

## 1. 特性

- 芯片内部快速启动电压输入范围 20V 至 150V
- 外置低电压启动输入电压范围 11V-250V
- 高效率同步整流方案，可做 10A 以上电流
- 死区可调
- 频率可调
- 输出短路锁住保护
- 电门锁关闭延时功能
- 内置温度保护
- 逐周期限流
- 输出电压灵活可调
- 外围器件少
- SSOP16

## 2. 描述

BM0352 一款宽电压范围降压型同步整流 DC-DC 电源管理芯片，内部集成使能开关控制、基准电源、误差放大器、过热保护、限流保护、短路保护等功能，非常适合宽电压输入降压大电流输出使用。

BM0352 带使能控制，可以轻易实现关闭延时功能，具有很高的方案性价比。

## 3. 应用领域

- 电动车转换器
- 摩托车转换器
- PC 电源
- 快充电源
- 非隔离 DC-DC
- 逆变器系统
- 工业控制系统

## 4. 引脚

### 4.1 引脚定义

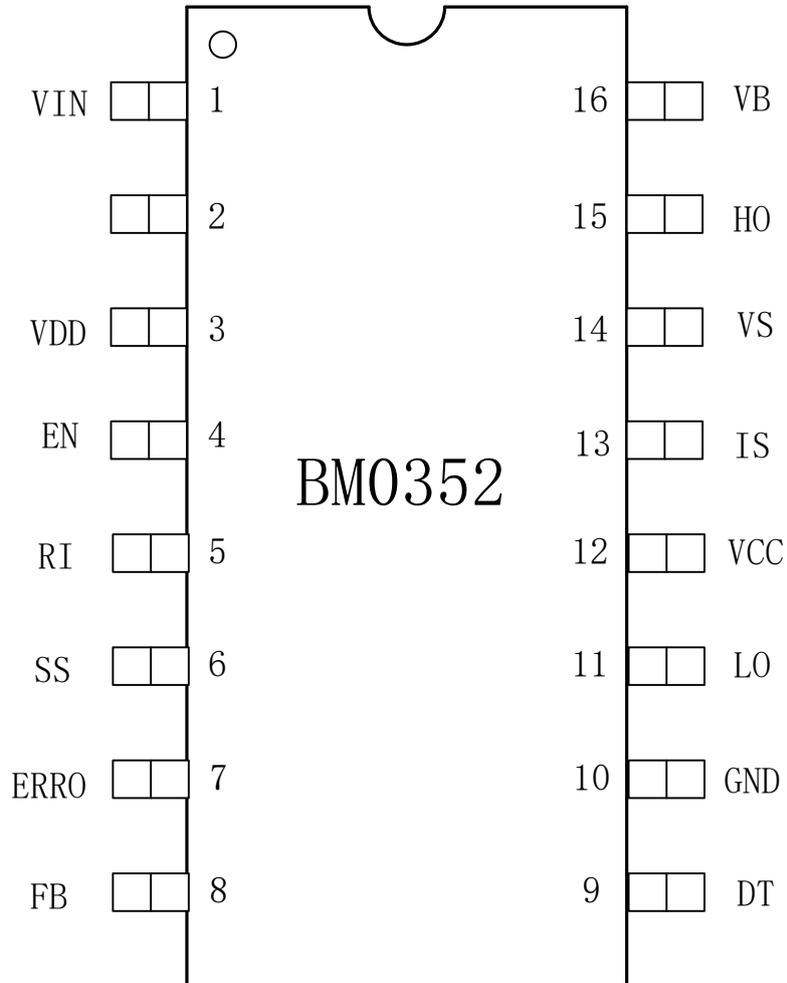


图 4-1. BM0352管脚定义

## 4.2 引脚描述

引脚序号	引脚名称	I/O	描述
1	VIN	Power	高压内部快速启动
2	-	-	悬空
3	VDD	Power	5V 电源输出，内部供电使用时可悬空
4	EN	I	使能控制，高电平开启，低电平关闭输出
5	RI	I	外接电阻设置 PWM 开关频率
6	SS	I	软启动脚，外接电容实现上电软启动
7	ERRO	O	误差放大器输出端口
8	FB	I	误差放大器输入端口
9	DT	I	外接电阻设置 PWM 死区时间
10	GND	GND	芯片地
11	LO	O	输出控制低端功率 MOS 管的导通与截止
12	VCC	Power	低端功率管驱动电源
13	IS	I	高端功率 MOS 管过流检测端口
14	VS	Power	高端悬浮地
15	HO	O	输出控制高端功率 MOS 管的导通与截止
16	VB	Power	高端悬浮电源

## 5. 内部电路图

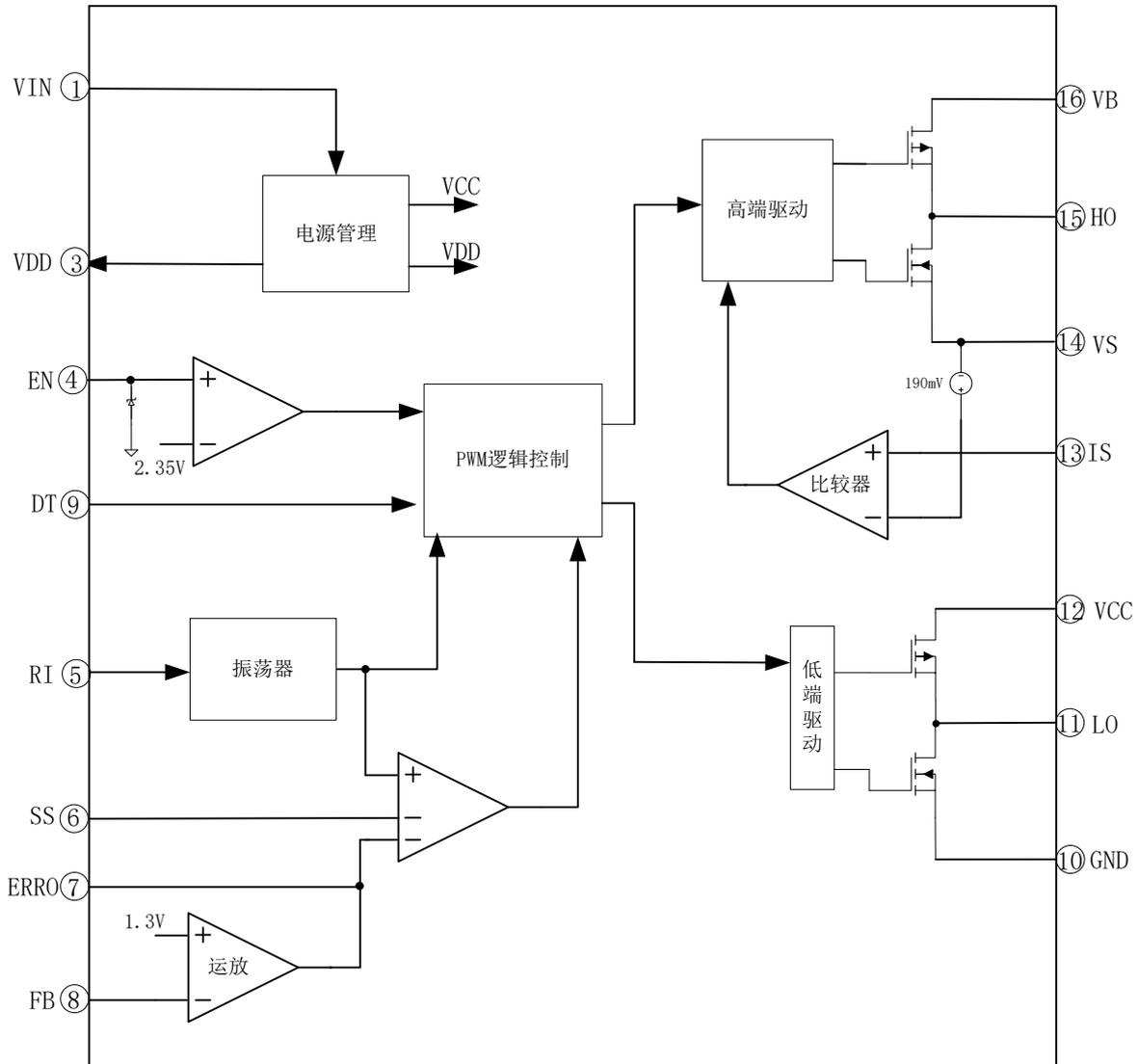


图 5-1. BM0352内部电路图

## 6. 典型应用电路

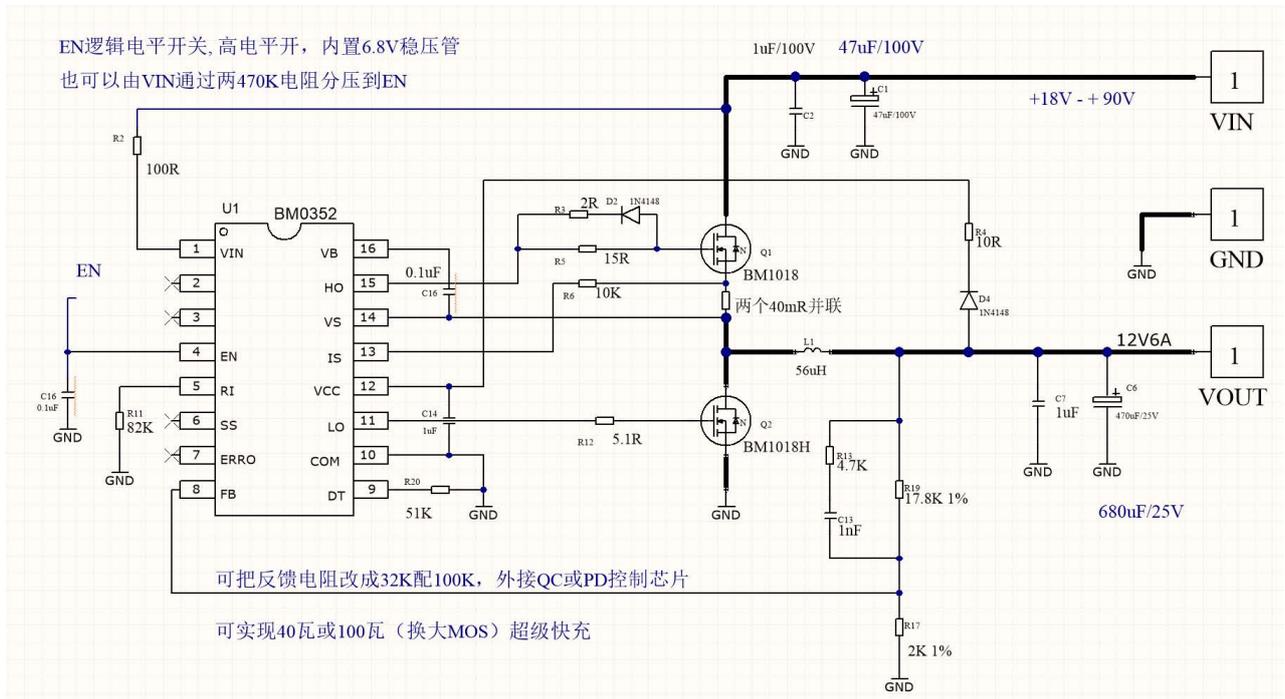


图 6-1.

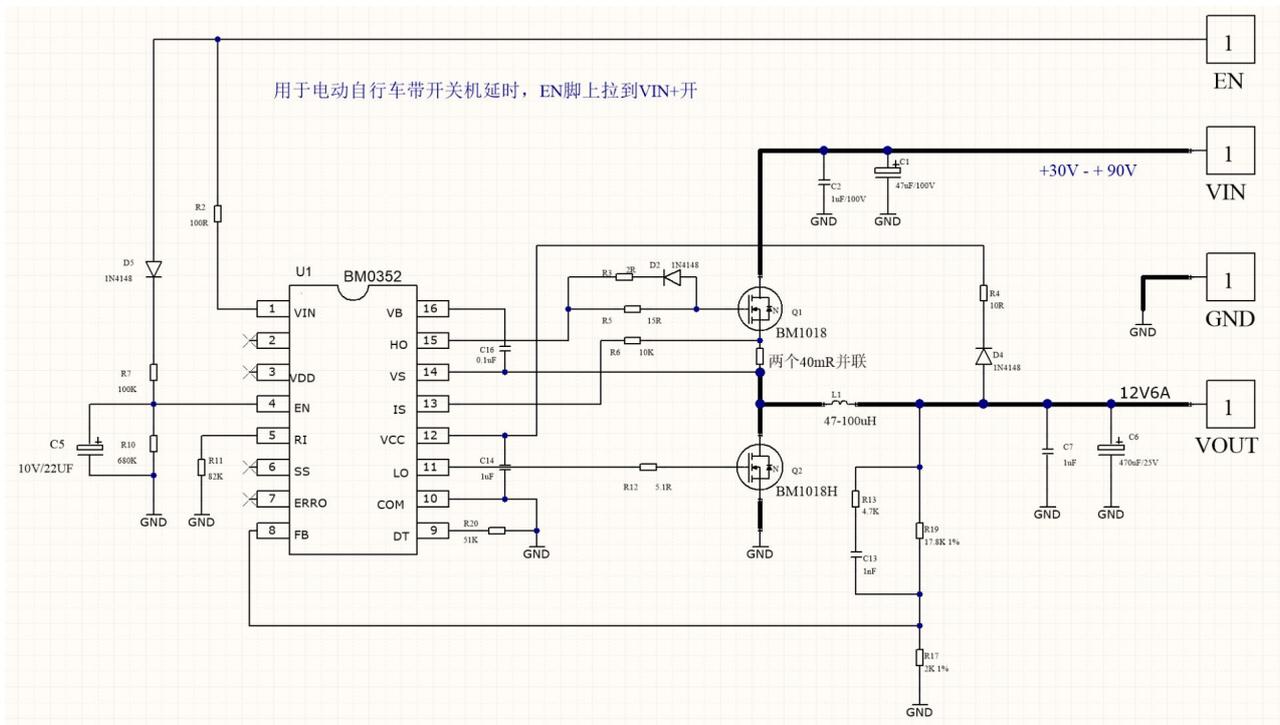


图 6-2.



## 7. 电气特性

### 7.1 最大额定值

无另外说明，在  $T_A=25^{\circ}\text{C}$  条件下

符号	参数名称	测试条件	最小	最大	单位
VIN	电源输入端	-	-0.3	150	V
EN	使能脚	-	-0.3	7	V
VDD、RI、SS、ERRO、 FB、DT	低压端口	-	-0.3	6	V
VCC	电压反馈输入	-	-0.3	14	V
VB	悬浮电源	-	-0.3	250V	V
HO	高端输出	-	VS-0.3	VB+0.3V	V
VS	悬浮地	-	VB-25	VB+0.3	V
IS	MOS 峰值电流保护输入端口	-	VS-0.3	VS+25V	V
TA	环境温度	-	-45	125	$^{\circ}\text{C}$
Tstr	储存温度	-	-55	150	$^{\circ}\text{C}$
TL	焊接温度	T=10S	-	300	$^{\circ}\text{C}$

注：超出所列的极限参数可能导致芯片内部永久性损坏，在极限的条件长时间运行会影响芯片的可靠性。

### 7.2 典型参数

无另外说明:VIN=48V;VCC=12V; RI=82K $\Omega$ ;TA=25 $^{\circ}\text{C}$ ;

参数名称	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
<b>高压启动模块</b>						
高压输入电源范围	VIN	-	20	-	150	V
最大启动电流	Iin			20		mA
输入输出压差	VIN-VCC	Iin=10mA		7		V
<b>VCC 电源模块</b>						
VCC 启动电流	Istart	EN>2.3V, VIN 悬空	-	80	200	$\mu\text{A}$
VCC 开启电压	VCC (ON)	EN>2.3V		9.5		V
VCC 关闭电压	VCC (OFF)	EN>2.3V		7.8		V
VCC 静电电流	Icc	EN>2.3,VCC=12V		1		mA
VCC 关闭电流	Iccoff	EN<2.1,VCC=12V		0.6		mA
<b>VB 悬浮电源模块</b>						

VB 开启电压	VB (ON)	EN>2.3V, VIN 悬空		7.7		V
VB 关闭电压	VB (OFF)	EN>2.3V, VIN 悬空		6.6		V
<b>VDD 电压</b>						
VDD 输出电压	VDD	VCC> VCC (ON)		5.1		V
VDD 最大输出电流	IVDD	VCC> VCC (ON)		5		mA
<b>振荡器</b>						
振荡频率	Fosc	EN>2.3V, RI=47K Ω		125		KHZ
电压抑制比	$\Delta f / \Delta VCC$	EN>2.3V, RI=47K Ω			±5	%
温度漂移	$\Delta f / \Delta T$	EN>2.3V, RI=47K Ω			±8	%
<b>误差放大器</b>						
误差放大器反馈端	FB	-	1.28	1.3	1.32	V
误差放大器输出电流能力	Ierro	-	15	20	25	uA
<b>PWM 控制</b>						
最大输出占空比	D(max)	-		90		%
使能端开启电压	EN(on)			2.35		V
使能端关闭电压	EN(off)			2.25		V
死区时间	DT	EN>2.3V,DT=51K Ω		250		nS
		EN>2.3V,DT=200K Ω		1000		nS
限流电压	IS	EN>2.3V	-	0.19	-	V
温度保护	Top	EN>2.3V	-	155	-	°C
<b>输出 MOS 驱动能力</b>						
LO、HO 输出拉电流	I0+	Vo=0V, PW≤10uS		0.5	-	A
LO、HO 输出灌电流	I0-	Vo=12V, PW≤10uS		1	-	A

## 8. 应用设计

### 8.1 启动过程

BM0352 有 2 种启动方式，其中一种通过芯片 1 脚 VIN 快速启动并给 VCC 提供供电。另一种通过启动电阻对 VCC 外接电容充电，当 VCC 电压大于 VCC(on)，芯片开始工作，输出 PWM 波形，同时输出电压建立起来，输出通过二极管给芯片的 VCC 供电。

### 8.2 开关频率的设置

通过芯片 RI 管脚和 GND 之间连接一个电阻来设置 PWM 开关频率，具体频率值可以由以下公式决定

$$F_{osc}(\text{KHz})=6150/RI(\text{K}\Omega)$$

### 8.3 死区时间的设置

芯片 DT 管脚和 GND 之间连接一个电阻来设置死区时间，具体死区值可以由以下公式决定

$$DT(\text{nS})=5*RT(\text{K}\Omega)$$

### 8.4 PCB 板布局

VCC 跟 GND 的电容以及 VB 跟 VS 之间自举电容尽量靠近芯片管脚；大电流路径走线尽量宽、短连接。

### 8.5 MOS 管选型

MOS 管选择低内阻、低结电容，能给 BM0352 降压器提供好的性能。

### 8.6 输出电感

BM0352 工作在连续模式，电感的选取可根据下式公式： $L=\frac{V_{out}(V_{in}-V_{out})}{V_{in}.F_s.I_{ripple}}$  式中  $V_{in}$  是输入电压， $V_{out}$  是输出电压， $F_s$  是 PWM 工作频率， $I_{ripple}$  是电感中电流纹波的峰峰值，通常选择  $I_{ripple}$  不超过最大输出电流的 30%。

### 8.7 输出电容

输出电容  $C_o$  用来对输出电压进行滤波，使 DC-DC 降压器输出比较平稳的直流电提供给负载，选取该电容时尽可能选取低 ESR 的电容，选取电容值的大小主要由输出电压的纹波要求决定，可由下式公式确定：

$\Delta V_o=\Delta I_L\left(ESR+\frac{1}{8.F_s.C_o}\right)$  式中  $\Delta V_o$  是输出电压纹波， $\Delta I_L$  是电感电流纹波， $F_s$  是 PWM 工作频率，ESR 是输出电容等效串联电阻。

### 8.8 输出电压设置

BM0352 的输出电压由 FB 引脚上的两个分压电阻进行设定，内部误差放大器基准电压为 1.3V，如图 8.5 所示，输出电压  $V_{out}=(1+R_1/R_2)*1.3V$ ，如需设置输出电压到 14.3V，可设定  $R_1$  为 10K， $R_2$  为 1K，输出电压  $V_{out}=(1+10/1)*1.3V=14.3V$ 。

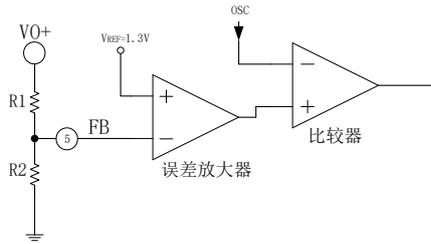


图 8.5 BM0352输出电压调整电路

## 8.9 关闭延时设置

BM0352 关闭延时由 C8 R10 参数值决定  
时间常数大致为  $t=0.93 \cdot C8 \cdot R10$ ；如需设置 14 秒关闭延时，C8 为 22uF，R10 为 680K $\Omega$ 。

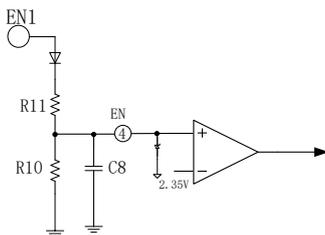


图 8.6 BM0352关闭延时电路

## 8.10 峰值限流设置

BM0352峰值电流限制由限流电阻 R3 参数决定  
峰值电流  $I_{peak}=0.19V/R3$ 。

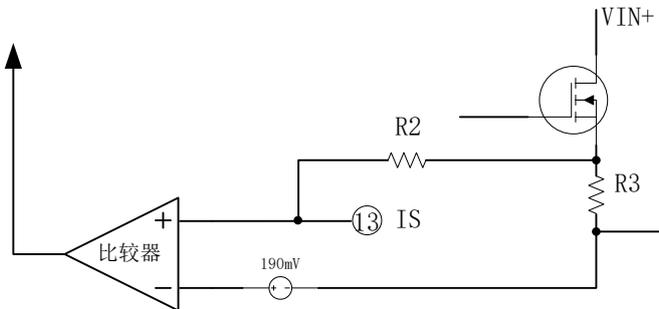
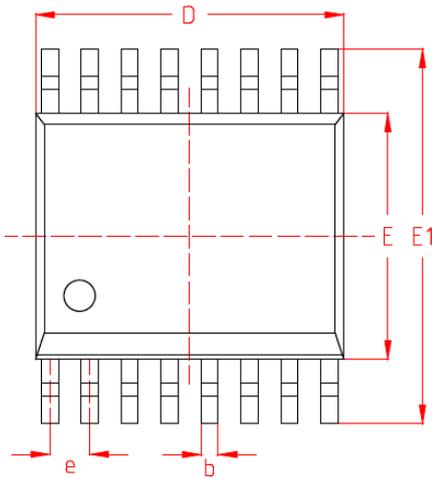


图 8.7 BM0352峰值限流电路

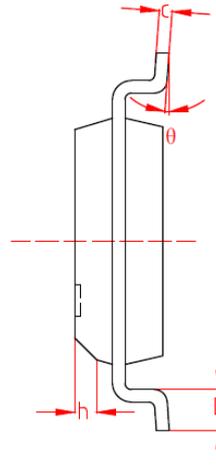
## 9. 封装尺寸

### 9.1 SSOP16 封装尺寸

TOP VIEW  
正视图



SIDE VIEW  
侧视图



机械尺寸/mm Dimensions			
字符 SYMBOL	最小值 MIN	典型值 NOMINAL	最大值 MAX
A	-	-	1.75
A1	0.10	0.15	0.25
A2	1.35	1.45	1.55
b	0.23	-	0.31
c	0.19	-	0.25
D	4.80	4.90	5.00
E	3.80	3.90	4.00
E1	5.80	6.00	6.20
e	0.635 BSC		
h	0.30	-	0.50
L	0.50	-	0.80
θ	0°	-	8°

SIDE VIEW  
侧视图

