

概述

BP6211X 是一系列高性能的同步整流控制芯片，内置功率 MOSFET，支持 CCM、DCM 和 QR 工作模式，适用于高效率、高功率密度反激变换器应用。

BP6211X 系列采用预关断工作模式，驱动电压根据功率 MOSFET 压降自适应调整，加上超短的关断延时和高达 4A 的下拉电流，能够实现超快的关断速度，使得系统能可靠工作于 CCM 模式。

芯片内部使用了振铃检测电路，避免了在 DCM 模式下由于自由振荡引起误开通而导致的初次级共通问题。同时内置前沿消隐时间，可以防止寄生振荡误触发 MOSFET 提前关断，从而保证同步整流稳定工作。超短的开通延时可以最大化 MOSFET 导通时间以获得尽可能高的效率。

BP6211X 采用功率管漏极引脚自供电的方法，无需外部供电，可灵活地选择放置在输出正端或负端。放置于正端时，不需要额外的供电绕组，外围电路非常简洁。同时，由于自供电，可以实现宽输出电压范围，输出电压可以低至 0V，非常适合充电器应用。

BP6211X 系列提供了两种不同内置 MOSFET 规格，均为 SOP-8 封装。



SOP-8 封装

典型应用

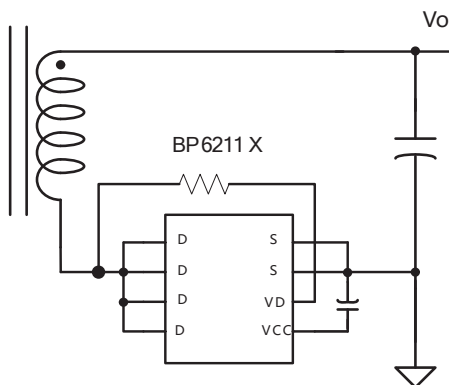


图 1. BP6211X 典型应用图

特点

- 集成同步整流 MOSFET
- 预关断工作模式，超快关断速度
- 支持 CCM/DCM/QR 工作模式
- 内置振铃检测，防止 DCM 误开通
- 芯片自供电，无需辅助供电绕组，支持宽输出电压范围，可低至 0V 输出
- 最大 4A 下拉电流，防止米勒效应引起误开通
- 超短开通延时，最大化 MOSFET 导通时间
- 可用于正端和负端整流
- 低待机功耗，满足六级能效要求
- 集成度高，外围电路简洁

应用领域

- QC/USB-PD/可编程 AC-DC 充电器
- 高效率电源适配器
- 高效率、高功率密度反激变换器

订购信息

订购型号	封装	包装形式	打印
BP6211B	SOP-8	卷盘 4,000 颗/盘	BP6211B XXXXXXY ZZZZWWX
BP6211M	SOP-8	卷盘 4,000 颗/盘	BP6211M XXXXXXY ZZZZWWX

管脚封装

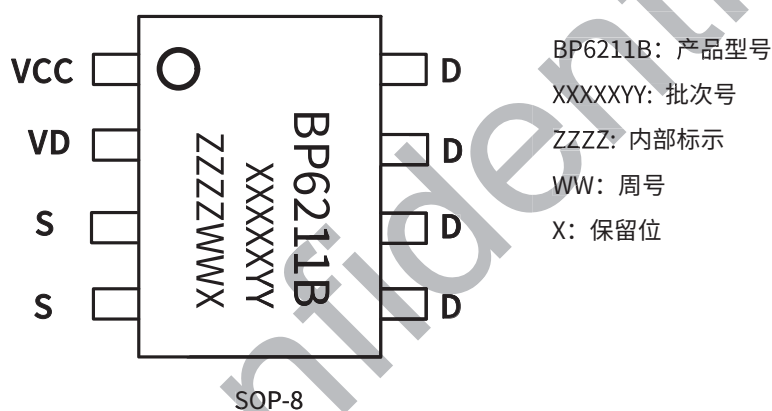


图 2 管脚封装图

管脚描述

管脚号	管脚名称	描述
SOP-8 封装		
1	VCC	芯片供电脚
2	VD	功率 MOS 管漏极电压检测脚，同时也是自供电引脚
3、4	S	芯片内部功率管的源极，芯片地
5、6、7、8	D	芯片内部功率管的漏极

极限参数 (注 1)

符号	参数	参数范围	单位
V_{CC}	V_{CC} 电压	-0.3~12	V
V_D	VD 引脚电压范围	-1~120	V
V_{DRAIN}	同步整流管漏极到源极电压(BP6211B)	-0.7~60	V
	同步整流管漏极到源极电压(BP6211M)	-0.7~100	V
P_{DMAX}	功耗(注 2)	0.97	W
θ_{JA}	结到环境的热阻(注 3)	129	°C/W
θ_{JC}	结到芯片表面的热阻(注 3)	70	°C/W
T_J	工作结温范围	-40~150	°C
T_{STG}	储存温度范围	-55~150	°C
ESD	人体模型 ESD(注 4)	2	kV

注 1: 极限参数是指超出该工作范围, 芯片有可能损坏。电气参数定义了器件在工作范围内并且在保证特定性能指标的测试条件下的直流和交流电参数规范。对于未给定上下限值的参数, 该规范不予保证其精度, 但其典型值合理反映了器件性能。

注 2: 温度升高最大功耗一定会减小, 这也是由 T_{JMAX} , θ_{JA} 和环境温度 T_A 所决定的。最大允许功耗为 $P_{DMAX} = (T_{JMAX} - T_A) / \theta_{JA}$ 或是极限范围给出的数字中比较低的那个值。

注 3: 1 平方英寸双层 PCB 板, 按照 JEDEC 标准测试。

注 4: 人体模型, 100pF 电容通过 1.5kΩ 电阻放电。

电气参数(注 5, 6) (无特别说明情况下, $T_A=25^{\circ}\text{C}$)

符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
VCC 供电部分						
V_{CC_ON}	VCC 启动阈值电压	VCC 上升至 IC 开启		4.6		V
V_{CC_UVLO}	VCC 欠压保护开启电压	VCC 下降至 IC 关闭		4		V
V_{CC_REG}	VCC 调整电压	$V_D=14\text{V}$	8.5	9	9.5	V
I_{CH}	VCC 电容充电电流	$V_{CC}=7\text{V}$, $V_D=14\text{V}$		40		mA
I_Q	静态工作电流	$V_{CC}=9\text{V}$		250		μA
I_{CC}	工作电流	$V_{CC}=9\text{V}$, $F_{sw}=100\text{kHz}$, $CL=2.2\text{nF}$		5		mA
控制电路						
V_{DS_REG}	VDS 电压调整值			-40		mV
V_{ON_TH}	驱动开通 VDS 阈值电压			-250		mV
V_{OFF_TH}	驱动关断 VDS 阈值电压			0		mV
t_{Delay_ON}	开通延时	$CL=2.2\text{nF}$		30		ns
t_{Delay_OFF}	关断延时	$CL=2.2\text{nF}$		10		ns
t_{B_ON}	开通消隐时间	$CL=2.2\text{nF}$		1		μs
V_{B_OFF}	消隐时间内 VDS 关断阈值			2		V
t_{OFF_MIN}	最小关断时间			300		ns
驱动输出						
V_{GL}	输出低电平	$V_{CC}=9\text{V}$, $I_{sink}=100\text{mA}$			0.05	V
V_{GH}	输出高电平	$V_{CC}=9\text{V}$, $I_{source}=100\text{mA}$	8.6			V
I_{SOURCE}	最大驱动输出电流	$V_{CC}=9\text{V}$		1		A
I_{SINK}	最大下拉电流	$V_{CC}=9\text{V}$		4		A
R_L	下拉阻抗			0.5		Ω
功率管						
R_{DS_ON}	功率管导通阻抗	BP6211B		16		m Ω
		BP6211M		10		m Ω
BV_{DSS}	功率管的击穿电压	BP6211B	60			V
		BP6211M	100			

注 5: 典型参数值为 25°C 下测得的参数标准。

注 6: 规格书的最小、最大规范范围由测试保证, 典型值由设计、测试或统计分析保证。

[illegible]

功能描述

芯片正常工作时，所需的工作电流仍然会通过 VD 脚，给 VCC 供电，VCC 调整电压为 9V。

驱动开通

需要满足如下条件，芯片才会开通同步整流 MOSFET：

- 1.没有落在 t_{OFF_MIN} 时间内。 t_{OFF_MIN} 时间为驱动关断后， V_{ds} 每次向上穿过 2V 后的 blanking 时间。
2. V_{ds} 从 2V 到 0V 的时间小于 t_{SLEW} 。 t_{SLEW} 为芯片内部设定的固定时间。

电压调整

开通驱动后，使 V_{ds} 电压维持在 V_{DS_REG} 附近，其目的是使得 CCM 更可靠工作，即原边开通时，副边驱动电压已经下降到了较低值。

驱动关断

启动

当系统上电后，同步整流 MOS 的体二极管导通，变压器次级绕组对输出电容充电，输出电压上升。

BP6211XD 通过 VD 脚连接至同步整流管漏极，经过芯片内部供电电路，给 VCC 电容充电，当 VCC 的电压充到开启阈值电压时，芯片内部控制电路开始工作，MOS 正常导通和关断。MOS 正常的导通时，电流不再从体二极管流过，而从 MOS 的沟道流过。

不同的时间，对应不同的关断阈值。开通驱动后的 t_{B_ON} 时间内，使驱动关断的关断阈值为 2V。Blanking time t_{B_ON} 以及提高了的关断阈值的目的是防止驱动开通后 V_{ds} 上的振铃导致芯片检测后误关断。 t_{B_ON} 后的时间内，关断阈值则为接近 0V。一旦芯片决定关断，其最大 4A sink 电流，可以快速地拉低驱动，关断同步整流 MOSFET。

典型应用

如图 4 及图 5 所示，BP6211X 可以放置在输出正端或输出负端来替代肖特基二极管，并且不需要额外的辅助绕组供电。VD 脚为控制器的漏极电压检测脚和内部 LDO 供电输入，VD 脚需要在芯片外部通过 PCB 走线和 D 脚相连。

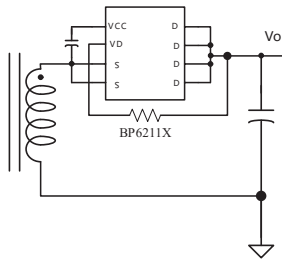


图 4. SR 放置在正端典型应用电路图

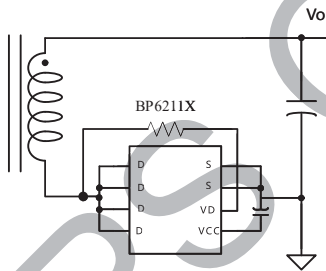
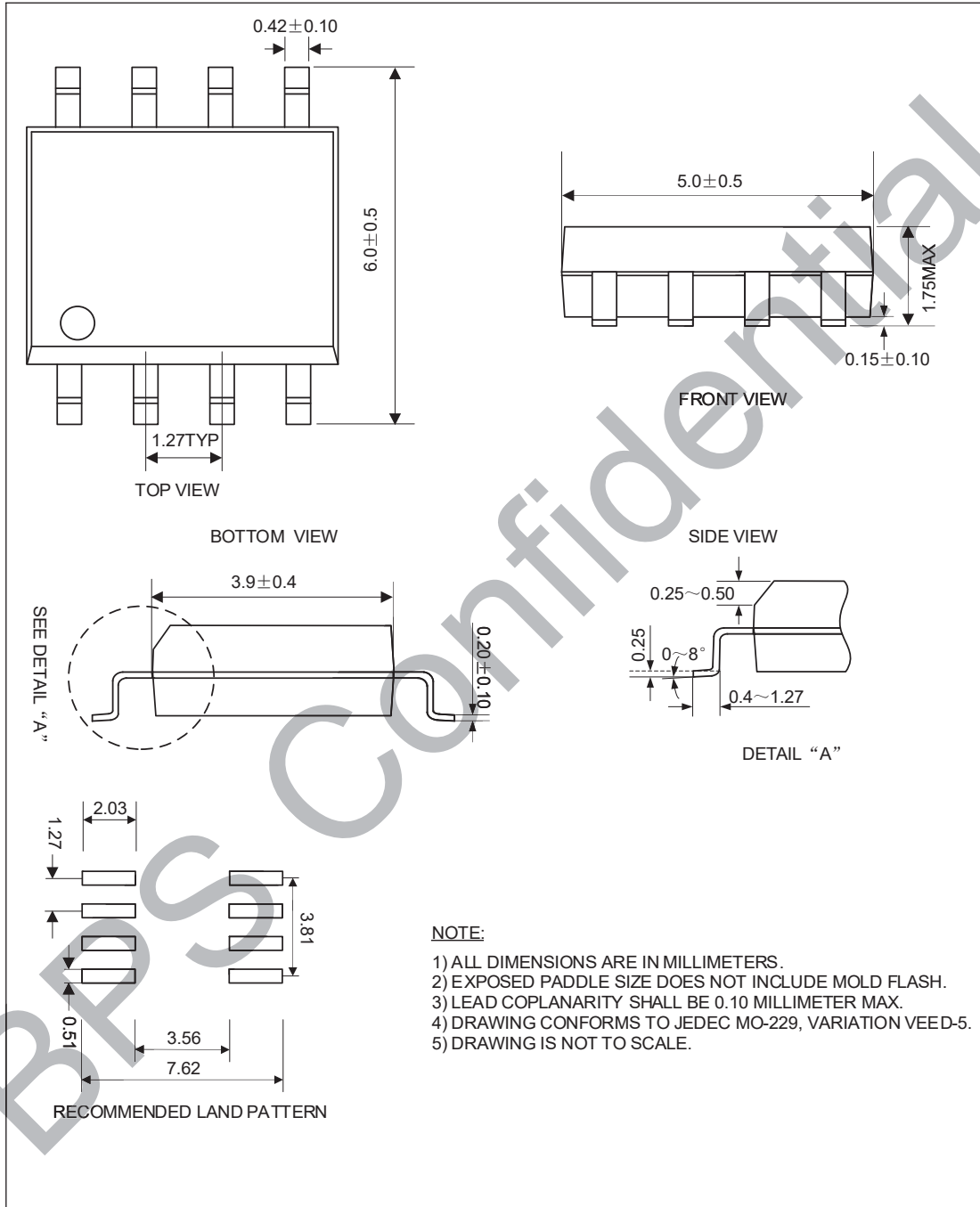


图 5. SR 放置在负端典型应用电路图

封装信息

SOP-8 封装外形尺



版本信息

版本	日期	记录
Rev. 0.1	2021/11	Preliminary

BPS Confidential

免责声明

晶丰明源尽力确保本产品规格书内容的准确和可靠，但是保留在没有通知的情况下，修改规格书内容的权利。

本产品规格书未包含任何针对晶丰明源或第三方所有的知识产权的授权。针对本产品规格书所记载的信息，晶丰明源不做任何明示或暗示的保证，包括但不限于对规格书内容的准确性、商业上的适销性、特定目的的适用性或者不侵犯晶丰明源或任何第三人知识产权做任何明示或暗示保证，晶丰明源也不就因本规格书本身及其使用有关的偶然或必然损失承担任何责任。