



20V 12A 带输出关断的全集成同步升压转换器

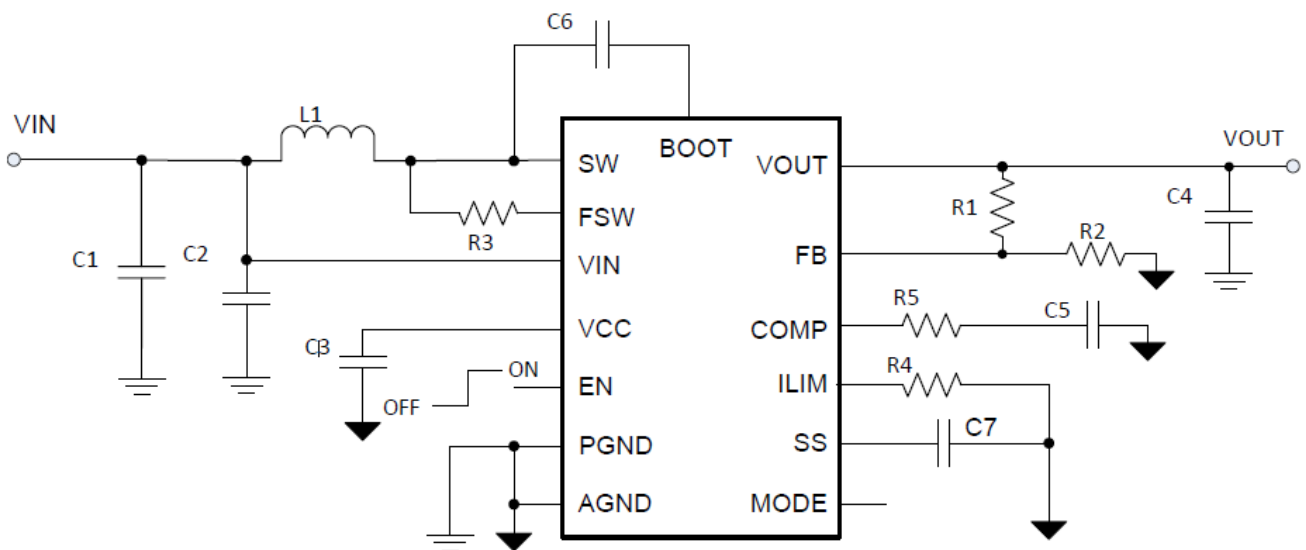
■ 特点

- 输入电压范围：2.7V-14V
- 输出电压范围：4.5V-20V
- 可编程峰值电流：12A
- 集成功率开关上管、下管：13mΩ/11mΩ
- 高转换效率：
96%，VIN=7.2V，VOUT=16V，IOUT=2A；
91%，VIN=3.3V，VOUT=9V，IOUT=3A；
- 两种调制方式：轻载条件的脉频调制（PFM）和强制脉宽调制（PWM）
- 可调节的开关频率：200k-2.2M
- 可编程软启动
- 集成输出关断的栅极驱动
- 关断状态，VIN低功耗，<1uA
- 逐周期过流保护，过温保护
- DFN20，4.5mm*3.5mm 无铅超薄封装

■ 应用

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

■ 典型应用图



■ 概述

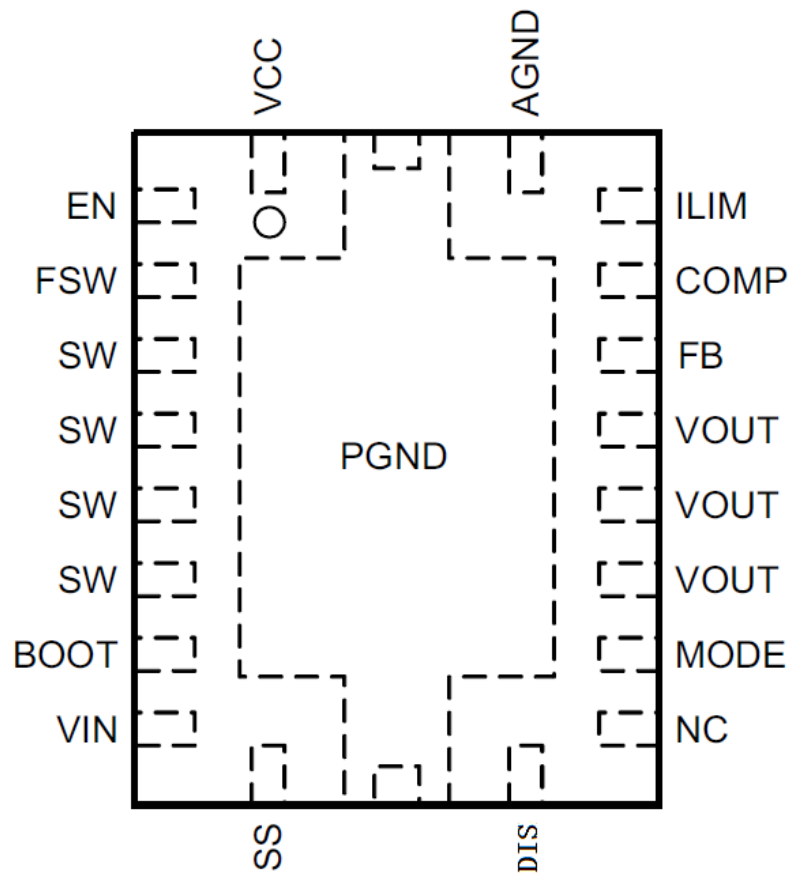
HT7178是一款高功率、全集成升压转换器，带有负载关断功能的栅极驱动，集成11mΩ功率开关管和13mΩ同步整流管，为便携式系统提供高效的小尺寸解决方案。

HT7178具有2.7V至14V宽输入电压范围，可为采用单节或两节锂电池或12V铅酸电池的应用提供支持。该器件具备12A开关电流能力，并且能够提供高达20V的输出电压。

HT7178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，HT7178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。可通过外部电阻在200kHz至2.2MHz范围内调节PWM模式下的开关频率。HT7178还实现了可编程的软启动功能和可调节的开关峰值电流限制功能。HT7178集成了输出关断功能的栅极驱动，在SD状态，可完全断开输入电源。此外，该器件还提供有21V输出过压保护、逐周期过流保护和热关断保护。



■ 引脚信息



■ 引脚定义*1

引脚号	引脚名称	I/O	功能
1	VCC	O	内部整流输出，外接2.2uF电容到地
2	EN	I	使能输入，高电平芯片工作；低电平芯片进入关断状态
3	FSW	I	接电阻到SW，设置开关频率
4/5/6/7	SW	PWR	开关转换端
8	BOOT	O	高端管栅极驱动，接0.1uF电容到SW
9	VIN	I	逻辑电源输入
10	SS	O	软启动时间设置，接电容到地
11	DIS	O	用于输出关断功能的栅极驱动，若不用，请悬空
12	NC	-	悬空
13	MODE	I	轻载条件模式选择。接高，强制PWM；悬空，PFM
14/15/16	VOUT	PWR	升压输出
17	FB	I	电压反馈端
18	COMP	O	环路补偿端
19	ILIM	I	峰值电流设置端，接电阻到地
20	AGND	-	模拟地
0	PGND	PWR	功率地

注1 I: 输入端 O: 输出端 PWR: 功率路径



■ 购信息

H T 7 1 7 8

产品型号	封装形式	顶面标记	工作温度范围	包装和供货形式
HT7178	DFN20	HT7178 UVWXYZ *2	-40℃~85℃	编带

注2: WXYZ/UVWXYZ为内部生产跟踪随机编码。

■ 版本信息

日期	版本号	备注
2017.12	V0.1	初始简版



■ 电气特性

● 极限工作条件*1

参数	符号	最小值	最大值	单位
管脚电压范围	BOOT	-0.3	SW+7	V
	VIN、SW、FSW、VOUT、DIS	-0.3	22.5	
	EN、VCC、SS、COMP、MODE	-0.3	7	
	FB、ILIM	-0.3	3.6	
工作环境温度范围	TA	-40	85	℃
工作结温范围	TJ	-40	150	℃
储存温度	TSTG	-50	150	℃

注1: 为保证器件可靠性和寿命, 以上绝对最大额定值不能超过。否则, 芯片可能立即造成永久性损坏或者其可靠性大大恶化。

推荐工作条件

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电源电压	VIN		2.7		14	V
输出电压	VOUT		4.5		20	V
电感	L		0.47	2.2	10	uH
输入滤波电容	CIN		10			uF
输出滤波电容	COUT		6.8	47	1000	uF
工作环境温度	Ta		-40	25	85	℃



● 电气特性

VIN=2.7V-14V, VOUT=16V, 除非特殊说明

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电源电压	VIN		2.7		14	V
输入欠压	VINUVLO				2.7	V
输入欠压迟滞	VINHYS			200		mV
VCC欠压	VCCUVLO			2.1		V
静态工作电流	VIN	IC en, no load, no ext. FET, VIN = 6 V, VOUT = 20 V, VFB = 1.3 V		1.5	3	uA
		IC en, no load, no ext. FET, VIN = 20 V, VOUT = 20 V, VFB = 1.3 V		270	330	
	VOUT	IC en, no load, no ext. FET, VIN = 6 V, VOUT = 20 V, VFB = 1.3 V		250	310	
		IC en, no load, no ext. FET, VIN = 20 V, VOUT = 20 V, VFB = 1.3 V		5	12	
关断电流 (VIN)	ISD	IC disabled, VIN = 6 V,		1	3.5	uA
		IC disabled, VIN = 20 V,		3	6	
VCC整流输出	VCC			5.2		V
逻辑控制输入						
EN输入高电平阈值	VENH		1.5			V
EN输入低电平阈值	VENL				0.4	V
EN输入下拉电阻	REN			800		kΩ
MODE输入高电平阈值	VMODEH		4			V
MODE输入低电平阈值	VMODEL				1.5	V
MODE输入上拉电阻	RMODE			800		kΩ
输出电压						
输出电压范围	VOUT	Freq = 500 kHz	4.5		20	V
输出过压保护值	VOVP		21.5	22	22.5	V
参考电压范围	VFB		1.186	1.204	1.222	V
软启动充电电流	Iss			5		uA
失调补偿运放						
COMP端SINK电流	ISINK	VFB = VREF +200 mV, VCOMP = 1.5 V		20		uA
COMP端SOURCE电流	ISOURCE	VFB = VREF -200 mV, VCOMP = 1.5 V		20		uA
COMP端钳位高电压	VCCLPH	VFB = 1 V, RILIM = 100 kΩ		2.3		V
COMP端钳位低电压	VCCLPL	VFB = 1.5 V, RILIM = 100 kΩ,		1.4		V
跨倒增益	GEA	VCOMP = 1.5 V		190		uA/V
开关管						
导通电阻	RDSon	高端管		13	18	mΩ
		低端管		11	16.5	mΩ
峰值电流限制						
峰值电流限制	ILIM	RILIM = 100 kΩ,	11	12	14	A
ILIM管脚电压	VILIM			1.204		V
开关频率						
开关频率	fSW	RFREQ = 220 kHz		500		kHz
最小启动时间	tON_min	RFREQ = 220 kHz		90	180	ns
栅极驱动, 负载关断						
栅极驱动电流	IGD_SINK			55		uA
过温保护						
过温保护	TSD			150		°C
过温迟滞	TSD_HYS			20		°C

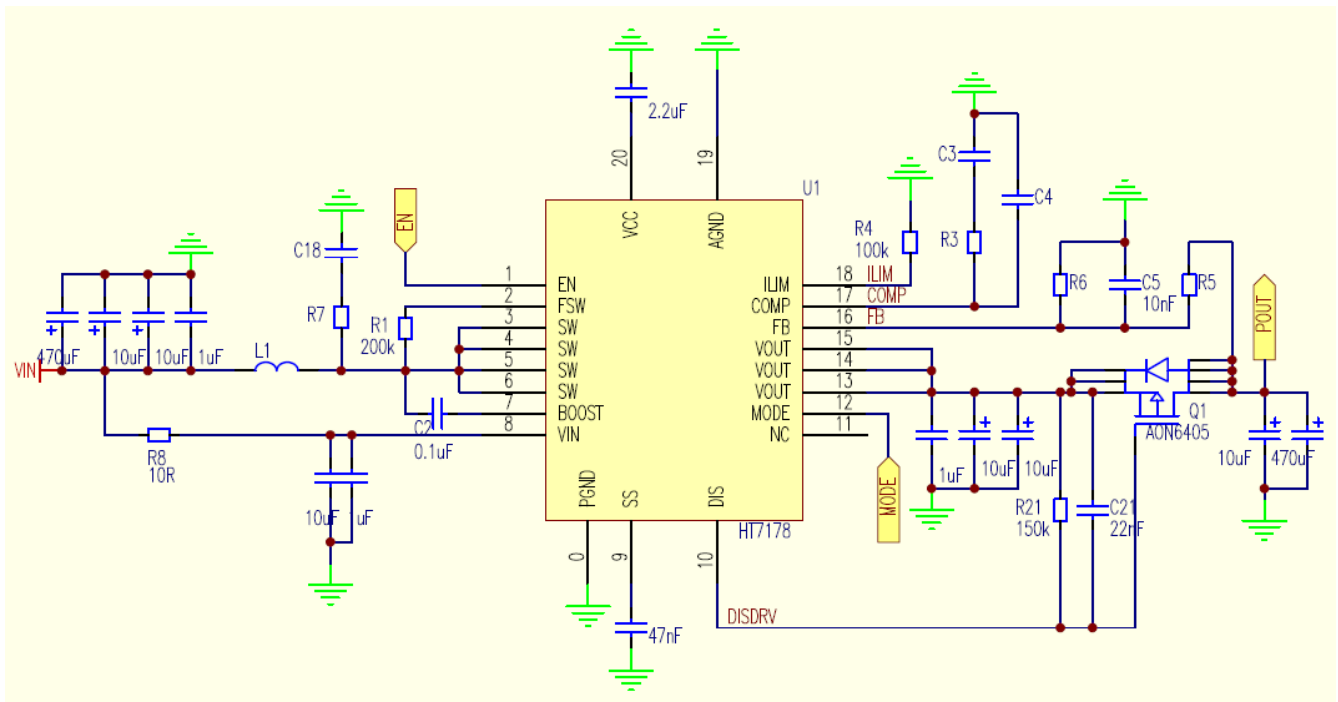


■ 典型特性曲线



功能描述及应用信息

典型应用



1、 升压值计算

$$P_{OUT} = 1.204 * (1 + R_5/R_6)$$

为了输出电压的稳定，请在R6上并上10nF电容使用。

2、 电感确定

$$I_{peak} = 1190000/R_4$$

建议电感峰值电流略大于I_{peak}，建议使用1.5uH或者2.2uH电感。

3、 COMP端失调补偿

建议C3用3.3nF， R3用56k。

4、 开关频率选择

一般建议R1用200k-300k之间，选择开关频率范围在400kHz-600kHz之间。

5、 滤波电容的选择

建议选用ESR尽量小的电容，来提升升压转换效率，输出端1uF电容尽量靠近VOUT管脚摆放。

6、 使能控制

EN输入低电平，芯片关断；EN输入高电平，芯片正常工作。

7、 输出关断功能

在EN输入为低时，外部MOS断开，彻底断开输入与负载，降低待机功耗。若不使用，DIS悬空。

8、 MODE控制

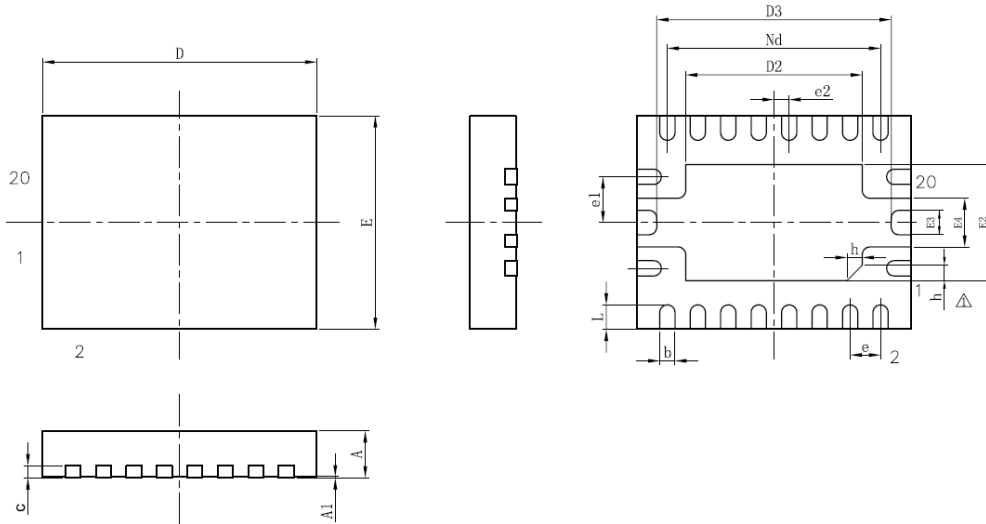
MODE悬空，选择轻载模式；接地，选择强制PWM模式。

9、 layout

VIN、电感、SW、VOUT、PGND为大电流路径，走线必须短且粗。



■ 封装外形



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	0.70	0.75	0.80
A1	—	0.01	0.05
b	0.18	0.25	0.30
c	0.18	0.20	0.25
D	4.40	4.50	4.60
D2	3.10	3.20	3.30
D3	3.85REF		
e	0.50BSC		
e1	0.75BSC		
e2	0.25BSC		
Nd	3.50BSC		
E	3.40	3.50	3.60
E2	2.10	2.20	2.30
E3	0.35REF		
E4	0.75REF		
L	0.35	0.40	0.45
h	0.20	0.25	0.30
载体尺寸 (mil)	134*94		

