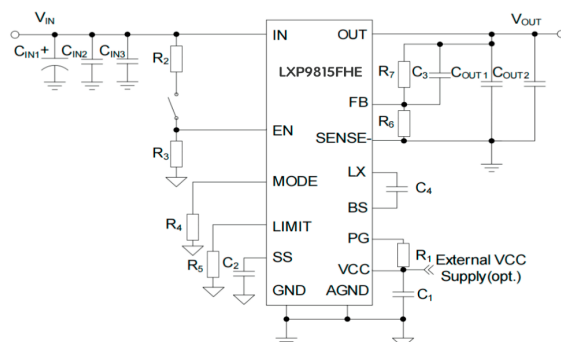


性能特点

- 宽输入电压范围：
 - VCC连接到IN时为2.9V ~ 3.6V
 - VCC由外部电源供电时为2.9V ~ 16V
 - VCC由内部LDO供电时为4.5V ~ 16V
- 输出电流能力：15A
- 开关频率选择：600kHz、800kHz、1000kHz
- 输入欠压(UVLO)，输出欠压(UVP)和过温(OTP)情况的自动恢复
- 逐个周期谷峰值电流限制(OCP)
- 可调软启动时间限制浪涌电流

典型电路



产品简介

LXP9815FHE是一款集成电感的高效同步整流降压电源芯片，能够提供15A电流，质量等级为军级，封装类型为MQFN5X5-32。其输入电压范围为2.9V到16V，适用于12V输入电压应用。LXP9815FHE内置同步开关和电感，最大限度地减少导通损耗，它在所有工作温度范围内为各种负载提供准确的调节，因为它集成了高质量的主开关，实现高降压应用的快速瞬态响应。该芯片还具有完善的保护功能，包括逐个周期限流、过流保护和热保护，保证了工作的可靠性。

电气性能参数

参数	符号	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
输入电压范围	V _{IN}		*	4.5		16	V
输入开启电压	V _{UVLO}	V _{EN} =V _{IN}	*			4.2	V
开启电压滞环宽度	V _{HYS}				0.21		V
静态电流	I _Q	V _{EN} =2V, V _{FB} =0.65V, PFM模式且无切换			650	900	μA
关断电流	I _{SHDN}	EN置低			2.07	3.8	μA
空载输入电流	I _{IN_NULL}	V _{IN} =12V, I _{OUT} =0A, R _{MODE} =60k, FCCM, EN置高			60	130	mA
线性调整率	ΔV _{LNR}	V _{IN} =5V ~ 16V, I _{OUT} =7.5A, T _A =25℃				±1	%
负载调整率	ΔV _{LDR}	V _{IN} =12V, I _{OUT} =0 ~ 15A, T _A =25℃				±1	%
温度调整率	ΔV _T	V _{IN} =12V, I _{OUT} =7.5A, T _A =40℃ ~ 85℃				±3	%
反馈电压基准	V _{REF}	-40℃ < T _J < 125℃	*	0.594	0.600	0.606	V
VCC(内部LDO输出)	V _{VCC}	I _{CC} =0mA		3.15	3.3	3.45	V
LIMIT输出电压	V _{LIMIT}			1.15	1.21	1.25	V
输出电流限制	I _{LIMIT}	R _{LIMIT} =7kΩ			20		A
工作频率	F _{SW}	R _{MODE} =0Ω, I _{OUT} =0A, FCCM, T _J =25℃		510	600	690	kHz
		R _{MODE} =30kΩ, I _{OUT} =0A, FCCM, T _J =25℃		690	800	910	
		R _{MODE} =60kΩ, I _{OUT} =0A, FCCM, T _J =25℃		900	1000	1200	
使能“高”电压	V _{EN_ON}		*	1.1	1.23	1.5	V
使能“低”电压	V _{EN_OFF}		*	0.9	1	1.3	V
软启动充电电流	I _{SS}	V _{SS} =0V			44		μA
最小导通时间	T _{ON_MIN}				60		ns
最小关断时间	T _{OFF_MIN}				164		ns
过温保护点	T _{SD}	OTP模式：自动恢复			160		℃
过温保护滞环宽度	T _{HYS}				30		℃
(测试条件V _{IN} =12V, V _{OUT} =3.3V, C _{OUT} =4x22μF, T _A =25℃, *标识代表全工作温度范围内规格)							

使用限制参数

项目	数值
BS-LX	-0.3V ~ 4V
LX (15ns)	-0.3~5V ~ VIN+5V
IN	-0.3V ~ 18V
FB, SENSE-, AGND, VCC, PG, LIMIT, SS	-0.3V ~ 4V
EN, MODE, LX (DC)	-0.3V ~ VIN+0.3V
耗散功率: PD@TA=25°C	5.45W
热阻(Note): θ_{JA}	17.8°C/W
最大结温	150°C
最大引脚温度(焊接时, 10秒)	260°C
存储温度	-65°C ~ 150°C

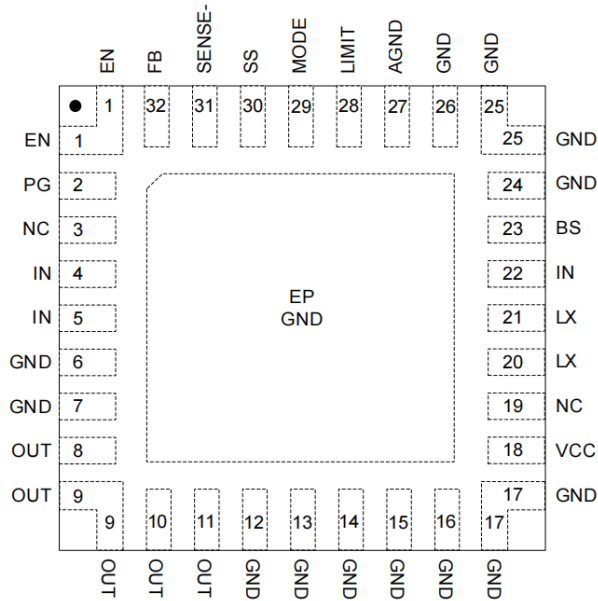
推荐工作范围

项目		数值
供电输入电压	VCC连接到IN	2.9V ~ 3.6V
	VCC由外部电源供电	2.9V ~ 16V
	VCC由内部LDO供电	4.5V ~ 16V
SENSE-		-0.2V ~ 0.2V
VCC外部偏置		3.48V ~ 3.6V
输出电流		0A ~ 15A
结温范围		-55°C ~ 125°C

引脚定义

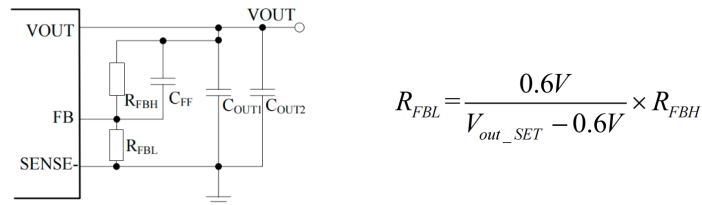
脚位名称	脚位编号	功能描述
EN	1	使能控制脚, 置高时芯片工作, 切勿悬空。可以使用两个额外的电阻来设置通断阈值(调整UVLO)
PG	2	Power good指示脚, 输出电压在稳压点的90% ~ 120%以内时开漏输出
NC	3	内部无电气连接, 将此引脚连接到VIN或悬空 在系统板应用中, 如果焊接过程不能避免此引脚与相邻引脚之间短路, 建议悬空
IN	4, 5, 22	输入脚, 除了至少20 μ F的陶瓷电容外 强烈建议在IN和GND引脚之间放置两个小封装的0.1 μ F电容(0402或0603)
GND	6, 7, 12-17, 24-26, EP	接地脚
OUT	8, 9, 10, 11	输出脚
VCC	18	内部3.3V LDO输出, 为内部模拟电路和驱动电路供电。与GND之间至少接一个1 μ F的陶瓷电容
NC	19	内部无电气连接, 将此引脚连接到LX或悬空 在系统板应用中, 如果焊接过程不能避免此引脚与相邻引脚之间短路, 建议悬空
LX	20, 21	开关脚
BS	23	自举电容脚, 通常接0.1 μ F陶瓷电容到LX
AGND	27	模拟接地脚, AGND与GND采用开尔文外部连接
LIMIT	28	低边MOSFET电流限制设置引脚, 将电阻连接到AGND以设置电感谷电流限制
MODE	29	操作模式选择引脚, 将电阻连接到AGND以设置开关频率和模式
SS	30	软启动控制脚, 将电容从该引脚连接到AGND以调节软启动时间, 默认软启动时间为0.9ms
SENSE-	31	负输出电压感应引脚, 可接在负载负极端, 补偿电源线性压降 如果不需要此功能, 将此引脚就近接地即可
FB	32	输出反馈引脚

引脚图(俯视) (QFN5×5-32)



原理描述

输出电压设定：通过选择合适的分压电阻 R_{FBH} 和 R_{FBL} 来调整输出电压，为了减小分压电阻的损耗，通常 R_{FBH} 和 R_{FBL} 的阻值会介于1k Ω 到100k Ω 。举例来说，如果输出电压为1.2V，先选择 $R_{FBH}=2k$ ，然后根据下面的公式，可以计算得到 $R_{FBL}=2k$ 。



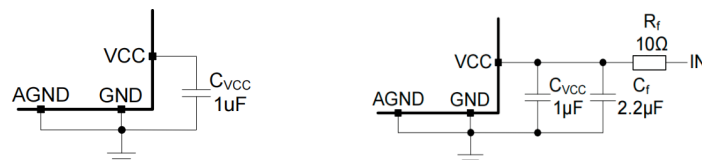
软启动时间：通过改变SS和GND之间的电容值来设置软启动时间，可以根据公式 $T_{ss}(ms) = C_{ss}(nF) \times V_{REF}/I_{ss}(\mu A)$ 来计算。SS的充电电流 I_{ss} 的典型值为46 μA 。为了保证在使用小型SS电容时可编程软启动时间不会太短，最小软启动时间限制为1ms。对于需要超过1ms软启动时间的应用，则需要外置电容。

输出电容 C_{OUT} ：选择合适的输出电容达到最佳输出纹波噪声要求，必须考虑稳态纹波和瞬态要求。为了获得最佳性能，建议使用X7R材质或更好等级的陶瓷电容。将该陶瓷电容放置在靠近OUT和GND引脚的位置，以减小 C_{OUT} 和OUT/GND形成的环路面积。

自举电容 C_{BS} ：该电容用于内部的自举供电，为上管MOSFET提供驱动电压。通常会采用0.1 μF 的低ESR的陶瓷电容，接在BS和LX脚之间。

使能控制：EN输入是一个具有逻辑兼容阈值的高压输入。当EN电压上升到 $\sim 0.8V$ 时，VCC工作；当EN电压在1.2V以上时，使器件正常工作，并出现交换节点脉冲；当EN电压低于EN电压下降阈值时，交换节点脉冲被抑制；当EN电压低于0.4V时，VCC关断，将输入电流降至 $< 5\mu A$ (常温)。不建议EN和IN直接连接，应使用10k Ω 的电阻。

VCC线性稳压器：本产品集成了一个高性能、低压差的3.3V线性稳压器，由输入电压供电，可为内部栅极驱动器、PWM逻辑、模拟电路等模块供电。建议从VCC到GND至少连接一个1 μF 低ESR陶瓷电容。如果VCC和IN连接，则需要它们在它们之间接RC滤波器；如果VCC由外部电源供电，则电压必须在3.48V到3.6V之间。



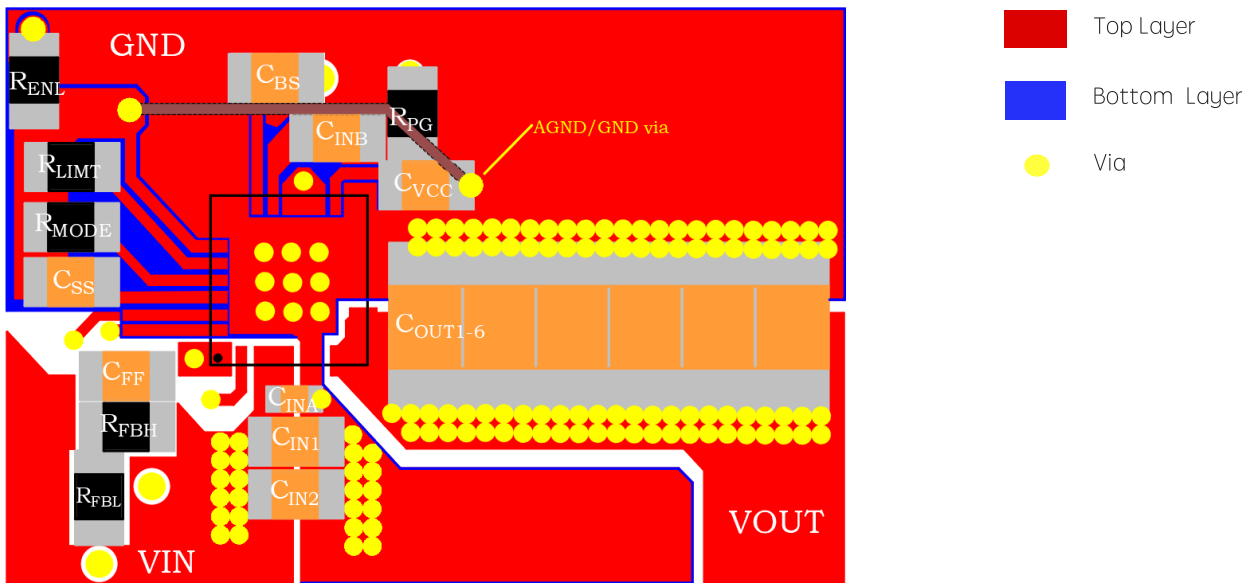
Power Good信号：引脚PG的电压可以反映输出电压的情况。当输出电压高于设定值的92.5%时，PG在0.8ms内变为漏开输出；当输出电压低于设定值的80%或高于设定值的120%时，PG变为逻辑低。引脚PG通常需要通过100k Ω 上拉电阻连接到VCC或外部电源。

输出放电功能：当器件从IN或EN断开，或热关断时，输出电压放电，这样即使负载电流为零，输出电压也可以在最短的时间内放电。触发关断逻辑时，低侧同步整流器关断，与其并联的放电FET导通。在室温下，输出放电FET的 $R_{DS(ON)}$ 通常为120 Ω 。

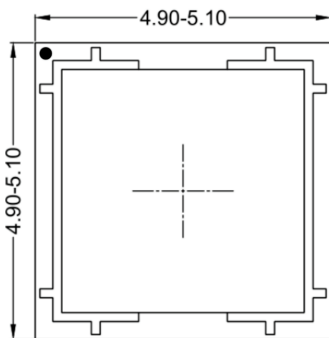
PCB Layout布局要求

LXP9815FHE的布局相对简单，为了获得最佳的性能，建议参考以下的方法：

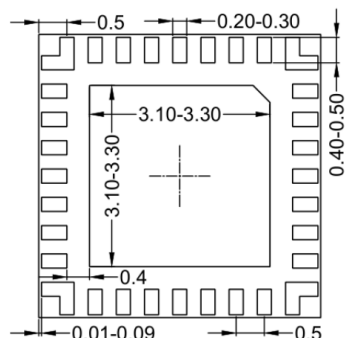
- (1) 保证所有功率走线尽可能的短和宽；
- (2) 为了获得较好的热性能，建议选用两层或四层PCB布板，同时与芯片IN、OUT、GND连接的PCB敷铜需要尽量增加厚度和面积；
- (3) 输入电容 C_{IN} 必须靠近IN和GND，其构成的面积必须最小化。尽管至少有20 μ F的陶瓷电容(0603封装， C_{IN1} 和 C_{IN2})，但强烈建议将0.1 μ F的小封装电容(0402或0603封装， C_{INA} 和 C_{INB})分别放置在尽可能靠近VIN pin4和VIN pin22的位置，所有 C_{IN} GND端子都通过专用GND平面连接；
- (4) 输出电容 C_{OUT} 必须靠近OUT和GND，其构成的面积必须最小化；
- (5) C_{VCC} 必须靠近VCC和相邻的GND，其构成的面积必须最小化，将 C_{VCC} GND端子定义为“AGND/GND via”；
- (6) 通过专用走线将AGND引脚连接到“AGND/GND via”，该走线被GND平面屏蔽以抑制噪声。



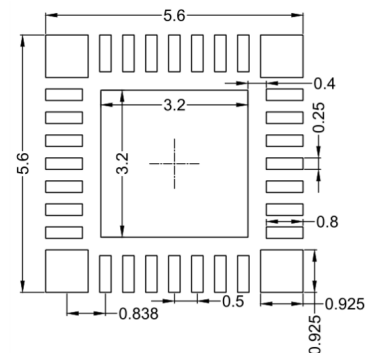
QFN5×5-32 封装尺寸(mm)



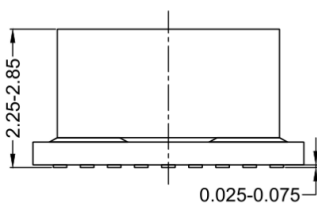
俯视图



仰视图



PCB 建议尺寸 (仅供参考)



侧视图