

汽车应用的限流可调、高效降压型DC-DC转换器

描述

ZCX-0510A 是一款微型ESOP8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。

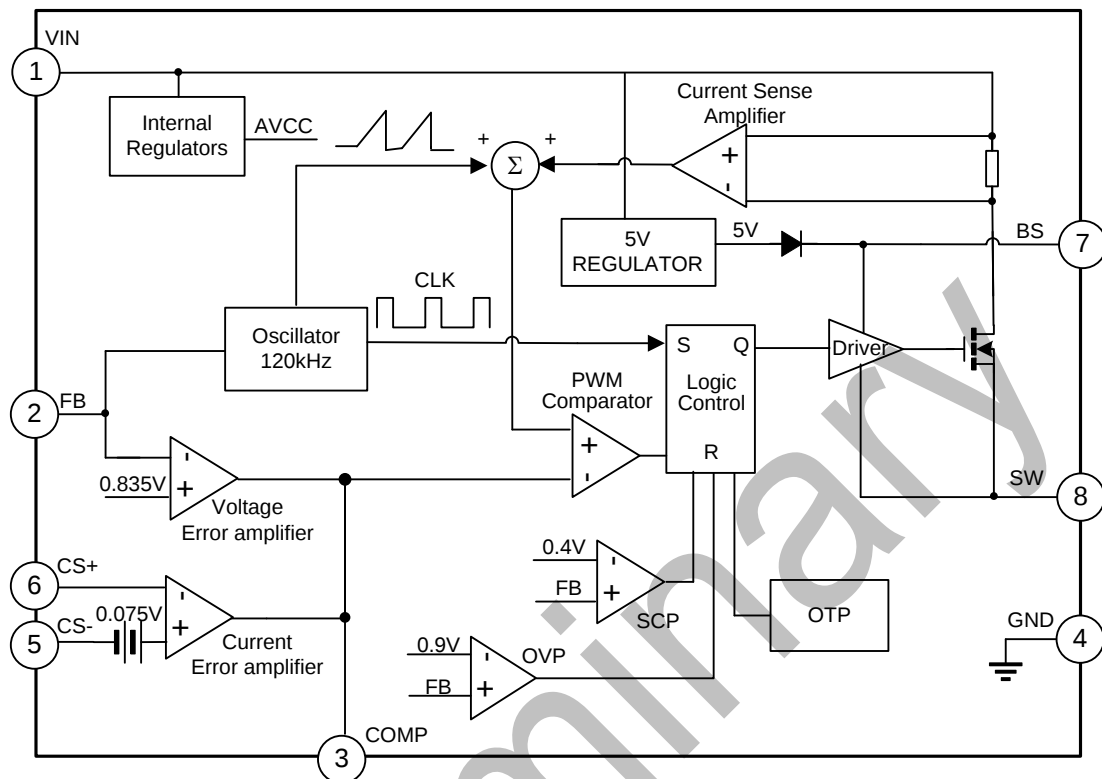
导通电阻150mΩ的MOSFET的内部集成，提供了高的转换效率；内部3.5A的限流值以及短路保护、过温保护避免了芯片在超负荷负载或者温度过热时受到损坏；120KHz的高频率以及微型ESOP-8封装，最大限度的减小了整体解决方案的占板面积。

应用

主要特点

- * 高达2.1A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
- * 拥有专利技术的输出短路保护功能
- * 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
- * 输出过压保护
- * 纤小型ESOP-8封装
- * 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 ($T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$)

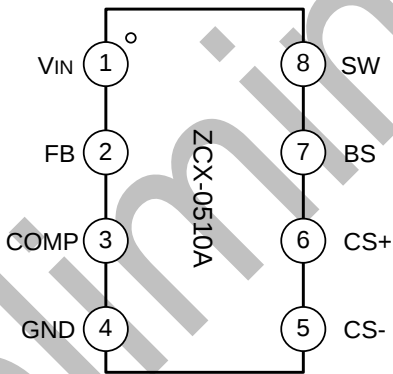
参 数	符号	参 数 范 围	单 位
输入端工作电压范围	V_{IN}	+40	V
开关端电压范围	V_{SW}	-0.3 ~ $V_{IN}+0.3$	V
自举端电压范围	V_{BS}	$V_{SW}+5$	V
补偿端电压	V_{COMP}	+5	V
反馈端电压	V_{FB}	+5	V
正采样端电压范围	V_{CS+}	-0.3 ~ +12	V
负采样端电压范围	V_{CS-}	-0.3 ~ +12	V
工作环境温度范围	T_{amb}	-20 ~ + 85	$^{\circ}\text{C}$
贮存温度范围	T_{STG}	-40 ~ +125	$^{\circ}\text{C}$

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	7	--	40	V
反馈端基准电压	V_{FB}		0.82	0.835	0.85	V
反馈端电流	I_{FB}	$V_{FB}=0.81\text{V}$	--	-0.1	--	μA

参 数	符 号	测 试 条 件	最小值	典型值	最大值	单位
静态电流（无开关状态）	$I_{\text{switch off}}$	$V_{\text{FB}}=1\text{V}$	--	0.75	1	mA
正负采样端电压差	V_{OFFS}		70	75	80	mV
开关频率	F_{S}	$V_{\text{FB}}=0.6\text{V}$	100	120	140	KHz
输出过压保护	$V_{\text{FB(ovp)}}$	FB端电压	--	0.9	--	V
NMOS开关管导通电阻	R_{ON}		--	0.15	--	Ω
NMOS开关管漏电流	I_{leak}	$V_{\text{SW}}=0\text{V}$	--	--	10	μA
NMOS开关管限流值	I_{LIMIT}		3	3.5	4	A
欠压锁定输入电压	$V_{\text{IN(rising)}}$		6.5	7	7.5	V
欠压锁定迟滞电压	$V_{\text{IN(hyst)}}$		--	1	--	V
热关断温度	$T_{\text{j(sd)}}$	--	--	160	--	$^{\circ}\text{C}$
热关断迟滞温度	T_{hyst}	--	--	20	--	$^{\circ}\text{C}$
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
1	V_{IN}	P	芯片的电压输入端。
2	FB	I	输出电压反馈输入端。
3	COMP	I/O	补偿端，外接电阻电容网络。
4	GND	G	地。
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	CS+	I	
7	BS	I/O	自举管脚。外接 10nF 电容到 SW 管脚。
8	SW	O	开关端。

功能描述

ZCX-0510A 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。

当系统长时间工作在重负载状态，片内温度超过160°C时ZCX-0510A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ESOP-8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

输出电压及反馈回路的设置

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：

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

可以通过设定电阻 R2 的大小，限制输出电流值： $I_{LIMIT} = \frac{75mV}{R2}$

ZCX-0510A 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_{line} ，外部限流的采样电阻为 R2（如图 1 所示），则有：

$$R3 = \frac{R_{line}}{160\mu \cdot R2}$$

$$R4 = \frac{0.835 \cdot R3}{V_{OUT} - 0.835}$$

如导线电阻 R_{line} 为 50mΩ，图 1 中 $R2=33.3m\Omega$ （2.25A 限流值）， $V_{OUT}=5V$ ，则可计算出： $R3=9.4k$ ， $R4=1.9k$ ，如图 1 所示取 $R3=10k$ ， $R4=2k$ 。

元件的选择

◇ 电感的选取

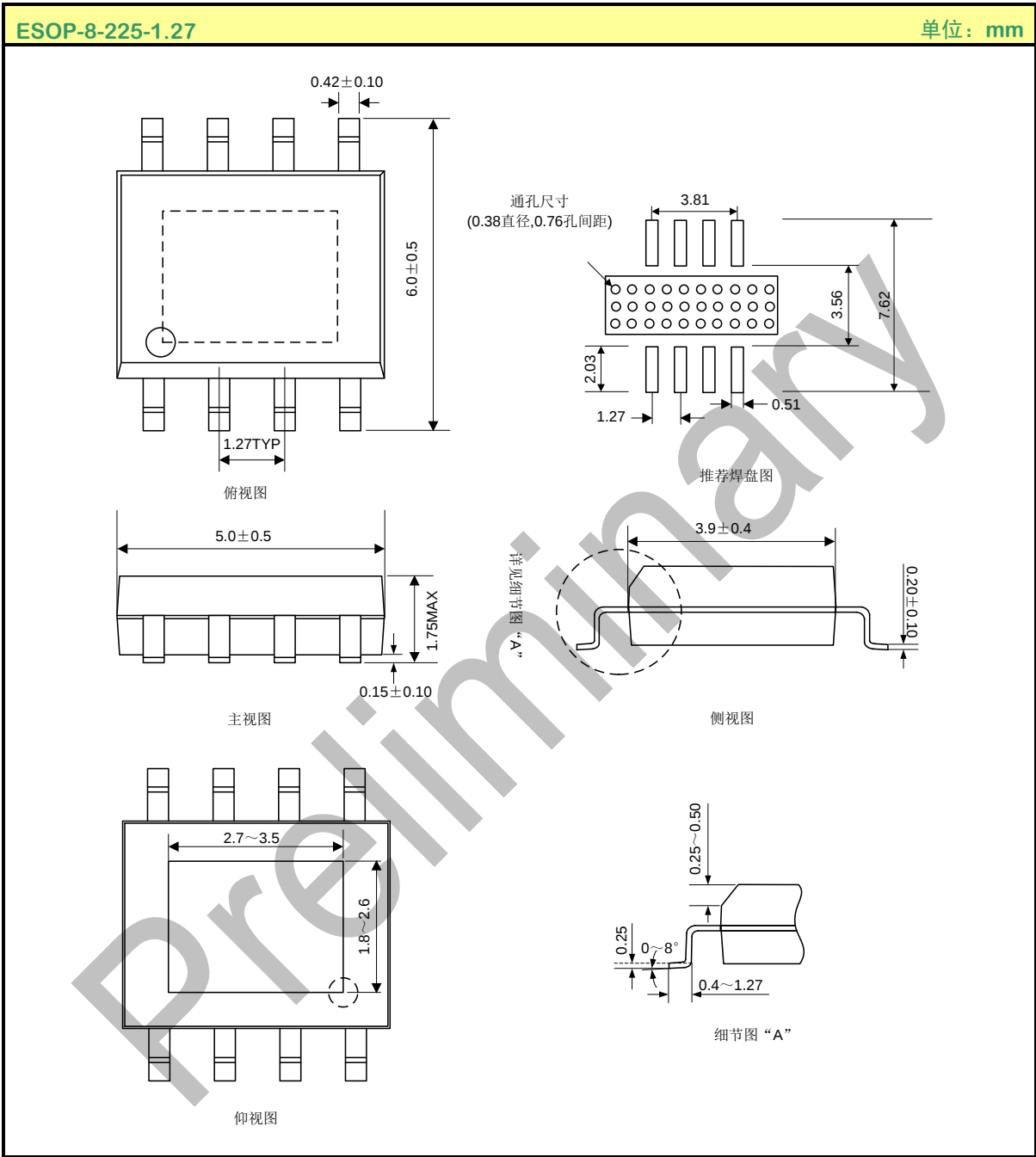
ZCX-0510A 由于采用了 120kHz 的高开关频率，因此能够使用小型电感器。在大多数应用中，一般建议采用 100μH 的电感。较大的电感值通过减小其纹波电流，能够获得较高的输出电流能力，但同时由于电感尺寸增加而导致布板面积增加。

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

封装外形图



注意:

ESOP8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PCB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。