

20V 15A 全集成同步升压转换器

产品描述

AS2083 是一款高功率、全集成升压转换器，集成 16mΩ 功率开关管和 18mΩ 同步整流管，为便携式系统提供高效的小尺寸解决方案。

AS2083 具有 2.7V 至 20V 宽输入电压范围，可为采用单节或两节锂电池的应用提供支持。该器件具备 15A 开关电流能力，并且能够提供 20V 的输出电压。

AS2083 采用自适应恒定关断时间峰值电流控制拓扑结构来调节输出电压。在中等到重负载条件下，AS2083 工作在 PWM 模式。在轻负载条件下，该器件可通过 MODE 引脚选择下列两种工作模式之一。一种是可提高效率的 PFM 模式；另一种是可避免因开关频率较低而引发应用问题的强制 PWM 模式。PWM 模式下，AS2083 的开关频率内部固定。

AS2083 还支持可编程的软启动，以及可调节的开关峰值电流限制。

此外，该器件还提供有 22V 输出过压保护、逐周期过流保护和热关断保护。

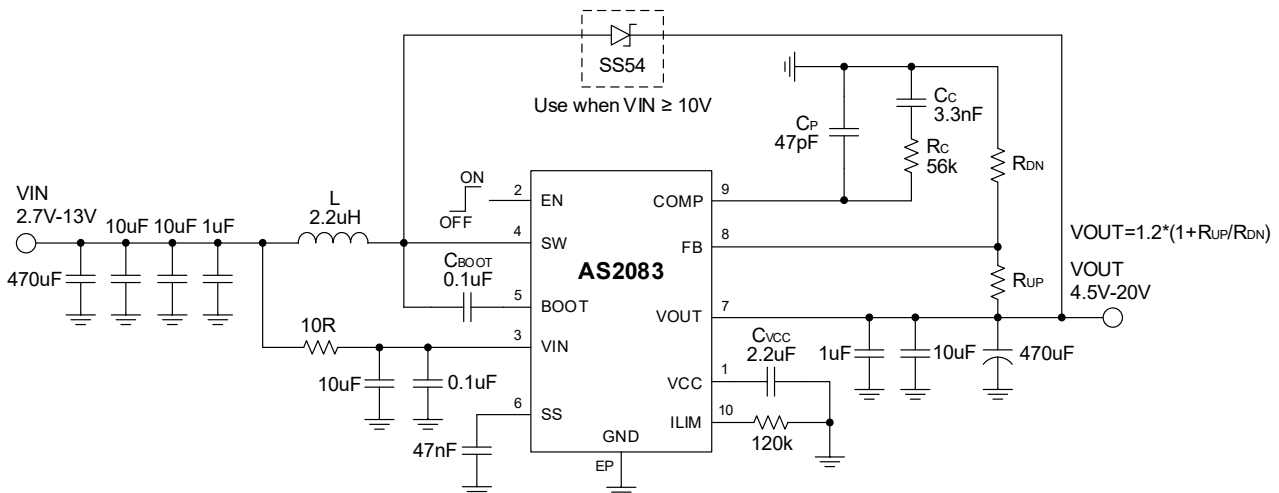
特点

- 输入电压范围 V_{IN} : 2.7V-20V
- 输出电压范围 V_{OUT} : 4.5V-20V
- 可编程峰值电流: 15A
- 高转换效率: 93% ($V_{IN} = 7.4V$, $V_{OUT} = 15.5V$, $I_{OUT} = 1.5A$)
- 轻载条件下两种调制方式: 脉频调制 (PFM) 和强制脉宽调制 (FPWM)
- 低关断功耗, 关断电流 1uA
- 内部固定开关频率: ~400kHz
- 可编程软启动
- 输出过压 (22V)、逐周期过流、热关断等保护
- 采用 ESOP-10 封装

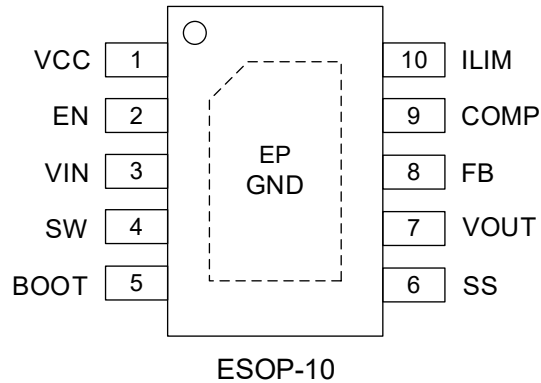
应用

- 无线音箱、便携式音箱
- 快充移动电源
- USB TYPE-C 电源传输
- 平板电脑, 笔记本电脑
- 电子烟
- 拉杆音箱
- POS 机终端

典型应用电路



管脚封装



管脚功能描述

编号	名称	I/O	功能描述
1	VCC	O	VCC 供电脚，接 2.2uF 到地。
2	EN	I	使能脚，使能输入，接高电平使能，低电平关断。
3	VIN	P	电源输入脚。
4	SW	P	升压开关节点。
5	BOOT	O	接 0.1uF 电容到 SW。
6	SS	O	接电容到地，设置软起动时间。
7	VOUT	P	升压输出。
8	FB	I	电压反馈。
9	COMP	O	接阻容补偿网络到地。
10	ILIM	O	接电阻到地，调节开关峰值限制电流。
EP	GND	G	既是地，又是散热 PAD。

注：I: Input; O: Output; G: Ground; P: Power.

订购信息

型号	封装	Logo	最小包装
AS2083	ESOP-10	AS2083	2500PCS

推荐工作环境

符号	参数	最小值	典型值	最大值	单位
V _{IN}	IC power supply voltage range	2.7		20	V
V _{OUT}	Output voltage range	4.5		20	V
L	Inductance, effective value	0.47	2.2	10	μH
C _i	Input capacitance, effective value	10			μF
C _o	Output capacitance, effective value	6.8	47	1000	μF
T _A	Operating temperature	-40	25	85	°C
T _J	Operating junction temperature	-40		125	°C

绝对最大额定值

符号	参数	最小值	最大值	单位	
	Voltage range	BOOT	-0.3	SW + 7	V
		EN, SW, FSW, V _{OUT} , V _{IN}	-0.3	22	
		VCC, SS, COMP	-0.3	7	
		ILIM, FB	-0.3	3.6	
T _A	Operating temperature range	-40	85	°C	
T _J	Operating junction temperature range	-40	150	°C	
T _{STG}	Storage temperature range	-50	150	°C	

注: Stresses beyond those listed under absolute maximum ratings may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated under recommended operating conditions is not implied. Exposure to absolute-maximum-rated conditions for extended periods may affect device reliability.

电气参数

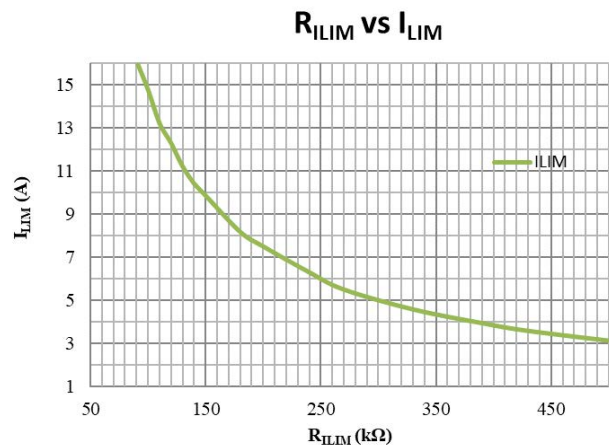
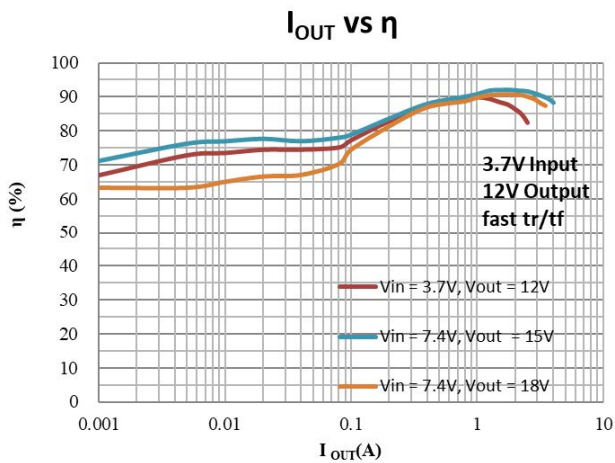
(无特殊说明, $T_A = 25^\circ\text{C}$, $V_{IN} = 2.7\text{V}-20\text{V}$, $V_{OUT} = 4.5-20\text{V}$)

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
Power Supply						
V_{IN}	IC power supply voltage range		2.7		20	V
V_{IN_UVLO}	Under-voltage lockout (UVLO) threshold	VIN rising		2.5		V
		VIN falling		2.3		V
V_{IN_HYS}	VIN UVLO hysteresis			200		mV
V_{CC_UVLO}	VCC UVLO threshold			2.1		V
I_Q	Operating quiescent current from V_{IN}	IC enabled, no load, $V_{FB} = 1.3\text{V}$, $V_{OUT} = 12\text{V}$		1		uA
	Operating quiescent current from V_{OUT}			150		
I_{SD}	Shutdown current into V_{IN}	IC disabled, no load, no feedback resistor divider		1		uA
V_{CC}	VCC regulation	$V_{IN} = 4.0\text{V}$, $V_{OUT} = 12\text{V}$, light load		5.249		V
		$V_{IN} = 4.0\text{V}$, $V_{OUT} = 12\text{V}$, $I_{LOAD} = 1\text{A}$		5.008		
EN, Mode and EMI Input						
V_{ENH}	EN high threshold voltage				1.5	V
V_{ENL}	EN low threshold voltage		0.3			V
R_{EN}	EN internal pull-down resistance			1300		k Ω
OUTPUT						
V_{OUT}	Output voltage range		4.5		20	V
V_{OVP}	Output overvoltage protection			22		V
V_{REF}	Reference voltage at the FB pin		1.17	1.204	1.23	V
I_{SS}	Soft-start charging current			5		uA
ERROR AMPLIFIER						
I_{SINK}	COMP pin sink current	$V_{FB} = V_{REF} + 200\text{mV}$, $V_{COMP} = 1.5\text{V}$		20		uA
I_{SOURCE}	COMP pin source current	$V_{FB} = V_{REF} - 200\text{mV}$, $V_{COMP} = 1.5\text{V}$		20		uA
V_{CC_LPH}	High clamp voltage at the COMP pin	$V_{FB} = 1\text{V}$, $R_{ILIM} = 100\text{k}\Omega$		2.1		V
V_{CC_LPL}	Low clamp voltage at the COMP pin	$V_{FB} = 1.4\text{V}$, $R_{ILIM} = 100\text{k}\Omega$		0.95		V
G_{EA}	Error amplifier transconductance	$V_{COMP} = 1.5\text{V}$		204		uA/V
POWER SWITCH						
$R_{DS(on)}$	MOSFET on-resistance	High-side MOSFET		18		m Ω
		Low-side MOSFET		16		m Ω

CURRENT LIMIT						
I_{LIM}	Peak switch current limit	$R_{ILIM} = 120k\Omega$		12		A
		$R_{ILIM} = 100k\Omega$		15		
V_{ILIM}	Reference voltage at the ILIM pin			1.204		V
SWITCHING FREQUENCY						
f_{SW}	Switching frequency	$V_{IN} = 3.7V, V_{OUT} = 12V$		410		kHz
t_{ON_min}	Minimum on-time	$V_{IN} = 3.7V, V_{OUT} = 12V$		230		ns
THERMAL SHUTDOWN						
T_{SD}	Thermal shutdown threshold			160		$^{\circ}C$
T_{SD_HYS}	Thermal shutdown hysteresis			20		$^{\circ}C$

特性曲线

(无特殊说明, $L = 2.2\mu H$, $R_{ILIM} = 100k\Omega$, $RC (1\Omega + 3.3nF)$ from SW to GND)



应用信息

Enable and Startup (EN and SS pin)

AS2083 具有软起动功能，防止启动时的高浪涌电流。SS 脚需外界电容到地，一般 47nF，SS 使用恒定电流对该电容充电，电容越大，充电时间越长，即软起动时间越长。

EN 为芯片使能脚，EN 拉低，芯片进入关断模式，停止开关；EN 拉高，芯片进入工作状态。

Switching Frequency

AS2083 的开关频率内部固定，与 Vin 和 Vout 相关。其频率一般约为 400kHz。

Adjustable Peak Current Limit (ILIM pin)

芯片采用逐周期电流限制，避免意外的大峰值电流。当开关电流达到设置的限流值，低侧开关管立即断开。峰值开关电流限制（限流值 ILIM）可以通过 ILIM 引脚对地接 R_{ILIM} 进行设置。限制值 ILIM 和电阻 R_{ILIM} 之间的关系如下：

$$I_{LIM} = \frac{1500000}{R_{ILIM}} \quad (1)$$

Output Voltage Setting (FB pin)

输出电压由外部电阻分压器（R_{UP}，典型应用电路中的 R_{DN}）设置：

$$V_{OUT} = V_{REF} \times \left(1 + \frac{R_{UP}}{R_{DN}}\right) \quad (2)$$

其中 V_{REF} = 1.204V。

部分典型电压可参考如下：

V _{OUT} (V)	R _{UP} (kΩ)	R _{DN} (kΩ)
7.3	510	100
9.4	510	75
12.2	510	56
15.5	510	43
18.3	510	36
19.5	510	33

Inductor Selection (SW pin)

电感是该芯片的关键器件，影响性能的主要是其电感值，直流阻抗，饱和电流。

对于电感值，使用 2.2uH 的电感可以满足大部分应用。

对于额定电流，特别是饱和电流，必须大于所有工作条件下的最大峰值电流，最大峰值电流计算如下：

$$I_{Lpeak} = I_{DC} + \frac{I_{PP}}{2} \quad (3)$$

$$I_{DC} = \frac{V_{OUT} \times I_{OUT}}{V_{IN} \times \eta} \quad (4)$$

$$I_{PP} = \frac{1}{L \times \left(\frac{1}{V_{OUT} - V_{IN}} + \frac{1}{V_{IN}}\right) \times f_{SW}} \quad (5)$$

升压效率受电感的直流阻抗、开关频率下的等效 ESR、磁心损耗等影响。选择小的 DCR 和 ESR 可提升效率。

电感应尽可能靠近 SW 引脚放置，并靠近 SW 引脚放置 1ohm 串联 3.3nF 到地。

Input Capacitor Selection (VIN, VCC pin)

为了良好的储能和滤波以及减小电压波动，建议电源输入端使用 1uF//10uF//10uF//220uF 组合，放置在靠近电感的大电流路径上。

VIN 脚是 AS2083 的电源供电端，1uF 并联 10uF 对地电容放置在靠近 VIN 脚。输入电源和 VIN 脚之间可以串联 1 个 100R 电阻，已稳定 VIN 电压。VIN 还可以有系统中的逻辑电源供电。

VCC 是内部 LDO 输出，接 2.2uF 电容到地。

Output Capacitor Selection (VOUT pin)

简单来说，升压输出到地滤波电容建议使用 1uF//10uF//10uF//470uF 的组合，尽量靠近 Vout 引脚放置。具体的，可以根据需要的输出电压纹波，得到需要的输出电容值：

$$V_{ripple_dis} = \frac{(V_{OUT} - V_{IN_MIN}) \times I_{OUT}}{V_{OUT} \times f_{SW} \times C_{OUT}} \quad (6)$$

$$V_{ripple_ESR} = I_{Lpeak} \times R_{C_ESR} \quad (7)$$

其中：

V_{ripple_dis} 是对电容充放电引起的输出电压纹波；

V_{ripple_ESR} 是输出电容 ESR 引起的输出电压纹波；

V_{IN_MIN} 是最小输入电压；

V_{OUT} 是输出电压；

I_{OUT} 是输出电流；

I_{Lpeak} 是电感峰值电流；

f_{SW} 是开关频率；

R_{C_ESR} 是输出电容 ESR。

Loop Stability (COMP pin)

AS2083 需要外部补偿，在 COMP 引脚外接 R_C ， C_C ， C_P 。简单来说， $R_C = 56k\Omega$ ， $C_C = 3.3nF$ ， $C_P = 47pF$ 可以满足大部分应用。以下是补偿网络的计算过程：

1. 设置交叉频率 f_c

f_c 越大，响应越快。一般其设置为开关频率的 1/10 或 1/5 的 f_{RHPZ} ，或直接为 10kHz。

$$f_{RHPZ} = \frac{R_O \times (1 - D)^2}{2\pi \times L} \quad (8)$$

2. 设置补偿网络 R_C

$$R_C = \frac{2\pi \times V_{OUT} \times R_{sense} \times f_c \times C_O}{(1 - D) \times V_{REF} \times G_{EA}} \quad (9)$$

3. 设置补偿网络 C_C

$$C_C = \frac{R_O \times C_O}{2 \times R_C} \quad (10)$$

4. 设置补偿网络 C_P

$$C_P = \frac{R_{ESR} \times C_O}{R_C} \quad (11)$$

如果 C_P 小于 10pF，可以悬空。

其中：

R_O 是输出负载；

D 是占空比， $1 - D = V_{IN} / V_{OUT}$ ；

R_{sense} 是内部等效电流感应电阻，0.076Ω；

C_O 是输出电容；

V_{REF} 是 FB 电压，1.204V；

G_{EA} 是跨导，204uA/V；

R_{ESR} 是输出电容的等效串联电阻。

Selecting the Bootstrap Capacitor (BOOT pin)

BOOT 和 SW 之间需放置一个 C_{BST} 电容，用于高端管开启时的栅极驱动。一般使用 0.1uF~1uF，大部分情况下可使用 0.1uF 电容。

Protection Function

1. Under-voltage Lockout (UVLO)

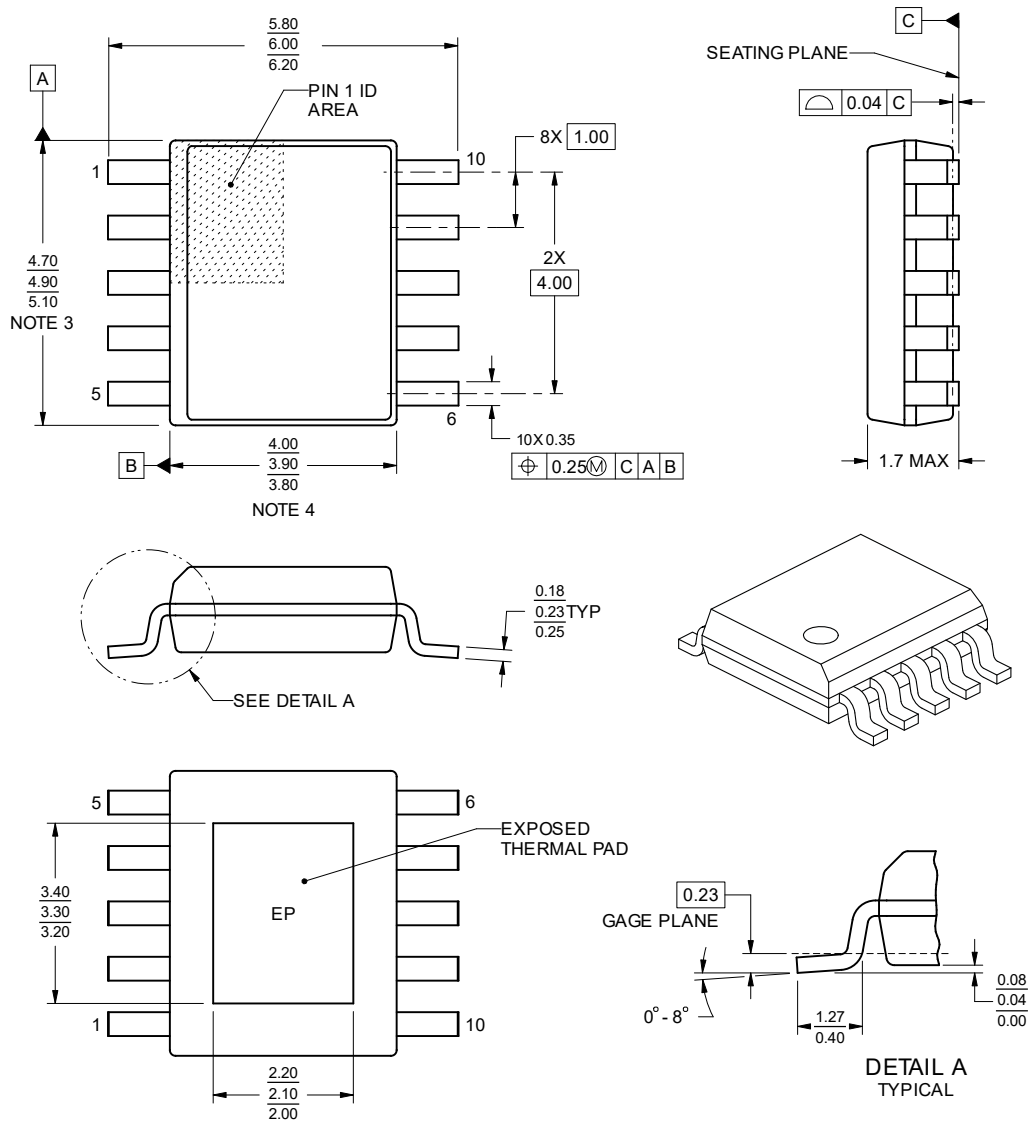
AS2083 具有 VIN 和 VCC 欠压保护。当 VIN 小于 V_{IN_UVLO} （典型 2.3V）时，器件停止开关，直至 VIN 大于 V_{IN_UVLO} （典型 2.5V），器件重新工作。当 VCC 小于 V_{CC_UVLO} （典型 2.1V）时，器件同样停止工作。

2. Over-voltage Protection

当 VOUT 电压高于 22V（典型值），AS2083 停止工作，直到 VOUT 低于 21.5V（典型值）。

3. Thermal Shutdown

芯片具有过温关断保护功能。当结温大于 160°C（典型值），芯片关断；当结温低于 140°C（典型值），芯片恢复工作。

封装信息
ESOP-10


注:

- (1) 所有的数据单位都是毫米，括号内的任何尺寸仅供参考。尺寸和公差符合ASME Y14.5M.
- (2) 本图如有更改，恕不另行通知。
- (3) 此尺寸不包括塑模毛边，突起，或水口毛刺。