

BP87652

集成 GaN 反激式驱动芯片

概述

BP87652 是一款高集成度 ACDC 反激变换器控制芯片，内置 700V GaN 功率管。同时，集成了高压自供电和 VCC 电容，省去了辅助绕组、整流二极管和外置 VCC 电容；集成了电流采样，无需外加 CS 电流采样电阻，主要应用于 20W 快充。

BP87652 支持自适应 COT 控制方式，可工作于 CCM 或 DCM 工作模式。通过磁耦接收副边控制器发送到原边的脉冲信号，控制原边功率管的开通，从而实现副边主控。DCM 模式下谷底开通，提高效率的同时可避免次级同步整流在自由振荡时误开通导致的初次级共通问题。

BP87652 采用输入电压补偿技术，使得全电压输入条件下最大输出功率恒定，满足快充对输出功率的要求。原边增加输出过流保护功能，满足低成本 PD 快充需求。

BP87652 的保护功能包括逐周期限流、磁耦开路保护、次级整流管开路保护、次级整流管短路保护、迟滞过温保护、Brown-in/out 等。

BP87652 采用 SOP-8 封装，满足 MSL-3 潮敏等级。



SOP-8 封装

典型应用

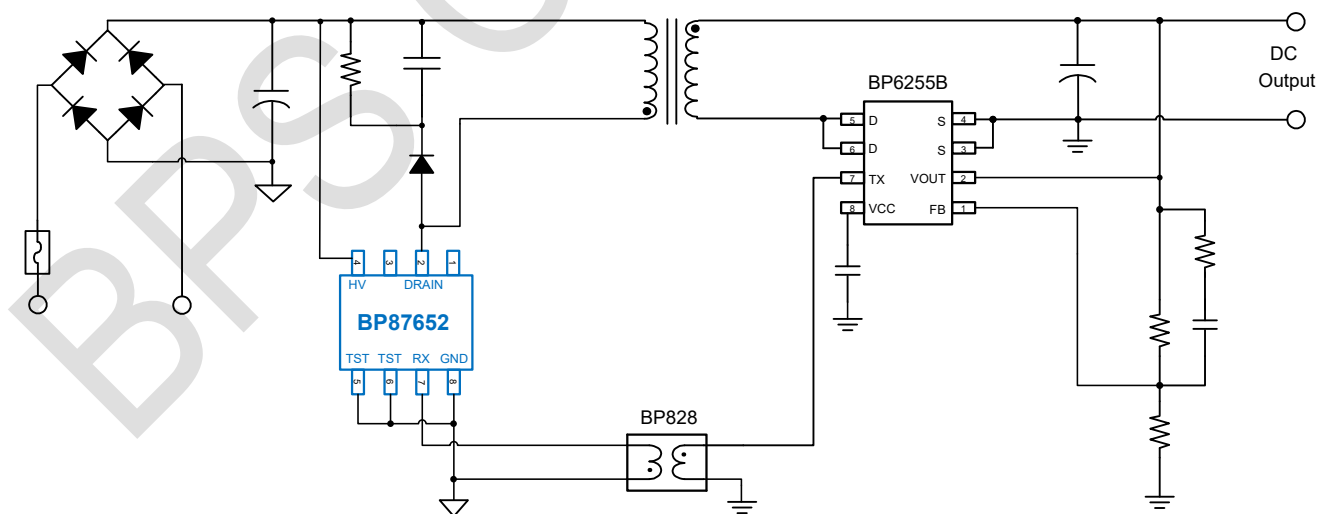


图 1. BP87652 典型应用电路

特点

- 内置 700V GaN 功率管
- 高压直流供电，无需辅助供电绕组
- 无需外部 VCC 电容
- 集成电流采样，无需外加 CS 电阻
- 满足六级能效，全电压范围 <75mW 待机功耗
- CCM&DCM 多模式控制
- DCM 模式下谷底开通
- 磁耦通信实现副边主控，快速的动态响应
- 恒功率输出
- 全面的保护功能,包括
 - 逐周期限流
 - 输出过流保护
 - 磁耦开路保护
 - 次级整流管短路保护
 - 迟滞过温保护
 - brown-in/out

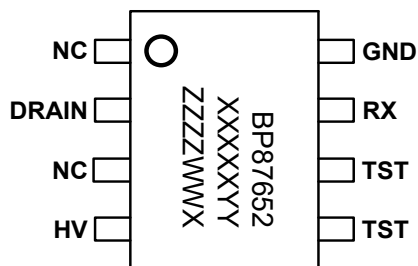
应用领域

- 20W PD/QC 高性价比快充
- AC/DC 辅助电源

订购信息

订购型号	封装	包装形式	打印
BP87652	SOP-8	卷盘 4000 颗/盘	BP87652 XXXXXXYY ZZZZWWX

管脚封装



BP87652: 产品型号
XXXXXXYY: 批次号
ZZZZ: 内部标示
WW: 周号
X: 保留位

图 2. SOP-8 管脚封装图

管脚描述

管脚号	管脚名称	描述
1/3	NC	无连接
2	DRAIN	内置 GaN 功率管漏极
4	HV	高压启动、供电和输入电压检测
5/6	TST	测试引脚，PCB 上需要连接到 GND。同时可以在 PCB 上铺铜，给芯片散热。
7	RX	信号接收引脚，用于接收副边发送的控制信号，直接连接到磁耦
8	GND	芯片地

极限参数(注 1)

符号	参数	参数范围	单位
V_{DRAIN}	GaN 功率管耐压	-0.3~700	V
V_{HV}	HV 引脚电压	-0.3~700	V
V_{RX}	RX 反馈端电压	-0.3~7	V
V_{TST}	TST 电压	-0.3~7	V
θ_{JA}	结到环境的热阻(注 2)	145	°C/W
T_J	工作结温范围	-40 to 150	°C
T_{STG}	储存温度范围	-55 to 150	°C
ESD	HBM, JEDEC JS-001 (注 3)	±2	kV
	CDM, JEDEC JS-002	±750	V

注 1: 极限参数是指超出该范围, 有可能导致器件永久性损坏。极限参数为器件应力的额定值, 长期工作在极限参数条件可能会影响器件的可靠性。

注 2: 温度升高最大功耗一定会减小, 这也是由 T_{JMAX} , θ_{JA} 和环境温度 T_A 所决定的。最大允许功耗为 $P_{DMAX} = (T_{JMAX} - T_A) / \theta_{JA}$ 或是极限范围给出的数字中比较低的那个值。

注 2: 1 平方英寸双层 PCB 板, 按照 JEDEC 标准测试。

注 3: 人体模型, 100pF 电容通过 1.5kΩ 电阻放电。

电气参数(注 4) (无特别说明情况下, $T_A = 25^\circ\text{C}$)

符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
控制部分						
f_{S_START}	启机开关频率			33		kHz
f_{S_MAX}	最大开关频率			190		kHz
t_{ON_MAX}	功率管导通时间最大值			15.5		μs
t_{OFF_MIN}	功率管关断时间最小值			2		μs
t_{AR_ON}	启动等待时间			64		ms
t_{AR_OFF}	重启前停止时间			1.5		s
t_{AR_SKIP}	启动后通信故障屏蔽时间			1		s
I_{JITTER}	峰值电流抖动幅值			$\pm 2.5\%$ $*I_{PK_MAX}$		V
f_M	抖频调制频率			$f_S/128$		kHz
电流采样						
I_{PK_MAX}	最大峰值电流		790	830	865	mA
I_{PK_MIN}	最小峰值电流			$30\% * I_{PK_MAX}$		mA
t_{LEB1}	前沿消隐时间			300		ns
t_{LEB2}	故障保护前沿消隐时间			150		ns
n_{SSCP}	故障保护计数次数			3		
t_{OCP}	输出过流保护时间			64		ms
HV 引脚						
V_{BR_IN}	Brown-In 电压		100	105	110	V
$V_{BR_OUT-HYST}$	Brown-Out 迟滞		6	10	14	V
t_{BR_OUT}	Brown-Out 检测时间			32		ms
RX 引脚						
V_{RX}	RX 最小阈值电压信号			-12		mV
I_{RX_OLP}	RX 开路保护检测电流			40		μA
V_{RX_OLP}	RX 开路保护阈值电压			220		mV
故障保护						
I_{CS_OLP}	CS 开路保护检测电流		25	36	48	μA
V_{CS_OLP}	CS 开路保护阈值电压			1		V
T_{OTP}	芯片过温保护阈值			150		$^\circ\text{C}$
T_{HYS}	芯片过温保护迟滞			40		$^\circ\text{C}$

符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
MOS						
BV_{DSS}	击穿电压	$I_D = 250\mu A, V_{GS} = 0 V$	30			V
R_{DS_ON}	导通电阻	$V_{GS} = 10V, I_D = 2A$		200		mΩ
D-GaN						
V_{DS_CONT}	漏源极连续耐压	$I_D = 250\mu A, V_{GS} = -25 V$	700			V
V_{DS_TRAN}	漏源极单脉冲瞬态耐压	$t_{pulse} < 10 ms$			800	V
I_D	连续漏极电流	$T_C = 25^\circ C$			1.2	A
R_{DS_ON}	导通电阻	$V_{GS} = 0V, I_D = 0.5A, T_J = 25^\circ C$		1300	1625	mΩ
		$V_{GS} = 0V, I_D = 0.5A, T_J = 150^\circ C$		2730		mΩ

注 4： 电气参数定义了器件在工作范围内并且在保证特定性能指标的测试条件下的直流和交流电参数规范。最小值和最大值由测试保证，典型值由设计、测试或统计分析保证。对于未给定上下限值的参数，该规范不予保证其精度，但其典型值合理反映了器件性能。

内部结构框图

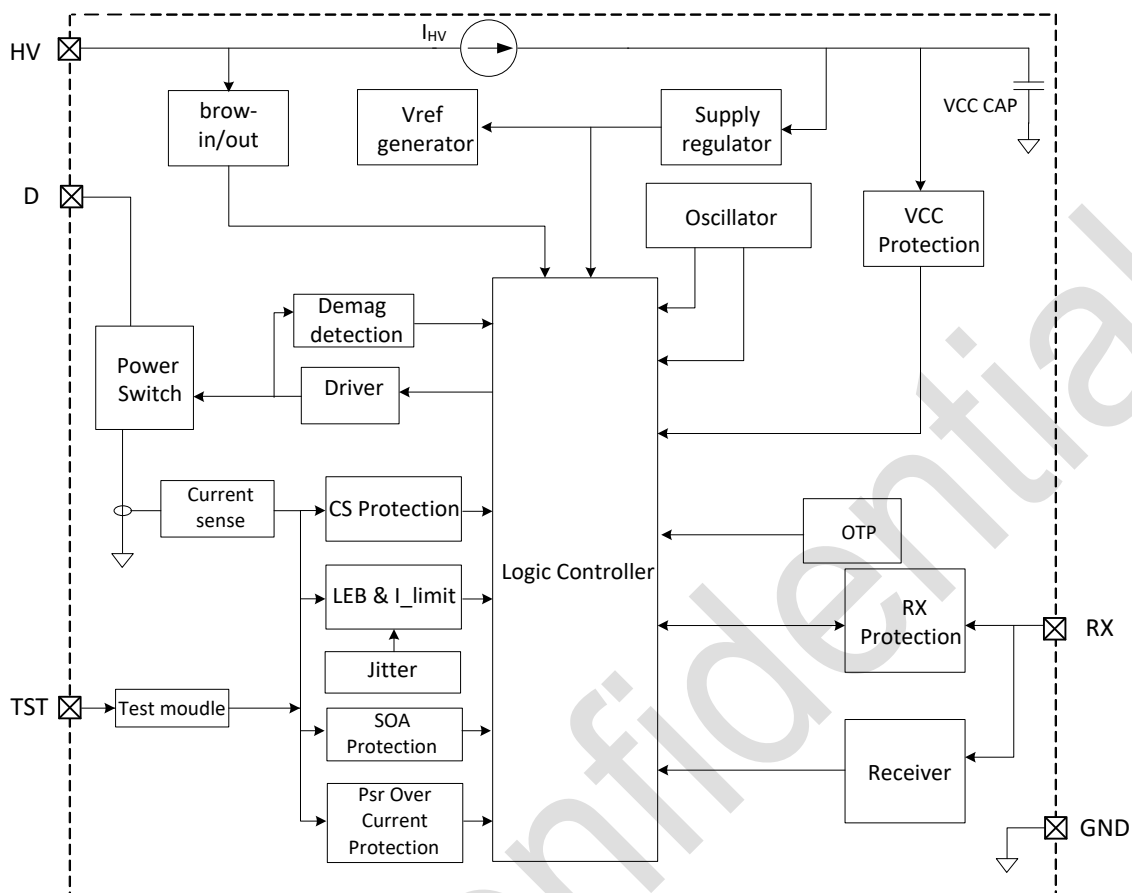


图 3. BP87652 内部框图

功能描述

高压启动与供电

芯片集成高压 JFET，通过 HV 引脚直接连接到输入电解电容正端，给芯片提供工作电流和 MOS 的驱动电流。

控制方式

正常工作时，BP87652 根据接收到的脉冲信号频率调节原边峰值电流。配对的副边控制器 BP6255B 采用自适应 COT 控制方式，开关频率随负载增加而增加。当负载较小，开关频率低于 33 kHz 时，BP87652 维持原边电流最小值不变。当负载增加，频率上升到 36 kHz 时，维持开关频率不变，增加峰值电流，直到达到最大值。负载继续增加时，维持峰值电流最大值不变，频率随负载增加而增加，如图 4 所示。最高开关频率取决于副边控制器 BP6255B 的最高开关频率。

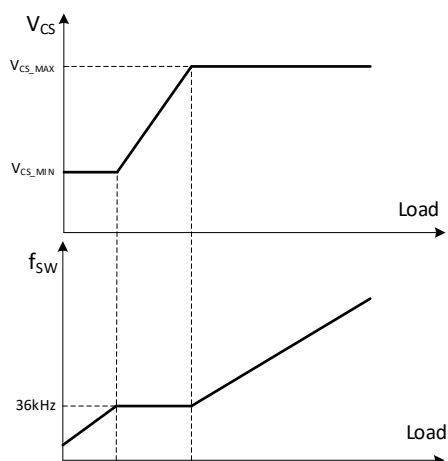


图 4. 控制曲线

电流检测

控制器内置电流采样，对原边峰值电流逐周期限制，以实现电流模式控制。当电流超过设定的限制值时，在该周期剩余阶段会关断功率管，直到下一个开关周期开始。

Brown-in/out

当输入电压高于 V_{BR_IN} 时，解除输入欠压保护，开始工作。工作过程中，当检测到输入电压持续 t_{BR_OUT} 时间低于 V_{BR_OUT} 时，触发输入欠压保护，等待输入电压再次高于 V_{BR_IN} 时解除输入欠压保护，恢复工作。

谷底开通

控制器采样低压 MOSFET 漏极的电压，识别谷底，进行谷底开通。只有在 DCM 模式下谷底开通。

RX 开路保护

在芯片启动工作前，对 RX 引脚上拉 I_{RX_OLP} 电流，检测 RX 引脚电压，如果 $V_{RX} > V_{RX_OLP}$ ，则判定为 RX 开路。RX 开路故障响应为锁定，一旦检测到 RX 引脚为开路状态，则锁定该故障，只有 VCC 欠压才能清除该锁定状态。

RCD 吸收

吸收二极管(D)尽可能选择反向恢复时间 $T_{rr} \leq 500ns$ (例如:F7)，DCM 状态下，MOS 管关断时，优化振铃幅值。

反馈开环保护

原边控制器在启动后的 t_{AR_ON} 时间内未接收到有效的脉冲信号，则进入自动重启时序，等待 t_{AR_OFF} 后重新启动。原边控制器如果在 t_{AR_SKIP} 时间内未接收到副边的控制信号，则进入自动重启时序，等待 t_{AR_OFF} 后重新启动。

次级整流管短路保护

芯片集成了同步整流管短路保护(SRS)，。SRS 的保护阈值为 $1.5 * I_{PEAK_MAX}$ ，前沿消隐时间为 t_{LEB2} 。当原边电流超过 $1.5 * I_{PEAK_MAX}$ 时，SRS 电路会立即触发功率管关断。如果连续 3 个周期触发 SRS 保护功能，则认为同步整流管短路，停止工作， t_{AR_OFF} 后重新启动。

频率抖动

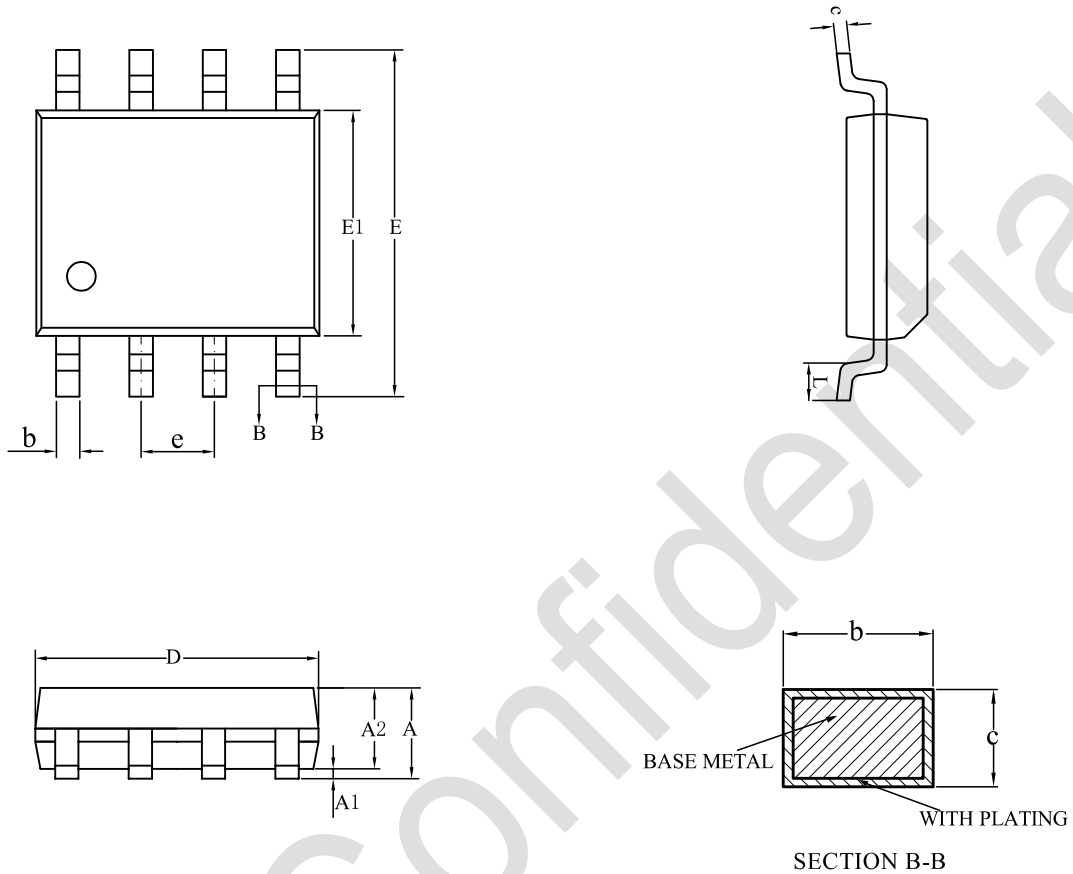
因为满载控制模式为固定 I_{peak} ，调制频率,也就是 PFM 控制方式。因此采用抖动峰值电流的方式实现开关频率的抖动，抖动幅值为 I_{JITTER} ，调制频率为 f_M ，以优化系统的 EMI 性能。

过温保护

当芯片结温超过过热保护温度 T_{OTP} ，芯片发生过温保护，芯片停止工作。当芯片结温降低至 $T_{OTP} - T_{HYS}$ ，芯片重新启动。

封装信息

SOP-8 封装外形尺寸



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	1.30	—	1.80
A1	0.05	—	0.25
A2	1.25	1.40	1.65
b	0.33	—	0.51
c	0.17	—	0.25
D	4.70	4.90	5.10
E	5.80	6.00	6.30
E1	3.70	3.90	4.10
e	1.27BSC		
L	0.40	—	1.00

版本信息

版本	日期	记录
Rev. 1.0	2026/04	Preliminary

免责声明

晶丰明源尽力确保本产品规格书内容的准确和可靠，但是保留在没有通知的情况下，修改规格书内容的权利。

本产品规格书未包含任何针对晶丰明源或第三方所有的知识产权的授权。针对本产品规格书所记载的信息，晶丰明源不做任何明示或暗示的保证，包括但不限于对规格书内容的准确性、商业上的适销性、特定目的的适用性或者不侵犯晶丰明源或任何第三人知识产权做任何明示或暗示保证，晶丰明源也不就因本规格书本身及其使用有关的偶然或必然损失承担任何责任。

电子器件报废说明

该产品在生命周期结束后，由客户按照一般电子产品的报废流程进行处理。