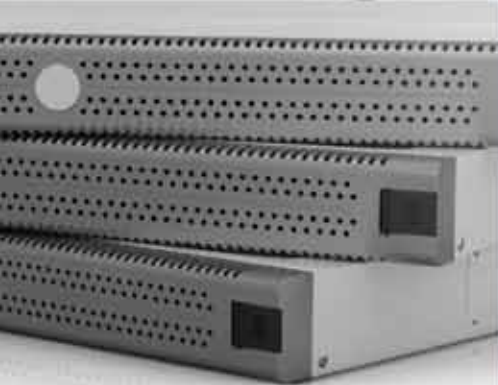




功率解决方案

采用高效的功率模拟、功率分立以及光电技术解决方案，在功率敏感应用中实现最大程度节能。



DC-DC



Power

MOSFETs



Power

IGBTs



Power

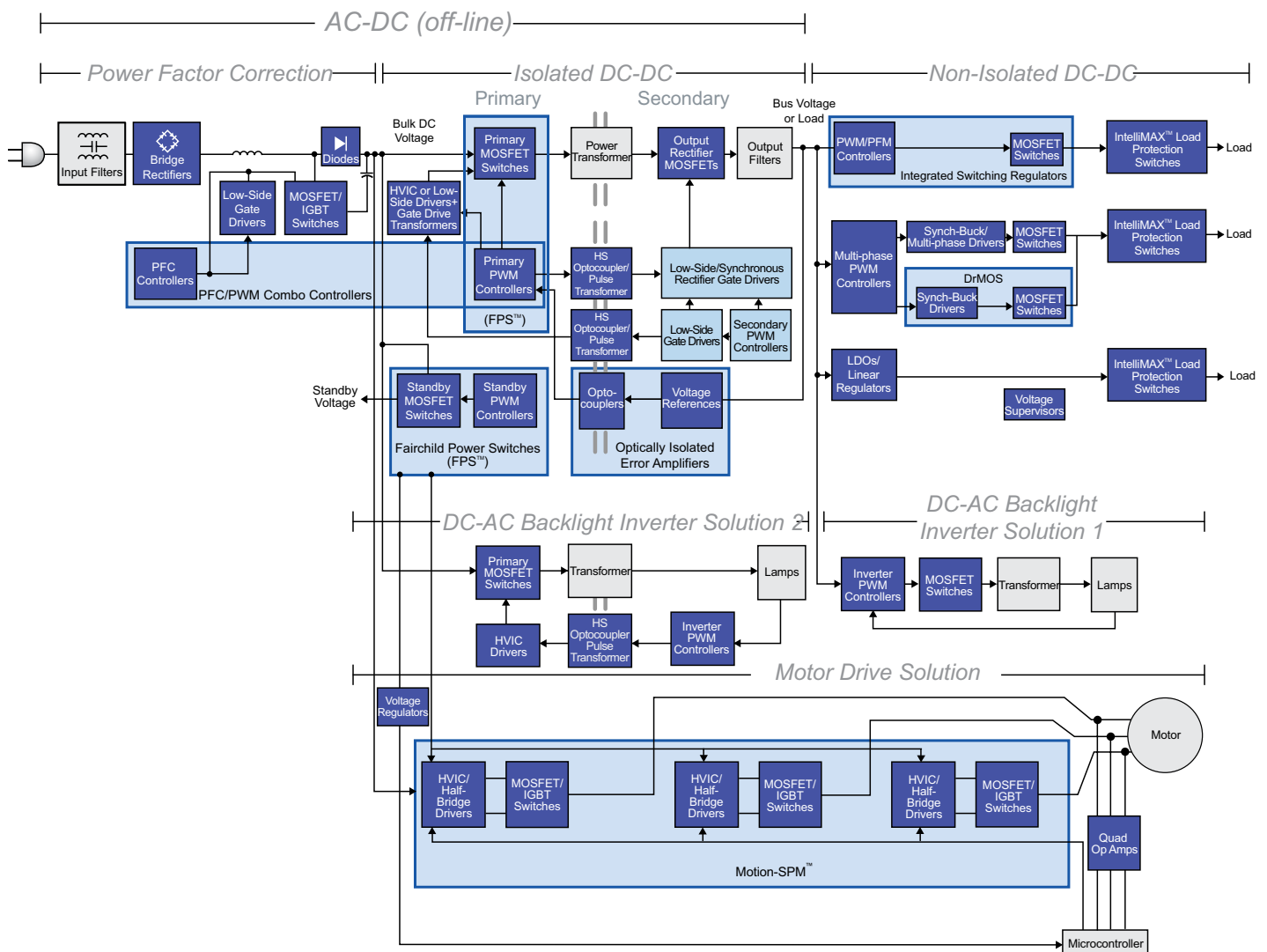
AC-DC



Power

作为全球功率行业领导者，飞兆半导体依托其先进的功率技术、可靠的品牌和无与伦比的客户支持，提供了高效节能的功率设计方案。通过融合三大核心技术—模拟功率元件、分立功率元件和光电元件，飞兆可为您提供独一无二的功率解决方案。凭借在制作工艺和封装方面的创新技术，以及业界顶尖的电源系统专业知识，飞兆可确保实现系统级高效，在功率敏感设计中获得最大限度节能。飞兆半导体拥有业界范围最广、分级最细的产品类别，可以满足消费者在各种应用，如电源、照明、计算机、工业控制、通信和家用电器等场合对元件性能的多方面需求。此外，作为技术与商务合作伙伴，飞兆半导体拥有自己的设计、制造、装配和试验设备，致力于追求质量和可靠性。总而言之，采用飞兆半导体的产品，无需大量的校对、调试或校准，无需纷繁的外部元件，这让设计任务变得更加容易。借助在线工具、设计实验室、FAE 以及配备有经验丰富电源工程师的区域服务中心，用户将享受业界最佳的客户支持。

完备的功率解决方案



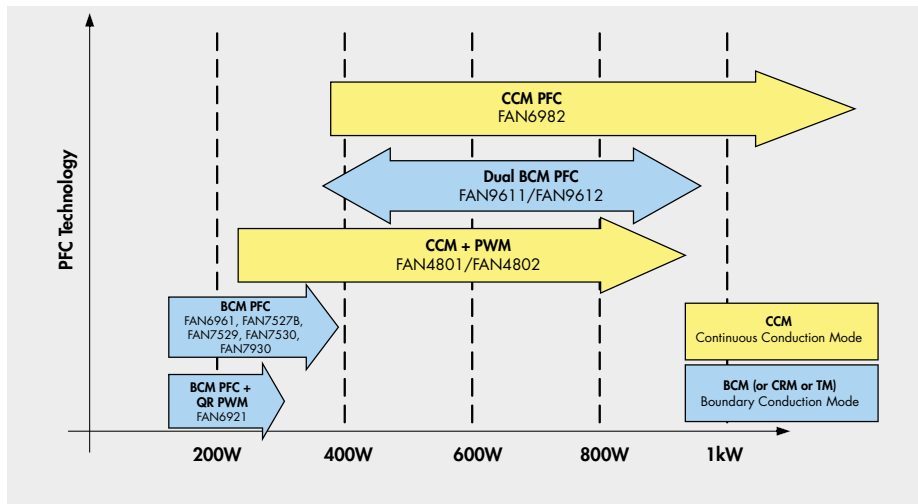
注：飞兆半导体为相关模块提供的产品标有高亮蓝色。

功率管理集成电路 (IC)	5
功率因数校正	5
• PFC 控制器	5-6
隔离 DC-DC 变换器	7
• PWM 控制器	7
• 飞兆功率开关 (FPS™)	8-9
• FPS—半桥谐振变换器	10-11
非隔离 DC-DC	12
• 控制器和稳压器	12-14
功率驱动器	15
• 高压门极驱动器 (HVICs)	15
• 低端门极驱动	16
• 同步整流控制器和驱动器	17
监控集成电路 (IC)	18
• 监控器	18
稳压器	19
• LDOs 和并联稳压器	19-20
功率半导体器件	21
二极管和整流器	21-22
集成功率解决方案	23
• FET 与驱动的多芯片模块 DRMOS	23
• 全功能负荷开关 (IntelliMAX™)	24
• 集成 MOSFET 模块	25
晶体管	26
• IGBTs 和功率 MOSFETs > 200V	26-32
• 功率 MOSFETs < 250V	33-38
光电元件	39
• 光电耦合器	39-43
全球功率资源	44
设计案例/范例	45
• 采用 FSQ510 FPS™ 的 1.5W 单输出 BUCK 变换器	45
• 采用 FSEZ1317 的 3.5W 充电器 FSEZ1317	46
• 采用 FSQ0265 FPS™ 的 7W 双输出 SEPIC 变换器 FSQ0265 FPS™	47
• 20W 消费电子适配器	48
• 采用 FSFR2100 的 70W 输出 LLC 谐振变换器电源	49
• 采用 FAN7621 的 200W 半桥 LLC 谐振变换器 FAN7621	50
• 300W BCM 交错 PFC+ 不对称半桥变换器	51
• 300W BCM 交错 PFC+ 不对称半桥变换器	52
• 350W 单级连续导通模式 (CCM)	53
• DDR3 内存电源	54
• 多路输出 DC-DC 电源应用	55
• 多相大电流 DC-DC 电源	56
• 采用 TINYBUCK™ (FAN2106) 的 FPGA 多电压解决方案	57
应用说明书	58

功率因数校正 (PFC) 独立控制器和 PFC/PWM 组合控制器

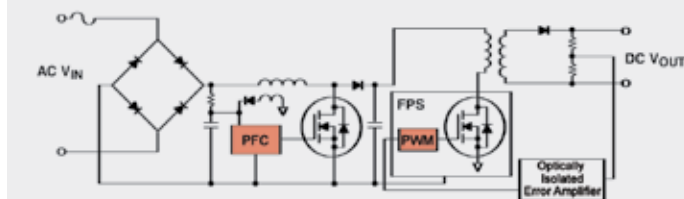
飞兆半导体具有全套的独立 PFC 控制器和组合 PFC/PWM 控制器系列产品，提供的解决方案可降低关键成本并节约能源，满足了各类型中、高功率开关电源的设计需求。

- 提供临界导通模式 (BCM) 和连续导通模式 (CCM)
- 同步时钟输出，可以减少系统噪声，并同步下游变换器
- 专利保护的具有高级输入单引脚电压误差放大器

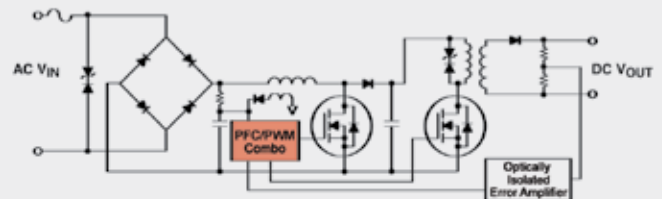


飞兆半导体拥有完备 PFC 技术方案，覆盖各功率等级，使能量传输更加高效。

简化的应用电路



独立 PFC 控制器



PFC/PWM 组合控制器

独立 PFC 控制器

产品型号	功率等级	控制模式 ⁽¹⁾	启动电流 (μA)	工作电流 (mA)	欠压闭锁门限电压 (V)	特点 ⁽²⁾	封装
FAN6982	>300W	CCM	30	2.3	9~11	频率可编程 断电保护 上电顺序控制	SOIC-14
FAN6961	75W 至 400W	BCM	10	4.5	12~9.5	OVP	DIP-8, SOIC-8
FAN7527B	75W 至 400W	BCM	60	3	11.5~8.5	OVP	DIP-8, SOIC-8
FAN7529	75W 至 400W	BCM	40	1.5	12~8.5	OVP	DIP-8, SOIC-8
FAN7530	75W 至 400W	BCM	40	1.5	12~8.5	OVP	DIP-8 SOIC-8
FAN7930	75W 至 400W	BCM	120	1.5	12 / 8.5	OVP, OFP, OCP, IVaD, UVLO	SOIC-8

交错 PFC 控制器

产品型号	功率等级	控制模式 ⁽¹⁾	启动电流 (μA)	工作电流 (mA)	欠压闭锁门限电压 (V)	特点 ⁽²⁾	封装
FAN9611	100W 至 1kW	BCM	80	3.7	10 / 7.5	双通道交错 PFC, 功率限制, VFF, OVP, OVP2, 断电保护, 再启动定时器, SS, 轻载时甩相	SOIC-16
FAN9612	100W 至 1kW	BCM	80	3.7	12.5~7.5	双通道交错 PFC, SS, VFF, OVP, OVP2, BO, 电源过压保护, 功率限制, 再启动定时器, 轻载时甩相	SOIC-16

PFC + PWM 组合控制器

产品型号	功率等级	控制模式 ⁽¹⁾	启动电流 (μA)	工作电流 (mA)	欠压闭锁门限电压 (V)	特点 ⁽²⁾	封装
FAN4800A	75W 至 1kW+	CCM	100	2.5	13 / 10		DIP-16
FAN4800C	75W 至 1kW+	CCM	30	2.6	11 / 9.3	PFC 和 PWM 同步运行, OVP, 开路反馈保护, VFF, 上电顺序控制, 断电保护	
FAN4800	75W 至 1kW+	CCM	30	2.6	11 / 9.3	PFC 和 PWM 同步运行, OVP, 开路反馈保护, VFF, 上电顺序控制, 断电保护	DIP-16, SOIC-16
FAN4801	75W 至 1kW+	CCM	30	2.6	11 / 9.3	PFC 和 PWM 同步运行, OVP, 开路反馈保护, VFF, 上电顺序控制, 断电保护, 输出电压可调, 以便提高效率	DIP-16 SOIC-16
FAN4802	75W 至 1kW+	CCM	30	2.6	11 / 9.3	PFC 和 PWM 同步运行, OVP, 开路反馈保护, VFF, 上电顺序控制, 断电保护, 输出电压可调, 以便提高效率	DIP-16, SOIC-16
FAN6921	75W 至 150W	BCM +QR	30	10	8.5 / 6.5	扩展波谷检测, 可以提升轻载效率。高度集成的 OVP、OCP、OTP、OLP 与断电保护。内置两档 PFC 输出, 可以改善低电压时效率。 轻载时 PFC 停止工作, 可以进一步节能。	SOIC-16
ML4800	75W 至 1kW+	CCM	200	5.5	13 / 10		DIP-16 SOIC-16
ML4824-1	75W 至 1kW+	CCM	700	16	13 / 10		DIP-16, SOICW-16
ML4824-2	75W 至 1kW+	CCM	700	16	13 / 10	1x: 2x PFC: PWM 开关频率	SOICW-16
SG6901	75W 至 1kW+	CCM	10	5	12 / 10		SOICW-20
SG6902	75W 至 1kW+	CCM	10	6	16 / 10	绿色模式	SOICW-20
SG6932	75W 至 1kW+	CCM	10	6	14 / 10	绿色模式, PFC + 正激 PWM	DIP-16

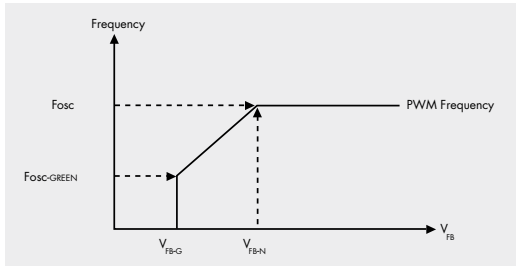
注⁽¹⁾ CCM – 连续导通模式, 即平均电流模式 (ACM)
 BCM – 边界导通模式, 即临界导通模式 (CRM), 或过渡模式 (TM)
 DCM – 断续导通模式

注⁽²⁾ VFF – 输入电压前馈
 OVP – 过压保护
 OTP – 过温保护
 SS – 软启动

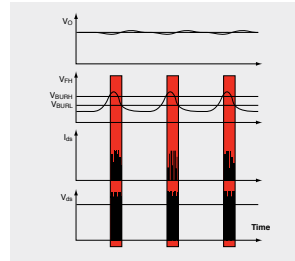
PWM 控制器

脉冲宽度调制 (PWM) 控制器

飞兆半导体的绿色模式 PWM 控制器，能够最大限度地降低待机功耗，使得开关电源均能满足国际能源法规的要求。绿色模式还可以提供关断时间调制功能，即负载下降至轻载条件下，开关频率逐渐降低。在空载条件下，开关电源转入突发模式。



频率降低



突发模式运行图

PWM 控制器

产品编号	输出数量	控制模式	开关频率 典型值 (kHz)	电源电压 最大值 (V)	输出电流 最大值 (A)	占空比 (%)	启动电流 (μA)	封装
FAN6300A	1	电流	低于 100	30	-	-	20	DIP-8, SO-8
FAN6300H	1	电流	最高达 190	30	-	-	20	DIP-8, SO-8
FAN6754	1	电流	65	30	-	92	30	SO-8
FAN6755	1	电流	65	30	-	90	30	SO-7
FAN6862	1	电流	65	30	-	70	8	DIP-8, SSOT-6
FAN7554	1	电流	50	30	1	98	200	SO-8
FAN7601	1	电流	100	29	0.25	98	内部开关	DIP-8, SO-8, SSOP-10
FAN7602B	1	电流	65	20	0.25	75	内部开关	DIP-8, SO-8
SG5841	1	电流	可编程	30	-	70	14	DIP-8, SO-8
SG5841J	1	电流	可编程	30	-	70	14	DIP-8, SO-8
SG5842JA	1	电流	可编程	30	-	70	14	DIP-8, SO-8
SG6741	1	电流	可编程	30	-	70	30	SO-8
SG6742	1	电流	65	30	-	70	30	DIP-8, SO-8
SG6846A	1	电流	65	25	-	90	30	DIP-8, SO-8
SG6846C	1	电流	65	25	-	90	8	DIP-8, SO-8
SG6859A	1	电流	70	30	-	72	9	DIP-8, SSOT-6

初级恒压/恒流 PWM 控制器

产品编号	漏极电压 最大值 (V)	开关频率 (kHz)	$R_{DS(ON)}$ (Ω)	PSR			跳频	H/L Line Comp	功能	封装
				CV (±%)	CC (±%)	Ripple (mV)				
FAN100	-	42	-	7	7	100	是	是	PSR 控制器	SOP-8
FAN102	-	42	-	5	7	100	是	是	PSR 控制器	SOP-8
FAN103	-	50	-	5	7	100	是	是	PSR 控制器	SOP-8
FAN400A	-	65	-	25	25	100	是	是	PSR 控制器	DIP-8/SSOT-6
FSEZ1016A	600	42	11.5	7	7	100	是	是	PSR 控制器 + MOSFET	SOP-7/ DIP
FSEZ1216	600	42	11.5	5	7	100	是	是	PSR 控制器 + MOSFET	DIP-8
FSEZ1216B	600	50	11.5	5	7	100	是	是	PSR 控制器 + MOSFET	DIP-8
FSEZ1307	700	50	20.0	5	7	100	是	是	PSR 控制器 + MOSFET	SOP-7
FSEZ1317	700	50	16.0	5	7	100	是	是	PSR 控制器 + MOSFET	SOP-7

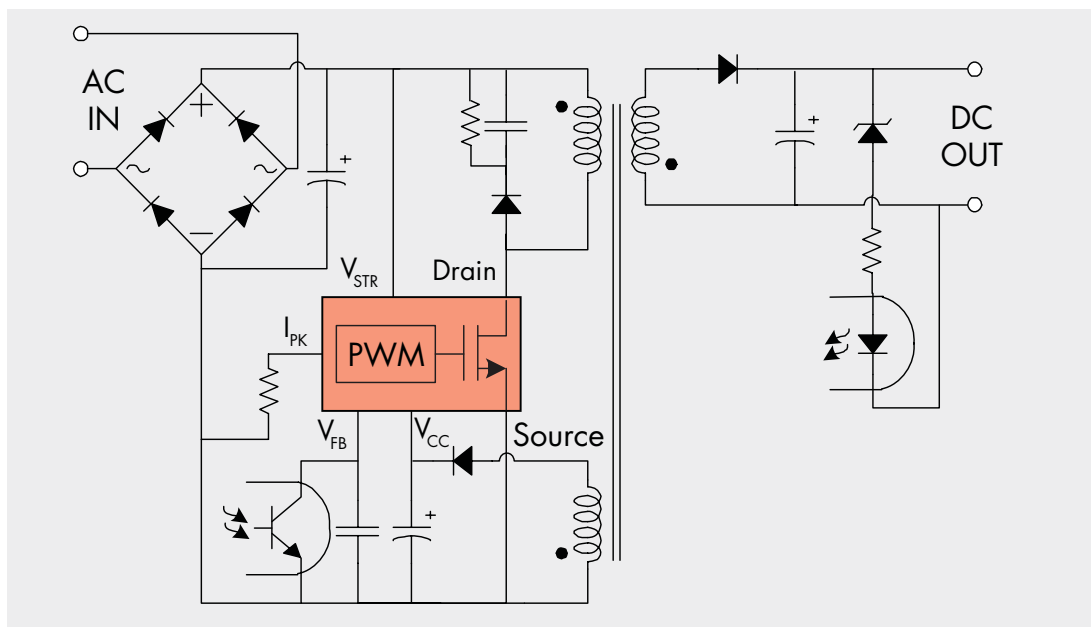
飞兆半导体的 FPS 产品覆盖领域极其广泛, 下至小型电池充电器, 上至 250W 大型电视机电源。为简化设计并提高系统可靠性, 这些高度集成的 FPS 器件综合了完全耐受雪崩的感应场效应管、电流模式脉宽调制 (PWM) 集成电路以及各种保护功能。飞兆半导体的 FPS 产品具有最高效率等级, 完全满足国际监管机构制定的各项标准。

绿色 FPS™

飞兆半导体的绿色 FPS™ 具有高效和高可靠性, 广泛应用在 DVD 播放机、机顶盒、液晶显示器和其他功率小于 25W 的电源设计中。基于飞兆半导体独特的波谷开关技术, 与传统的硬开关拓扑相比, 这些绿色 FPS 产品的使用, 使功率变换效率提高 1%, EMI 降低 5dB。由于采用了先进的突发工作模式, 绿色 FPS 的 e-系列器件符合待机功耗规范。空载时待机功耗低于 0.2W (负载 0.5W 时, 待机功耗低于 1W)。

特点与优势

- 在波谷开关模式中实施频率钳制, 进一步优化了波谷开关技术, 使系统在轻负载时效率仍能保持较高等级。
- 通过降低开关电压, 提高效率
- 优于硬开关拓扑, 效率提升 1%
- 借助波谷开关和固有频率调制, 降低 EMI
- 优于硬开关拓扑, EMI 降低 5dB
- 采用先进的突发工作模式, 达到降低待机功耗和减小音频噪声
- 即使负载和输入电压大幅变化, 开关频率变动范围较窄
- 逐脉冲限流
- 多种保护功能: 过载保护 (OLP)、过压保护 (OVP)、异常过流保护 (AOCP)、内部过热闭锁 (TSD)、输出短路保护 (OSP)
- 滞环欠压闭锁 (UVLO)
- 内部启动电路
- 内置软启动 (15ms)
- 初级元件数目最少



飞兆功率开关												
产品编号	漏极电压最大值 (V)	静态漏源导通电阻最大值 (Ω)	峰值电流限值 (A)	输出功率最大值 (W)		开关频率 (kHz)	保护					封装
				@ 85V _{AC} 至 265V _{AC}	@ 230V _{AC}		过流	过载	过压	输出短路	热关断	
FSFM260	650	2.6	1.5	26	35	66	AR	AR	AR	—	AR	DIP-8
FSFM300	650	2.2	1.6	30	40	66	AR	AR	AR	—	AR	DIP-8
FSGM0465R	650	2.6	1.8	48	70	66	AR	AR	AR	AR	AR	TO-220F-6L
FSGM0465RB	650	2.6	2.7	48	70	66	AR	AR	AR	AR	AR	TO-220F-6L
FSGM0565R	650	2.2	2.2	60	80	66	AR	AR	AR	AR	AR	TO-220F-6L
FSGM0565RB	650	2.2	3	70	80	66	AR	AR	AR	AR	AR	TO-220F-6L
FSGM0765R	650	1.6	2.6	70	90	66	AR	AR	AR	AR	AR	TO-220F-6L
FSL136MR	650	4.0	2.15	20	26	67	AR	AR	AR	AR	AR	DIP-8
FSL106MR	650	19	0.55	8	10	67	AR	AR	AR	AR	AR	DIP-8
FSL206MR	650	19	0.6	7	12	67	No	AR	AR	AR	AR	DIP-8, SO-8
FSQ100	650	22	0.55	8	13	67	—	AR	AR	—	AR	DIP
FSQ110	650	19	0.7	12	17	100	—	AR	AR	—	AR	DIP
FSQ321	650	19	0.6	10	12	89	AR	AR	AR	—	AR	DIP, LSOP
FSQ0165RN	650	10	0.9	13	15	QRC-67	AR	AR	AR	—	AR	DIP, LSOP
FSQ0265RN	650	6	1.2	16	20	QRC-67	AR	AR	AR	—	AR	DIP, LSOP
FSQ0365RN	650	4.5	1.5	19	25	QRC-67	AR	AR	AR	—	AR	DIP, LSOP
FSQ0465RB	650	2.6	3	48	70	67	AR	AR	AR	AR	AR	TO-220F-6L
FSQ0465RS	650	2.6	1.8	48	70	67	AR	AR	AR	AR	AR	TO-220F-6L
FSQ0465RU	650	3.95	1.8	40	60	67	AR	AR	AR	AR	AR	TO-220F-6L
FSQ0565RS	650	2.2	2.25	60	80	67	AR	AR	AR	AR	AR	TO-220F-6L
FSQ0565RQ	650	2.2	3	60	80	67	AR	AR	AR	AR	AR	TO-220F-6L
FSQ0765RS	650	1.6	2.5	70	90	67	AR	AR	AR	AR	AR	TO-220F-6L
FSQ0765RQ	650	1.6	3.5	70	90	67	AR	AR	AR	AR	AR	TO-220F-6L
FSBH0F70A	700	19	0.73	8	10	100	AR	AR	AR	AR	AR	DIP-8
FSBH0170	700	11	0.8	13	15	100	AR	AR	AR	AR	AR	DIP-8
FSBH0170A	700	11	0.8	13	15	100	AR	AR	AR	AR	AR	DIP-8
FSBH0270	700	7.2	1	16	20	100	AR	AR	AR	AR	AR	DIP-8
FSBH0270A	700	7.2	1	16	20	100	AR	AR	AR	AR	AR	DIP-8
FSBH0370	700	4.75	1.2	19	25	100	AR	AR	AR	AR	AR	DIP-8
FSFM261	700	2.7	1.5	25	33.5	66	AR	AR	AR	—	AR	DIP-8
FSL127H	700	7.2	0.61	16	20	100	AR	AR	Latch	AR	Latch	DIP-8

说明: AR = 自动重启

在谐振变换器设计中，高度集成绿色 FPST[™] 产品中的 FSFRxxxx 系列能够提高供电效率和系统可靠性，同时节省宝贵的设计时间。启用“系统级封装”，该功率开关产品系列集成了一切有助于提升谐振变换器效率与可靠性的资源，包括一个脉冲频率调制 (PFM) 控制器，具有一个高压门极驱动电路和两个快速恢复 MOSFET (FRFET[®])，具有软启动、突发工作模式和重要的保护功能，整合成为一个高热效率的 SIP-9 封装。

特点与优势

易于设计

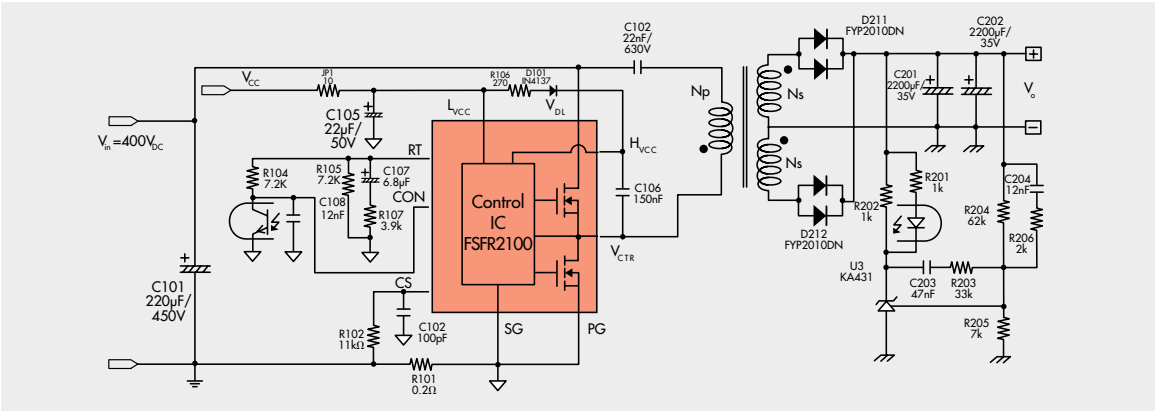
- 高度集成的高达 450W 半桥谐振功率开关
- 集成了 PFM 控制器、高压门极驱动电路以及两只快速恢复 MOSFET(FRFET))
- 对于高达 180W 的普通电源，无需使用散热器
- 初级侧元件数目最少

系统效率

- 采用 ZVS 技术，即能改善供电效率，又可以降低 EMI
- 采用先进突发模式，降低功耗至 1W以下

系统可靠性

- 内置高端驱动电路，并配备共模噪声消除技术，带来优异的抗扰性能
- MOSFET 拥有快速恢复的体二极管，在异常工作条件下，能够最小化反向恢复效应
- 内置保护功能：OVP, OLP, OCP, AOC, TSD



LLC 谐振半桥变换器

LLC 谐振 (VF) 半桥变换器							
产品编号	P _{out}		MOSFET		LV _{cc} UVLO*	自动重启**	封装
	无散热 (W)	带散热 (W)	BV _{DS} (V)	R _{DS(ON)} (Ω)			
FSFR2100	200	450	600	0.38	高	Most	SIP-9
FSFR2100U FSFR2100US(L)	180	400	500	0.51	高, 低	Most, Always	SIP-9
FSFR2000	160	350	500	0.67	高	Most	SIP-9
FSFR1900	140	300	500	0.85	高	Most	SIP-9
FSFR1800 FSFR1800US(L)	120	260	500	0.95	高, 低	Most, Always	SIP-9
FSFR1700(L) FSFR1700US(L)	100	200	500	1.25	高, 低	Most, Always	SIP-9
FSFR1600	80	160	500	1.55	高	Most	SIP-9
FAN7621	最多达 600		外接		高	Most	DIP-16, SOP
FAN7621B	最多达 600		外接		低	Most	DIP-16, SOP
FAN7621S	最多达 600		外接		低	Always	SOP-16

注:

*LV _{cc} UVLO		最小值 (V)	典型值 (V)	最大值 (V)
高	导通于:	13	14.5	16
	关断于:	10.2	11.3	12.4
低	导通于:	11.2	12.5	13.8
	关断于:	8.9	10.0	11.1 用于 12V 外接偏压

** 自动重启
Most = 如果 IC 为自偏置 (源自变压器的一个绕组, 典型情况时不带 PF), 则 OLP, OCP 和 OVP 将会自动重启, 但 AOC 和 TSD 闭锁; 如果 IC 是外部偏置, 则所有保护闭锁。
Always = 所有保护总是自动重启, 包括受到外部 12V 偏置时。
All = 如果 IC 是自偏置, 则所有保护自动重启; 如果 IC 是外部偏置, 则所有保护闭锁。

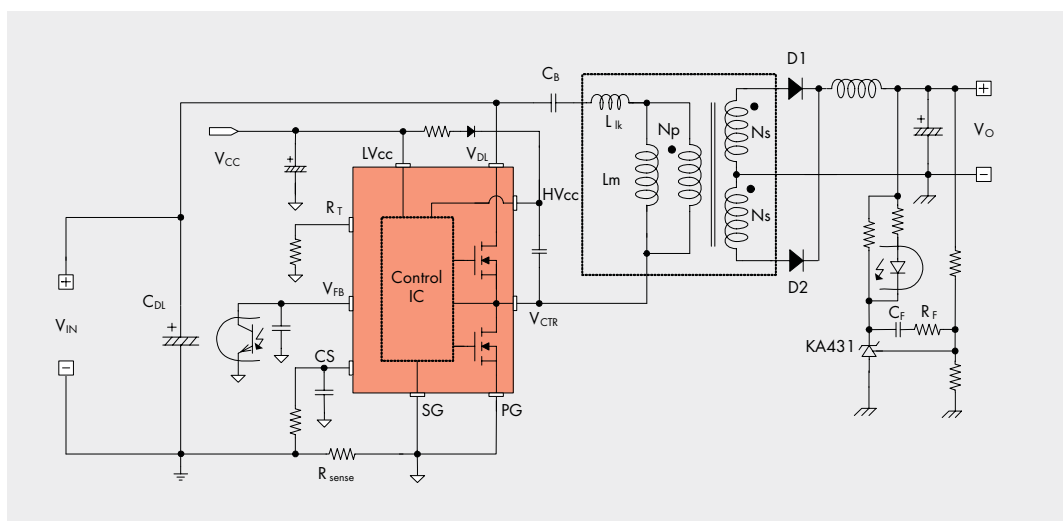
产品型号后缀
U = UniFET S = 欠压闭锁 (UVLO) 门限电压较低, 当采取 12V 外部偏置时, 所有保护总是自动重启,
L = 引线成型 (部分引线偏移)

FSFA2100 FPS™，用于不对称半桥和有源钳位拓扑

作为一种集成的 PWM 控制器和 SuperFET™ MOSFET，FSFA2100 专门用于要求外围器件最少的零电压 (ZVS) 半桥变换器。该内部控制器包含有振荡器、欠压闭锁保护、前沿消隐 (LEB)、优化的高端和低端门极驱动、内部软启动和用于回路补偿与自保护电路的温度补偿精密电流源。

特点与优势

- 优于 LLC 变换器，输出低压时 ($<12V$)，输出电流纹波较小
- 功率开关的占空比互补控制 (D/1-D, D 上限为 50%)
- 内部 MOSFET 具有快速恢复的体二极管 ($t_{rr} < 160ns$)
- 零电压开关 (ZVS) 产生高效率：典型地，当输出电压 $V_O = 24V$ 时，效率 $\text{Eff} = 93 \sim 94\%$
- 内部软启动 (15ms) 和优化的死区时间 (200ns)
- 逐脉冲限流
- 突发工作模式，可以降低待机功耗
- 多种保护功能：过载保护 (OLP)、过压保护 (OVP)、异常过流保护 (AOCP)、内部过热保护 (TSD)
- 工作环境温度 -40°C 至 $+130^\circ\text{C}$



不对称半桥 PWM 变换器的典型应用电路

不对称半桥变换器

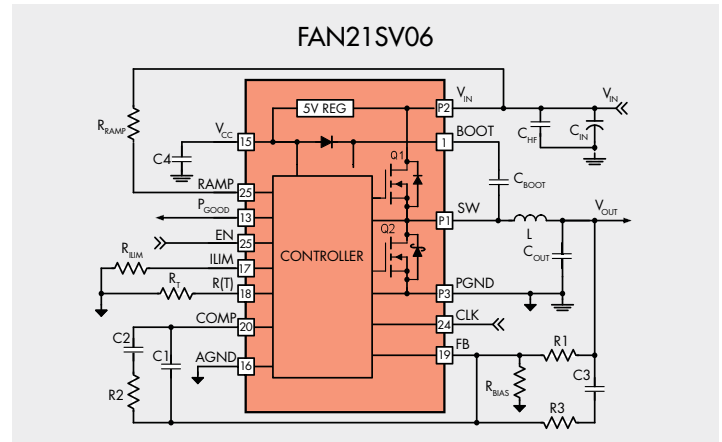
产品编号	P _{out}		MOSFET		自动重启***	封装
	无散热 (W)	带散热 (W)	BV _{DS} (V)	R _{DS(ON)} (Ω)		
FSFA2100	200	450	600	0.38	Always	9-SIP

飞兆半导体高度集成的非隔离 DC-DC 控制器和稳压器，以其更低的功耗、高效的整合功能以及更小的封装，以优良的解决方案满足当今的市场需求。

特点与优势 (FAN21SV06 TinyBuck™ 控制器)

一体化 TinyBuck 稳压器包含了控制器、驱动器和全面优化的 MOSFET

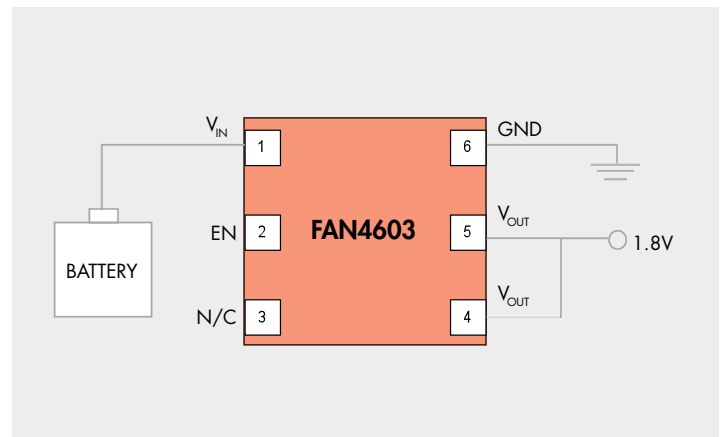
- 效率高达 94%
- 宽输入范围：6.5V–24V
- 工作温度 85°C 下，连续导通电流高达 6A
- 输出电压变化范围：0.8V 至 90% V_{IN}
- 外部同步
- 内部稳压器输出 5V，可供单电源工作
- 超小型封装 MLP 5mm x 6mm



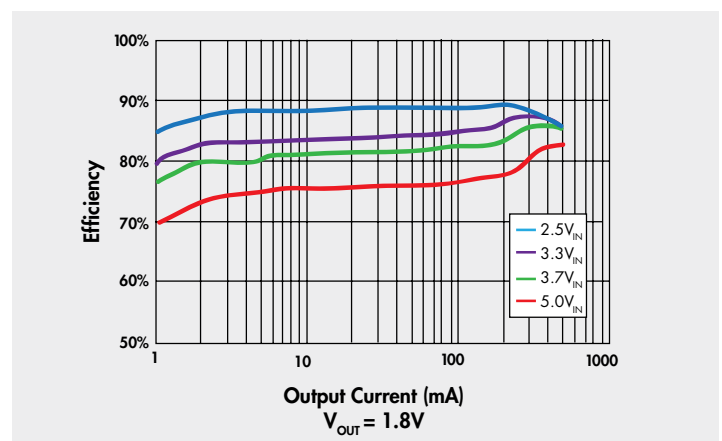
完全集成同步 Buck 稳压器，配置外部同步和内置 5V 稳压器

特点与优势 (FAN4603)

- “即焊即用”变换器—不需要无源元件
- 输入电压范围：2.3V–5.5V
- 输出电流 600mA
- $V_{OUT} = 1.0V, 1.2V, 1.3V, 1.5V, 1.8V$
- 效率高达 91%
- UVLO, TSD 和 SCP 保护
- 封装：3.0 x 4.5、10 引脚 0.5mm 脚距 LGA



典型应用电路



同步 Buck 稳压器

产品编号	V_{IN} (V)	V_{OUT} (V)	输出电流 (mA)	输出类型	开关频率 (MHz)	最高效率 (%)	封装
FAN5307	2.5-5.5	0.7-0.8 V_{IN}	300	固定/可调	1	95	SOT-23, MLP 3x3
FAN5358	2.7-5.5	1.0-1.80	500	固定	2	92	SC70-6
FAN5362	2.7-5.5	1.8-3.6	500	固定	3	96	WL-CSP 6-Bump, UMLP
FAN4602	2.3-5.5	1.0-1.82	600	固定	6	92	MLP 3x2.5
FAN4603	2.3-5.5	1.0-1.82	600	固定	6	92	MLP 4x2.5
FAN5350	2.7-5.5	1.82	600	固定	3	94	WL-CSP 5-Bump, MLP 3x3
FAN5361	2.3-5.5	1.0-1.82	600	固定	6	92	WL-CSP 6-Bump, UMLP 2x2
FAN5308	2.5-5.5	0.8- V_{IN}	800	可调	1.3	95	MLP 3x3
FAN5355	2.7-5.5	0.75-1.975	800 / 1000	可调	3	94	WL-CSP 12-Bump, MLP 3x3
FAN5365	2.3-5.5	0.75-1.975	800 / 1000	可调	6	91	WL-CSP 9-Bump
FAN2001	2.5-5.5	0.8- V_{IN}	1000	可调	1.3	95	MLP 3x3
FAN2002	2.5-5.5	0.8- V_{IN}	1000	可调	1.3	95	MLP 3x3
FAN2011	4.5-5.5	0.8- V_{IN}	1500	可调	1.3	95	MLP 3x3
FAN2012	4.5-5.5	0.8- V_{IN}	1500	可调	1.3	95	MLP 3x3
FAN2013B	4.5-5.5	0.8-3.6	2000	可调	1.2	95	MLP 3x3
FAN5353	2.7-5.5	0.8-0.9 V_{IN}	3000	可调	3	93	MLP 3x3.5
FAN5354	2.7-5.5	0.8-0.9 V_{IN}	3000	可调	3	93	MLP 3x3.5

TinyBuck™ 控制器，具有集成驱动器和 MOSFET

产品编号	输出 电流 (A)	输入功率		PWM V_{OUT}		电源电压 (V)	频率 (kHz)	效率 (%)	外部同步	封装
		Min. (V)	Max. (V)	Min. (V)	Max. (V)					
FAN2103	3	3	24	0.8	80% of V_{IN}	可调	600	95	No	MLP 5x6
FAN21SV04	4	6.5	24	0.8	80% of V_{IN}	可调	600	95	No	MLP 5x6
FAN2106	6	3	24	0.8	80% of V_{IN}	可调	600	95	No	MLP 5x6
FAN21SV06	6	6.5	24	0.8	80% of V_{IN}	可调	600	95	Yes	MLP 5x6
FAN2108	8	3	24	0.8	80% of V_{IN}	可调	600	95	No	MLP 5x6
FAN2110	10	3	24	0.8	80% of V_{IN}	可调	600	95	NO	MLP 5x6

具有集成驱动器的控制器

产品编号	输入功率		PWM 输出数量	相位	PWM V_{OUT}		PWM 输出电压 (V)	封装
	Min. (V)	Max. (V)			Min. (V)	Max. (V)		
FAN5026	3	16	2	1	0.9	15	可调	TSSOP-28
FAN5069	3	24	1	1	0.8	5	可调	TSSOP-16
FAN5078	4.5	5.5	1	1	0.9	5.5	可调	MLP-24
FAN5234	3	24	1	1	0.9	15	可调	QSOP-16, TSSOP-16
FAN5236	3	24	2	1	0.9	15	可调	QSOP-28 TSSOP-28

DDR 用控制器							
产品编号	输入功率		PWM 输出数量	PWM V_{OUT}		PWM 输出电压 (V)	封装
	Min. (V)	Max. (V)		Min. (V)	Max. (V)		
FAN5026	3	16	2	0.9	15	可调	TSSOP-28
FAN5236	3	24	2	0.9	15	可调	QSOP-28 TSSOP-28

笔记本用控制器							
产品编号	输入功率		PWM 输出数量	PWM V_{OUT}		PWM 输出电压 (V)	封装
	Min. (V)	Max. (V)		Min. (V)	Max. (V)		
FAN5234	3	24	1	0.9	15	可调	QSOP-16 TSSOP-16
FAN5236	3	24	2	0.9	15	可调	QSOP-28 TSSOP-28

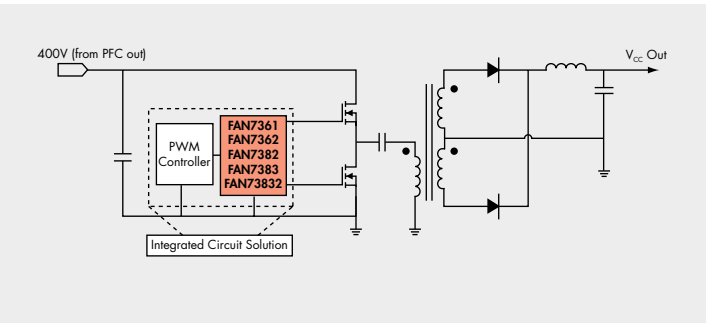
同步和异步 Boost 稳压器							
产品编号	类型	V_{IN} (V)	V_{OUT} (V)	输出电流 (mA)	开关频率 (MHz)	最高效率 (%)	封装
FAN4860	同步	2.3-4.5	5V, 固定	300	3	92	WL-CSP 6 Bump, UMLP 2x2
FAN4855	同步	1.6-4.5	3-5, 可调	500	0.43	95	MSOP-8
FAN5331	异步	2.7-5.5	<20, 可调	50	1.6	88	SOT-23
FAN5333B	异步	1.8-5.5	<30, 可调	75	1.6	80	SOT-23
FAN5330	异步	1.8-5.5	<30, 可调	32	1.6	80	SOT-23

高压门极驱动器 (HVICs)

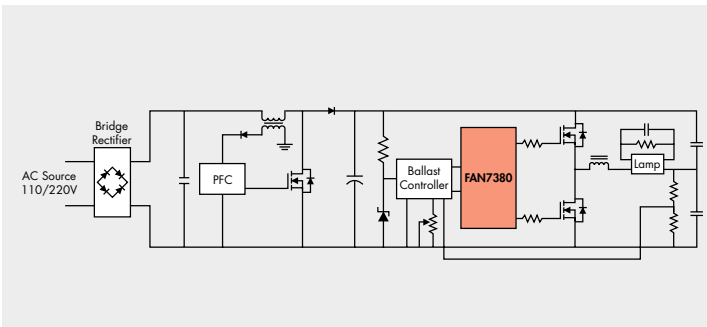
飞兆半导体的高压门极驱动器 (HVICs)，采用了创新的共模 dv/dt 噪声消除电路，实现出色的抗干扰能力，从而提高了系统可靠性。具有高达 600V 的耐压能力和非常快的开关速度，在众多应用场合中，这些器件成为 MOSFET 和 IGBT 的理想驱动器。

特点与优势

- 更好的抗扰能力（源于共模抑制电路消除了 dv/dt 共模噪声）
 - 比同类竞争产品具有更低的 I_{QBS} 和 I_{QCC}
 - 当 $V_{CC} = V_{BS} = 15V$ 时， V_S 的负电平幅度可扩展至 $-9.8V$
- 匹配的传播延迟，低于 50ns
 - 两个通道都具备欠压闭锁功能
 - TTL 兼容的输入逻辑门限电平



半桥开关电源



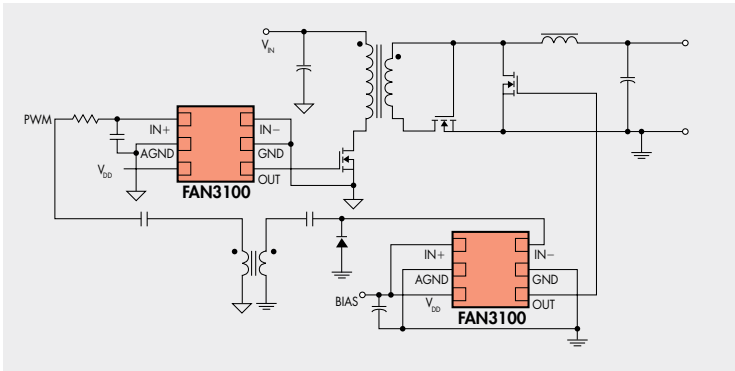
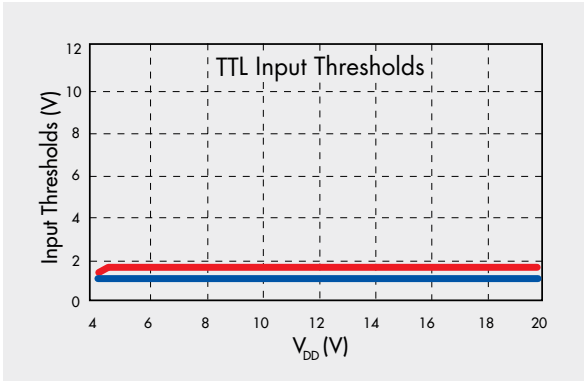
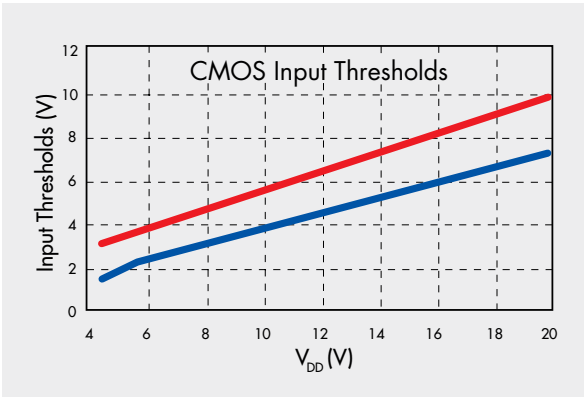
电子镇流器

高压门极驱动器 (HVICs)														
产品编号	电路		偏移电压 (V)	输出电流 (mA)		延时 (nS)		关断	死区控制	静态电流 (μA)		dv/dt (V/ns)	V _B (V)	封装
	类型	输入至输出		源	漏	t _{ON}	t _{OFF}			I _{QBS}	I _{QCC}			
FAN7888	3 相	6 至 6	200	350	650	130	150	No	固定	50	160	50	-9.8	SOP-20
FAN7380	半桥	2 至 2	600	90	180	135	130	No	固定	45	70	50	-9.8	SOP-8
FAN7361	高端	1 至 1	600	250	500	120	90	No	No	50	30	50	-9.8	SOP-8
FAN7362	高端	1 至 1	600	250	500	120	90	No	No	50	30	50	-9.8	SOP-8
FAN7384	半桥	2 至 2	600	250	500	180	170	Yes	固定	50	600	50	-9.8	SOP-14
FAN7382	半桥	2 至 2	600	350	650	170	200	No	No	45	70	50	-9.8	SOP-8, DIP-8
FAN7383	半桥	1 至 2	600	350	650	500	170	Yes	变量	35	650	50	-9.8	SOP-14
FAN73832	半桥	1 至 2	600	350	650	580	180	Yes	变量	35	300	50	-9.8	SOP-8, DIP-8
FAN7385	双通道高端	2 至 2	600	350	650	110	110	No	No	50	28	50	-9.8	SOP-14
FAN7388	3 相	6 至 6	600	350	650	130	150	No	固定	50	160	50	-9.8	SOP-20
FAN7387	自激振荡	1 至 2	600	350	650	170	200	Yes	变量	50	220	50	-9.8	SOP-8, DIP-8
FAN73833	半桥	2 至 2	600	350	650	150	140	No	固定	35	80	50	-9.8	SOP-8
FAN7393	半桥	1 至 2	600	2000	2000	280	270	Yes	变量	60	100	50	-9.8	SOP-14
FAN73932	半桥	1 至 2	600	2000	2000	280	270	Yes	固定	60	100	50	-9.8	SOP-8
FAN7392	高端 & 低端	2 至 2	600	3000	3000	120	95	Yes	No	125	180	50	-9.8	DIP-14
FAN7371	高端	1 至 1	600	4000	4000	150	150	No	No	60	25	50	-9.8	SOP-8
FAN7390	高端 & 低端	2 至 2	600	4500	4500	140	140	No	No	45	75	50	-9.8	SOP-8, DIP-8, SOP-14

飞兆半导体的低端门极驱动器 (FAN31xx 和 FAN32xx) 拥有完美的功能组合，具有更高性能、更小的尺寸以及更多的输入选择，适合驱动N沟道功率 MOSFET 和 IGBT。包含四十种不同类型的器件，额定电流分别为 1A、2A、4A 或 9A，具有单通道或双通道两种规格。这些驱动器件可以传输快速开关和精确时序，最大化地提升高频功率变换器设计的效率。

特点与优势

- 封装选项：业界内的最小封装 (2mm x 2mm and 3mm x 3mm MLP)，兼有标准封装 (SOIC, SOT)
- 便于设计：全部产品备有 CMOS 或 TTL 输入门限电压
- 设计灵活性：每个通道具备两个输入（双输入，或输入 + 使能）
- 最大效率：短暂和精控的延迟，适用 1MHz 开关频率、驱动器并联和优化驱动时序
- 适用范围广：20V (V_{DD} 对地) 最大绝对值；>4kV ESD；>500mA 反向电流；-40°C 至 +125°C 环境温度范围



混合同步整流的正激变换器

低端门极驱动器					
产品编号	类型	门极驱动 ^{(1) (2)} (漏/源) (A)	输入门限	逻辑	封装
FAN3100	单通道 2A	+2.5/-1.8	CMOS, TTL	2 输入/1 输出的单通道	SOT-23-5, MLP-6
FAN3111	单通道 1A	+1.1/-0.9	CMOS/External	单通道 (双输入或非反相单输入)	SOT-23-5
FAN3226	双通道 2A	+2.4/-1.6	CMOS, TTL	反相双通道 + 双使能	SOIC-8, MLP-8
FAN3227	双通道 2A	+2.4/-1.6	CMOS, TTL	非反相双通道 + 双使能	SOIC-8, MLP-8
FAN3228	双通道 2A	+2.4/-1.6	CMOS, TTL	2 输入/1 输出的双通道, 引脚配置 1	SOIC-8, MLP-8
FAN3229	双通道 2A	+2.4/-1.6	CMOS, TTL	2 输入/1 输出的双通道, 引脚配置 2	SOIC-8, MLP-8
FAN3223	双通道 4A	+4.3/-2.8	CMOS, TTL	反相双通道 + 双使能	SOIC-8, MLP-8
FAN3224	双通道 4A	+4.3/-2.8	CMOS, TTL	非反相双通道 + 双使能	SOIC-8, MLP-8
FAN3225	双通道 4A	+4.3/-2.8	CMOS, TTL	2 输入/1 输出的双通道	SOIC-8, MLP-8
FAN3121 ⁽²⁾	单通道 9A	+9.7/-7.1	CMOS, TTL	反相单通道 + 使能	SOIC-8, MLP-8
FAN3122 ⁽²⁾	单通道 9A	+9.7/-7.1	CMOS, TTL	非反相单通道 + 使能	SOIC-8, MLP-8
FAN3268	双通道 2A	+2.4/-1.6	TTL	双通道, 非反相和反相 + 双使能	SOIC-8

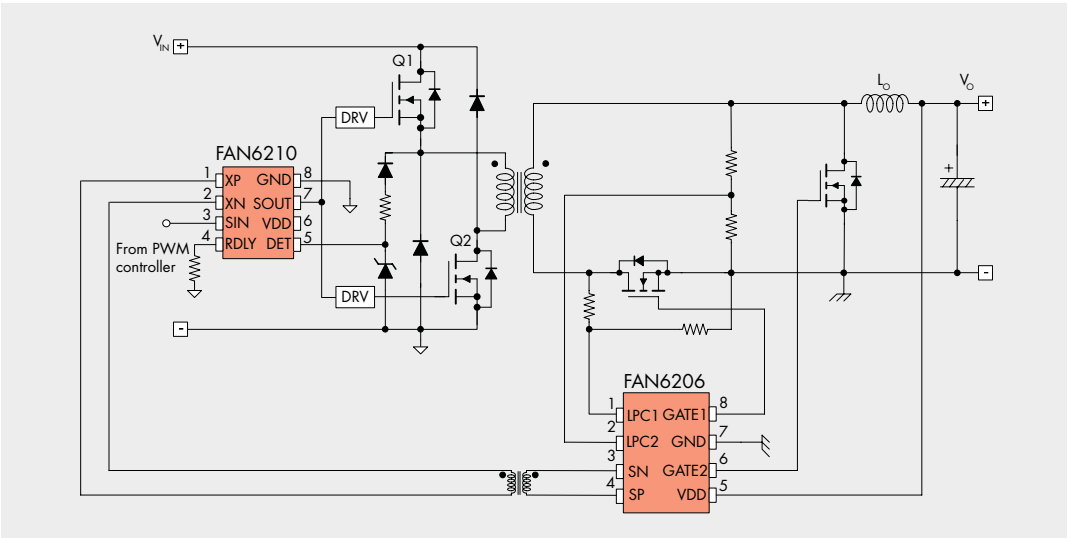
注⁽¹⁾ V_{DD} = 12V、输出电压 6V 时的典型电流值
注⁽²⁾ External = 如果控制器的电源电压低于驱动器电源电压，输入门限电压需要参考外部电压

同步整流控制器

飞兆半导体拥有完整的电源效率提升方案，在初级采用同步整流 (SR) 触发控制器 FAN6210，在次级采用双通道 SR 控制器，均可降低功耗。FAN6210 可同任一可驱动双正激变换器的 PWM 控制器一起使用。能够向初级功率开关提供驱动信号，也能够通过脉冲变压器向次级 FAN6206 提供次级 SR 驱动信号。该解决方案简化了控制方法，提高了电源系统可靠性。

特点与优势

- 相比 Schottky 二极管解决方案，对于 SRs FDP5800 (60V, 4.7m) 或 FDP8896 (30V, 6m)，效率提升 1.5%~3%
- 提高电源系统可靠性
- 简化控制方法
- 减少元件数量



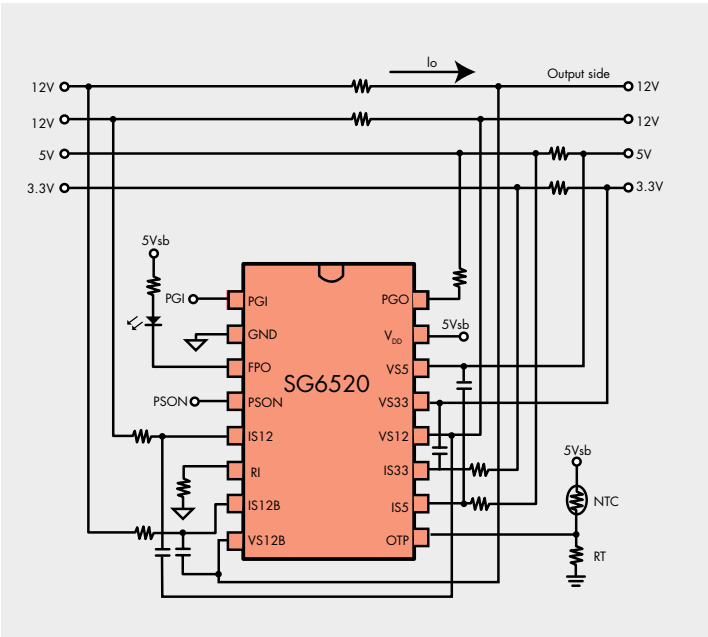
典型应用

同步整流控制器和驱动器						
产品编号	说明	PWM 与 SR 信号延时	门极输出	绿色模式	V _{DD} OVP (V)	封装
FAN6210	初级同步整流 (SR) 信号触发器，适用双正激变换器	可调	1 为门极驱动变压器	Yes	25	SOP-8
FAN6206	高度集成的双通道同步整流控制器，适用双正激变换器	可调	2 为续流和整流	Yes	21	SOP-8

飞兆半导体的监控器系列，其设计可以为开关电源系统提供电压电流监控功能、远程开/关功能 (PSON)、电源正常 (PGO) 指示功能以及故障保护 (FPO) 功能。这些产品还能提供过压保护 (OVP)、过流保护 (OCP) 以及为 3.3V，5V 和双 12V 输出提供欠压保护 (UVP)。

特点与优势 (SG6520)

- 双 12V 检测输入引脚: VS12, VS12B
- 过压保护 (OVP), 输入电压 3.3V, 5V 和双 12V
- 过流保护 (OCP), 输入电压 3.3V, 5V 和双 12V
- 欠压保护 (UVP), 输入电压 3.3V, 5V 和双 12V
- PGO 和 FPO 引脚为开漏输出
- 电源正常延时 300ms
- 对于输入电压 3.3V, 5V 和双 12V 开通延时 300ms
- PSON 控制 FPO 关断延时 2.8ms
- PSON 控制延时 48ms
- 交流电源快速通/断时没有闭锁
- 宽电源电压范围: 4.2V–15V
- 可编程过温保护 (OTP)



SG6520：外围元件最少的典型应用电路

监控器								
产品编号	操作电压 最小值 (V)	操作电压 最大值 (V)	PG 输入	遥控	过压保护	过流保护	欠压保护	封装
SG6510	4	15	1	Yes	Yes	No	Yes	DIP-8, SOP-8
SG6516	4	16	1	Yes	Yes	No	Yes	DIP-14, SOP-14
SG6520	4	16	1	Yes	Yes	Yes	Yes	DIP-16, SOP-16
SG6521	4.2	16	1	Yes	Yes	Yes	Yes	DIP-16, SOP-16
SG6105A*	4.5	16	1	Yes	Yes	No	Yes	DIP-20

注*) 包括 PWM 控制器

LDO 和并联稳压器

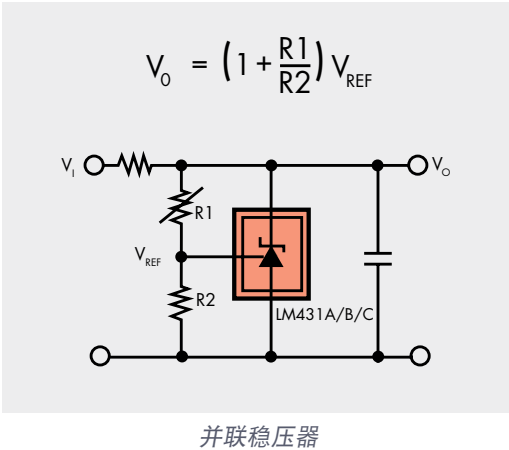
飞兆半导体的稳压器系列提供了灵活的输出电压、节省空间的封装和多种电压容限，能够应对电源设计的各种挑战。

特点与优势

- 可编程输出电压
- 温度补偿
- 较低的输出噪声
- 快速的开通时间

线性稳压器 (LDO)								
产品编号	输出类型	预设输出电压典型值 (V)	调整输出电压		输出电流(A)	压差 (V)	输入电压最大值 (V)	封装
			Min. (V)	Max. (V)				
FAN1084	单通道	可调/1.5/3.3	1.25	5.7	4.5	1.5	7	TO-220AB/TO-252 (DPAK)/TO-263 (D ² PAK)
FAN1086	单通道	可调/2.5/2.85/3.3/5.0	1.25	5.5	1.5	1.5	7.5	SOT-223/TO-252 (DPAK)/TO-263 (D ² PAK)/TO-252 (DPAK)/TO-263 (D ² PAK)
FAN1112	单通道	1.2	–	–	1	1.2	18	SOT-223/TO-252 (DPAK)
FAN1117A	单通道	可调/1.8/2.5/2.85/3.3/5.0	1.25	18	1	1.1	17	SOT-223/TO-220AB/TO-252 (DPAK)
FAN1581	单通道	可调/1.5/2.5	1.25	5.7	5	0.6	7	TO-263 (D ² PAK)
FAN1582	单通道	可调/1.5/2.5	1.25	5.7	3	0.6	7	TO-263 (D ² PAK)
FAN1589	单通道	1.2	–	–	2.7	1.3	7	TO-252 (DPAK)/TO-263 (D ² PAK)
FAN1616A	单通道	可调/1.8/2.5/3.3/5.0	1.25	18	0.5	1.1	18	SOT-223/TO-252 (DPAK)
FAN1655	单通道	DDR VTT	1.1	1.8	3	1.1	3.6	MLP/SOIC/eTSSOP
FAN1950	单通道	1.8/2.5	–	–	1.5	0.5	14	TO-252 (DPAK)
FAN2500	单通道	可调/2.5/2.6/2.7/2.8/2.85/3.0/3.3	1.32	7	0.1	0.1	7	SOT-23
FAN2501	单通道	2.5/2.6/2.7/2.8/2.85/3.0/3.3	–	–	0.1	0.1	7	SOT-23
FAN2502	单通道	可调/2.5/2.6/2.7/2.8/2.85/3.0/3.3	1.32	7	0.15	0.15	7	SOT-23
FAN2503	单通道	2.5/2.6/2.7/2.8/2.85/3.0/3.3	–	–	0.15	0.15	7	SOT-23
FAN2504	单通道	可调/2.5/2.6/2.7/2.8/2.85/3.0/3.3	1.32	7	0.2	0.2	7	SOT-23

线性稳压器 (LDO)								
产品编号	输出类型	预设输出电压典型值 (V)	调整输出电压		输出 电流(A)	压差 (V)	输入电压 最大值 (V)	封装
			Min. (V)	Max. (V)				
FAN2510	单通道	可调/2.5/2.6/2.7/2.8/2.85/3.0/3.3	1.32	7	0.1	0.1	7	SOT-23
FAN2512	单通道	可调/2.5/2.6/2.7/2.8/2.85/3.0/3.3	1.32	7	0.15	0.15	6.5	SOT-23
FAN2514	单通道	可调/2.5/2.6/2.7/2.8/2.85/3.0/3.3	1.32	7	0.2	0.2	7	SOT-23
FAN2515	单通道	2.5/2.6/2.7/2.8/2.85/3.0/3.3	–	–	0.2	0.2	7	SOT-23
FAN2558	单通道	可调/1.0/1.2/1.3/1.5/1.8/2.5/3.3/3.5/3.6/3.8	1	3.3	0.18	0.25	5.5	MLP/SOT-23
FAN2560	单通道	1.3/1.5	–	–	0.35	0.07	5.5	WL-CSP
FAN2564	单通道	1.2/1.3/1.5/1.8/2.0/2.5/2.8	–	–	0.3	0.1	4.5	WL-CSP 4 Bump, UMLP 2x2



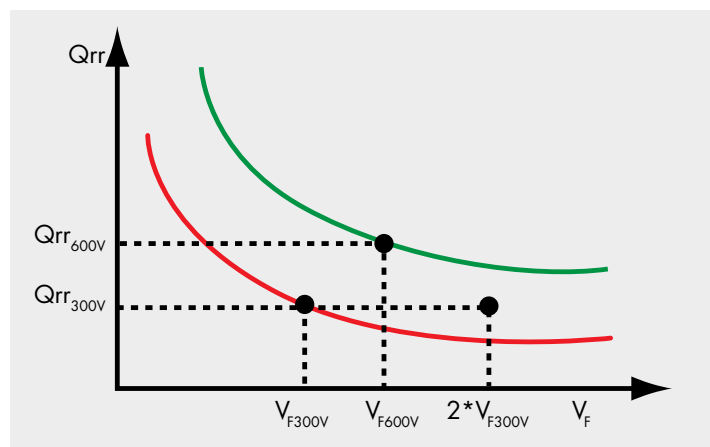
并联稳压器							
产品编号	说明	预设输出电压 (V)	调整输出电压 最小值 (V)	调整输出电压 最大值 (V)	容差 (%)	最大电流 (mA)	封装
LM431A	可调	2.5	2.5	37	2	100	SOIC, TO-92R
LM431B	可调	2.5	2.5	37	1	100	SOIC, TO-92R
LM431C	可调	2.5	2.5	37	0.50	100	SOIC, TO-92R

Deuxpeed®

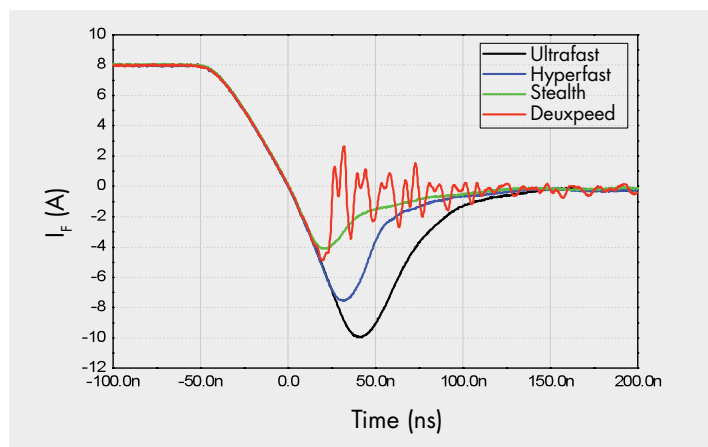
Deuxpeed® 为一种高性能二极管，包含两个串联的 300V 管芯，采用氮化硅钝化离子注入外延平面结构。在连续导通模式的功率因数校正器中和硬开关条件下，该器件可用作升压二极管。内部陶瓷绝缘封装允许采用更加灵活的散热方式，即可共用散热器，也可使用独立散热器。

特点与优势

- 高速开关，额定电流下 $t_{rr} < 25\text{ns}$
- 高反向电压和高可靠性
- 最大正向电压， $V_F < 3.6\text{V}$ @ 25°C
- 绝缘电压，直流 2500V DC



Q_{RR} 和 V_F 权衡



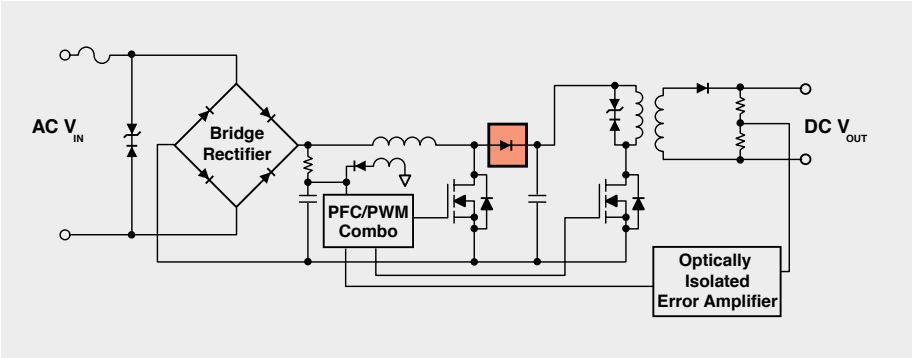
Q_{RR} 比较
 $V_{DD}=480\text{V}$, $I_F=8\text{A}$, $di/dt=200\text{A}/\mu\text{s}$, $T_J=150^\circ\text{C}$

整流器 - Deuxpeed						
产品编号	V_{RRM} (V)	$I_{F(AV)}$ (A)	I_{FSM} (A)	V_{FMI} Max. (V)	T_{RR} Max. (ns)	封装
FFP08D60L2	600	8	80	3.6	25	TO-220

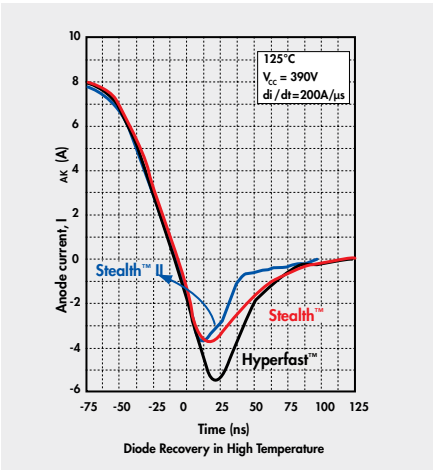
飞兆半导体最新整流器系列产品（Stealth™ II 和 Hyperfast II）具有快速反向恢复和软恢复特性。在连续导通模式 (CCM) 功率因数校正 (PFC) 的设计应用中，这些特性可以减小 MOSFET 开关损耗，并降低 EMI。

特点与优势

- 高速开关和较低正向压降，提高了能效
- 软恢复特性保证了系统可靠性
- 无需缓冲电路和小尺寸 EMI 滤波器，节约装置体积
- 适用服务器/通信、PDP 电视、电脑和适配器应用中的 PFC



典型 AC-DC 应用



整流器						
产品编号	V_{RRM} (V)	$I_{F(AV)}$ (A)	I_{FSM} (A)	V_F Max. (V)	t_{rr} (typ) (ns)	封装
FFD04H60S	600	4	40	2.1	19	TO-252(DPAK)
FFP08H60S	600	8	60	2.1	35	TO-220
FFPF08H60S	600	8	60	2.1	35	TO-220F
FFA60UA60DN	600	30	180	2.2	90	TO-3PN
FFAF60UA60DN	600	30	180	2.2	90	TO-3PF
FFPF30UA60S	600	30	180	2.2	90	TO-220F
FFH15S60S	600	15	150	2.6	21	TO-247
FFH30S60S	600	30	300	2.6	25	TO-247
FFP08S60S	600	8	80	2.6	19	TO-220
FFP15S60S	600	15	150	2.6	21	TO-220
FFP30S60S	600	30	300	2.6	25	TO-220
FFPF04S60S	600	4	40	2.6	18	TO-220F
FFPF08S60S	600	8	80	2.6	19	TO-220F
FFPF15S60S	600	15	150	2.6	21	TO-220F
FFP08S60SN	600	8	60	3.4	13	TO-220
FFPF08S60SN	600	8	60	3.4	13	TO-220F
FFP08D60L2	600	8	80	3.6	13	TO-220
RHRP8120	1200	8	100	3.2	55	TO-220AC
ISL9R8120P2	1200	8	100	3.3	25	TO-220AC
RHRG75120	1200	75	500	3.2	85	TO-247

DrMOS 产品的 FDMFxxxx 系列

FDMFxxxx 系列隶属于飞兆半导体全面优化的集成驱动器和 MOSFET 功率电路解决方案, 适用于需要大电流同步 Buck 变换器的应用场合。

特点与优势

更高的系统效率

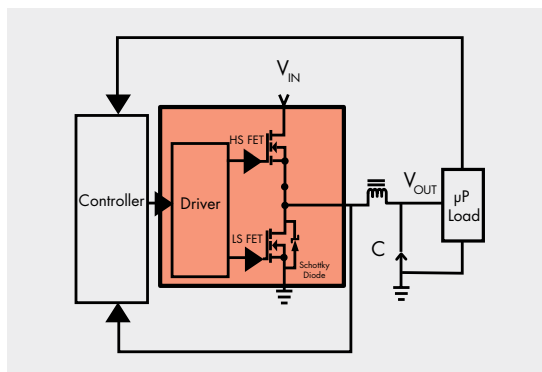
- 与传统分立解决方案相比, 在重、中、轻负载条件下, 具有更高的效率
- 与分立解决方案相比, 整个工作范围内的平均功耗下降 14%

节省空间方面表现突出

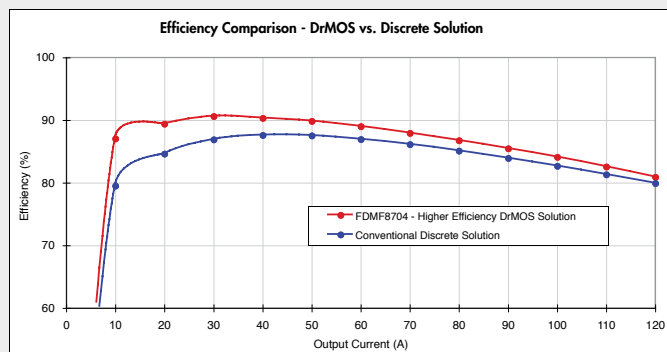
- 可以替代两个 MOSFET、一个二极管 (肖特基或自举二极管) 和一个驱动器 IC
- 与传统分立解决方案相比, 元件数量减少了 33%
- 节约了 73% 的电路板空间

简单快捷的设计

- 设计人员无需浪费宝贵的时间和资源来优化和匹配 FET 与相应驱动器。飞兆半导体 DrMOS 产品已经融入了该优化技术。



Buck 变换器的典型应用电路



测试条件:

- 输入电压 = 12V
- 输出电压 = 1.3V
- 频率 = 300kHz
- 预热时间 = 10 秒
- 电感 = 0.47μH
- 无散热器
- 气流由 VTT 工具提供
- 符合 4 段 VR-11 的演示板
- 效率在 Buck 变换器的输出端测量



标准封装 8mm x 8mm, 56-pin, 超小型封装 6mm x 6mm, 40-pin MLP

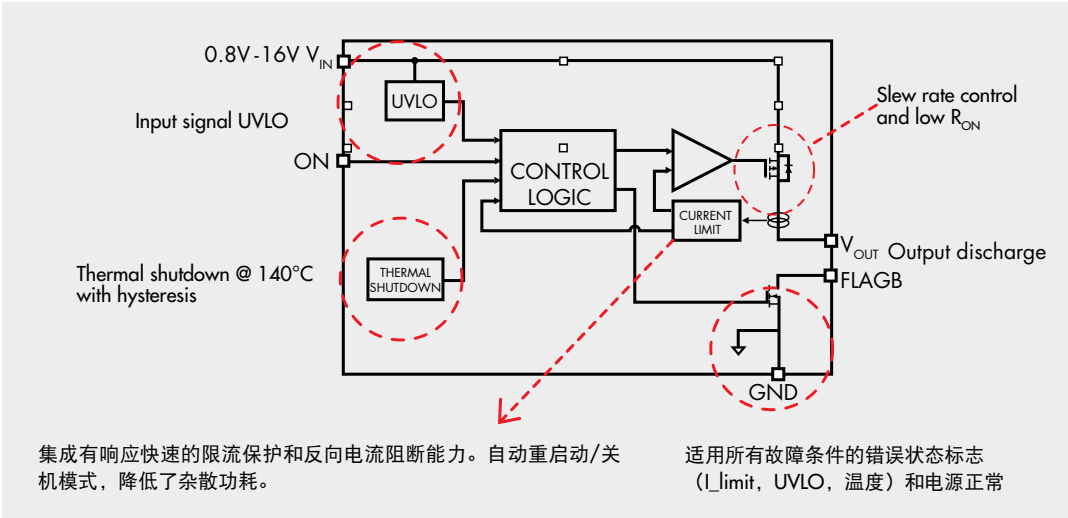
FET + 驱动器多芯片模块 (DrMOS)

产品型号	说明	V _{IN} Range Typ. (V)	V _{OUT} Range Typ. (V)	I _{OUT} Max. (A)	频率 (MHz)	封装 (mm)
FDMF8704	高效率/高频 DrMOS 模块	7 - 20	0.8 - 3.2	32	1	MLP 8x8
FDMF8704V	高效率/高频 带VR的DrMOS模块	7 - 20	0.8 - 3.2	32	1	MLP 8x8
FDMF6704	超小型封装高效率带 Tri-state PWM 输入的 DrMOS 模块	8 - 16	0.8 - 3.2	35	1	MLP 6x6
FDMF6704A	超小型封装高效率带逻辑电平 PWM 输入的 DrMOS 模块	8 - 16	0.8 - 3.2	30	1	MLP 6x6
FDMF6704V	超小型封装高效率带 VR 的 DrMOS 模块	8 - 16	0.8 - 3.2	35	1	MLP 6x6
FDMF6730	优化型适用于移动 PC 电源系统, 带有内置 5V 稳压器	6 - 16	1.5-5	10	1	MLP 6x6

飞兆半导体先进的全能负载开关 IntelliMAX™ 系列产品, 适用于最新一代的电池充电设备, 降低了电路板空间、元件数量以及电源管理设计的复杂性。该系列产品设计独特, 集保护、控制与故障监控于一体, 能够缩短关键产品的上市时间, 同时能够确保解决方案的简化和空间节省, 而不牺牲设计性能。

特点与优势

- 该系列产品具有较宽的工作电压范围(0.8V – 16V)
 - 软启动控制, 降低了浪涌电流
 - 集成的固定与调节电流限值
 - 欠压闭锁系统保护
 - 过热闭锁, 防止过热和系统损坏
- 快速限流响应时间
 - 设置可选标志: 故障状态、故障消隐和自动重启动, 优化了故障状态管理
 - 低关机与漏电流, 以延长电池临界寿命
 - 设置选项: 反向电流阻断能力和电源正常指示功能



IntelliMAX™ 负载开关					
产品编号	系列	V_{IN} Range (V)	R_{ON} Typ. (m Ω)	最小限流值 (mA)	封装
FPF10x	转换速率控制	1.2 - 5.5	20/50	N/A	CSP/MLP 2x2
FPF101x	转换速率, 超低电压	0.8 - 1.8	17/34	N/A	CSP/MLP 2x2
FPF110x	转换速率控制	1 - 4.0	35	N/A	CSP 1x1
FPF200x	电流限制	1.8 - 5.5	700	50, 100	SC70-6
FPF202x	电流限制, 超低漏电流	1.6 - 5.5	225	100	CSP
FPF210x	电流限制	1.8 - 5.5	125	200, 400	SOT23-5
FPF212x	电流限制	1.8 - 5.5	125	150 - 1500 (可调)	SOT23-5
FPF216x/FPF219x	电流限制	1.8 - 5.5	120/55	150 - 1500 (可调)	MLP 2x2/CSP
FPF217x	电流限制	1.8 - 5.5	125	200	MLP 3x3
FPF220x	电流限制, 高精度	1.8 - 5.5	140	500	MLP 2x2
FPF221x	电流限制, 高精度	1.8 - 5.5	250	100 - 250 (可调)	MLP 2x2
FPF222x	电流限制, 高精度	1.8 - 5.5	140	250 - 650 (可调)	MLP 2x2
FPF230x	双通道, 电流限制	1.8 - 5.5	125	1100 - 1500 (可调)	SO8/MLP 3x3
FPF231x	双通道, 电流限制	1.8 - 5.5	125	400 - 600 (可调)	MLP 3x3

集成 MOSFET 模块

在同步 Buck 变换器设计中，飞兆半导体的集成 MOSFET 模块系列，可以提高能量转换效率，并显著降低电路板尺寸。FDMS96xx 系列中的每个模块，由经过精挑细选的高端和低端 N-MOSFET 以及一个单片集成肖特基二极管构成，成为一个单独的、节省空间 (5mm x 6mm MLP) 的封装。FDMS96xx 系列的输出引脚经过优化设计，在PCB 布局中，可以直接和方便地连接至标准的驱动电路。这种创新的封装概念缩短了设计时间，减小了电路板布局走线的寄生电感，同时提高了系统的整体效率。

特点和优势

相比传统分立解决方案，具有更高的效率

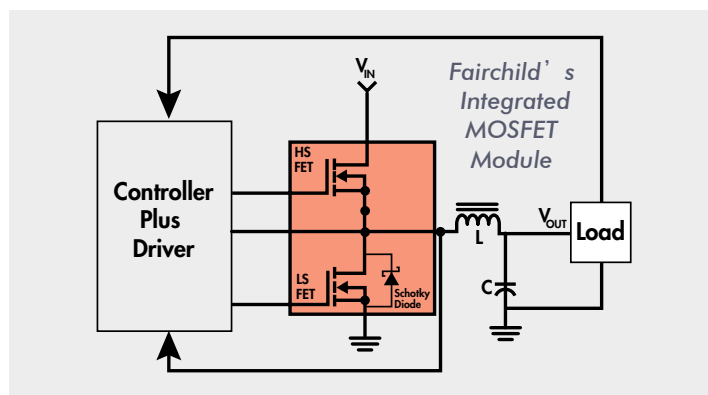
- 高、低端 MOSFET 经过优化匹配，可以进一步提升Buck变换器的效率
- 集成肖特基二极管，可以改善低端 MOSFET 性能

极其紧凑的尺寸

- 相比传统分立解决方案，节省 50% 的空间

方便快捷的设计。快速上市。

- MOSFET 高端和低端直接内部连接
- 输出引脚优化，快速布局连接标准驱动器



Buck 变换器框图

双 30VPower33 封装

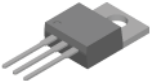
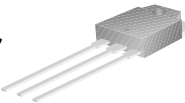
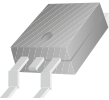
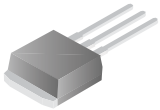
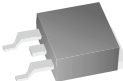
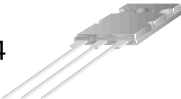
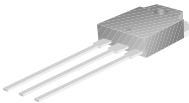
产品编号	V_{DS} (V)	V_{GS} (V)	Current (A)	Max. $R_{DS(ON)}$ @ 10V		Max. $R_{DS(ON)}$ @ 4.5V		Typ. Q_g TOT @ 4.5V	
				HS ($m\Omega$)	LS ($m\Omega$)	HS ($m\Omega$)	LS ($m\Omega$)	HS ($m\Omega$)	LS ($m\Omega$)
FDMC8200	30	± 20	18	20	9.5	32	13.5	3.1	7

双 30VPower56 封装

产品编号	V_{DS} (V)	V_{GS} (V)	Current (A)	Max. $R_{DS(ON)}$ @ 10V		Max. $R_{DS(ON)}$ @ 4.5V		Typ. Q_g TOT @ 4.5V	
				HS ($m\Omega$)	LS ($m\Omega$)	HS ($m\Omega$)	LS ($m\Omega$)	HS ($m\Omega$)	LS ($m\Omega$)
FDMS7700S	30	± 20	30	7.5	2.4	12	2.9	9.3	48
FDMS7600AS	30	± 20	30	7.5	2.8	12	3.3	9.3	37
FDMS7602S	30	± 20	30	7.5	5	12	6.8	9.3	16
FDMS9620S	30	± 20	16	21.5	13	29.5	17	5	9

飞兆半导体为每一应用领域均提供了一系列开关解决方案。

飞兆半导体开关技术 - 高压		
高压 MOSFET 技术应用	电压范围 (V)	应用
UniFET™, FRFET®, UniFET™ Ultrafast FRFET, UniFET™ II,	60 - 650	PFC、服务器/通信电源, 电视机, ATX 电源以及工业电源
SuperFET™	600 和 650	
SuperFET™ FRFET	500 和 600	
SupreMOS®	600	
高压 IGBT 技术应用	电压范围 (V)	应用
Planar	300 和 1200	驱动, UPS, 光伏发电, 感应加热
NPT trench IGBT	1000 和 1200	
SMPS IGBT	600 和 1200	
Field Stop (FS) IGBT	600, 650, 1200	
Standard IGBT modules (EMP7)	600	
Field Stop Trench IGBT	1200	

高压封装 (>200V)			
TO-220 	TO-220F 	TO-247 	TO-251 (I-PAK) 
TO-252 (D-PAK) 	TO-262 (I ² -PAK) 	TO-263 (D ² -PAK) 	TO-264 
TO-3P 	TO-3PN 	TO-92 	TO-92L 

IGBT

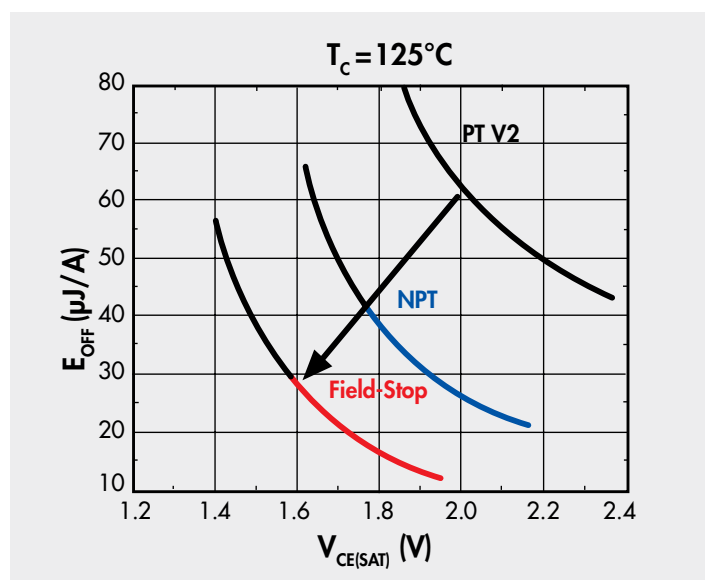
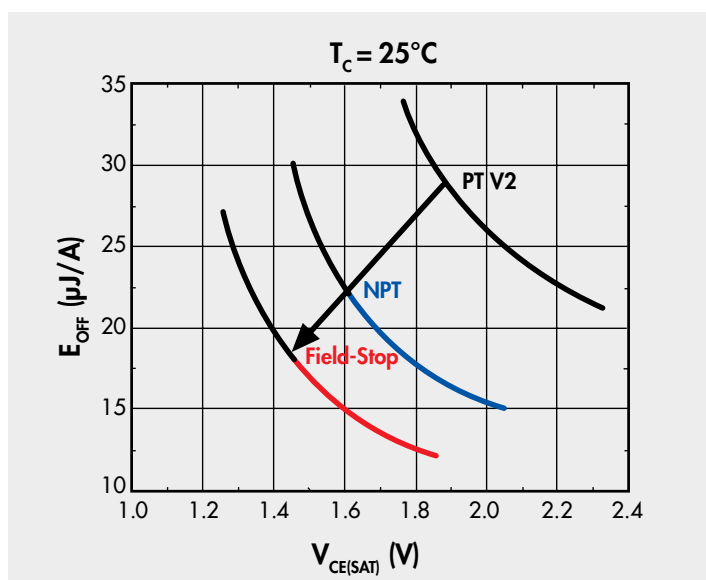
经过优化，在开关电源设计中，飞兆半导体的 IGBT 能够提供最佳的 V_{SAT} 和 E_{OFF} 。此外，这种控制方式令开关波形较为平滑并降低了 EMI。IGBT 制造采用了优化的工艺流程，具有更佳的控制性能，顶部结构可重复性提高，因此其技术规范也更加严格。

IGBT 与 MOSFET 的对比

- 饱和电压较低，导通损耗减少
- 减小拖尾电流，降低开关损耗
- 提升晶体管和系统效率
- IGBT 电流密度更大，有利于输出更高功率

降低系统成本

- 更小的管芯尺寸，适合承受高压，降低了整体成本
- 可减少元件数量
- 提高工作频率，降低变压器/滤波器成本
- 当今市场上最快速的 IGBT

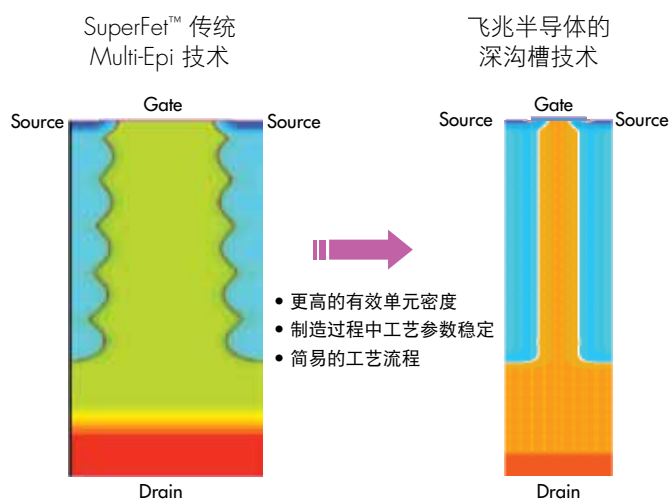
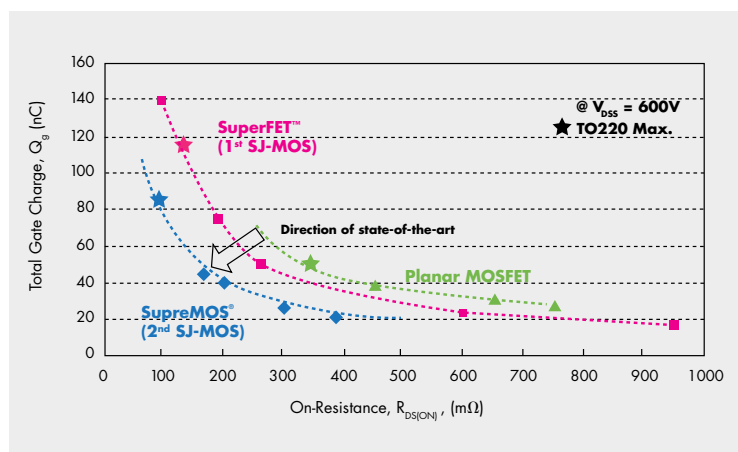


600V IGBT 权衡曲线 (E_{OFF} 对比 $V_{CE(SAT)}$)

IGBT						
产品编号	BV_{CES} Min. (V)	I_C (A)	$V_{CE(SAT)}$ Typ. (V)	t_f Typ. (ns)	内置二极管	封装
FGH50N3	300	75	1.30	12	—	TO-247
FGPF50N33BT	330	160	1.60	202	—	TO-220F
FGA70N33BTD	330	220	1.60	198	—	TO-3P
FGPF70N33BT	330	220	1.60	198	—	TO-220F
FGPF4633	330	300	1.55	341	—	TO-220F
FGA90N33AT	330	330	1.60	180	—	TO-3P
FGA90N33ATD	330	330	1.60	180	—	TO-3P
FGA180N33AT	330	450	1.68	180	—	TO-3P
FGA180N33ATD	330	450	1.68	180	—	TO-3P
FGD3N60LSD	600	3	1.20	600	—	TO-252(DPAK)
FGP5N60LS	600	5	1.70	150	—	TO-220
FGP5N60UFD	600	5	1.90	20	—	TO-220
HGTP7N60C3D	600	7	1.60	140	Yes	TO-220
HGTP7N60A4	600	14	1.90	45	—	TO-220
FGH20N60UFD	600	20	1.80	32	—	TO-247
FGP20N60UFD	600	20	1.80	32	—	TO-220
FGH20N60SFD	600	20	2.20	24	—	TO-247
HGTG12N60A4	600	23	2.00	18	—	TO-247
HGTG12N60A4D	600	23	2.00	18	Yes	TO-247
HGTP12N60A4D	600	23	2.00	18	Yes	TO-220
FGH40N60UF	600	40	1.80	30	—	TO-247
FGH40N60UFD	600	40	1.80	30	—	TO-247
FGH80N60FD	600	40	1.80	50	—	TO-247
FGH80N60FD2	600	40	1.80	50	—	TO-247
HGTP20N60A4	600	40	1.80	32	—	TO-220
HGTG20N60A4	600	40	2.00	32	—	TO-247
HGTG20N60A4D	600	40	2.00	73	Yes	TO-247
FGH40N60SF	600	40	2.30	27	—	TO-247
FGH40N60SFD	600	40	2.30	27	—	TO-247
FGI40N60SF	600	40	2.30	27	—	TO-262
HGTG30N60A4	600	60	1.80	38	—	TO-247
HGTG30N60A4D	600	60	1.80	38	Yes	TO-247
FGA60N60UFD	600	60	1.90	40	—	TO-3PN
FGH60N60UFD	600	60	1.90	40	—	TO-247
FGH60N60SF	600	60	2.30	31	—	TO-247
FGH60N60SFD	600	60	2.30	31	—	TO-247
FGH75N60UF	600	75	1.90	30	—	TO-247
FGH75N60SF	600	75	2.30	21	—	TO-247
FGH40N65UFD	650	40	1.80	30	—	TO-247
FGA50N100BNTD	1000	50	1.50	130	Yes	TO-3P
FGL60N100BNTD	1000	60	2.50	130	Yes	TO-264
FGA15N120FTD	1200	15	1.60	255	—	TO-3PN
FGA20S120M	1200	20	1.55	320	—	TO-3PN
FGA20N120FTD	1200	20	1.60	217	—	TO-3PN
FGA25N120FTD	1200	25	1.60	215	—	TO-3PN
FGH25N120FTDS	1200	25	1.60	102	—	TO-247
FGH25N120FTDS	1200	25	1.60	136	—	TO-247
FGA30N120FTD	1200	30	1.60	259	—	TO-3PN
FGA30N120FTD	1200	30	1.60	364	—	TO-3PN
FGH30N120FTD	1200	30	1.60	364	—	TO-247
FGL35N120FTD	1200	35	1.68	146	—	TO-264
FGL40N120AND	1200	40	2.60	40	Yes	TO-264

SupreMOS®

SupreMOS MOSFET 是飞兆半导体最新一代的高压超级结 MOSFET 产品, 采用了深沟槽填充工艺, 使它有别于之前基于 multi-epi 技术的产品。通过采用这种先进技术和精密的工艺控制, SupreMOS 具有世界顶级的 $R_{DS(on)}$ (导通电阻规格), 更高的开关性能和更佳的使用寿命。



高压 MOSFET

飞兆半导体的 MOSFET 系列, 凭借其极低的导通电阻和门极电荷性能, 成为业界应用最广泛的产品之一。该成果源于采用如 SupreMOS、SuperFET、UniFET™ 和 FRFET® MOSFET 等专有技术。飞兆半导体的众多封装解决方案也使这些产品颇具优势, 更理想的尺寸, 更小的封装高度以及优秀的热性能和电性能。

特点与优势

- 超低的 $R_{DS(on)}$, 降低了导通损耗, 提升了效率
- 一流的 di/dt 指标, 允许器件工作频率更高, 还能保证器件的耐用性和可靠性
- 等效输出电容 ($C_{OSS, eff}$) 更小, 开关损耗相应更低, 允许高频开关工作

UniFET™					
产品编号	BV_{DSS} Min. (V)	$R_{DS(ON)}$ Max. (Ω) @ $V_{GS}=10V$	Q_g Typ. (nC) @ $V_{GS}=10V$	I_D (A)	封装
FDD6N20TF	200	0.8	4.7	4.5	TO-252 (DPAK)
FDD6N20TM	200	0.8	4.7	4.5	TO-252 (DPAK)
FDD6N25	250	1.1	4.5	4.4	TO-252 (DPAK)
FDB28N30TM	300	0.13	39	28	TO-263 (D ² PAK)
FDB14N30	300	0.29	18	14	TO-263 (D ² PAK)
FDPF14N30	300	0.29	18	14	TO-220F
FDP24N40	400	0.18	46	24	TO-220
FDD3N40	400	3.4	4.5	2	TO-252 (DPAK)
FDU3N40	400	3.4	4.5	2	TO-251 (IPAK)
FDP20N50	500	0.23	45.6	20	TO-220
FDPF20N50	500	0.23	45.6	20	TO-220F
FDPF20N50T	500	0.23	45.6	20	TO-220F
FDA20N50	500	0.23	45.6	22	TO-3P
FDP20N50F	500	0.26	50	20	TO-220
FDPF20N50FT	500	0.26	50	20	TO-220F
FDA20N50F	500	0.26	50	22	TO-3PN
FDP18N50	500	0.27	45	8	TO-220
FDPF18N50	500	0.27	45	8	TO-220F
FDPF18N50T	500	0.27	45	8	TO-220F
FDA18N50	500	0.27	45	19	TO-3PN
FDPF16N50	500	0.38	32	16	TO-220F
FDPF16N50T	500	0.38	32	16	TO-220F
FDA16N50	500	0.38	32	16.5	TO-3P
FDP16N50	500	0.39	32	16	TO-220
FDPF13N50FT	500	0.54	30	12	TO-220F
FDB12N50TM	500	0.65	22	11.5	TO-263 (D ² PAK)
FDP12N50	500	0.65	22	11.5	TO-220
FDPF12N50T	500	0.65	22	11.5	TO-220F
FDD6N50	500	0.9	12.8	6	TO-252 (DPAK)
FDPF7N50	500	0.9	12.8	7	TO-220F
FDD6N50F	500	1.15	15	5.5	TO-252 (DPAK)
FDPF7N50F	500	1.15	15	6	TO-220F
FDPF5N50T	500	1.4	11	5	TO-220F
FDPF5N50FT	500	1.55	11	4.5	TO-220F
FDPF15N65	650	0.44	48.5	15	TO-220F
FDP15N65	650	0.44	48.5	15	TO-220
FDA15N65	650	0.44	48.5	16	TO-3PN

SuperFET™					
产品编号	BV_{DS5} Min. (V)	$R_{DS(ON)}$ Max. (Ω) @ $V_{GS}=10V$	Q_g Typ. (nC) @ $V_{GS}=10V$	I_D (A)	封装
FCA47N60	600	0.07	210	47	TO-3P
FCA47N60_F109	600	0.07	210	47	TO-3PN
FCH47N60	600	0.07	210	47	TO-247
FCH47N60F	600	0.073	210	47	TO-247
FCA20N60_F109	600	0.19	75	20	TO-3PN
FCA20N60F	600	0.19	75	20	TO-3PN
FCB20N60	600	0.19	75	20	TO-263 (D ² PAK)
FCB20N60F	600	0.19	75	20	TO-263 (D ² PAK)
FCH20N60	600	0.19	75	20	TO-247
FCP20N60	600	0.19	75	20	TO-220
FCPF20N60	600	0.19	75	20	TO-220F
FCPF16N60	600	0.26	50	16	TO-220F
FCA16N60_F109	600	0.26	55	16	TO-3PN
FCA16N60	600	0.26	55	16	TO-3P
FCP16N60	600	0.26	55	16	TO-220
FCB11N60	600	0.38	40	11	TO-263 (D ² PAK)
FCB11N60F	600	0.38	40	11	TO-263 (D ² PAK)
FCI11N60	600	0.38	40	11	TO-262 (I ² PAK)
FCP11N60	600	0.38	40	11	TO-220
FCP11N60F	600	0.38	40	11	TO-220
FCPF11N60	600	0.38	40	11	TO-220F
FCPF11N60F	600	0.38	40	11	TO-220F
FCPF11N60T	600	0.38	40	11	TO-220F
FCD7N60	600	0.6	23	7	TO-252 (DPAK)
FCI7N60	600	0.6	25	7	TO-262 (I ² PAK)
FCP7N60	600	0.6	25	7	TO-220
FCPF7N60	600	0.6	25	7	TO-220F
FCU7N60	600	0.6	23	7	TO-251 (IPAK)
FCD5N60	600	0.95	16	4.6	TO-252 (DPAK)
FCU5N60	600	0.95	16	4.6	TO-251 (IPAK)
FCD4N60	600	1.2	12.8	3.9	TO-252 (DPAK)
FCP4N60	600	1.2	12.8	3.9	TO-220

快速恢复 MOSFET (FRFET®)

产品编号	B_{VDS} Min. (V)	$R_{DS(ON)}$ Max. (Ω) @ $V_{GS}=10V$	Q_g Typ. (nC) @ $V_{GS}=10V$	I_D (A)	P_D (W)	t_{rr} Typ. (ns)	封装
FDD5N50F	500	1.70	8	4.5	40	65	TO-252 (DPAK)
FDPF5N50FT	500	1.55	11	5.0	28	65	TO-220F
FQPF5N50CF	500	1.55	18	5.0	38	65	TO-220F
FQB5N50CF	500	1.55	18	5.0	96	85	TO-263 (D ² PAK)
FDD6N50F	500	1.15	15	5.5	89	75	TO-252 (DPAK)
FDPF7N50F	500	1.15	15	6.0	38.5	85	TO-220F
FQPF9N50CF	500	0.85	28	9.0	44	100	TO-220F
FQB9N50CF	500	0.85	28	9.0	173	100	TO-263 (D ² PAK)
FQPF10N50CF	500	0.61	43	10.0	48	50	TO-220F
FQPF11N50CF	500	0.55	43	11.0	48	90	TO-220F
FQP11N50CF	500	0.55	43	11.0	195	90	TO-220
FDPF12N50FT	500	0.70	21	11.5	42	95	TO-220F
FDB12N50F	500	0.68	22	12.0	165	95	TO-263 (D ² PAK)
FQPF13N50CF	500	0.54	43	13.0	48	100	TO-220F
FDPF20N50FT	500	0.26	50	20.0	38.5	154	TO-220F
FQPF8N60CF	600	1.50	28	6.3	48	82	TO-220F
FQB8N60CF	600	1.50	28	6.3	147	82	TO-263 (D ² PAK)
FQPF10N60CF	600	0.80	44	9.0	50	120	TO-220F
FCPF11N60F	600	0.38	40	11.0	36	120	TO-220F
FCP11N60F	600	0.38	40	11.0	125	120	TO-220
FCA20N60F	600	0.19	75	20.0	208	160	TO-3PN
FCB20N60F	600	0.19	75	20.0	208	160	TO-263 (D ² PAK)

SupreMOS®

产品编号	B_{VDS} Min. (V)	$R_{DS(ON)}$ Max. (Ω) @ $V_{GS}=10V$	Q_g Typ. (nC) @ $V_{GS}=5V$	I_D (A)	封装
FCA16N60N	600	0.199	40.2	16	TO-3PN
FCA22N60N	600	0.165	45	22	TO-3PN
FCP11N60N	600	0.299	27.4	10.8	TO-220
FCP13N60N	600	0.258	30.4	13	TO-220
FCP16N60N	600	0.199	40.2	16	TO-220
FCP22N60N	600	0.165	45	22	TO-220
FCP9N60N	600	0.385	22	9	TO-220
FCPF11N60NT	600	0.299	27.4	10.8	TO-220F
FCPF13N60NT	600	0.258	39.5	13	TO-220F
FCPF16N60NT	600	0.199	40.2	16	TO-220F
FCPF22N60NT	600	0.165	45	22	TO-220F
FCPF9N60NT	600	0.385	29	9	TO-220F

功率 MOSFET < 250V

飞兆半导体功率低于 250V 的 MOSFET 经过特殊设计，能够改善 DC-DC 变换器效率。凭借 MOSFET 结构方面的新技术，涉及门极充电与电容的多种元件得到了优化，可以降低开关损耗。具有较低的门极电阻和极低的 Miller 电荷，对于自适应死区时间或固定死区时间的门极驱动电路，系统均保持优秀性能。较低的 $R_{DS(ON)}$ 得到保持，成为广泛适用的多功能器件。

特点与优势

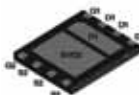
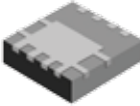
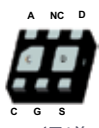
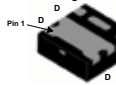
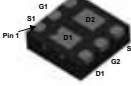
- 采用高性能沟槽技术，极大降低了 $R_{DS(ON)}$ 和门极电荷
- 符合 RoHS 标准
- 采用最先进的封装，具有较低热阻

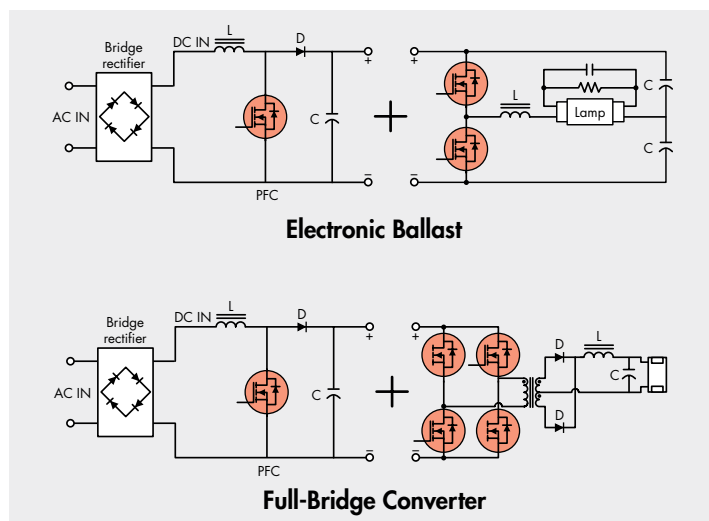
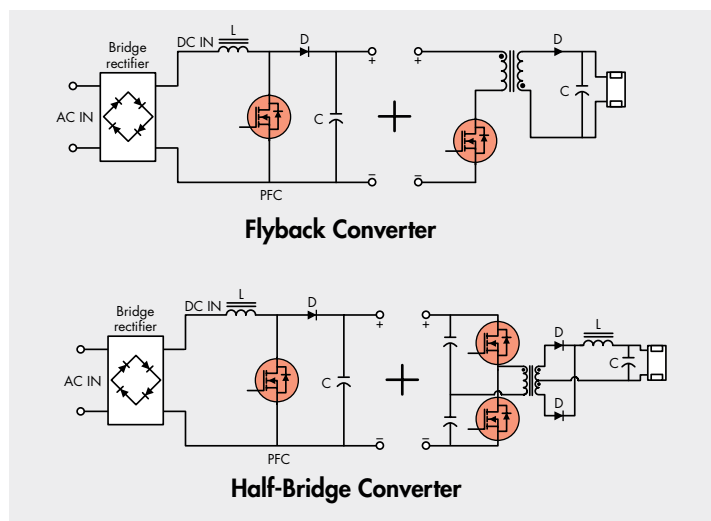
新产品

Dual Cool™



低压封装 (< 250V)

Power33 Dual  3 x 3 x 0.8	Power56 Dual  5 x 6 x 0.8	Power33  3 x 3 x 0.8	Power56  5 x 6 x 0.8
MLP 8 Lead Dual  3 x 1.9 x 0.8	MicroFET™ 2 x 2 x 0.8  单通道  双通道	SC70-6  2 x 2 x 1.0	MicroFET™ 2 x 1.6 x 0.8  单通道  双通道
SC-89  1.6 x 1.6 x 0.78	SO-8  5 x 6 x 1.75	SOT-23  2.9 x 2.4 x 1.3	SSOT-6  3 x 3 1.1
TSSOP-8  3.1 x 6.6 x 1.0	WL-CSP 4 bump  1 x 1	WL-CSP 6 bump  1 x 1.5 x 0.65	WL-CSP 12 bump  2 x 1.5
厚度范围为 0.4 至 0.65			



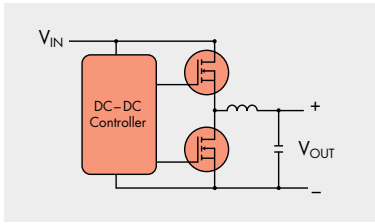
55V - 220V MOSFET MLP 3x3

产品编号	V_{DS} (V)	V_{GS} (V)	$R_{DS(ON)}$ Max. (m Ω)		Q_G (nC)	Q_{GD} (nC)	I_D (A)
			@ 10V	@ 4.5V			
FDMC5614	-60	± 20	100	135	15.3	2.7	5.7
FDMC2523P	-150	± 20	1500	—	6.2	3.3	1.5
FDMC15N60	55	± 20	90	—	8.8	3.6	15A
FDMC86102	100	± 20	24	38	13	3.6	7
FDM3622	100	± 20	60	80	13	3.4	4.4
FDMC2610	200	± 20	200	215	12.3	3.6	2.2
FDMC2674	220	± 20	366	—	12.7	2.9	1

60V - 220V MOSFET MLP 5x6

产品编号	V_{DS} (V)	V_{GS} (V)	$R_{DS(ON)}$ Max. (m Ω)		Q_G (nC)	Q_{GD} (nC)	I_D (A)
			@ 10V	@ 4.5V			
FDMS5672	60	± 20	11.5	16.5	32	8.3	10.6
FDMS5352	60	± 20	6.7	8.2	48	17	13.6
FDMS3500	75	± 20	14.5	16.3	34	11.6	9.2
FDMS3572	80	± 20	16.5	24	28	8	8.8
FDMS86101	100	± 20	8	13.5	39	10.8	13
FDMS3662	100	± 20	14.8	—	54	15	8.9
FDMS3672	100	± 20	23	29	31	8	7.4
FDMS2572	150	± 20	47	53	31	7	4.5
FDMS2672	200	± 20	77	88	30	9	4
FDMS2734	250	± 20	125	135	30	9	2.8

30V - 250V MOSFET TO-220, D ² PAK, I ² PAK, TO-3PN						
产品编号	V _{DS} (V)	V _{GS} (V)	R _{DS(ON)} Max. (mΩ) @ 10V	Q _g (nC)	Q _{gd} (nC)	封装
FDD050N03B	30	±16	5	33	4.6	DPAK
FDP3205	55	±20	7.5	93	32	TO-220
FDB024N06	60	±20	2.4	174	50	D ² PAK
FDB029N06	60	±20	3.1	116	35	D ² PAK
FDB039N06	60	±20	3.9	102	32	D ² PAK
FDI025N06	60	±20	2.5	174	50	I ² PAK
FDI030N06	60	±20	3.2	116	35	I ² PAK
FDI040N06	60	±20	4	102	32	I ² PAK
FDP025N06	60	±20	2.5	174	50	TO-220
FDP030N06	60	±20	3.2	116	35	TO-220
FDP040N06	60	±20	4	102	32	TO-220
FDA032N08	75	±20	3.2	169	47	TO-3PN
FDB031N08	75	±20	3.1	169	47	D ² PAK
FDB088N08	75	±20	8.8	91	28	D ² PAK
FDP032N08	75	±20	3.2	169	47	TO-220
FDP047N08	75	±20	4.7	117	32	TO-220
FDB047N10	100	±20	4.7	160	36	D ² PAK
FDB120N10	100	±20	12	66	20	D ² PAK
FDB150N10	100	±20	15	53	15	D ² PAK
FDI150N10	100	±20	16	53	15	I ² PAK
FDP047N10	100	±20	4.7	160	36	TO-220
FDP054N10	100	±20	5.5	156	48	TO-220
FDP090N10	100	±20	9	89	22	TO-220
FDP100N10	100	±20	10	76	20	TO-220
FDP120N10	100	±20	12	66	20	TO-220
FDP150N10	100	±20	15	53	15	TO-220
FDPF3860T	100	±20	38.2	23	8	TO-220
FDPF3860T	100	±20	38.2	23	8	TO-220
FDPF3860TYDTU	100	±20	38.2	23	8	TO-220
FDPF680N10T	100	±20	68	13	4	TO-220
FDB2614	200	±30	22.9	76	18	D ² PAK
FDP2614	200	±30	22.9	76	18	TO-220
FDP2710	250	±30	36.3	78	18	TO-220
FDPF2710T	250	±30	36.3	78	18	TO-220F
FDB2710	250	±30	36.3	78	18	D ² PAK
FDA2712	250	±30	29.2	99	21	TO-3PN



DC-DC 同步 Buck 变换器应用

25V MOSFET Power33 Dual Cool™ 封装 (3mm x 3mm)

产品编号	配置	V_{DS} (V)	V_{GS} (V)	$R_{DS(ON)}$ Max. (mΩ)		Q_g Typ. (nC)	Q_{gd} Typ. (nC)
				@ 10V	@ 4.5V	@ 4.5V	
FDMC2512SDC	SyncFET™	25	±20	1.9	2.9	22	5.9

20, 25 和 30V MOSFET Power33 封装 (3mm x 3mm)

产品编号	配置	V_{DS} (V)	V_{GS} (V)	$R_{DS(ON)}$ Max. (mΩ) @ 4.5V	Q_g Typ. (nC) @ 4.5V	Q_{gd} Typ. (nC)	I_D (A)
FDMC8554	单通道	20	±20	6.4	24	10	14
FDMC7560S	单通道	25	±20	2.4	29.3	6.0	26.0
FDMC7570S	单通道	25	±20	3.3	22.2	5.0	21.5
FDMC7660S	单通道	30	±20	3.0	21.0	5.0	18.0
FDMC7660	单通道	30	±20	3.3	24.0	5.6	18.0
FDMC7664	单通道	30	±20	5.5	25.0	6.0	18.8
FDMC7672	单通道	30	±20	7.0	18.0	4.0	16.9
FDMC7672S	SyncFET™	30	±20	7.1	14.0	4.0	12.4
FDMC7680	单通道	30	±20	9.5	14.0	4.0	14.8
FDMC7692	单通道	30	±20	11.5	10.0	3.0	13.3
FDMC7692S	SyncFET™	30	±20	13.6	8.0	2.0	10.4
FDMC8882	单通道	30	±20	22.5	7.0	2.8	8.3
FDMC6679AZ	单通道、P 通道	-30	-20	18.0	37.0	17.0	8.5

40V MOSFET Power33 封装 (3mm x 3mm)

产品编号	配置	V_{DS} (V)	V_{GS} (V)	$R_{DS(ON)}$ Max. (mΩ)		Q_g Typ. (nC)		Q_{gd} Typ. (nC)	I_D (A)
				@ 10V	@ 4.5V	@ 10V	@ 4.5V		
FDMC8462	单通道	40	±20	7.5	9.3	22	13	3	12

25 和 30V MOSFET Power56 双冷封装 (5mm x 6mm)

产品编号	配置	V_{DS} (V)	V_{GS} (V)	$R_{DS(ON)}$ Max. (mΩ)	$R_{DS(ON)}$ Max. (mV)	Q_g Typ. (nC)	Q_{gd} Typ. (nC)
				@ 10V	@ 4.5V	@ 4.5V	
FDMS2502SDC	SyncFET™	25	±20	1.2	1.6	44	12
FDMS7650DC	单通道	30	±20	0.99	1.55	63	34

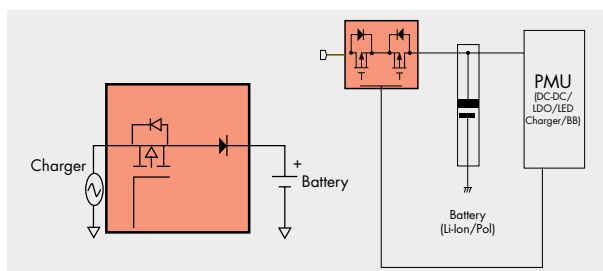
功率 MOSFET <250V

40V MOSFET Power56 封装 (5mm x 6mm)

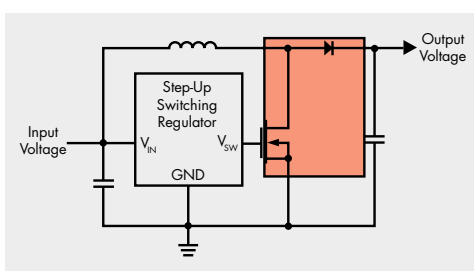
产品编号	配置	V_{DS} (V)	V_{GS} (V)	$R_{DS(ON)}$ Max. (m Ω)		Q_g Typ. (nC)		Q_{gd} Typ. (nC)	I_D (A)
				@ 10V	@ 4.5V	@ 10V	@ 5V		
FDMS8460	单通道	40	20	2.2	3.3	78	36	10	25

25V 和 30V MOSFET Power56 封装 (5mm x 6mm)

产品编号	配置	V_{DS} (V)	V_{GS} (V)	$R_{DS(ON)}$ Max. (m Ω)		Q_g Typ. (nC)		Q_{gd} Typ. (nC)	I_D (A)
				@ 10V	@ 4.5V	@ 10V	@ 4.5V		
FDMS7556S	SyncFET™	25	±20	1.3	1.8	95	43	9.1	30
FDMS7558S	SyncFET	25	±20	1.5	2.0	78	35	6.6	28
FDMS7560S	SyncFET	25	±20	1.8	2.4	64	29	5.9	25
FDMS7570S	SyncFET	25	±20	2.3	3.2	47	22	4.9	21
FDMS7572S	SyncFET	25	±20	3.3	4.7	33	15	4.0	18
FDMS7650	单通道	30	±20	1.0	1.6	149	63	13	36
FDMS7656AS	SyncFET	30	±20	1.8	1.9	95	43	9.1	30
FDMS7660AS	SyncFET	30	±20	2.4	2.6	64	29	5.9	25
FDMS7670AS	SyncFET	30	±20	3.0	3.2	47	22	4.9	21
FDMS7672AS	SyncFET	30	±20	4.0	4.5	33	15	4	18
FDMS0312S	SyncFET	30	±20	4.4	5.8	33	15	4	18
FDMS7578	单通道	25	±20	5.8	8.0	18	8	1.7	17
FDMS7680	单通道	30	±20	6.9	11.0	20	9	2.3	14
FDMS8680	单通道	30	±20	7.0	11.0	18	10	2.7	14
FDMS7580	单通道	25	±20	7.5	11.1	14	6.5	1.6	15
FDMS7692	单通道	30	±20	7.5	13.0	15	7	1.9	13
FDMS7692A	单通道	30	±20	8.0	14.0	15	7	1.9	13



MOSFET 作为电流源的充电器应用



典型的 Boost 应用



MicroFET

WL-CSP

集成肖特基二极管的充电开关

产品编号	V_{DS} (V)	I_D (A)	$R_{DS(ON)}$ Max. (Ω) @ $V_{GS} =$					Q_g		肖特基二极管		P_D (W)
			10V	4.5V	2.5V	1.8V	1.5V	(nC)	@ V_{GS} (V)	V_F (V)	@ I_F (A)	
FDFMA2P029Z	-20	3.1	—	0.095	0.141	—	—	7	4.5	0.37	0.5	1.4
FDFMA2P857	-20	2.2	—	0.12	0.16	0.24	—	4	4.5	0.4	0.1	1.4
FDFMA2P853	-20	2.2	—	0.12	0.16	0.24	—	4	4.5	0.46	0.5	1.4
FDFMA2P853T	-20	3	—	0.12	0.16	0.24	—	4	4.5	0.46	0.5	1.4
FDFMA2P859T	-20	3	—	0.12	0.16	0.24	—	4	4.5	0.41	0.1	1.4

20V MOSFET WL-CSP 封装 (1.0mm x 1.5mm)

产品编号	极性	BV_{DSS} Min. (V)	配置	$R_{DS(ON)}$ Max. (Ω) @ $V_{GS} =$					Q_g Typ. (nC) @ $V_{GS}=5V$	I_D (A)	P_D (W)
				10V	4.5V	2.5V	1.8V	1.5V			
FDZ191P	P	-20	单通道	—	0.085	0.123	—	0.2	9	3	1.5
FDZ391P	P	-20	单通道	—	0.085	0.123	—	0.2	9	3	1.5
FDZ197PZ	P	-20	单通道	—	0.064	0.071	0.079	0.095	18	3.8	1.9
FDZ371PZ	P	-20	单通道	—	0.075	0.09	0.11	0.15	12	3.7	1.7

说明：关于完整 $Q_{g(TOT)}$ 测试条件，参见具体器件的数据表

20V MOSFET MicroFET 封装 (2mm x 2mm)

产品编号	极性	BV_{DSS} Min. (V)	配置	$R_{DS(ON)}$ Max. (Ω) @ $V_{GS} =$					Q_g Typ. (nC) @ $V_{GS}=5V$	I_D (A)	P_D (W)
				10V	4.5V	2.5V	1.8V	1.5V			
FDMA291P	P	-20	单通道	—	0.042	0.058	0.0968	—	10	6.6	2.4
FDMA410NZ	N	20	单通道	—	0.023	0.029	0.036	0.05	10	9.5	2.4
FDMA420NZ	N	20	单通道	—	0.03	0.04	—	—	8.8	5.7	2.4
FDMA430NZ	N	30	单通道	—	0.04	0.05	—	—	7.3	5	2.4
FDMA510PZ	P	-20	单通道	—	0.03	0.037	0.05	0.09	19	7.8	2.4
FDMA520PZ	P	-20	单通道	—	0.03	0.053	—	—	14	7.3	2.4
FDMA530PZ	P	-30	单通道	0.035	0.065	—	—	—	16	6.8	2.4
FDMA1023PZ	P	-20	双通道	—	0.072	0.095	0.13	0.195	8.6	3.7	1.5
FDMA1024NZ	N	-20	双通道	—	0.054	0.066	0.082	0.114	5.2	5	1.4
FDMA1025P	P	-20	双通道	—	0.155	0.22	—	—	3.4	3.1	1.4
FDMA1027P	P	-20	双通道	—	0.12	0.16	0.24	—	4	2.2	1.4
FDMA1028NZ	N	20	双通道	—	0.037	0.05	—	—	4	3.7	1.4
FDMA1029PZ	P	-20	双通道	—	0.06	0.088	—	—	7	3.1	1.4
FDMA2002NZ	N	30	双通道	—	0.123	0.163	—	—	2.4	2.9	1.5

说明：关于完整 $Q_{g(TOT)}$ 测试条件，参见具体器件的数据表

20V 和 30V MOSFET MicroFET 封装 (3mm x 1.9mm)

产品编号	极性	BV_{DSS} Min. (V)	配置	$R_{DS(ON)}$ Max. (Ω) @ $V_{GS} =$					Q_g Typ. (nC) @ $V_{GS}=5V$	I_D (A)	P_D (W)
				10V	4.5V	2.5V	1.8V	1.5V			
FDMB3800N	N	30	双通道	0.04	0.051	—	—	—	4	4.8	1.6
FDMB668P	P	-20	单通道	—	0.035	0.05	0.07	—	42	6.1	1.9
FDMB506P	P	-20	单通道	—	0.03	0.038	0.07	—	3.5	6.8	1.9

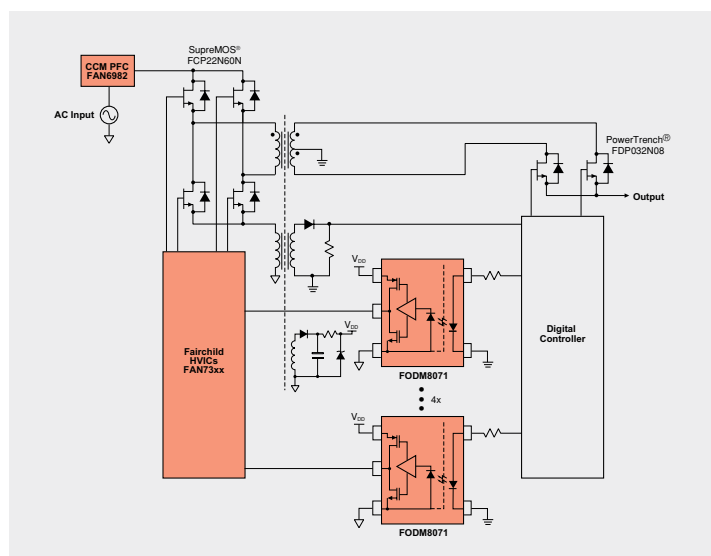
说明：关于完整 $Q_{g(TOT)}$ 测试条件，参见具体器件的数据表

高速光耦

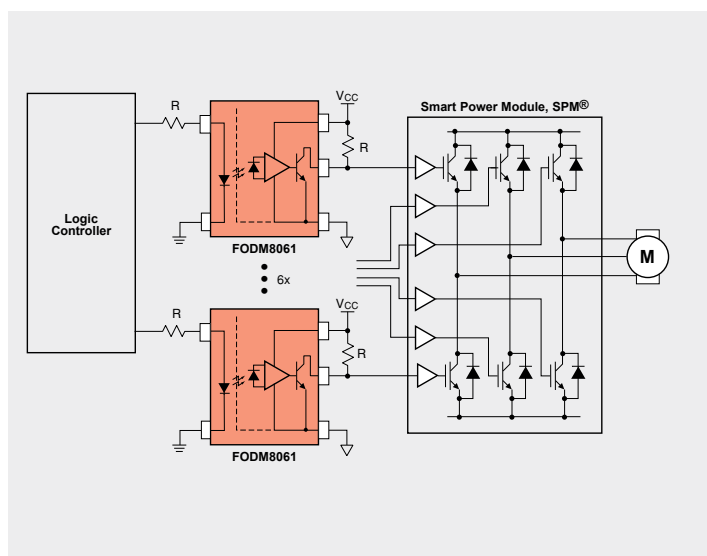
3.3V/5V 的高速逻辑门极光耦与高端或低端的门极驱动器共同工作，确保电源解决方案内部实现电气隔离。这些产品采用了飞兆半导体的共面封装专利技术—Optoplanar®，经过优化，获得了优秀的抗扰能力。特点是：高共模瞬变抑制能力和高电源抑制指标，使得该类型产品可以在噪声干扰的工业环境中使用。

特点与优势

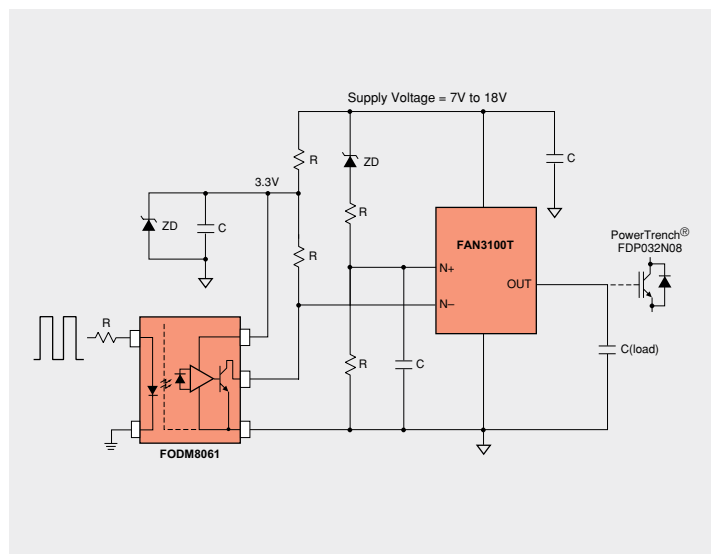
- 高达 25Mbps 的带宽和 6ns 的脉宽失真
- 双电源电压供电，3.3V 和 5V，兼容 CMOS，具有电平转换能力
- 在整个工业温度范围（-40°C 至 +110°C）中都能保证其电气性能
- 增强的可靠性，通过 UL1577（3,750VACRMS，持续 1 分钟）和 IEC60747-5-2 认证



光隔离数字控制



电动机驱动中，采用高速光耦驱动智能功率模块，防止发生灾难性故障，并满足安规标准



在 IGBT 控制中，采用高速光耦驱动低端门极驱动器

低电压 (3.3V/5V)，高性能

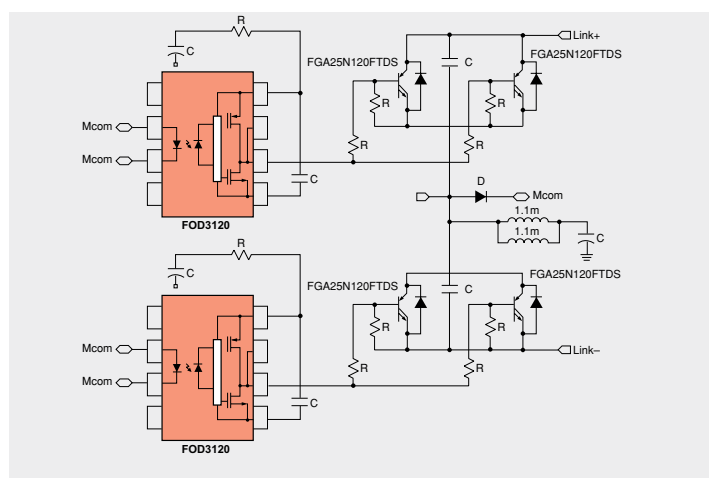
产品编号	引脚连接	Data Rate (Mbps)	I _{FT} Max. (mA)	V _{OL} Max. (V)	I _{CCL} Max. (mA)	t _{PLH} / t _{PHL} Max. (ns)	PWD Max. (ns)	CMR Typ. (kV/μs)	V _{ISO} AC _{RMS} (V)	T _{OPR} (°C)	封装
FOD8012		15	—	1.0	8.5	60	15	40	3750	-40 至 +110	SOIC-8
FOD8001		25	—	1.0	9	40	6	40	3750	-40 至 +105	SOIC-8
FODM8071		20	5	0.6	4.8	55	20	40	3750	-40 至 +110	MFP-5 (SO5)
FODM8061		10	5	0.6	8.5	85	25	40	3750	-40 至 +110	MFP-5 (SO5)
FOD060L		10	5	0.6	10	90	25	50	3750	-40 至 +85	SOIC-8
FOD260L		10	5	0.6	10	90	25	50	5000	-40 至 +85	DIP-8

门极驱动光耦

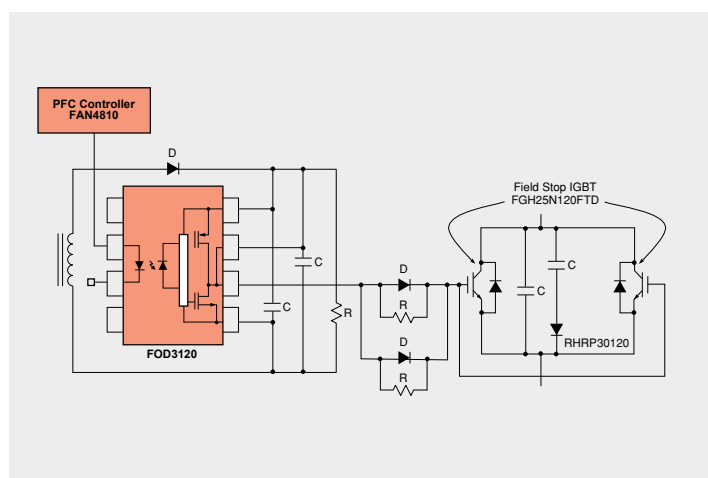
这些 IGBT/MOSFET 门极驱动光耦丰富了飞兆半导体分立功率 IGBT/MOSFET 产品线的强大和业已稳固的供货能力。如今，飞兆半导体能够为客户提供“从逻辑控制部分直到功率 IGBT/MOSFET 隔离门极驱动器”的一站式服务。这种组合式解决方案在电路初级与次级中间提供了电气隔离，可以实现 mW 级至 kW 级的功率变换。

特点与优势

- 宽范围工作电压：15V–30V
- 高输出电流能力，高达 2.5A
- 5kV 绝缘电压，爬电距离与绝缘间隙 >8mm，
—（峰值）工作电压 1414V(UIORM)
- 动态共模瞬变抑制能力，高达 35kV/us min



UPS 内部逆变器输出的光隔离



PFC 控制器和 IGBT 的光隔离

门极驱动器

产品编号	引脚连接	I_{OH} Min. (A)	I_{OL} Min. (A)	V_{CC} Max. (V)	I_{CC} Max. (mA)	t_{PLH} / t_{PHL} Max. (ns)	PWD Max. (ns)	V_{UVLO+} Max. (V)	V_{UVLO-} Max. (V)	CMR (kV/ μ s) @ V_{cm} Min. (V)	V_{ISO} AC _{RMS} (V)	T_{OPR} (°C)
FOD3120	DIP-8	1.0 @ $V_O = V_{CC}$ -3.0V, 2.0 @ $V_O = V_{CC} - 6V$	1.0 @ $V_O = V_{EE}$ +3V, 2.0 @ $V_O = V_{EE} + 6V$	30	3.8	400	100	11.5 ~ 13.5	10.0 ~ 12.0	35 @ 2000	5000	-40 至 100
FOD3150		0.2 @ $V_O = V_{CC}$ -0.75V, 1.0 @ $V_O = V_{CC} - 4V$	0.2 @ $V_O = V_{EE}$ +0.75V, 1.0 @ $V_O = V_{EE} + 4V$	30	5.0	500	300	11.0 ~ 13.5	9.5 ~ 12.0	20 @ 2000	5000	-40 至 100
FOD3184		3.0 @ $V_O = V_{CC}$ -3V	3.0 @ $V_O = V_{EE}$ +3V	30	4.0	200	50	11.5 ~ 13.5	10.0 ~ 12.0	35 @ 2000	5000	-40 至 100

无缓冲器 TRIAC 驱动光耦

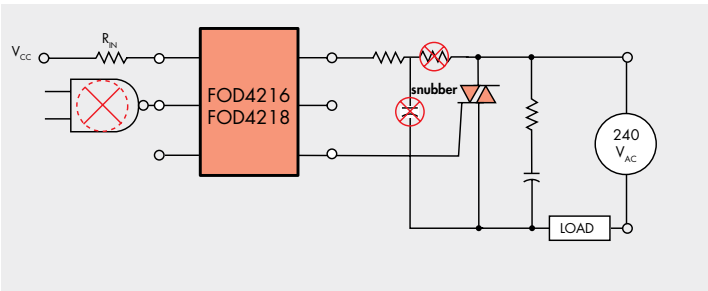
这类光耦的特色是：内置 dv/dt 有源钳位功能，具有顶级抗扰能力（dv/dt 可达 10,000V/μs），远远优于单片 TRIAC 驱动器的平均 dv/dt 指标 (1,500V/μs)。不同于 dv/dt 定额较低的单片 TRIAC 驱动器，这一优越性完全淘汰了 RC 缓冲电路。

特点

- 集成过零抑制电路，防止在交流电源峰值附近进行开关
- 任何交流电源电压下，随机相位驱动开关
- 降低材料成本 (BOM)
- 噪声干扰工业环境中的理想选择

应用

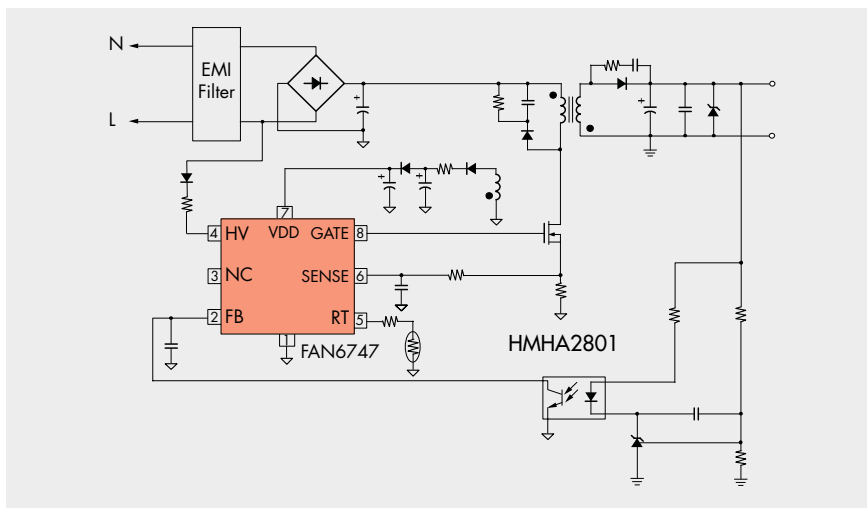
- 固态继电器
- 交流电机控制
- 照明镇流器



火线开关应用电路

过零 TRIAC 驱动光耦											
产品编号	引脚连接	V _{DRM} Min. (V)	I _{FT} Max. (mA)	V _{TM} Max. (V)	dv/dt Min. (V/μs)	I _H Typ. (μA)	V _{INH} Max. (V)	I _{DRM} Max. (nA)	V _{ISO} AC _{RMS} (V)	T _{OPR} (°C)	
FOD410	 DIP-6	600	2	3	10000	200	25	100	5000	-55 至 +100	
FOD4116		600	1.3	3	10000	200	25	100	5000		
FOD4108		800	2	3	10000	200	25	100	5000		
FOD4118		800	1.3	3	10000	200	25	100	5000		

随机相位 TRIAC 驱动光耦											
产品编号	引脚连接	V _{DRM} Min. (V)	I _{FT} Max. (mA)	V _{TM} Max. (V)	dv/dt Min. (V/μs)	I _H Typ. (μA)	I _{DRM} Max. (nA)	V _{ISO} AC _{RMS} (V)	T _{OPR} (°C)		
FOD420	 DIP-6	600	2	3	10000	200	100	5000	-55 至 +100		
FOD4216		600	1.3	3	10000	200	100	5000			
FOD4208		800	2	3	10000	200	100	5000			
FOD4218		800	1.3	3	10000	200	100	5000			



连接高度集成绿色模式 PWM 控制器的隔离反馈回路

光电晶体管输出 - 直流检测输入

产品编号	引脚连接	封装	CTR (%)		BV _{CEO} Min. (V)	BV _{ECO} Min. (V)	t _{ON} Typ. (μs)	t _{OFF} Typ. (μs)	V _{ISO} AC _{RMS} (V)	T _{OPR} (°C)
			Min.	Max.						
FODM8801		半脚距 MFP	50	600	75	7	3	12	3750	-40 至 +125
HMHA2801*		半脚距 MFP	80	600	80	7	—	—	3750	-55 至 +100
HMHA281		半脚距 MFP	50	600	80	7	—	—	3750	-55 至 +100
FODM121*		全脚距 MFP	50	600	80	7	—	—	3750	-40 至 +110
FODM124		全脚距 MFP	100	1200	80	7	—	—	3750	-40 至 +110
FODM2701*		全脚距 MFP	50	300	40	7	—	—	3750	-40 至 +110
FOD817*		DIP	50	600	70	6	—	—	5000	-55 至 +110

* CTR 可用选项

全球功率资源

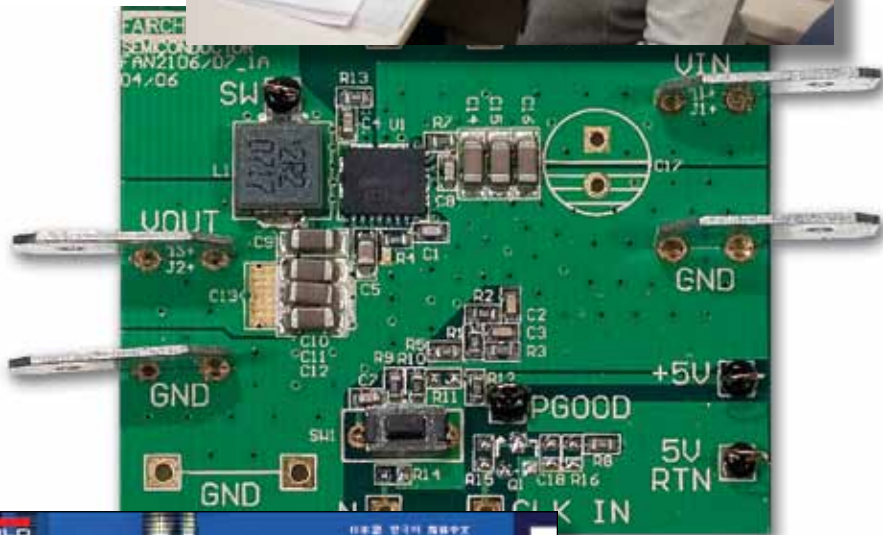
工程师们需要种类完备的元件产品线，以及细致的设计支持服务，方可解决当今面临的电力和能源问题。正是以该实用解决方案为基础，我们可以制定工业标准，为客户提供支持。我们称之为“全球功率资源 (GPR)”——这里给出了一些方法，用户可以对其进行补充，用于自己设计。

工程连接 — 在这里你可以发现我们最新的视频、在线研讨会和播客，有助于您的设计。我们也邀请您加入到任何一个最受欢迎的博客中，参加交流。

在线支持 — 我们的功率应用工程师，无论在实验室还是在应用现场，都能综合其设计技能，提供综合的设计套件和知识工具。这些资源都可以在我们网站的设计中心找到。设计中心提供应用说明书、评估板、在线设计工具以及其他资源。

GPR 中心 — 均属于装配齐全的应用实验室，配备了经验丰富的电源工程师团队。这些区域中心能够开展各种设计，涉及从概念到完整的原理图、电路板或其中的任何一个阶段。其中，完成的电路板同时附有出色的工程文件和加工文件。

现场应用工程师 (FAE) — 我们的 FAE 为功率工程师，拥有多年设计经验。他们将为您的设计提供全套的飞兆半导体功率专业技术，让您的设计团队进一步壮大。



FEB167
评估板
(FAN2106)



在线设计工具 – FETBench™

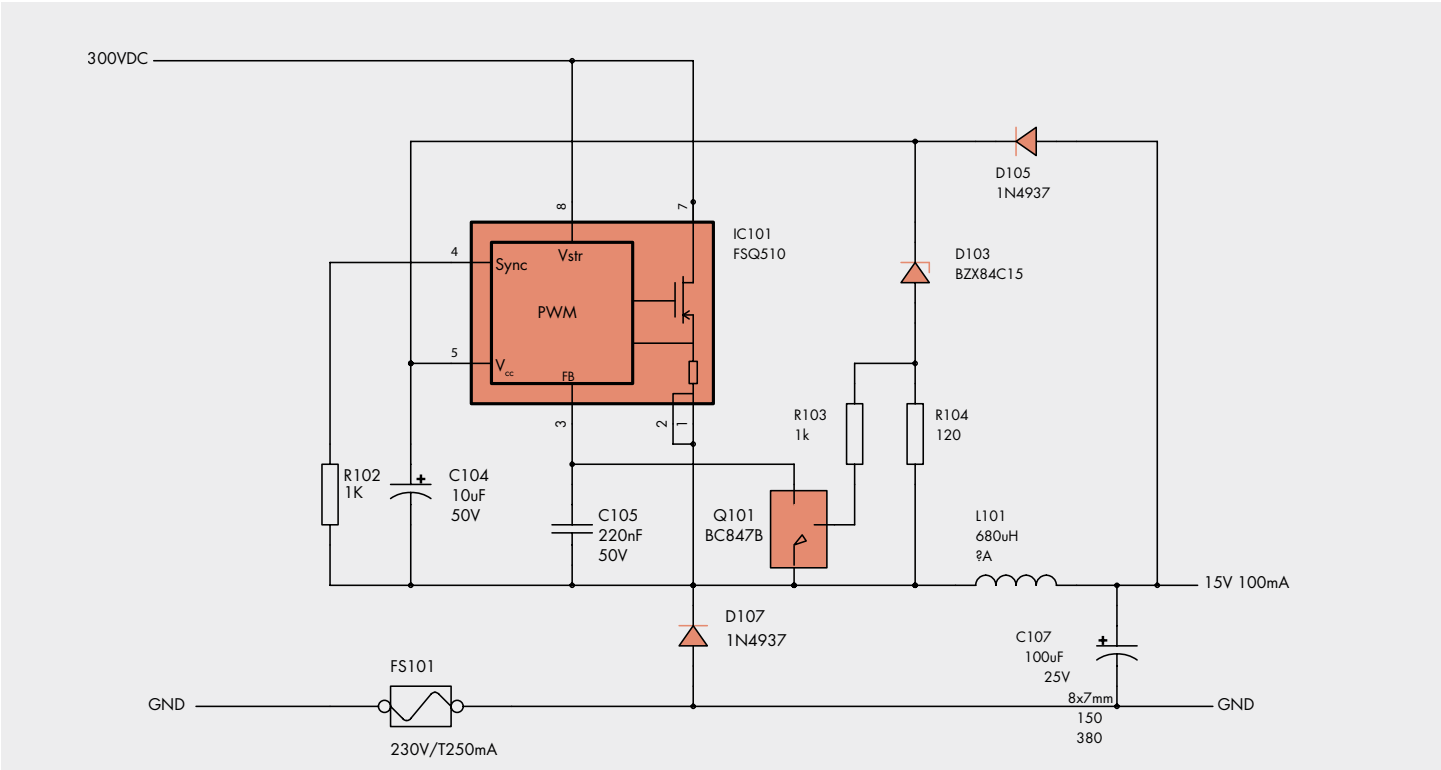
1.5W 单输出 Buck 变换器

1.5W 单输出 Buck 变换器，采用飞兆半导体功率开关 FSQ510

典型应用：小型的家庭或工厂自动化系统，大型自动化系统的辅助电源

这种紧凑型非隔离 Buck 变换器方案具有小于 170mW 的待机功耗，采用的元件数量也最少。采用 D103，可设置输出电压为 15V。通过额外增加一个齐纳二极管与 D105 串联，可提高输出电压。为减少元件数量，R102 禁用了波谷开关技术。

- 小于 170mW 的待机功耗
 - 适用于永久连接交流电源的应用装置
- 满载效率大于 75%
 - 在同类低功率电源中，效率出色
- 测试板中电源调整率和负载调整率处于 2% 以内
 - FSQ510 为电流模式器件



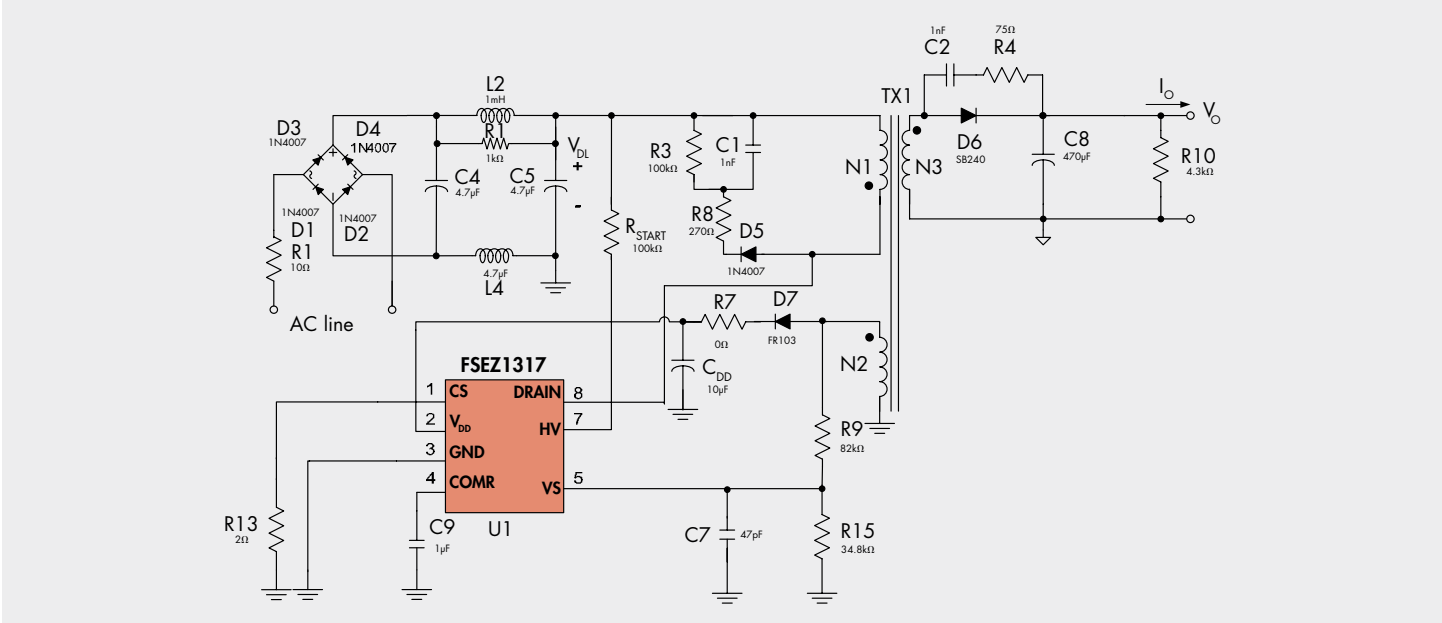
产品编号	说明
FSQ510	绿色模式飞兆半导体功率开关 (FPS™) (320mA/700V)
BZX84C15	齐纳二极管 (15V/0.35W)
1N4937	快速恢复二极管 (1A/600V)
BC847B	通用晶体管 (50V/100mA)

采用初级控制 PWM 控制器（5V 输出）FSEZ1317 的 3.5W 充电器

典型应用：手机充电器

这种简易的 50kHz 反激变换器使用了一个初级稳压控制器，只需检测初级电源信号，就可以精确地控制输出电压与电流，从而消除了输出电流检测损耗，省去了整个次级反馈电路。

- 输入交流电压 115V 时，平均效率为 82%；输入交流电压 230V 时，平均效率为 78%
- 任意电源电压供电时，待机功耗小于 30mW
- 最少元件数目和 BOM 成本



产品编号	说明
FSEZ1307	MOSFET，集成了初级稳压 PWM 控制器
1N4007	二极管 (1A/200V)

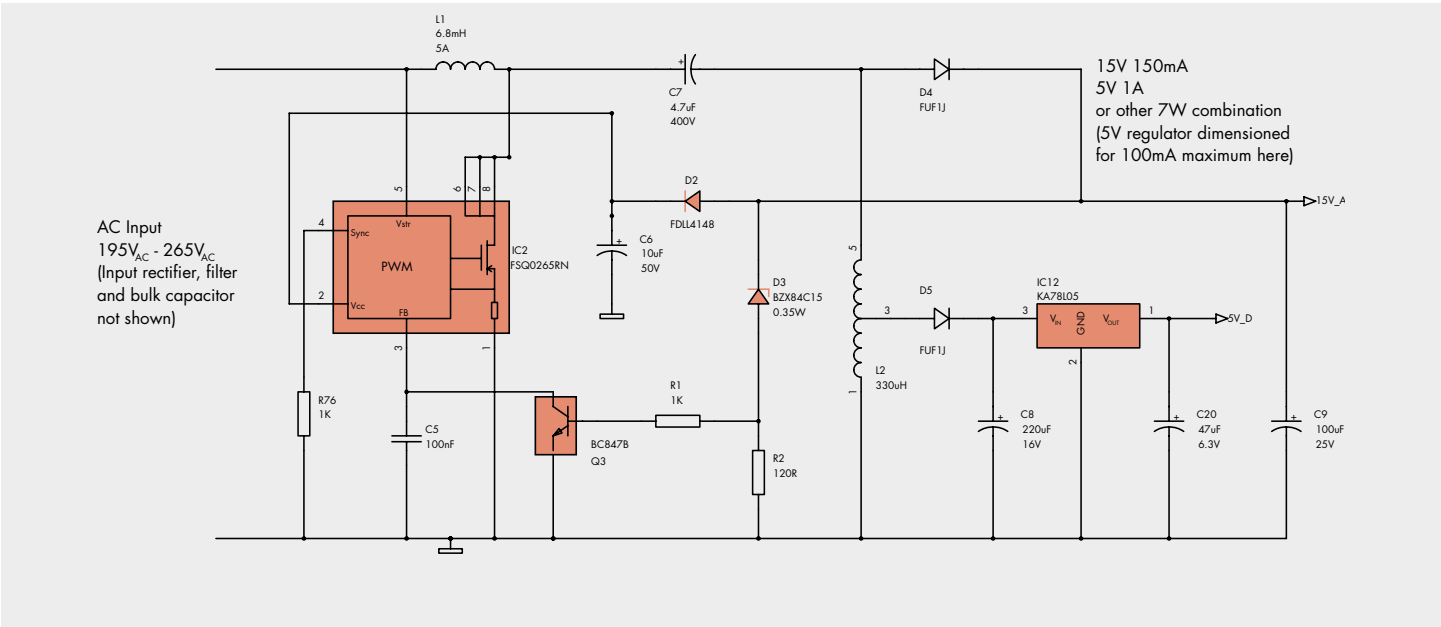
7W 双输出 SEPIC 变换器

采用 FSQ0265 的 7W 双输出 SEPIC 变换器

典型应用：电机驱动自举电路电源与微控制器电源

这种紧凑型非隔离 SEPIC 变换器解决方案，提供了电机驱动电路所需的两个输出电压：一路 15V 输出电压，用于高压驱动器的自举电路供电，另一路负责为微控制器/DSP 和其他辅助器件供电。

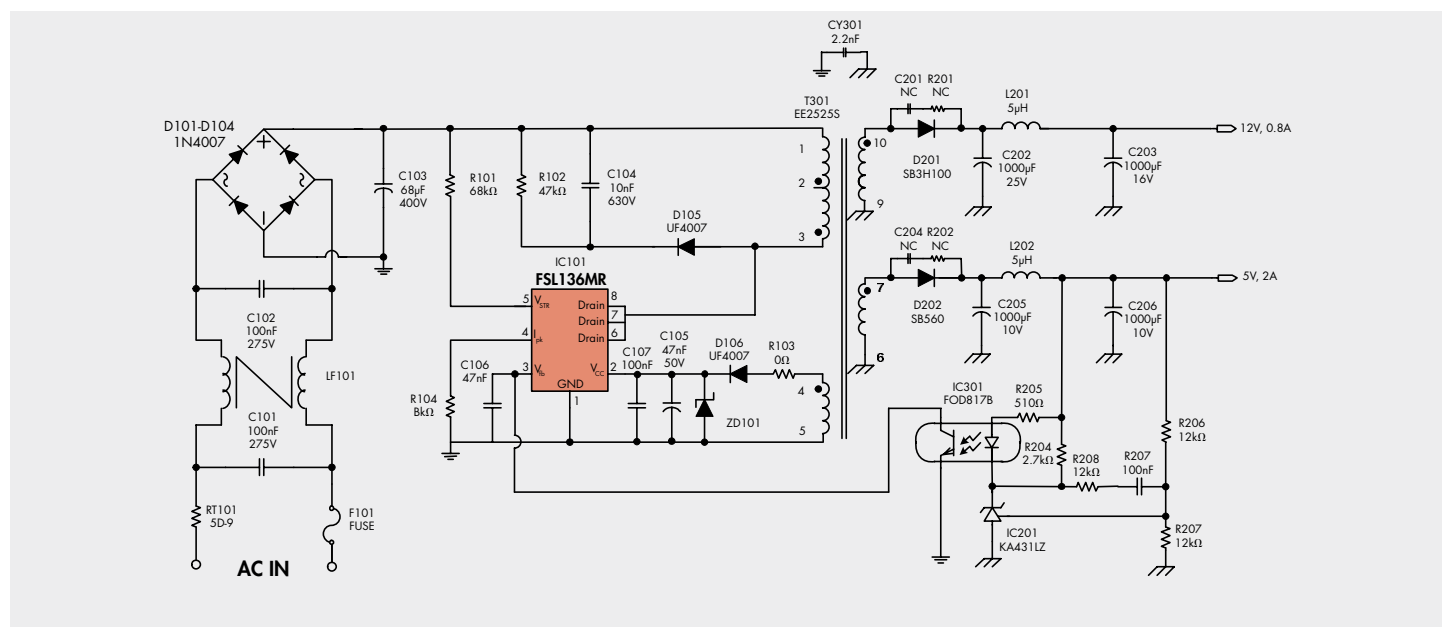
- 电机驱动电源的理想解决方案
 - 双输出，或许无需大电感
- 开关电源产生的 EMI 较低
 - 输入电流连续，SEPIC 产生的 EMI 低于 Buck
 - 简化 EMI 设计



产品编号	说明
FSQ0265RN	绿色模式飞兆半导体功率开关 (FPST™) (1.2A/600V)
KA78L05	稳压器 (5V/100mA)
FDLL4148	通用二极管 (200mA/100V)
BZX84C15	齐纳二极管 (15V/0.35W)
BC847B	通用晶体管 (50V/100mA)

典型应用：机顶盒，DVD 播放器，家用电器

- 输入交流电压 115V 时，平均效率 >83%；输入交流电压 230V 时，平均效率为 84.5%
- 任意输入电压下，待机功耗小于 50mW



产品编号	说明
FSL136MR	绿色模式飞兆半导体功率开关 (FPS™)
FOD817B	光电晶体管输出光耦, 封装 DIP-4
KA431LZ	并联稳压器, 可调/2.5V, 容差 0.5%
1N4007	二极管 (1A/1000V)

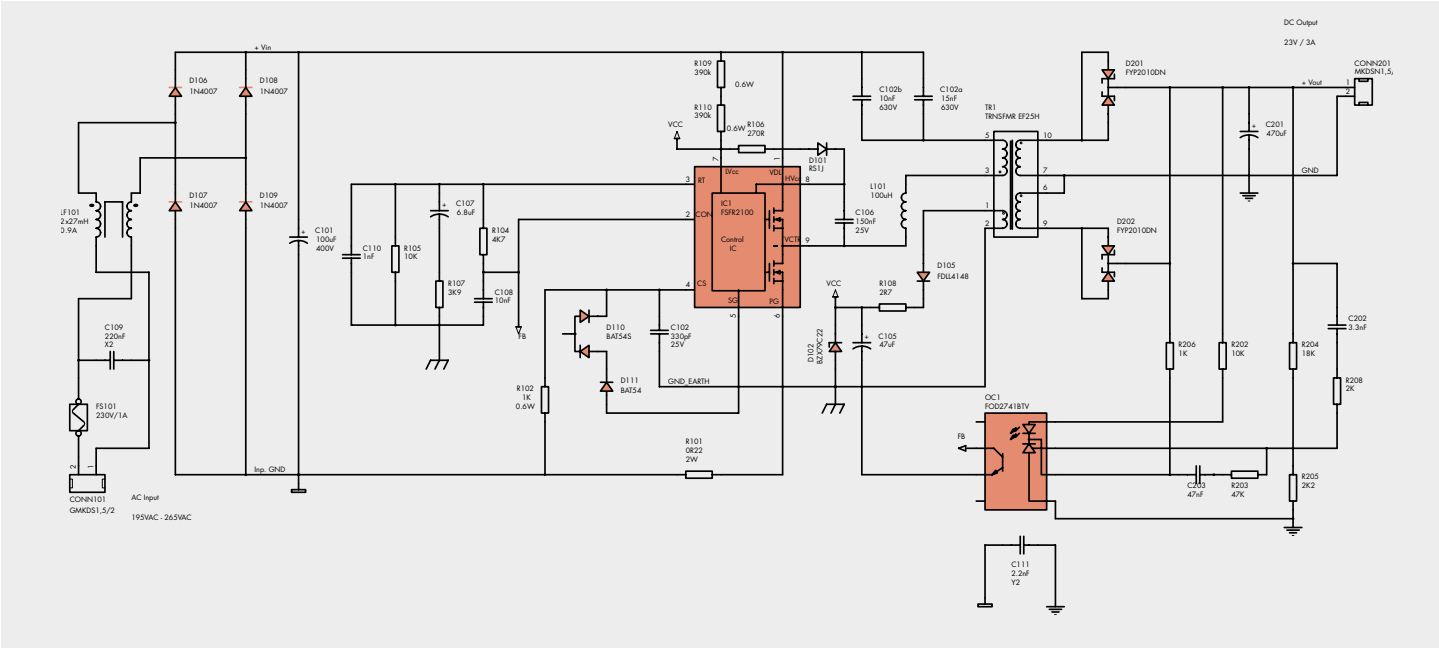
70W 输出 LLC 谐振变换器

采用 FSR2100 的 70W 输出 LLC 谐振变换器电源

典型应用：工业应用电源 (70W - 450W)，消费电子机顶盒

FSR2100LLC 谐振稳压器可以用作结构单元，用于 70-450W 的谐振电源。谐振变换器具有极高的转换效率。由于 MOSFET 和控制器共封装，因此设计简单易行，经济效益明显。以下范例为一种输出 70W 的工业应用。无需使用散热器。

- 采用零电压开关（ZVS 技术），效率高达 90-94%
- 采用 ZVS，EMI 较低
- 初级元件数量最少
- 功率小于 200W 时，FSR2100 无需使用散热器
- 内置保护功能（过压，过流，过载，热关闭）
- 待机功耗小于 1.8W



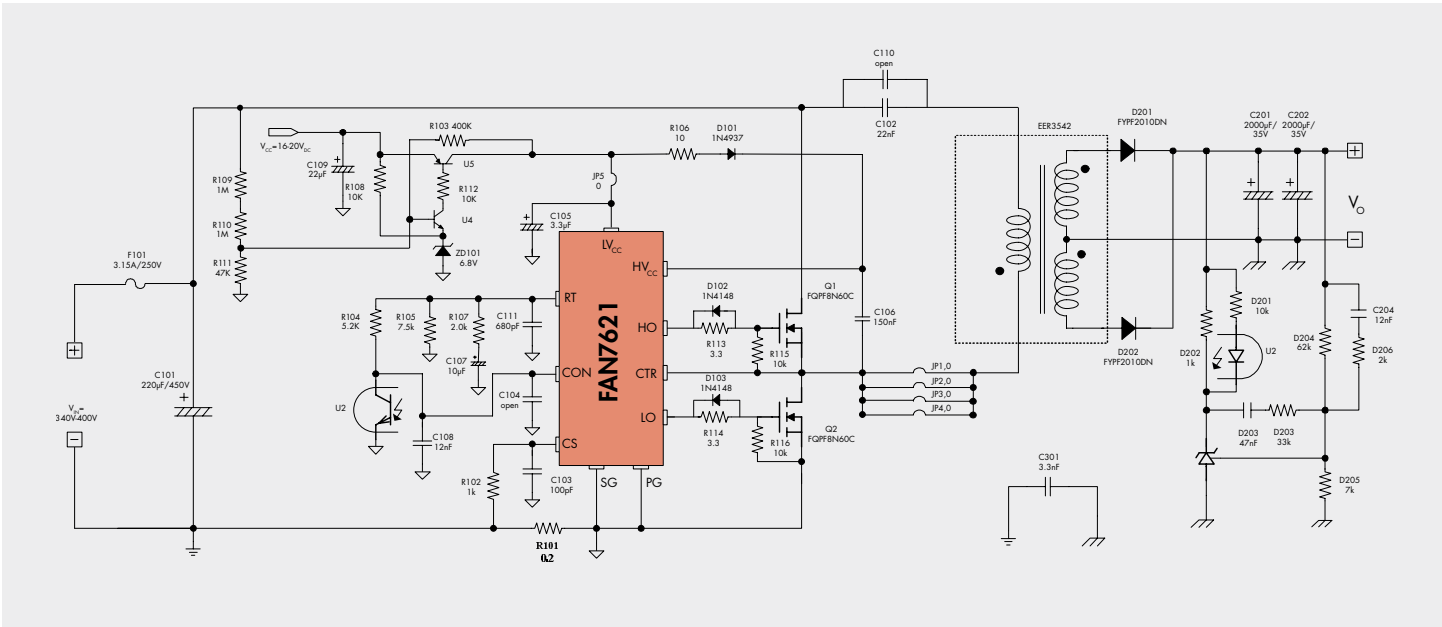
产品编号	说明
FSR2100	LLC 谐振稳压器
FOD2741BTV	光隔离运放 (1%)
FYP2010DN	双功率肖特基二极管 (20A/100V)
RS1J	快速恢复整流器 (1A/600V)
1N4007	通用整流器 (1A/1000V)
BAT54S	双肖特基二极管 (300mA/30V)
BAT54	单肖特基二极管 (300mA/30V)
FDLL4148	通用二极管 (200mA/100V)
BZX79C22	齐纳二极管 (22V/0.5W)

200W 半桥 LLC 谐振变换器 FAN7621 (340-400VDC – 24VDC)
(340-400V_{DC} 至 24V_{DC})

典型应用：通信电源，LCD 电视，服务器

LLC 谐振拓扑的特点在于采用软换流开关，并以正弦方式处理功率。这样的特点有助于降低开关损耗，从而实现更高的效率并降低EMI。FAN7621 评估板通过 200W 变换器展示了这些特点。FAN7621 控制器有助于设计人员针对特定应用优化 FET 选择。

- 390 V_{DC} 满载时的效率达 95%
- <350mV PP 纹波
- 满载时通过自然对流所有器件温度 <70℃



产品编号	说明
FAN7621	半桥谐振变换控制器
FOD817B	光电晶体管输出光耦，封装 DIP-4
KA431	并联稳压器，调节精度 2.5V，容差 2%
2N2222	NPN 晶体管
2N3906	PNP 晶体管
FQPF8N60C	600V/ 11A QFET® MOSFET
1N4937	600V/1.0A 快速恢复整流器
1N4148	100V/0.2A 高电导率快速二极管
FYPF2010DN	100V/20A 肖特基势垒整流器
1N4736	6.8V 1W 齐纳二极管

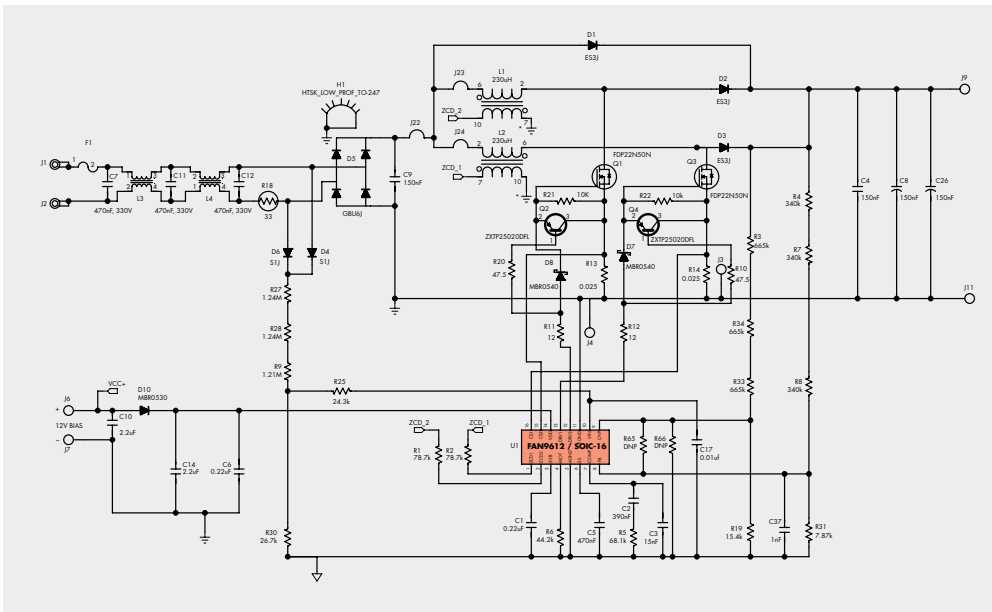
300W BCM 交错 PFC + 不对称半桥变换器

高效 PFC 预调节器

典型应用：服务器、网络、通信以及太阳能微型逆变器的电源

这种高效 AC-DC 电源的前级，采用了交错双通道临界导通模式 (BCM)，实现功率因数校正。当负载从 15% 变化至 50% 直至 100% 时，由于采用了 ZCS、ZVS（电源电压较低时）、波谷开关（电源电压较高时）和轻载甩相等技术，获得较高较平的效率性能。此外，采用更小型的元素，这两个功率级可实现更小型设计，总体高度小于19mm。

- 采用 FAN9612 的 BCM 交错 PFC
 - 零电流开关（无二极管反向恢复损耗）
 - 零电压开关 (ZVS)，当 $V_{IN} < \frac{1}{2} V_{OUT}$
 - 轻载时甩相，以减小开关损耗
 - 精确波谷检测， C_{OSS} 开关损耗降至最小
 - 升压二极管成本较低，无需使用 SiC 二极管
 - 可编程 PFC 闭环软启动
 - PFC 任一通道都具备功率限制和电流限制保护
 - PFC 输入电压前馈功能
 - (a) 提高电压调整率
 - (b) 提供恒定的功率限制



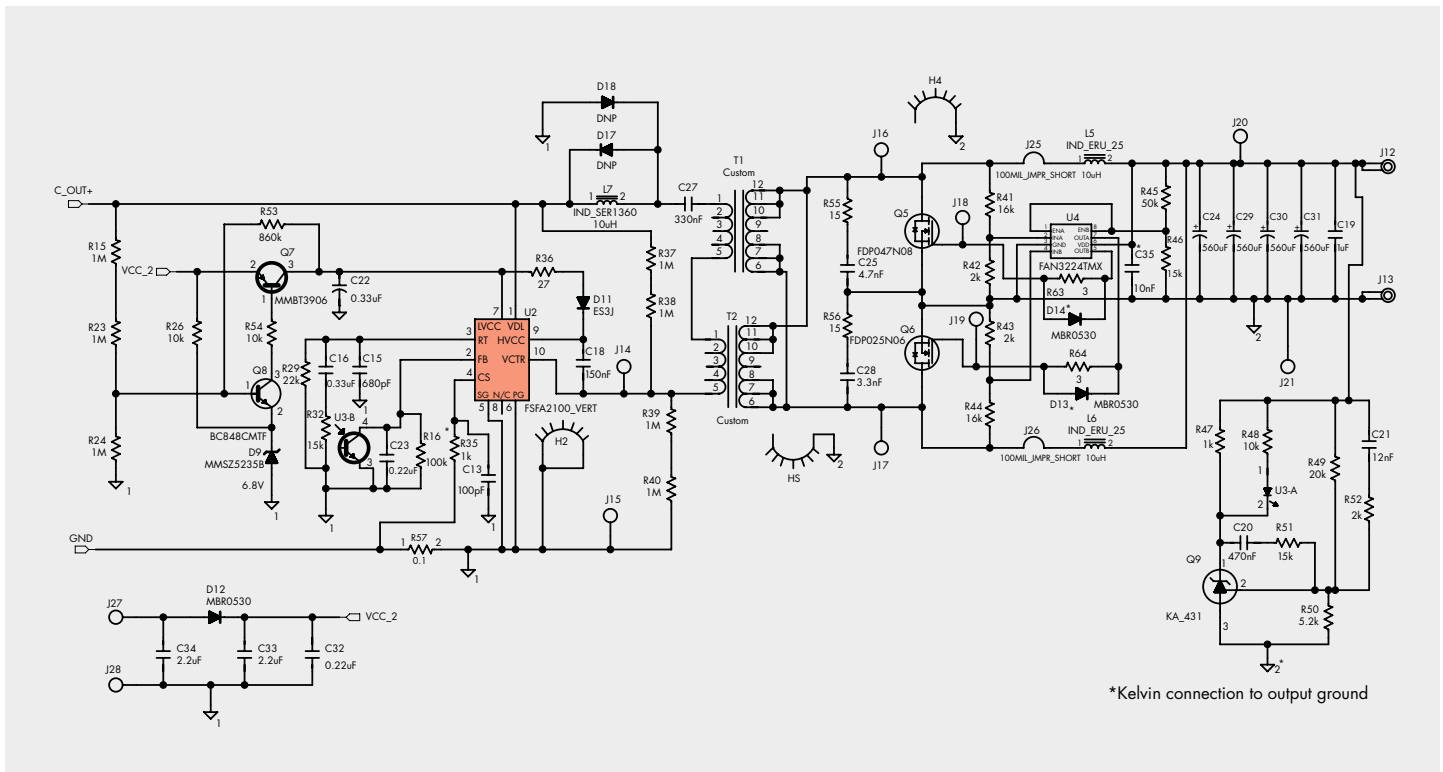
产品编号	说明
ES3J	二极管，600V，3A，超快速恢复
S1J	通用二极管，1A，600V
GBU6J	二极管整流桥，6A，1000V
MBR0540	肖特基二极管，40V，500mA
MBR0530	肖特基二极管，30V 500mA
DNP	二极管，600V，3A，超快速恢复
FDP22N50N	MOSFET, NCH, UniFET, 500V, 11.5A, 0.18 Ohm
FAN9612	双通道交错 BMC，PFC 控制器

高效隔离 DC-DC 变换器

典型应用：服务器，网络，通信以及太阳能微型逆变器的供电电源

这种高效 AC-DC 电源的后级采用不对称半桥隔离 DC-DC 设计，实现了固定频率下的零电压开关 (ZVS)。轻载时启用突发工作模式和采用倍流整流以及自驱动同步整流技术，使系统效率得到进一步改善。

- 采用 FSFA2100 的不对称半桥 PWM 变换器
 - 固定频率零电压开关 (ZVS)
 - 集成 600-V SuperFET™ 和快速恢复体二极管
 - 突发工作模式，可降低待机功耗
- 采用低端驱动器 FAN3224T 的同步整流
 - 双非反相低端门极驱动器
 - 工作电压范围 4.5 – 18V
 - $V_{DD} = 18V$ 时，最大电流 5A



产品编号	说明
ES3J	二极管，600V，3A，超快速恢复
MMSZ5235B	齐纳二极管，6.8V，200mA
MBR0530	肖特基二极管，30V 500mA
FDP047N08	MOSFET, NCH, 100V, PowerTrench®, 164A, 4.7mOhm
FDP025N06	MOSFET, NCH, 100V, PowerTrench®, 164A, 4.7mOhm
MMBT3906	晶体管，PNP，40V，200mA
BC848CMTF	晶体管，NPN
FSFA2100	飞兆半导体集成功率开关，半桥 PWM 变换器
FOD817ASD	4-Pin，高温光电晶体管光耦
FAN3224TMX	双通道 4A 高速，低端门极驱动器

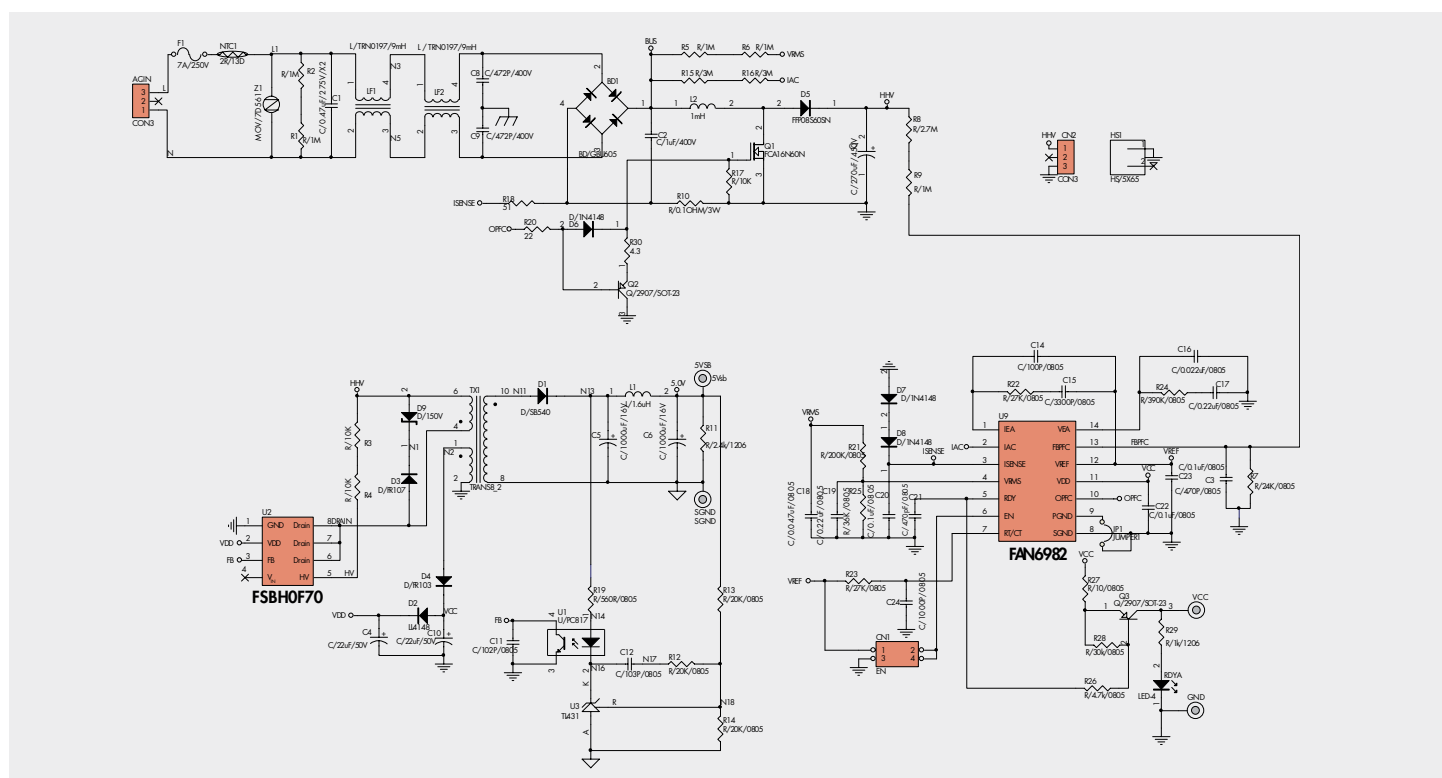
350W 单级连续导通模式 (CCM)

350W 单级连续导通模式 (CCM) PFC，带 5V_{sb} 模块：
交流电压变换为 387V 直流电压

典型应用：工业应用电源 (70W-450W)，消费电子机顶盒

这种通用输入范围内连续导通模式 (CCM) 功率因数校正预调节器 (FAN6982)，为 AC-DC 前级提供了固定开关频率解决方案。当负载较轻或输入交流线电压较低时，通过调节输出电压，该方案可以提升轻载时的效率。

- 输入交流电压 115V 时，满载效率 94%；输入交流电压 230V 时，满载效率 95%
- 输入交流电压 100V 或 230V 时，满载 THD < 7%



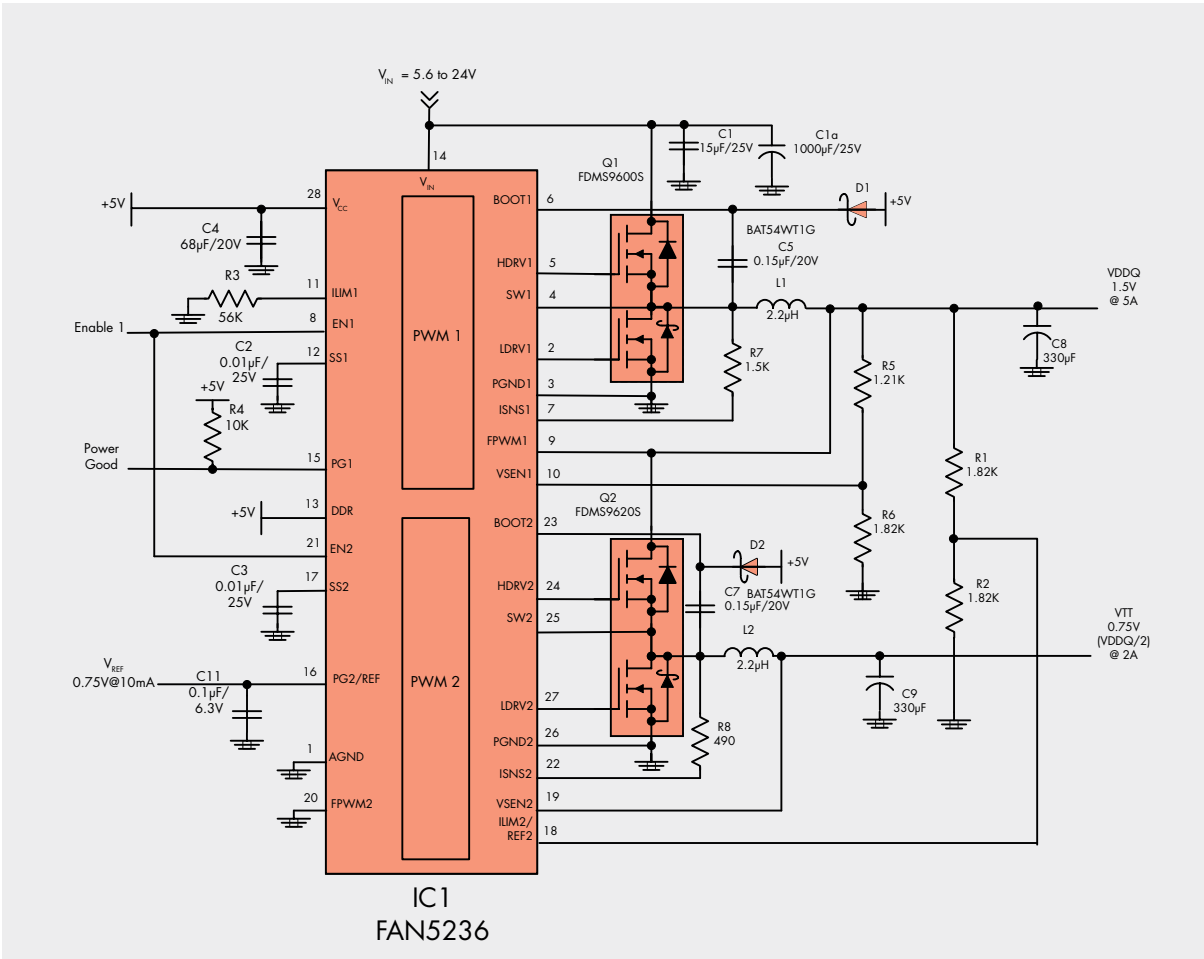
产品编号	说明
FAN6982	CCM PFC 控制器
FSBHOF70	绿色模式 FPS™
FOD817A	DIP-4 光电晶体管输出光耦
FCA16N60N	600V SupreMOST™ MOSFET
MMBT2907A	PNP 通用运放
TL431A	并联稳压器，调节精度2.5V，容差 1%
GBU8J	8A 整流桥
FFP08S60SN	8A，600V Stealth™ II 整流器
SB540	5.0A 肖特基势垒整流器
1N4935	1.0A 快速恢复整流器

DDR3 内存电源

典型应用：笔记本、服务器、机顶盒、通用高性能/低功耗的应用领域

这种小型化解决方案为 DDR1，DDR2 或 DDR3 设备，提供了三种主要电源 (V_{DDQ} , V_{TT} , V_{REF})。简单地更换元件后，该方案还可以支持低至 1.5V V_{DDQ} 和 0.75V V_{TT} 。配备外部双 MOSFET 的 FAN5236 控制器可以提供高达 14A 的驱动电流。改变所选的 MOSFET，还可以提供更高的电流。这三个主要芯片（控制器 + 2 个集成了肖特基二极管的双 FET）减少了元件数目，提高了系统效率。

- 宽输入电压范围：5V – 24V
- 系统整体效率> 94%
- DDR3 典型要求：1.5V, 0.5A 和 0.75V, 2A 输出
- 极低的关机电流 1 μ A



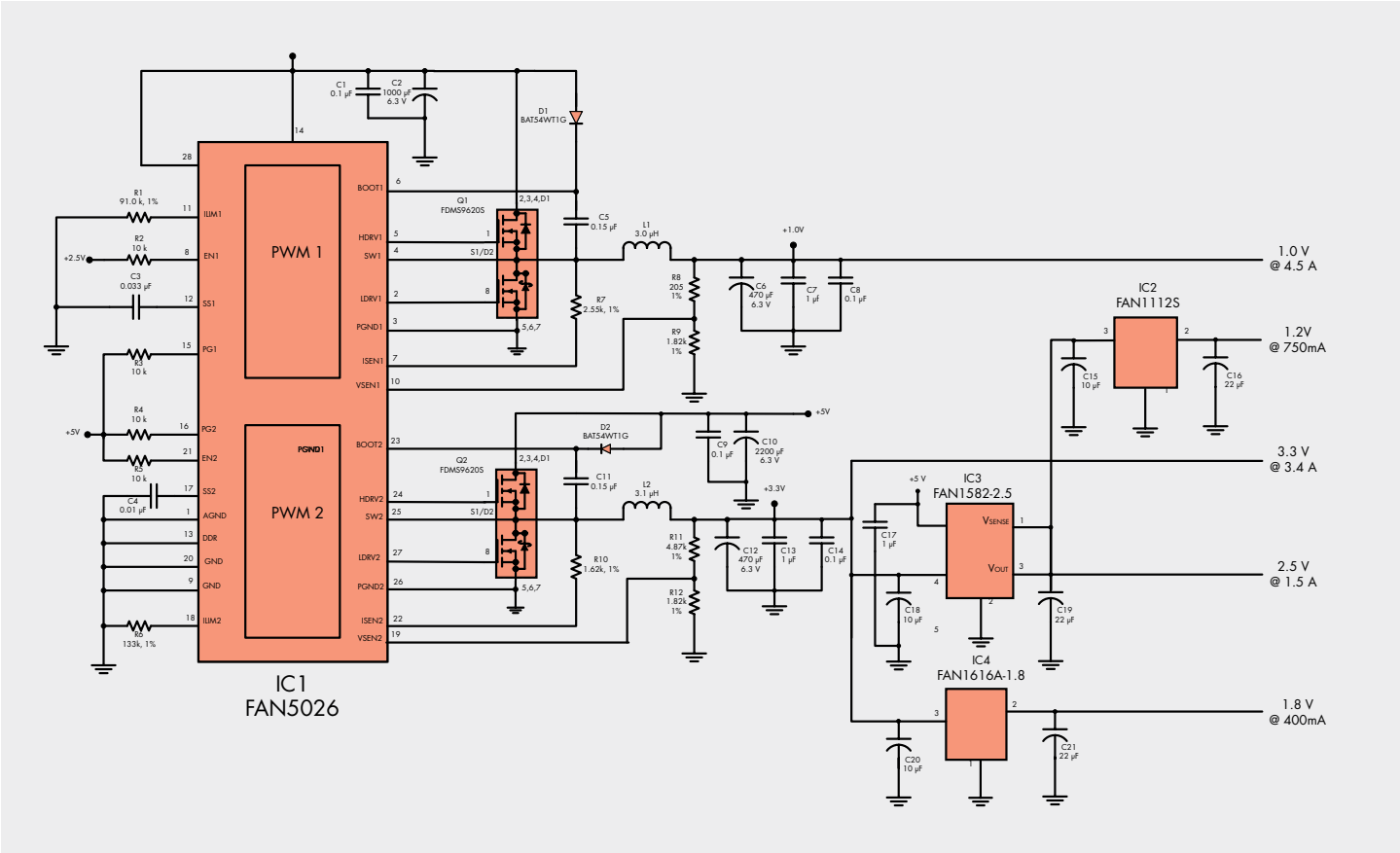
产品编号	说明
FAN5236	飞兆半导体 DDR/双输出 PWM 控制器
FDMS7700S	飞兆半导体大电流双 MOSFET，集成了 SyncFET™
FDMS7600S	飞兆半导体双 MOSFET，集成了 SyncFET™
BAT54WT1G	共阴极双肖特基二极管

多输出 DC-DC 电源解决方案

典型应用：机顶盒，DVD 播放器，消费类电器

该电路可在宽输出功率范围下维持系统效率，具有较少的元件数目和较低的成本。以下范例提供了一个完整的 DC-DC 电源解决方案，可用于大容量消费类电器等应用。FAN5026 双控制器具有分立双 MOSFET (MLP 5x6)，能够高效的在 1.0V 系统中传输大电流和在 3.3V 系统中提供中等电流，该控制器需要和低压线性稳压器配合工作。

- 宽输入电压范围 (3V – 16V)
- 控制器输出最低电压 0.9V，输出最大电流 14A
- 开关稳压器整体效率 >90%
- 待机电流 <10μA



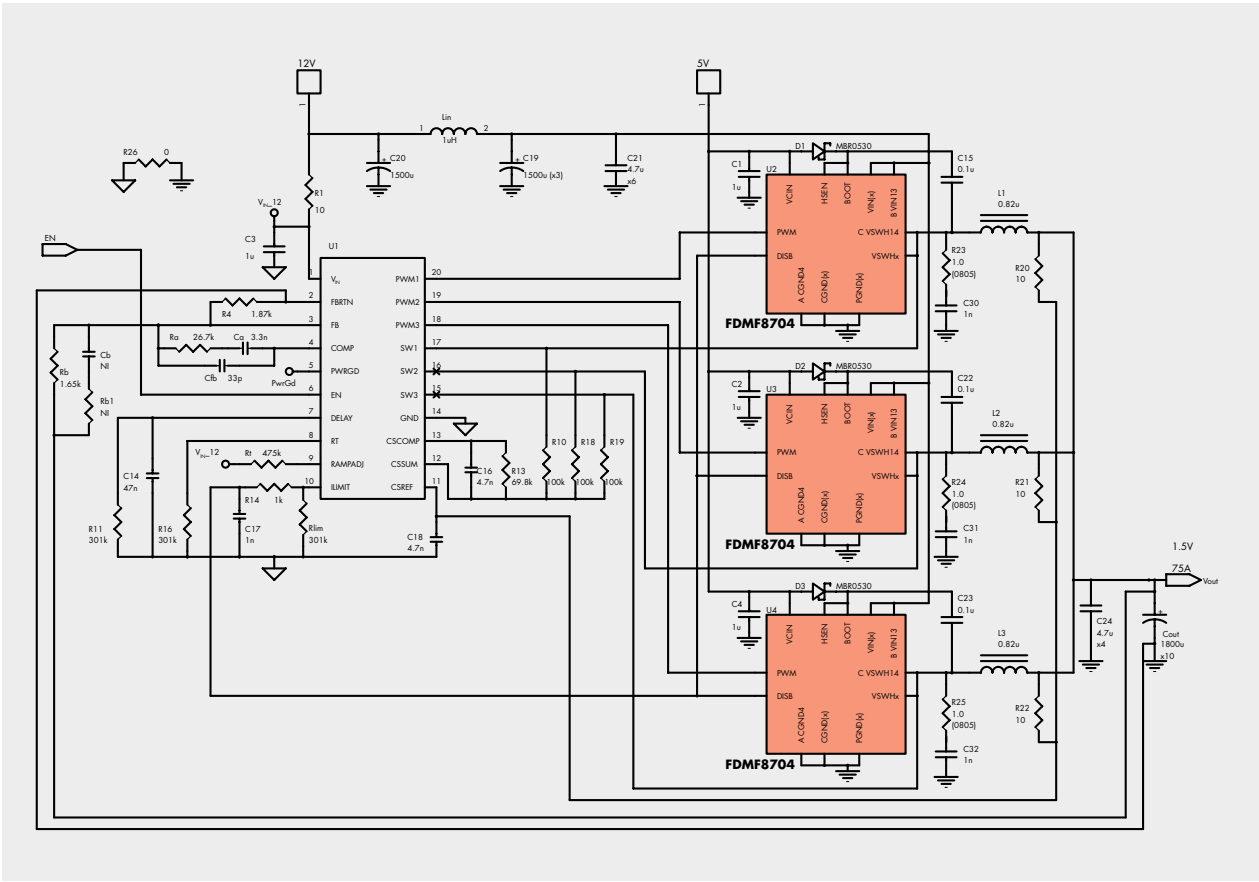
产品编号	说明
FAN5026	飞兆半导体双输出 PWM 控制器
FDMS7700S	飞兆半导体双 MOSFET，集成 SyncFET™
FAN1112	恒定 1.2V, 输出 1A LDO
FAN1582-2.5	恒定 2.5V, 输出 3A LDO
FAN1616A-1.8	恒定 1.8V, 输出 500mA LDO
BAT54	共阴极双肖特基二极管

多相大电流 DC-DC 电源解决方案

典型应用：电脑台式机、服务器、笔记本电脑、刀片式服务器、显卡、通信系统

该方案说明了一个高性能、大电流多相电源，具有最少元件数目，最大传输电流高达 90A。它采用了可配置的多相 FAN5182 控制器以及集成 DrMOS (FDMF8704)，提高系统效率，降低了设计复杂性。

- 有源电流平衡支持可编程 1-、2- 或 3-相
- 宽输入电压范围：7V–20V
- 输出电压外部调节，可低至 0.8V
- 输出电流高达 32A
- 开关频率高达 1MHz



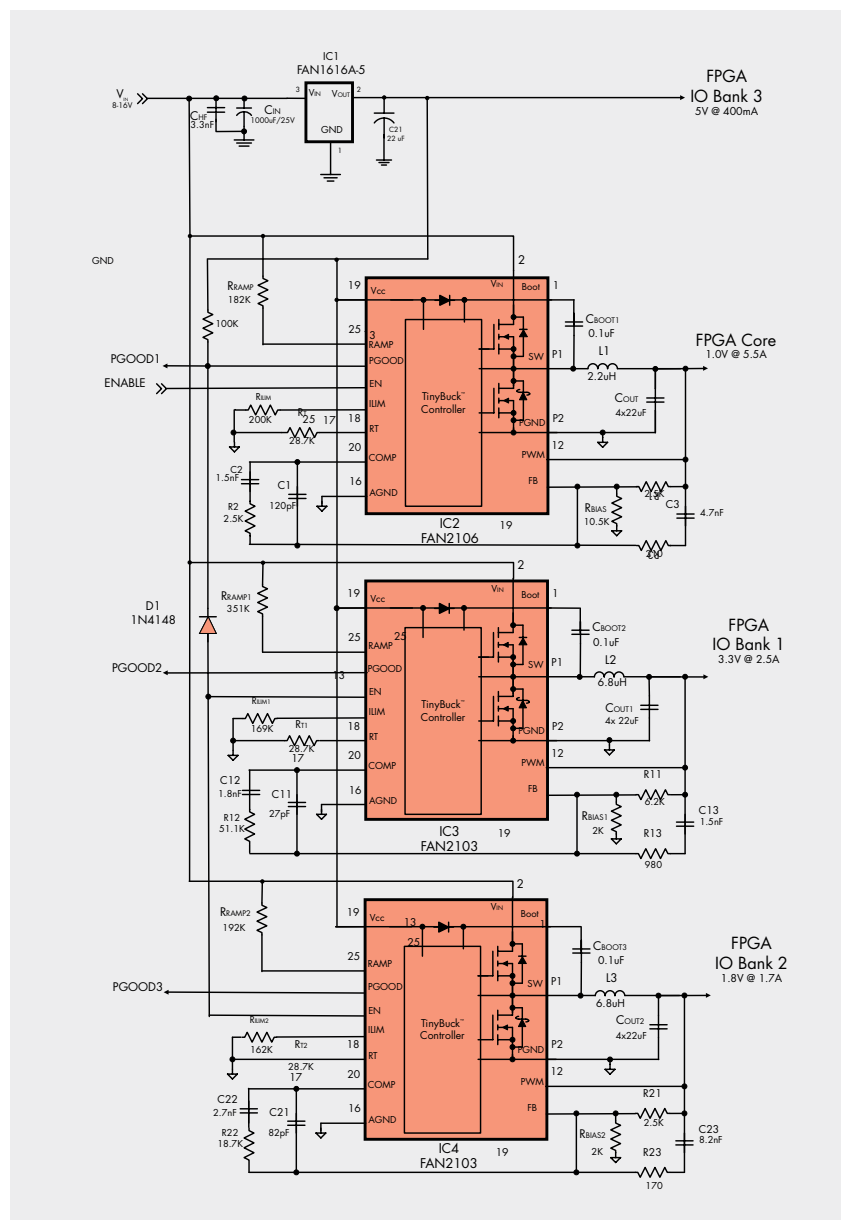
产品编号	说明
FAN5182	飞兆半导体多相同步控制器
FDMF8704	飞兆半导体 FET+ 多芯片模块

采用 TinyBuck™ 集成稳压器的 FPGA 多电压解决方案

典型应用：Xilinx Virtex 5 或 Altera Stratex III FPGA 的供电电源

该应用可以满足 FPGA 对供电电源的各种需要：大电流、低输出电压和上电排序。能够向 FPGA 主核提供 1.0V/5A 的电源，也能向 IO 组提供 3A 连续电流。每路输出只需要一个 30mm x 30mm 的封装，大大节省了电路板空间。

- 宽输入电压范围（最高可达 24V）
- 多种输出电压（1.0V 6A, 3.3V 2.5A 和 1.8V 1.7A）
- 独立输出限流控制
- 系统效率 > 93%



产品编号	说明
FAN2106	TinyBuck 6A 集成 Buck 稳压器
FAN2103	TinyBuck 3A 集成 Buck 稳压器
FAN1616A-5	固定输出 5V, 500mA 低压跌落线性稳压器
1N4148	通用二极管 (10mA/100V)

应用说明书

应用说明书	
应用说明书	介绍
AN-3008	晶闸管功率控制和瞬态抑制用 RC 缓冲电路
AN-3012	高速逻辑兼容、半脚距微型扁平光电耦合器, FODM8061
AN-400A	无次级反馈的低功率绿色模式 PWM 反激式电源控制器
AN-4134	采用 FPS 的离线正激变换器设计指南
AN-4137	采用 FPS 离线反激变换器的设计指南
AN-4138	采用绿色模式飞兆半导体功率开关 (FPS™) 电池充电器的设计思路
AN-4140	采用飞兆半导体功率开关 (FPS™) 离线反激变换器中变压器的设计思路
AN-4141	采用飞兆半导体功率开关 (FPS™) 反激应用的排错与设计技巧
AN-4145	电力变换器的电磁兼容性
AN-4146	采用飞兆半导体功率开关 (FPS™) FSCQ 系列准谐振变换器的设计指南
AN-4150	采用飞兆半导体功率开关 (FPS™) FSQ 系列反激变换器的设计准则
AN-4151	采用飞兆半导体功率开关 (FPS™) FSRF 系列半桥 LLC 谐振变换器的设计
AN-4153	采用飞兆半导体功率开关 (FPS™) FSFA 系列以及倍流整流器和同步整流器的不对称半桥 PWM 变换器的设计
AN-558	功率 MOSFET 与应用入门
AN-6009	FAN6520A 元件计算与仿真工具
AN-6011	FAN2011 产品系列元件计算与仿真工具
AN-6067	初级稳压(PSR)PWM控制器的设计与应用
AN-6069	低端门极驱动器的应用综述与比较评估
AN-6076	高压门极驱动芯片自举电路的设计与应用指南
AN-6086	采用 FAN9612 BCM 交错 PFC 的设计思路
AN-6300	FAN6300/A/H- 高度集成准谐振 PWM 控制器
AN-7010	开关电源设计中功率开关器件的选择
AN-7531	一种初级峰值电流模式半桥变换器的实现
AN-8022	TinyCalc™ 用户手册
AN-8023	采用 FAN8303 Buck 稳压器的负电压管理
AN-8024	采用飞兆半导体功率开关 (FPS™) FSBH 系列备用辅助电源
AN-8027	FAN480X PFC+PWM 组合控制器的应用
AN-8033	采用 FAN103和FSEZ13x7 初级稳压反激变换器的设计指南
AN-8035	采用 FAN7930 BCM PFC 的设计思路
AN-9017	采用飞兆半导体 IGBT 小容量逆变器的制造技术
AN-9020	IGBT 基础知识 II
AN-9037	封装 8x8 MLP DriverMOS 的装配指南
AN-9040	封装 Power33 的装配指南
AN-9046	封装 Power56 的装配指南
AN-9047	封装 MicroFET 的装配指南
AN-9048	封装 DriverMOS 6x6 的装配指南
AN-9050	FDMF6704 功耗计算
AN-9067	LLC 谐振变换器中 MOSFET 失效模式的分析
AN-9068	SupreMOS® 门极电阻设计指南

其他资源

如需其他信息、设计工具、数据表、参考设计和飞兆半导体电源管理产品的完整列表, 请访问:

www.fairchildsemi.com/powersupply

有关数据表、使用说明书、样品及其他信息, 请访问: www.fairchildsemi.com

**PRODUCTS &
SAMPLES**

APPLICATIONS

DESIGN SUPPORT

COMPANY

POWER MANAGEMENT

Power Factor Correction

- Continuous Conduction Mode (CCM) PFC Controllers
- Critical/Boundary Conduction Mode (CrCM/BCM) PFC Controllers
- Interleaved PFC Controllers
- PFC + PWM Combination (Combo) Controllers

Off-line and Isolated DC-DC

- Flyback & Forward PWM Controllers
- Flyback & Forward PWM Controllers with Integrated MOSFET
- LLC Resonant & Asymmetric Half Bridge PWM Controllers
- LLC Resonant & Asymmetric Half Bridge PWM Controllers with Integrated MOSFETs
- Primary-Side Regulation CV/CC Controllers
- Primary-Side Regulation CV/CC Controllers with Integrated MOSFET
- Standard PWM Controllers
- Supervisory/Monitor ICs
- Synchronous Rectifier Controllers

Non-Isolated DC-DC

- Charge-Pump Converters
- DrMOS FET plus Driver Multi-Chip Modules
- Multi-Phase Controllers
- Step-Down Controllers (External Switch)
- Step-Down Regulators, Non-Synchronous (Integrated Switch)
- Step-Down Regulators, Synchronous (Integrated Switch)
- Step-Up Regulators (Integrated Switch)
- Synchronous Rectifier Controllers

MOSFET & IGBT Gate Drivers

- 3-Phase Drivers
- Half-Bridge Drivers
- High- & Low-Side Drivers
- High-Side Drivers
- Low-Side Drivers
- Synchronous Rectifier Drivers

Voltage Regulators

- LDOs
- Positive Voltage Linear Regulators
- Negative Voltage Linear Regulators
- Shunt Regulators

Motion Control

- BLDC/PMSM Controller
- Motion-SPM™ (Smart Power Modules)
- PFC SPM® (Smart Power Modules)

Diodes & Rectifiers

- Bridge Rectifiers
- Circuit Protection & Transient Voltage Suppressors (TVS)
- Rectifiers
- Schottky Diodes & Rectifiers
- Small Signal Diodes
- Zener Diodes

IGBTs

- Discrete IGBTs
- Ignition IGBTs

MOSFETs

- Discrete MOSFETs
- Level-Shifted Load Switches
- MOSFET/Schottky Combos

Transistors

- BJTs
- Darlingtons
- Digital/Bias-Resistor Transistors
- JFETs
- RF Transistors
- Small Signal Transistors

Advanced Load Switches

- Advanced Current Limited Load Switches
- Slew Rate Controlled Load Switches

Battery Management

- Battery Charger ICs
- Current Sensing

Ground Fault Interrupt (GFI) Controllers

SIGNAL PATH ICs

Amplifiers & Comparators

- Comparators
- Current Sensing
- Operational Amplifiers

Battery Protection ICs

Interface

- LVDS
- Serializers/Deserializers
- USB Transceivers

Signal Conditioning

- Video Filter Drivers
- Video Switch Matrix/Multiplexers

Signaling, Sensing & Timing

Switches

- Analog/Audio Switches
- Bus Switches
- Camera Switches
- Multimedia Switches
- USB Switches
- Video Switches

OPTOELECTRONICS

High Performance Optocouplers

- Low Voltage, High Performance
- High Speed Logic Gate
- High Performance Transistor
- IGBT/MOSFET Gate Drivers
- Specific Functions

Infrared

- Emitting Diodes
- Photo Sensors
- Reflective Sensors
- Optical Interrupt Switches

Phototransistor Optocouplers

- Isolated Error Amplifier
- Phototransistor Output - DC Sensing Input
- Phototransistor Output - AC Sensing Input
- Photo Darlington Output

Solid State Relay Optocouplers

TRIAC Driver Optocouplers

- Random Phase TRIAC Driver
- Zero Crossing TRIAC Driver

LIGHTING ICs AND LED DRIVERS

- CCFL Inverter ICs
- Compact Fluorescent Lamp ICs
- Critical/Boundary Conduction Mode (CrCM/BCM) PFC ICs
- HID Lamp ICs
- LED Drivers
- Linear Fluorescent Lamp ICs

LOGIC

- Buffers, Drivers, Transceivers
- Flip Flops, Latches, Registers
- Gates
- MSI Functions
- Multiplexer/Demultiplexer Encoders/Decoders
- Specialty Logic
- TinyLogic®
- Voltage Level Translators

AUTOMOTIVE POWER MANAGEMENT

Automotive Power Modules

Discrete Power

- IGBTs
- Ignition IGBTs
- N-Channel MOSFETs
- P-Channel MOSFETs
- Rectifiers

Automotive High Voltage Gate Drivers (HVICs)