



## 汽车应用的限流可调、高效降压型DC-DC转换器

## HF6216A/B

### 描述

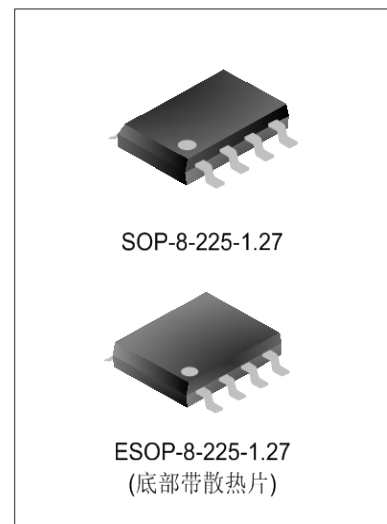
HF6216A/B是一款微型SOP8/ESOP-8封装、高效率、可调限流的降压型DC-DC转换芯片。芯片内部包括误差放大器、振荡器、电流比较器、斜坡补偿、电流采样、逻辑驱动等模块，电流误差放大器的内部集成，使得该芯片可以实现恒压恒流控制。

峰值电流模式的PWM控制环路以及补偿网络的外部可调，使该芯片可在宽负载范围内提供稳定的输出电压；电流采样端的引出，通过设定采样电阻值，可以简单、精确的实现限流值的外部调节。

导通电阻150mΩ的MOSFET的内部集成，提供了高的转换效率；内部3.5A的限流值以及短路保护、过温保护避免了芯片在超负荷负载或者温度过热时受到损坏；120KHz的高频率以及微型SOP-8(HF6216A)/ESOP-8(HF6216B)封装，最大限度的减小了整体解决方案的占板面积。

### 主要特点

- ◆ 高达 2.1A(HF6216A)/2.4A(HF6216B)的输出电流能力
- ◆ 输入欠压锁定
- ◆ 40V 的最高工作电压
- ◆ 120KHz 的开关频率，降低 EMI 的抖频技术
- ◆ 拥有专利技术的恒压恒流控制
- ◆ 拥有专利技术的输出电压导线电阻损耗补偿
- ◆ 限流可调
- ◆ 过温保护
- ◆ 纤小型 SOP-8(HF6216A)/ESOP-8(HF6216B)封装

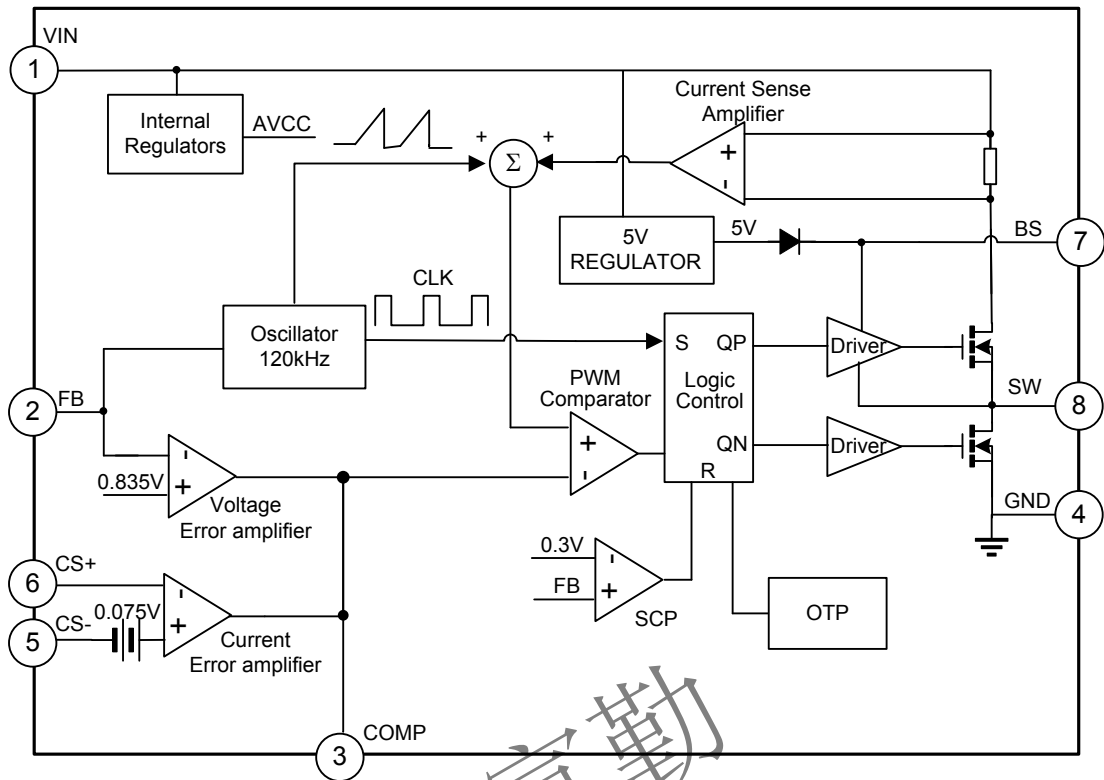


### 应用

- ◆ 车载充电器/适配器
- ◆ 便携式可充电设备
- ◆ 限流可调的降压型 DC-DC 转换器



内部框图



极限参数 ( $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$ )

参数	符号	参数范围	单位
输入端工作电压范围	$V_{IN}$	+40	V
开关端电压范围	$V_{SW}$	-0.3 ~ $V_{IN}+0.3$	V
自举端电压范围	$V_{BS}$	$V_{SW}+8$	V
补偿端电压	$V_{COMP}$	+5	V
反馈端电压	$V_{FB}$	+5	V
正采样端电压范围	$V_{CS+}$	-0.3 ~ +8	V
负采样端电压范围	$V_{CS-}$	-0.3 ~ +8	V
工作环境温度范围	$T_{amb}$	-20 ~ +85	$^{\circ}\text{C}$
贮存温度范围	$T_{STG}$	-40 ~ +125	$^{\circ}\text{C}$

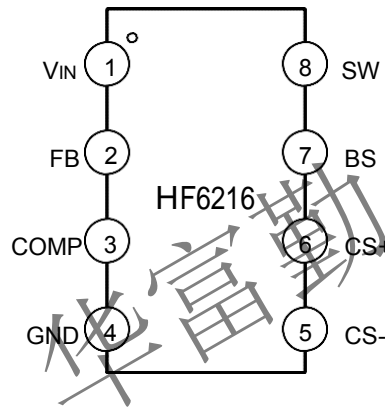
电气参数 (除非特别注明, 否则  $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{IN}=12\text{V}$ ,  $V_{OUT}=5\text{V}$ , 负载电流为 0)

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	$V_{IN}$	$V_{IN}$ 端电压	8	--	40	V
反馈端基准电压	$V_{FB}$		0.815	0.835	0.855	V
反馈端电流	$I_{FB}$	$V_{FB}=0.81\text{V}$	--	-0.1	--	$\mu\text{A}$
静态电流 (无开关状态)	$I_{switch\ off}$	$V_{FB}=1\text{V}$	--	0.75	1	mA



参 数	符 号	测 试 条 件	最 小 值	典 型 值	最 大 值	单 位
正负采样端电压差	$V_{CS}$		70	75	80	mV
开关频率	$F_S$	$V_{FB}=0.6V$	96	120	144	KHz
NMOS开关管导通电阻	$R_{ON}$		--	0.15	--	$\Omega$
NMOS开关管漏电流	$I_{leak}$	$V_{SW}=0V$	--	--	10	$\mu A$
NMOS开关管限流值	$I_{LIMIT}$		3	3.5	4	A
欠压锁定输入电压	$V_{IN(rising)}$		8	9	10	V
欠压锁定迟滞电压	$V_{IN(hyst)}$		--	2	--	V
热关断温度	$T_{j(sd)}$	--	--	150	--	$^{\circ}C$
热关断迟滞温度	$T_{hyst}$	--	--	20	--	$^{\circ}C$
软启动时间	$T_{SS}$		--	16	--	mS

### 管脚排列图



### 管脚描述

管脚号		管脚名称	I/O	管 脚 说 明
HF6216A	HF6216B			
1	1	$V_{IN}$	P	芯片的电压输入端。
2	2	FB	I	输出电压反馈输入端。
3	3	COMP	I/O	补偿端，外接电阻电容网络。
4	4	GND	G	地。
5	5	CS-	I	电流采样的输入端，将限定最大负载电流的外部电阻接于该两端之间。
6	6	CS+	I	
7	7	BS	I/O	自举管脚。外接 10nF 电容到 SW 管脚。
8	8	SW	O	开关端。
/	EP	Exposed PAD	G	散热片，接地。



## 功能描述

HF6216A/B是一款外部可调限流的降压型DC-DC转换器，电流采样管脚的引出，通过板子上的采样电阻，可以简单准确的调节限流值的大小。

恒流控制可以用来对电池充电；也可用来作为一个带有可调限流值的标准降压DC-DC转换器。

典型导通电阻150mΩ的内部MOSFET，提高了转换效率，即使在大负载电流的情形下，也能维持较小的压降；内部3.5A的峰值限流，避免的芯片在负载过大等极端情况下受到损坏；

当输出过载或者短路时，开关被周期性关断，限制提供至输出端的电流大小，从而使负载以及芯片本身受到保护；当短路去除或者负载回到正常设定范围内，输出电压都可恢复正常。

当系统长时间工作在重负载状态，片内温度超过150°C时，HF6216A/B自动关断，芯片温度降低之后，系统将自行恢复到正常工作状态，此过程的温度迟滞大约为20°C。

120KHz的高频率以及纤巧的SOP-8(HF6216A)/ESOP-8(HF6216B)封装，可以实现紧凑的DC-DC转换器，最大限度的减小了整体解决方案的占板面积。

## 应用信息

可以通过两个串联的电阻来调整输出电压的大小，参考图1，我们可以从图中得出输出电压的计算公式：

$$V_{OUT} = \left(1 + \frac{R3}{R4}\right) \times 0.835V$$

可以通过设定电阻R2的大小，限制输出电流值， $I_{LIMIT} = \frac{70mV}{R2}$

HF6216A/B采用了专利技术的输出电压导线电阻损耗补偿，其实现需要通过正确的选取电阻R3、R4的值，设导线电阻为R<sub>line</sub>，外部限流的采样电阻为R2（如图1所示），则有：

$$R3 = \frac{R_{line}}{200i} \cdot R2 \quad R4 = \frac{0.835 \cdot R3}{V_{OUT} - 0.835}$$

如导线电阻R<sub>line</sub>为70mΩ，图1中R2=33.3mΩ（2.1A限流值），V<sub>OUT</sub>=5V，则可计算出：R3=11k，R4=2.2k，如图1所示取R3=10k，R4=2k。

## 元件的选择

### 电感的选取

HF6216A/B由于采用了120kHz的高开关频率，因此能够使用小型电感器。在大多数应用中，一般建议采用100μH的电感。较大的电感值通过减小其纹波电流，能够获得较高的输出电流能力，但同时由于电感尺寸增加而导致布板面积增加。

电感器的电流纹波通常设定在最大电感器电流的20%至40%。电感器应该具有较低的DCR

（绕组的串联电阻）以降低电感上的损耗，并且须保证电流至峰值电流的情况下尚未发生饱和。为了尽量降低辐射噪声，可以采用屏蔽电感器。



#### ◇ 输出输入电容的选取

需要采用低 ESR（等效串联电阻）的电容以最大限度减小输出电压纹波。多层陶瓷电容和电解电容的并联是最佳的选择，因为它具有非常低的 ESR 和较低的成本。对于大多数应用来说， $10\mu\text{F}$  陶瓷电容和  $220\mu\text{F}$  电解电容的并联用于输出已经足够，可以采用更大的电容值来获得极低的输出电压纹波并改善瞬态响应。

低 ESR 的输入电容降低了开关噪声，并且减小了从电池吸收的峰值电流。因此，将陶瓷电容用于输入去耦是一种上佳的选择，而且，电容应尽可能放在靠近芯片的地方。对于绝大多数应用场合，一个  $10\mu\text{F}$  的电容已经足够。

上述陶瓷电容，建议优先选用 X5R 和 X7R 介质材料的电容，因其能在很宽的电压和温度范围内保持电容的稳定性。

#### 典型应用线路图

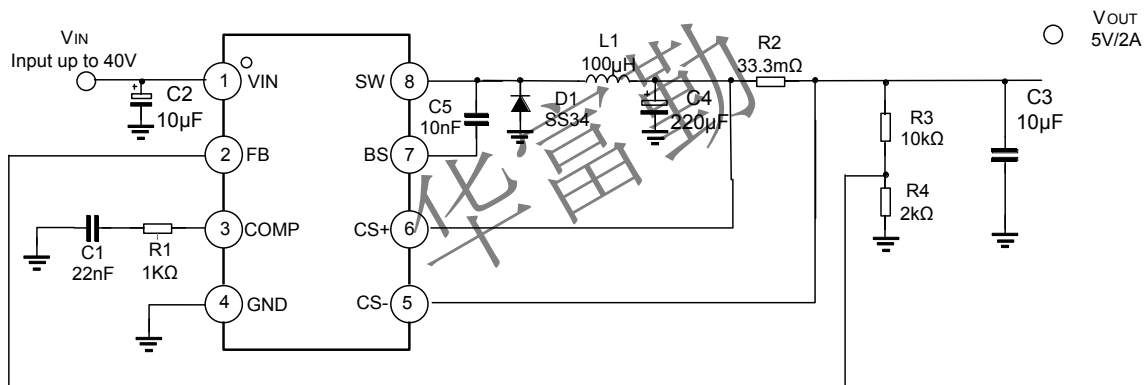


图 1：5V 输出、2.1A 限流时应用线路图

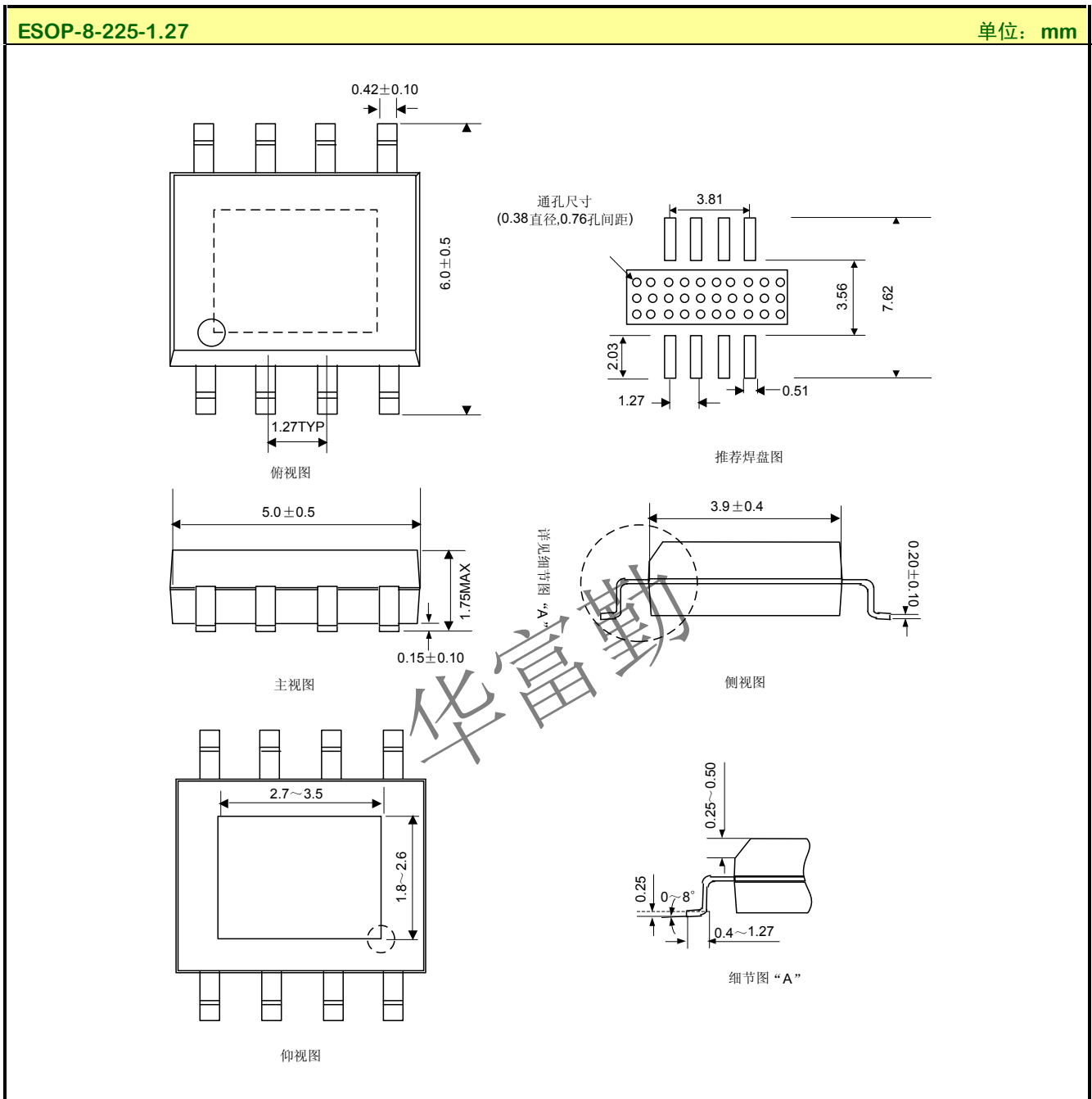
**注：** 以上线路及参数仅供参考，实际的应用电路请在充分的实测基础上设定参数。



封装外形图

ESOP-8-225-1.27

单位: mm

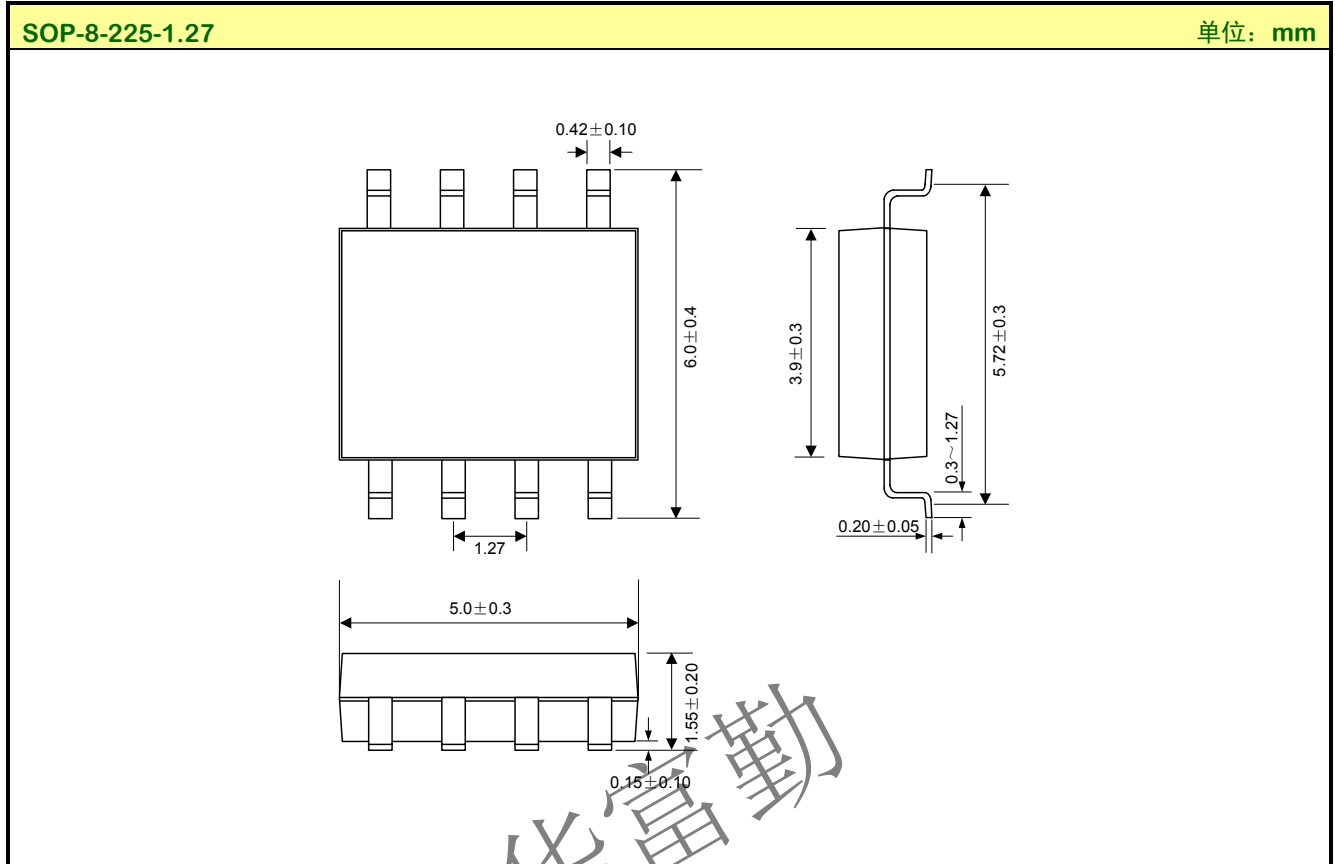


注意:

ESOP8(HF6216B)的封装带有外露的散热PAD,使用时请将PCB表面散热的铜箔与IC背面散热PAD焊接在一起,并且尽可能增大铜箔的面积,以利于散热;布线时,请在散热PAD下面放置足够多的通孔,提高散热性能。



封装外形图



MOS电路操作注意事项:

静电在很多地方都会产生, 采取下面的预防措施, 可以有效防止 MOS 电路由于受静电放电影响而引起的损坏:

- ◆ 操作人员要通过防静电腕带接地。
- ◆ 设备外壳必须接地。
- ◆ 装配过程中使用的工具必须接地。
- ◆ 必须采用导体包装或抗静电材料包装或运输。

声明:

华富勤保留说明书的更改权, 恕不另行通知! 客户在下单前应获取最新版本资料, 并验证相关信息是否完整和最新。

任何半导体产品特定条件下都有一定的失效或发生故障的可能, 买方有责任在使用华富勤产品进行系统设计和整机制造时遵守安全标准并采取安全措施, 以避免潜在失败风险可能造成人身伤害或财产损失情况的发生!

产品提升永无止境, 我公司将竭诚为客户提供更优秀的产品!