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

FSD156MRBN
绿色模式飞兆电源开关 (FPS™)

特性

- 低待机功率和低声频噪声的高级软突发模式运行
- 电磁干扰小的随机频率波动 (RFF)
- 逐脉冲限流
- 各种保护功能：过载保护 (OLP)、过压保护 (OVP)、异常过流保护 (AOCP)、带滞回的内部热关断 (TSD)、输出短路保护 (OSP) 和带滞回的欠压锁定 (UVLO)
- 突发模式下具有低工作电流 (0.4mA)
- 内部启动电路
- 内部高压 SenseFET：650V
- 内置软启动：15ms
- 自动重启模式

应用

- 用于 LCD 监视器、STB 和 DVD 组合的电源

说明

FSD156MRBN 是集成式 PWM 控制器和 SenseFET，专门设计用于外部组件最少的离线开关电源 (SMPS)。PWM 控制器包括集成式固定频率振荡器、欠压锁定 (UVLO)、前沿消隐 (LEB)、优化的栅极驱动器、内部软启动、用于环路补偿的温度补偿精密电流源和自保护电路。与分立式 MOSFET 和 PWM 控制器解决方案相比，FSD 系列能够降低总成本、组件总数、尺寸和重量，同时提高效率、生产力和系统可靠性。此器件提供适用于经济高效的反激式转换器设计的基本平台。

订购信息

器件编号	封装	工作结温	限流	$R_{DS(ON)}$（最大值）	输出功率表[2]				替换器件
					230V_{AC} ±15%[3]		85-265V_{AC}		
					适配器[4]	开架式电源[5]	适配器[4]	开架式电源[5]	
FSD156MRBN	8-DIP	-40°C ~ +125°C	1.60A	2.3Ω	26W	40W	20W	30W	FSFM300N FSGM300

注意：

1. 符合 JEDEC J-STD-020B 的无铅封装。
2. 结温可限制最大输出功率。
3. 230V_{AC} 或 100/115V_{AC}，带倍压器。
4. 在 50°C 环境温度测量的非通风封闭适配器中的典型持续功率。
5. 50°C 环境温度时开架式设计中的最大实际持续功率。

应用电路

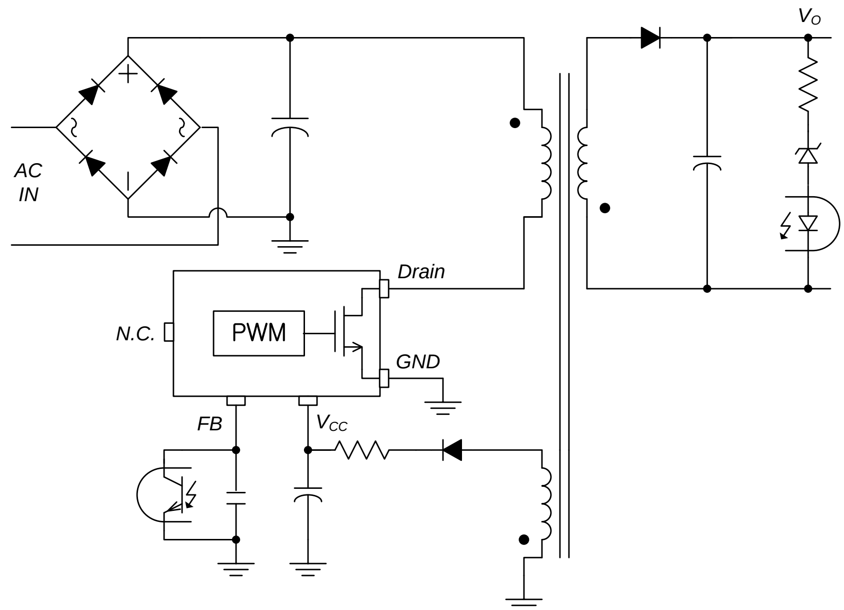

图 1. **典型应用电路**

内部框图

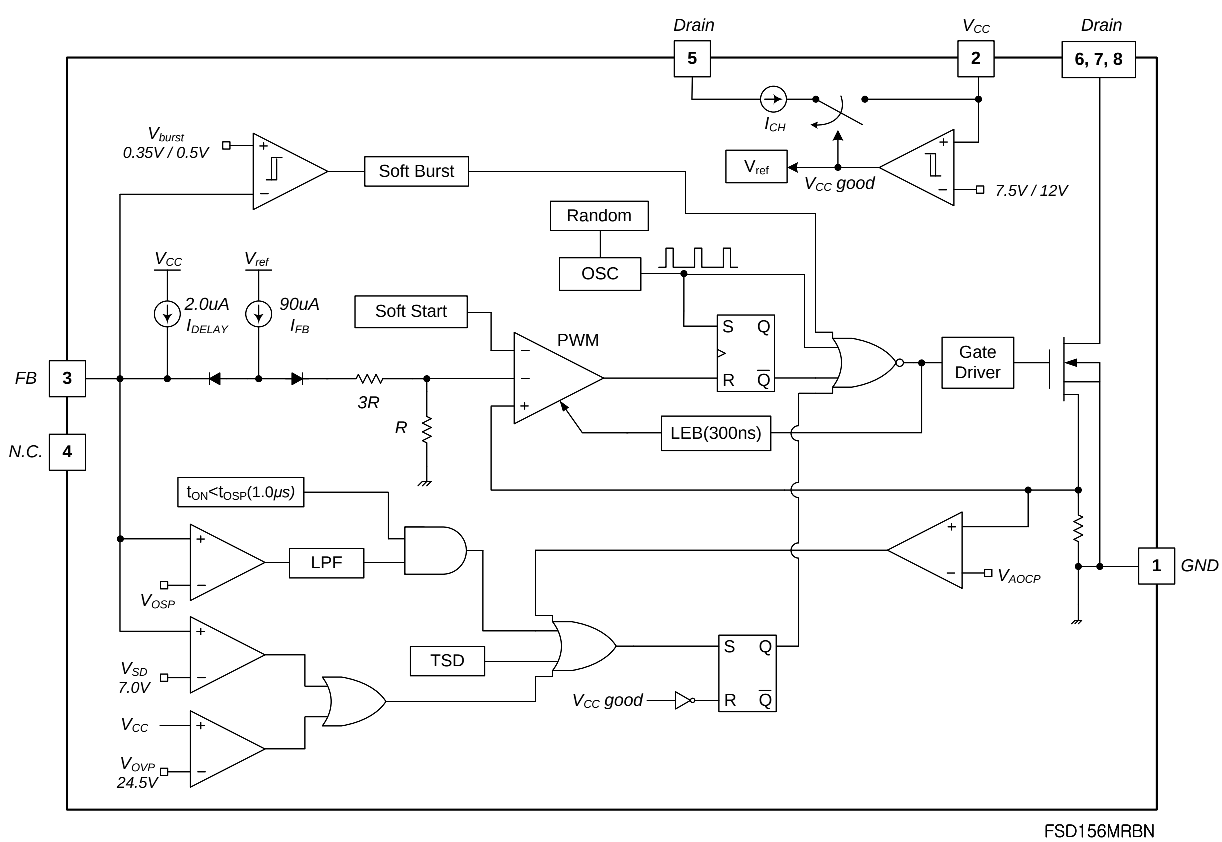

图 2. **内部框图**

引脚布局

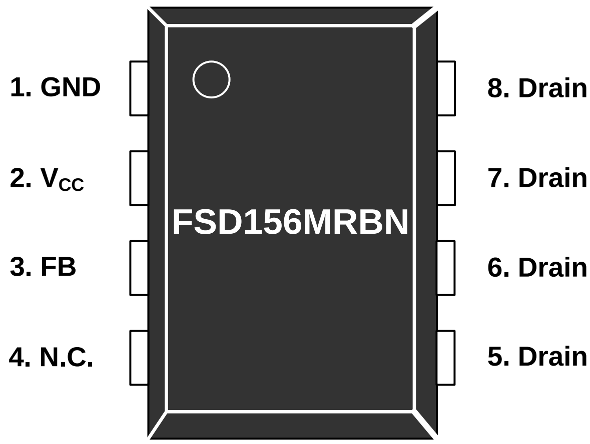

图 3. 引脚配置（俯视图）

引脚定义

引脚号	名称	说明
1	GND	**接地**。此引脚是控制地和 SenseFET 源极。
2	V_{CC}	**电源**。此引脚是正极电源输入，为启动和稳态工作提供内部工作电流。
3	FB	**反馈**。此引脚从内部连接至 PWM 比较器的反相输入。 光电耦合器的集电极通常连接至此引脚。为实现稳定工作，应在此引脚和 GND 之间放置一个电容。如果此引脚的电压达到 7.0V，将触发过载保护，这会关断 FPS™。
4	NC	**无连接**
5, 6, 7, 8	漏极	**SenseFET 漏极**。高压功率 SenseFET 漏极连接。

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_{DS}	漏极引脚电压			650	V
V_{CC}	V_{CC} 引脚电压			26	V
V_{FB}	反馈引脚电压		-0.3	10.0	V
I_{DM}	脉冲漏极电流			4	A
I_{DS}	连续开关漏极电流[6]	T_C=25°C		1.9	A
		T_C=100°C		1.27	A
E_{AS}	单脉冲雪崩能量[7]			190	mJ
P_D	总功耗 (T_C=25°C)[8]			1.5	W
T_J	最大结温			150	°C
	工作结温[9]		-40	+125	°C
T_{STG}	存储温度		-55	+150	°C
ESD	静电放电能力	人体放电模型，JESD22-A114		5	kV
		组件充电模型，JESD22-C101		2	kV

注意：

6. 假定感性负载时重复峰值开关电流：受最大占空比 (D_{MAX}=0.73) 和结温的限制（参见图 4）。
7. L=45mH，启动 T_J=25°C。
8. 无限冷却条件（请参见 SEMI G30-88）。
9. 虽然此参数保证 IC 工作，但不保证所有电气特性。

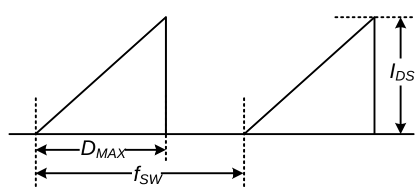

图 4. 重复峰值开关电流

热阻测试

除非另有规定，否则 T_A=25°C。

符号	参数	数值	单位
θ_{JA}	结至环境热阻[10]	85	°C/W
Ψ_{JL}	结至引线热阻[11]	11	°C/W

注意：

10. JEDEC 建议环境，JESD51-2 和测试板，JESD51-10，具有最小焊盘布局。
11. 在源极引脚 #7 上测量，靠近塑料接口。

电气特性

除非另有规定，否则 $T_J = 25°C$。

符号	参数		工作条件	最小值	典型值	最大值	单位
SenseFET 部分							
BV_{DSS}	漏极一源极击穿电压		V_{CC} = 0V, I_D = 250μA	650			V
I_{DSS}	零栅极电压漏电流		V_{DS} = 650V, T_A = 25°C			250	μA
$R_{DS(ON)}$	漏源极导通电阻		V_{GS}=10V, I_D =1A		1.8	2.2	Ω
C_{ISS}	输入电容[12]		V_{DS} = 25V, V_{GS} = 0V, f=1MHz		515		pF
C_{OSS}	输出电容[12]		V_{DS} = 25V, V_{GS} = 0V, f=1MHz		75		pF
t_r	上升时间		V_{DS} = 325V, I_D = 4A, R_G=25Ω		26		ns
t_f	下降时间		V_{DS} = 325V, I_D = 4A, R_G=25Ω		25		ns
$t_{d(on)}$	导通延迟		V_{DS} = 325V, I_D = 4A, R_G=25Ω		14		ns
$t_{d(off)}$	关断延迟		V_{DS} = 325V, I_D= 4A, R_G=25Ω		32		ns
控制部分							
f_S	开关频率[12]		V_{CC} = 14V, V_{FB} = 4V	61	67	73	kHz
Δf_S	开关频率变化[12]		-25°C < T_J < 125°C		±5	±10	%
D_{MAX}	最大占空比		V_{CC} = 14V, V_{FB} = 4V	61	67	73	%
D_{MIN}	最小占空比		V_{CC} = 14V, V_{FB} = 0V			0	%
I_{FB}	反馈电流源		V_{FB} = 0	65	90	115	μA
V_{START}	UVLO 阈值电压		V_{FB} = 0V, V_{CC} Sweep	11	12	13	V
V_{STOP}			导通后，V_{FB} = 0V	7.0	7.5	8.0	V
t_{SS}	内部软启动时间		V_{STR} = 40V, V_{CC} Sweep		15		ms
V_{RECOMM}	推荐的 V_{CC} 范围			13		23	V
突发模式部分							
V_{BURH}	突发模式电压		V_{CC} = 14V, V_{FB} Sweep	0.45	0.50	0.55	V
V_{BURL}				0.30	0.35	0.40	V
Hys					150		mV
保护部分							
I_{LIM}	峰值漏极限流		di/dt = 300mA/μs	1.45	1.60	1.75	A
V_{SD}	关断反馈电压		V_{CC} = 14V, V_{FB} Sweep	6.45	7.00	7.55	V
I_{DELAY}	关断延迟电流		V_{CC} = 14V, V_{FB} = 4V	1.2	2.0	2.8	μA
t_{LEB}	前沿消隐时间[12,14]				300		ns
V_{OVP}	过压保护		V_{CC} Sweep	23.0	24.5	26.0	V
t_{OSP}	输出短路保护[12]	阈值时间	当 t_{ON}<t_{OSP}且V_{FB}>V_{OSP}（持续时间超过 t_{OSP_FB}）时触发 OSP	0.7	1.0	1.3	μs
V_{OSP}		阈值 V_{FB}		1.8	2.0	2.2	V
t_{OSP_FB}		V_{FB} 消隐时间		2.0	2.5	3.0	μs
TSD	热关闭温度[12]		关断温度	125	135	145	°C
T_{HYS}			滞回		60		°C

接下页

电气特性(续)

除非另有规定，否则 $T_J = 25°C$。

符号	参数	工作条件	最小值	典型值	最大值	单位
总器件部分						
I_{OP}	工作电源电流，（突发模式中的控制部分）	V_{CC} = 14V, V_{FB} = 0V	0.3	0.4	0.5	mA
I_{OPS}	工作开关电流，（控制部分和 SenseFET 部分）	V_{CC} = 14V, V_{FB} = 2V	1.1	1.5	1.9	mA
I_{START}	启动电流	V_{CC}=11V（在 V_{CC} 达到 V_{START} 之前）	85	120	155	µA
I_{CH}	启动充电电流	V_{CC} = V_{FB} = 0V, V_{STR} = 40V	0.7	1.0	1.3	mA
V_{STR}	最小 V_{STR} 电源电压	V_{CC} = V_{FB} = 0V, V_{STR} Sweep		26		V

注意：

12. 这些参数尽管得到保证，但并非 100% 经过生产测试。
13. 平均值。
14. t_{LEB} 包括栅极导通时间。

FSGM300N 和 FSD156MRBN 的比较

功能	FSGM300N	FSD156MRBN	FSD156MRBN 的优势
工作电流	1.5mA	0.4mA	极低待机功率
功率平衡	长 t_{CLD}	极短 t_{CLD}	低输入电压和高输入电压之间的输入功率差极小。

典型性能特征

特性图在 T_A=25°C 时标准化。

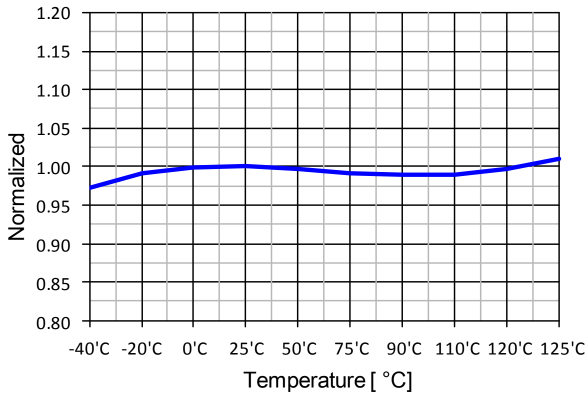

图 5. 工作电源电流 (I_{OP}) 与 T_A

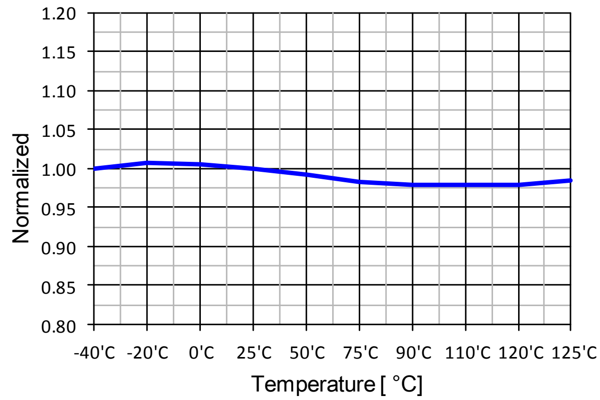

图 6. 工作开关电流 (I_{OPS}) 与 T_A

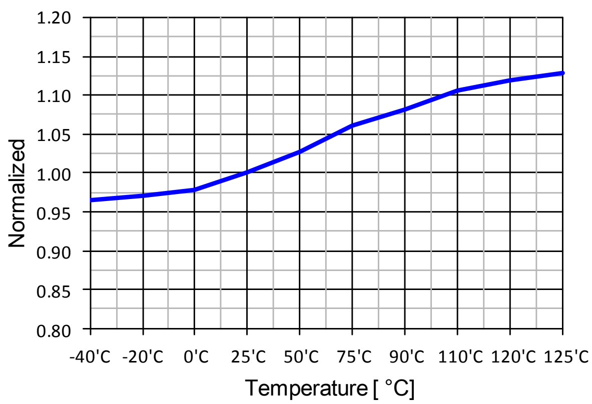

图 7. 启动充电电流 (I_{CH}) 与 T_A

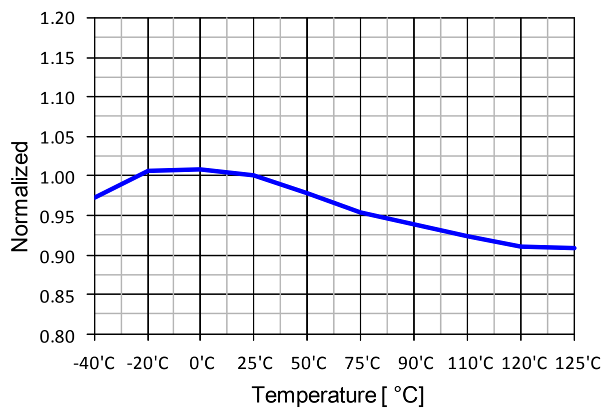

图 8. 峰值漏极限流 (I_{LIM}) 与 T_A

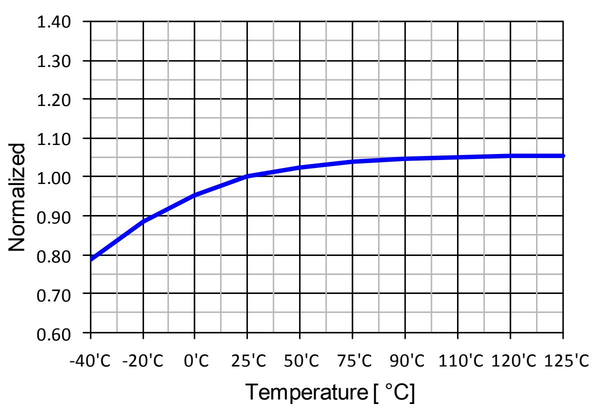

图 9. 反馈电流源 (I_{FB}) 与 T_A

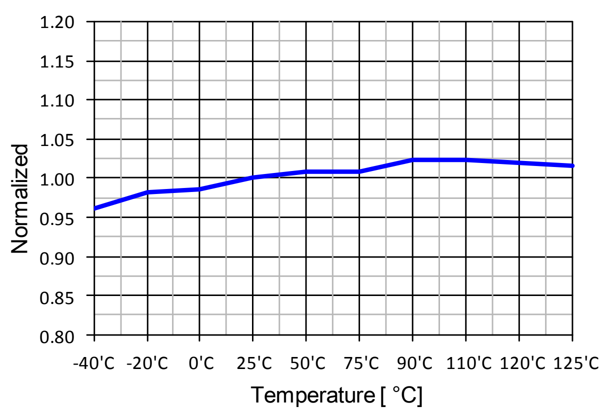

图 10. 关断延迟电流 (I_{DELAY}) 与 T_A

典型性能特征

特性图在 T_A=25°C 时标准化。

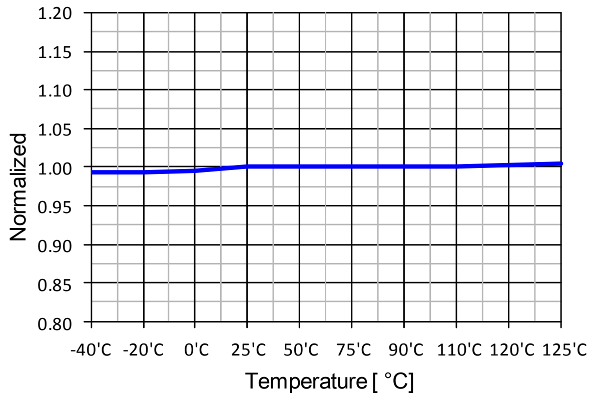

图 11. UVLO 阈值电压 (V_{START}) 与 T_A

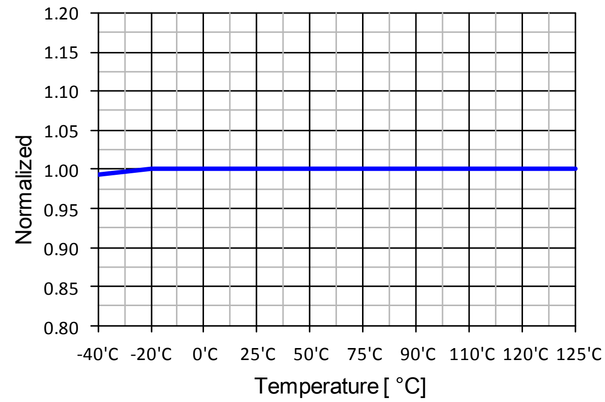

图 12. UVLO 阈值电压 (V_{STOP}) 与 T_A

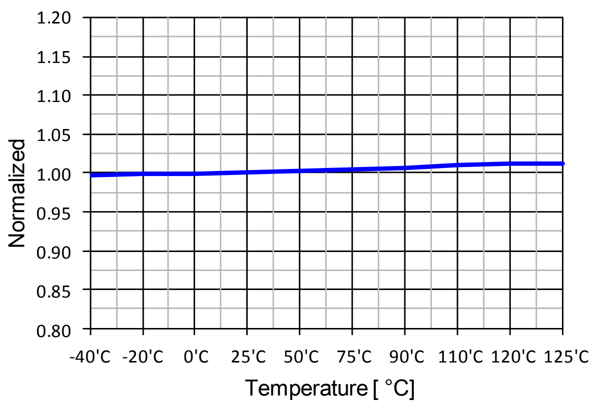

图 13. 关断反馈电压 (V_{SD}) 与 T_A

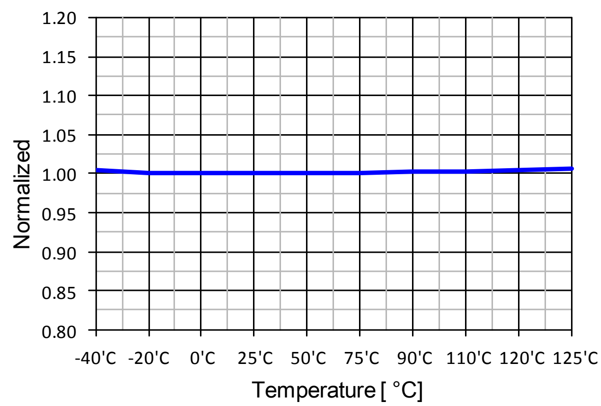

图 14. 过压保护 (V_{OVP}) 与 T_A

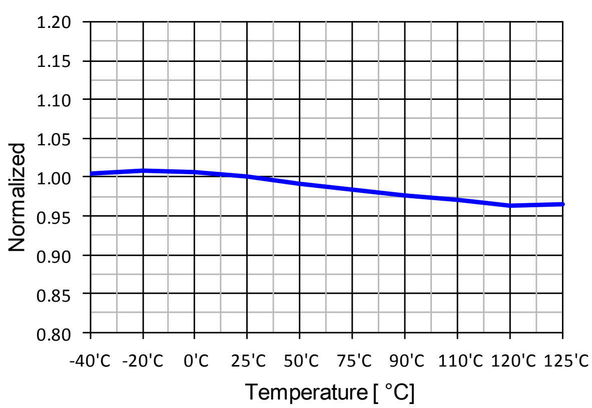

图 15. 开关频率 (f_S) 与 T_A

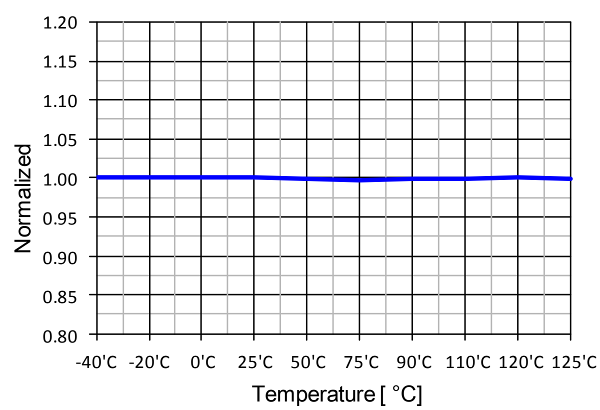

图 16. 最大占空比 (D_{MAX}) 与 T_A

功能说明

1. 启动：启动时，内部高压电流源提供内部偏置并对与 V_{CC} 引脚连接的外部电容 (C_{Vcc}) 充电，如图 17中所示。当 V_{CC} 达到 12V 时，FSD156MRBN 开始开关操作并且禁用内部高电压电流源。正常开关操作继续，除非 V_{CC} 低于 7.5V 的停止电压，否则电源通过变压器辅助绕组提供。

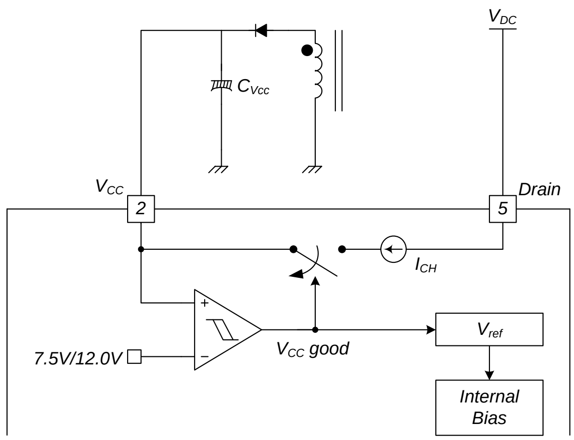

图 17. 启动框图

2. 软启动控制：内部软启动电路在启动后缓慢增大 PWM 比较器反向输入电压以及 SenseFET 电流。典型软启动时间为 15ms。功率开关器件的脉宽逐渐增加，从而建立适合变压器、电感器和电容器的正确工作条件。输出电容上的电压逐渐增加，从而顺畅地建立所需的输出电压。这有助于防止变压器饱和，并减少启动时次级二级管上的应力。

3. 反馈控制：此器件采用电流模式控制，如图 18 所示。通常用光电耦合器（如 FOD817）和电压调节器（如 KA431）组成反馈网络。将反馈电压与 R_{SENSE} 电阻两端的电压进行比较，可实现开关占空比的控制。当电压调节器参考引脚电压超出 2.5V 的内部参考电压时，光电耦合器 LED 电流增加，从而拉下反馈电压并减少漏极电流。这种情况通常在输入电压提高或输出负载降低时发生。

3.1 逐脉冲限流：由于采用电流模式控制，通过 SenseFET 的峰值电流受到 PWM 比较器 (V_{FB}*) 的反向输入限制，如图 18 所示。假定 90μA 电流源仅流过内部电阻(3R + R =25kΩ)，二极管 D2 的阴极电压约为 2.8V。由于反馈电压 (V_{FB}) 超过 2.8V 时 D1 受阻，所以 D2 的最大阴极电压将箝位在此电压值。因此，SenseFET 的电流峰值将受到限制。

3.2 前沿消隐 (LEB)：内部 SenseFET 导通的那一刻，初级端电容放电和次级端整流器的反向恢复通常导致高电流尖峰通过 SenseFET。R_{SENSE} 电阻两端的过大电压会导致电流模式 PWM 控制中出现不正确的反馈运行状况。为了抵消这种效应，前沿消隐 (LEB) 电路在 SenseFET 导通后抑制 PWM 比较器达 t_{LEB}(300ns)。

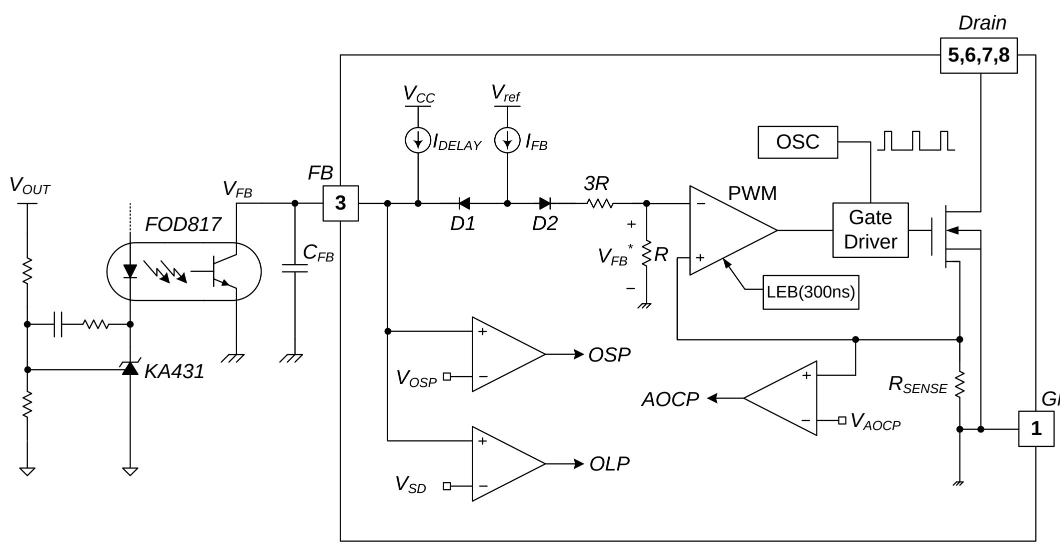

图 18. 脉宽调制电路

4. 保护电路：FSD156MRBN 具有多个自我保护功能，如过载保护 (OLP)、异常过流保护 (AOCP)、输出短路保护 (OSP)、过压保护 (OVP) 和热关断 (TSD)。所有保护均在自动重启时实施。一旦检测到故障情况，即终止开关操作并且 SenseFET 保持关断。这会导致 V_{CC} 下降。当 V_{CC} 降至 7.5V 欠压锁定 (UVLO) 停止电压时，将复位保护并且启动电路对 V_{CC} 供电。当 V_{CC} 达到 12.0V 的启动电压时，FSD156MRBN 恢复正常操作。如果未去除故障情况，SenseFET 将保持关断并且 V_{CC} 再次降至停止电压。通过这种方式，自动重启功能可以交替使能和禁用功率 SenseFET 的开关，直到消除故障条件。由于这些保护电路都完全集成在 IC 中，无需任何外部元件，因此能够在不增加成本的情况下提高可靠性。

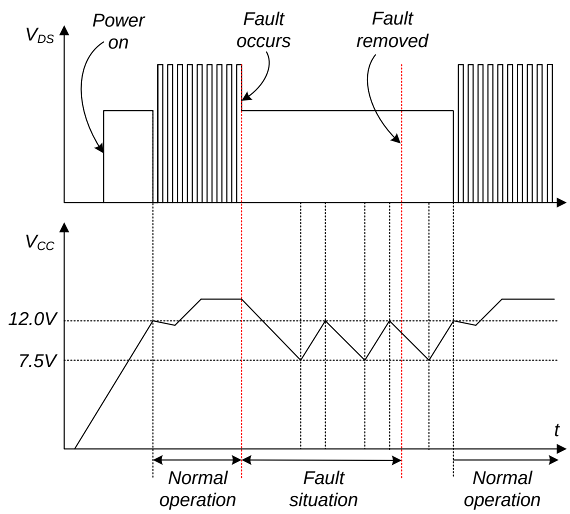

图 19. 自动重启保护波形

4.1 过载保护 (OLP)：过载定义为因意外异常事件导致超过其正常电平的负载电流。在这种情况下，应触发保护电路以保护 SMPS。但是，即使 SMPS 正常工作，仍可在负载变化期间触发过载保护电路。为了避免出现这种不必要的工作状况，过载保护电路设计为仅在一定时间后触发，以确定这是瞬态情况还是真正的过载情况。由于逐脉冲限流功能，通过 SenseFET 的最大峰值电流受限；因此，最大输入功率通过给定输入电压来限制。如果输出功耗大于此最大功率，输出电压 (V_{OUT}) 将降至低于设定电压。这减小了通过光电耦合器LED的电流，这也减小了光电耦合器晶体管电流，由此提高了反馈电压 (V_{FB})。如果 V_{FB} 超过 2.5V，D1 将受阻并且 2.0μA 电流源开始对 C_{FB} 缓慢充电达。在这种情况下，V_{FB} 继续增大直至达到 7.0V，然后开关操作终止，如图 20 所示。关断延迟是使用 2.0μA 对 C_{FB} 从 2.5V 充电至 7.0V 所需的时间。25 ~ 50ms 延迟通常是大多数应用的延迟时间。此保护在自动重启模式中实施。

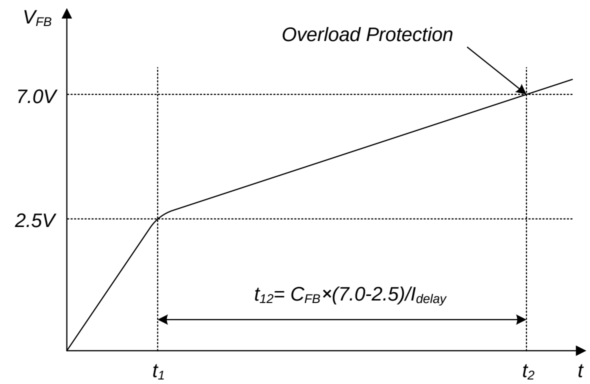

图 20. 过载保护

4.2 异常过流保护 (AOCP)：当次级整流二极管或变压器引脚短路时，具有极高 di/dt 的陡坡电流可在最小导通时间内流经 SenseFET。即使 FSD156MRBN 具有过载保护，在这种异常情况下，也不足以保护 FSD156MRBN，因为在触发 OLP 之前，SenseFET一直受到严重的电流应力。内部 AOCP 电路如图 21 所示。当向功率 SenseFET 提供栅极导通信号时，将启用 AOCP 块，并监控通过感测电阻的电流。电阻两端的电压与预设 AOCP 电平进行比较。如果感测电阻电压大于 AOCP 电平，将向 S-R 锁存器提供设定信号，导致 SMPS 关断。

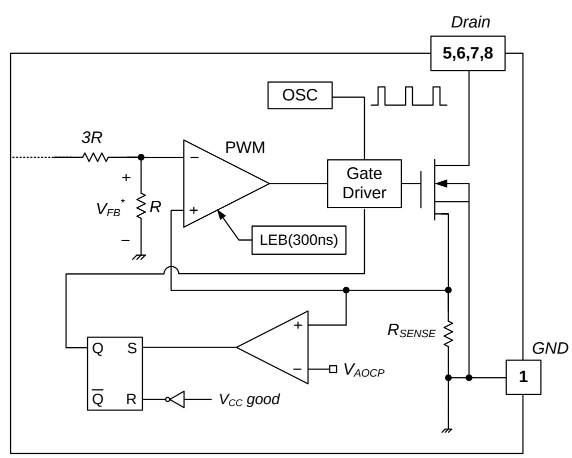

图 21. 异常过流保护

4.3. 输出短路保护 (OSP)：如果输出短路，具有极高 di/dt 的陡坡电流可在最小导通时间内流经 SenseFET。关断时，这种陡坡电流对 SenseFET 的漏极带来高压应力。为保护器件不发生这种异常情况，包括了 OSP。其由检测 V_{FB} 和 SenseFET 导通时间组成。当 V_{FB} 高于 2.0V 且 SenseFET 导通时间小于 1.0μs 时，此情况被视为异常错误且 PWM 开关关断，直至 V_{CC} 再次达到 V_{START}。异常情况输出短路如图 22 所示。

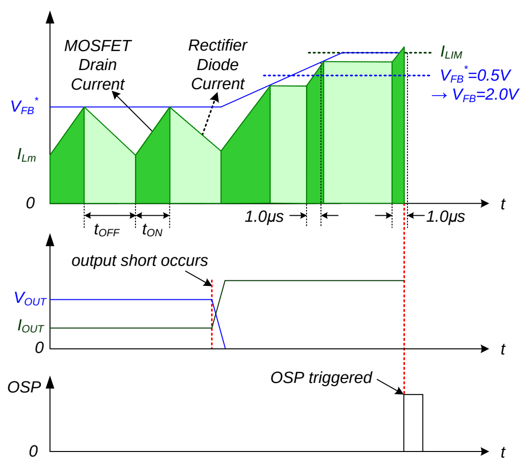

图 22. 输出短路保护

4.4 过压保护 (OVP)：如果次级端反馈电路出现故障或焊接缺陷导致反馈路径开路，通过光电耦合器晶体管的电流几乎变为零。然后，V_{FB} 将以类似于过载情况的方式攀升，从而导致强制向 SMPS 提供预设最大电流，直到触发过载保护。由于向输出端提供了比所需能量更多的能量，在触发过载保护之前，输出电压可能就超出了额定电压，从而导致次级端器件击穿。为防止这种情况，采用了 OVP 电路。通常，V_{CC} 与输出电压成正比，并且 FSD156MRBN 使用 V_{CC} 而非直接监控输出电压。如果 V_{CC} 超过 24.5V，将触发 OVP 电路，导致开关操作终止。为避免在正常工作期间不必要地激活 OVP，V_{CC} 应设计为低于 24.5V。

4.5热关断 (TSD)：SenseFET 和芯片上的控制I C 在一个封装中使控制 IC 检测 SenseFET 的过温变得更简单。如果温度超过 ~135°C，将触发热关断并停止操作。FSD156MRBN 在自动重启模式中操作，直至温度降至约 75°C，然后恢复正常操作。

5. 软突发模式操作：为最大程度地降低待机模式下的功耗，FSD156MRBN 会进入突发模式。随着负载降低，反馈电压也会降低。如图 23 所示，反馈电压降至 V_{BURL} (350mV) 以下时，器件自动进入突发模式。此时，开关操作将停止，输出电压开始降低，降低的速率取决于待机电流负载。这会导致反馈电压上升。一旦通过 V_{BURH} (500mV)，开关操作即恢复。反馈电压然后又降低，接着重复上述过程。突发模式会交替使能和禁用 SenseFET 的开关操作，从而降低待机模式下的开关损耗。

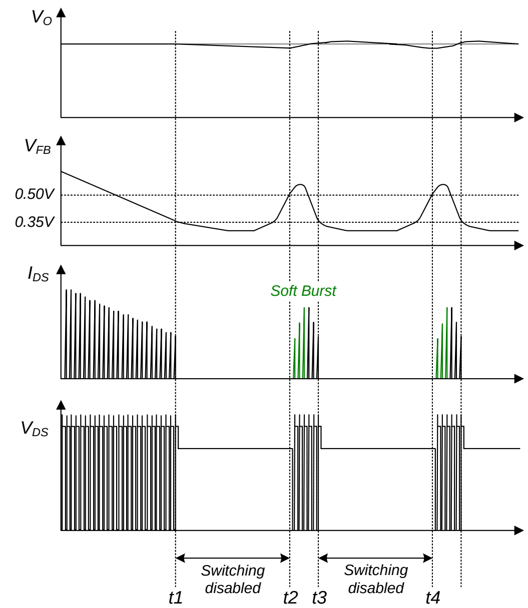

图 23. Burst-Mode Operation

6. 随机频率波动 (RFF)：SMPS 的波动开关频率可将电能分布在较宽的频率范围内来减少 EMI。EMI 降低量直接与开关频率变化相关，这从内部加以限制。开关频率由外部反馈电压和内部自由运行的振荡器在每一个开关瞬间确定。RFF 在典型开关频率 (67kHz) 附件有效分散 EMI 噪声，并可降低所需的输入电源滤波器的成本以满足 EMI 要求（例如 EN55022）。

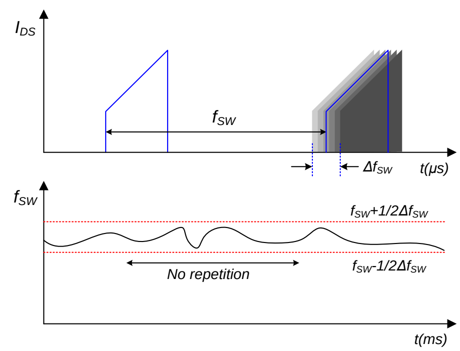

图 24. 随机频率波动

典型应用电路

应用	输入电压	额定输出	额定功率
LCD 显示器电源	85 ~ 265V_{AC}	5.0V(2A) 14.0V(1.3A)	28.2W

重点设计说明

1. 过载保护通过使用 C105 (8.2nF) 使得延迟设计为约 30ms。建议 OLP 时间介于 39ms (12nF) 和 46ms (15nF) 之间。
2. SMD 类型电容 (C106) 必须尽可能放置在靠近 V_{CC} 引脚的地方，以避免突然脉冲噪声导致的故障和提高 ESD 和浪涌抗扰度。建议电容介于 100nF 和 220nF 之间。

原理图

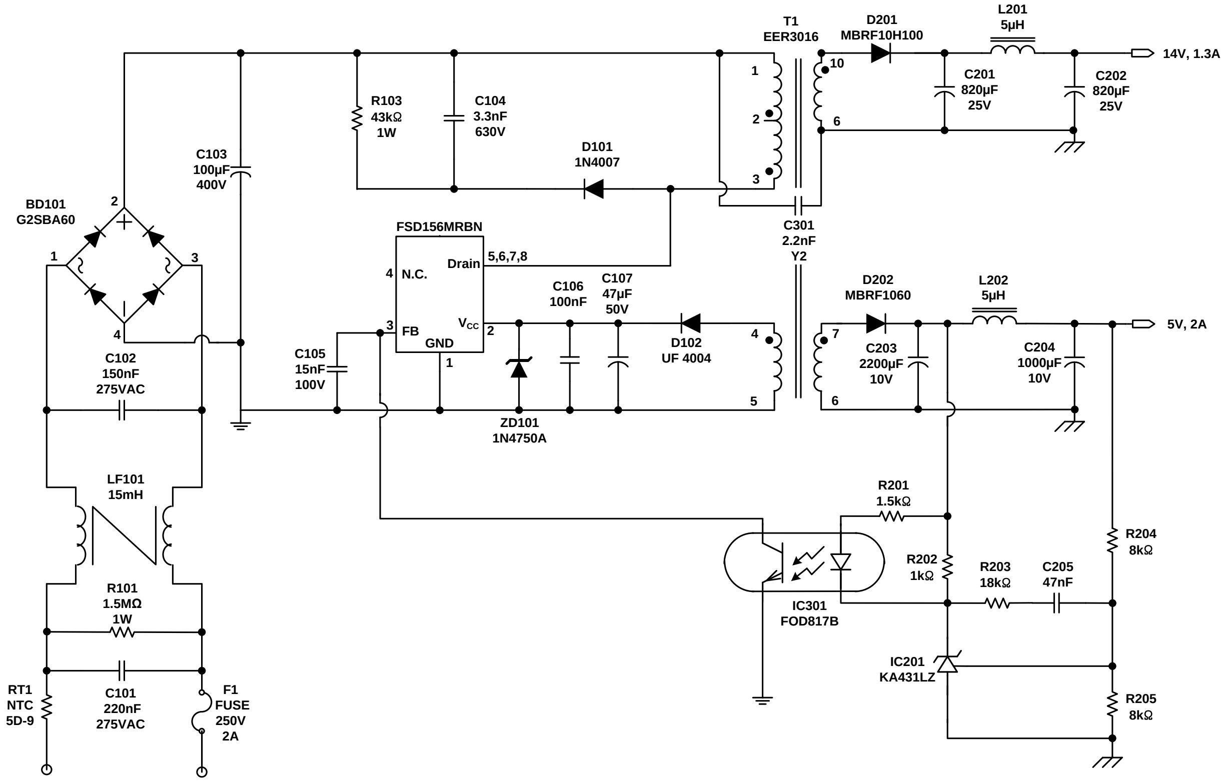

图 25. 原理图

变压器

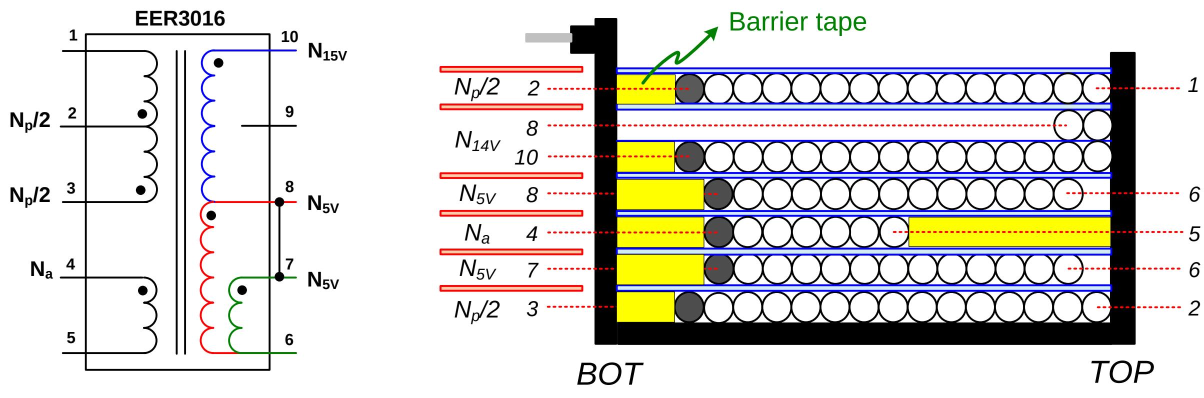

图 26.　　变压器原理图

绕组规格

	引脚 (S → F)	绕线	匝数	绕线方式	挡墙		
					TOP	BOT	Ts
$N_p/2$	3 → 2	0.25φ×1	22	螺线管绕制	-	2.0mm	1
绝缘：聚乙烯胶带，厚度 t = 0.025 mm，2 层							
N_{5V}	7 → 6	0.4φ×2 (TIW)	3	螺线管绕制	-	3.0mm	1
绝缘：聚乙烯胶带，厚度 t = 0.025 mm，2 层							
N_a	4 → 5	0.2φ×1	8	螺线管绕制	4.0mm	3.0mm	1
绝缘：聚乙烯胶带，厚度 t = 0.025 mm，2 层							
N_{5V}	8 → 6	0.4φ×2 (TIW)	3	螺线管绕制	-	3.0mm	1
绝缘：聚乙烯胶带，厚度 t = 0.025 mm，2 层							
N_{14V}	10 → 8	0.4φ×2 (TIW)	5	螺线管绕制		2.0mm	1
绝缘：聚乙烯胶带，厚度 t = 0.025 mm，2 层							
$N_p/2$	2 → 1	0.25φ×1	22	螺线管绕制	-	2.0mm	1
绝缘：聚乙烯胶带，厚度 t = 0.025 mm，2 层							

电气特性

	引脚	技术规格	备注
电感量	1−3	826µH ±6%	67kHz, 1V
漏感量	1−3	15µH 最大值	短接全部其它引脚

磁芯和骨架

- 磁芯：EER3016 (Ae=109.7mm^2)
- 骨架：EER3016

材料单

部件编号	数值	备注	部件编号	数值	备注
保险丝			**电容**		
F101	250V 2A		C101	220nF/275V	盒 (Pilkor)
NTC			C102	150nF/275V	盒 (Pilkor)
NTC101	5D-9	DSC	C103	100μF/400V	电解 (SamYoung)
电阻			C104	3.3nF/630V	薄膜 (Sehwa)
R101	1.5MΩ, J	1W	C105	15nF/100V	薄膜 (Sehwa)
R103	43kΩ, J	1W	C106	100nF	SMD (2012)
R201	1.5kΩ, F	1/4W, 1%	C107	47μF/50V	电解 (SamYoung)
R202	1.0kΩ, F	1/4W, 1%	C201	820μF/25V	电解 (SamYoung)
R203	18kΩ, F	1/4W, 1%	C202	820μF/25V	电解 (SamYoung)
R204	8kΩ, F	1/4W, 1%	C203	2200μF/10V	电解 (SamYoung)
R205	8kΩ, F	1/4W, 1%	C204	1000μF/16V	电解 (SamYoung)
			C205	47nF/100V	薄膜 (Sehwa)
			C301	2.2nF/Y2	Y电容 (Samhwa)
IC			**电感**		
FPS	FSD156MRBN	飞兆	LF101	20mH	电源滤波器 0.5Ø
IC201	KA431LZ	飞兆	L201	5μH	5A 额定值
IC301	FOD817B	飞兆	L202	5μH	5A 额定值
二极管			**变压器**		
D101	1N4007	Vishay	T101	826uH	
D102	UF4007	Vishay			
ZD101	1N4750	Vishay			
D201	MBRF10H100	飞兆			
D202	MBRF1060	飞兆			
BD101	G2SBA60	Vishay			

封装尺寸

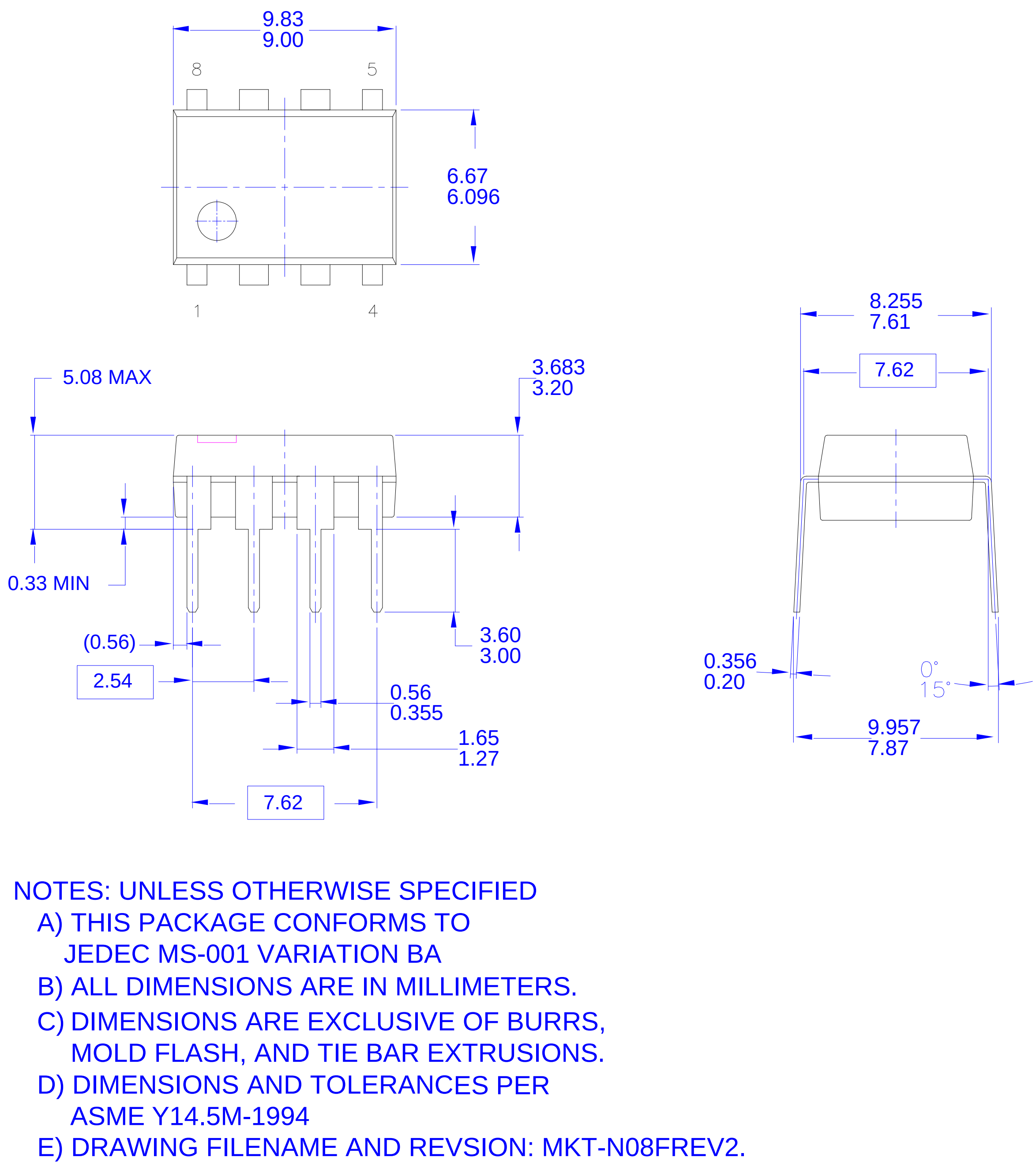

图 27. 8 引脚、MDIP、JEDEC MS-001、300" 宽

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。

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/。

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.

2Cool™
AccuPower™
Auto-SPM™
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™
FlashWriter®*

FPS™
F-PFS™
FRFET®
Global Power Resource℠
Green FPS™
Green FPS™ e-Series™
Gmax™
GTO™
IntelliMAX™
ISOPLANAR™
Making Small Speakers Sound Louder and Better™
MegaBuck™
MICROCOUPLER™
MicroFET™
MicroPak™
MicroPak2™
MillerDrive™
MotionMax™
Motion-SPM™
mWSaver™
OptoHiT™
OPTOLOGIC®
OPTOPLANAR®
®

PDP SPM™
Power-SPM™
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®*

The Power Franchise®
the power franchise
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. I58

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