{ V}$ 。

11. 与外部提供的参考电压成比例的阈值。

物理尺寸

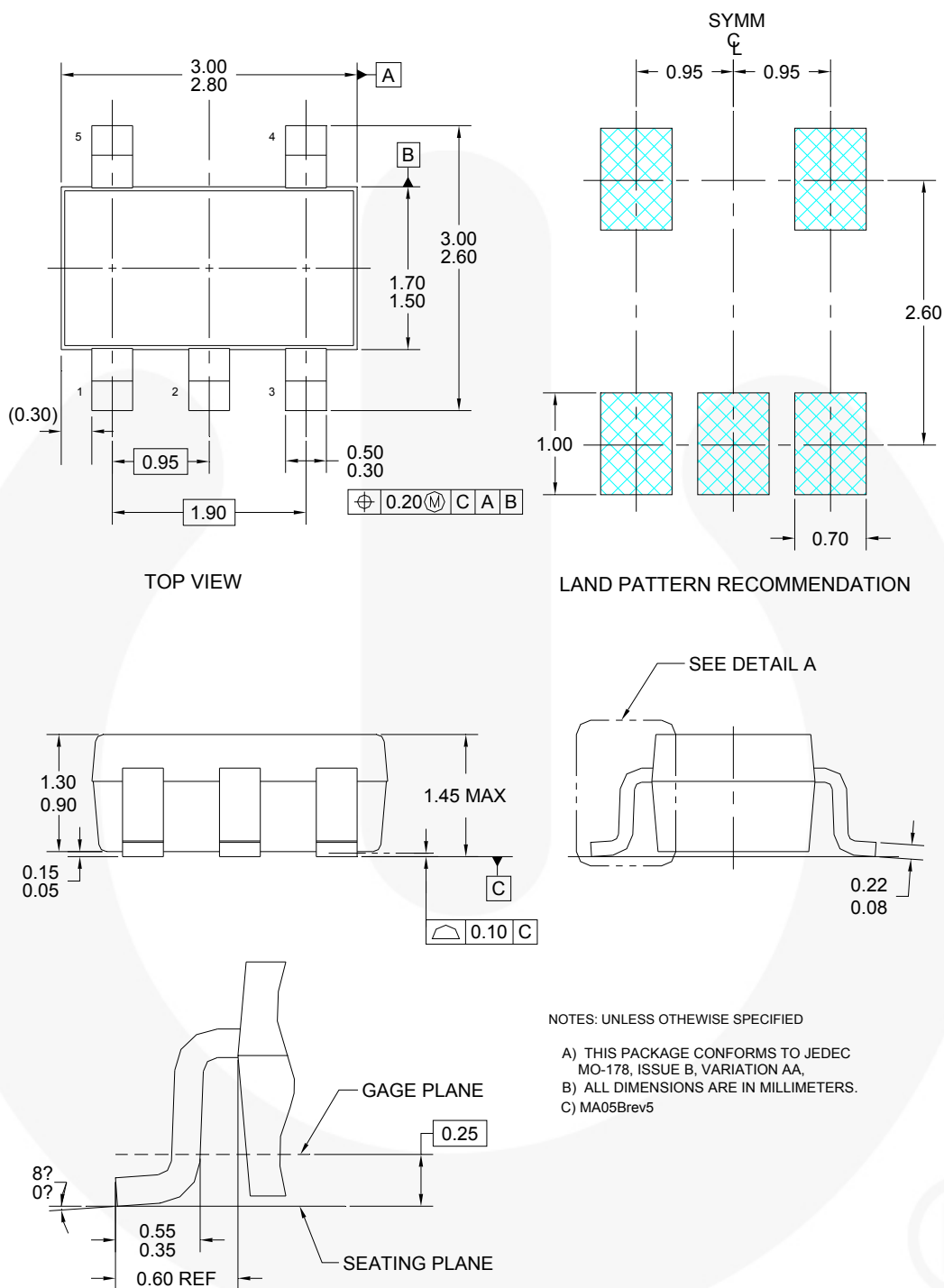


图 37. 5 引线 SOT-23

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。封装规格并不超出飞兆公司全球范围内的条款与条件，尤其指保修，保修涵盖飞兆半导体的全部产品。

有关最新的封装图纸，请始终访问飞兆半导体的在线封装区域：

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

* 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

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