

URB2412D-12W-77560-16A0K

9-36V 宽压输入, 12V 输出 12W 隔离电源方案

1. 方案描述

CMP77560+CMB16A0K 是一款小型化的隔离电源方案。驱动器芯片和变压器配合必要的容阻和整流二极管, 可以实现 9-36V 输入, 12V 输出的 12W 隔离稳压电源。

输入电压	输出电压	输出功率	驱动芯片 U1	变压器 T1
9-36V	12V	12W	CMP77560	CMB16A0K

2. 方案特点

- 短路保护和自恢复功能
- 集成过流、过载和过温检测保护功能
- 隔离电压 1500VDC

3. 方案应用

3.1. 方案原理图

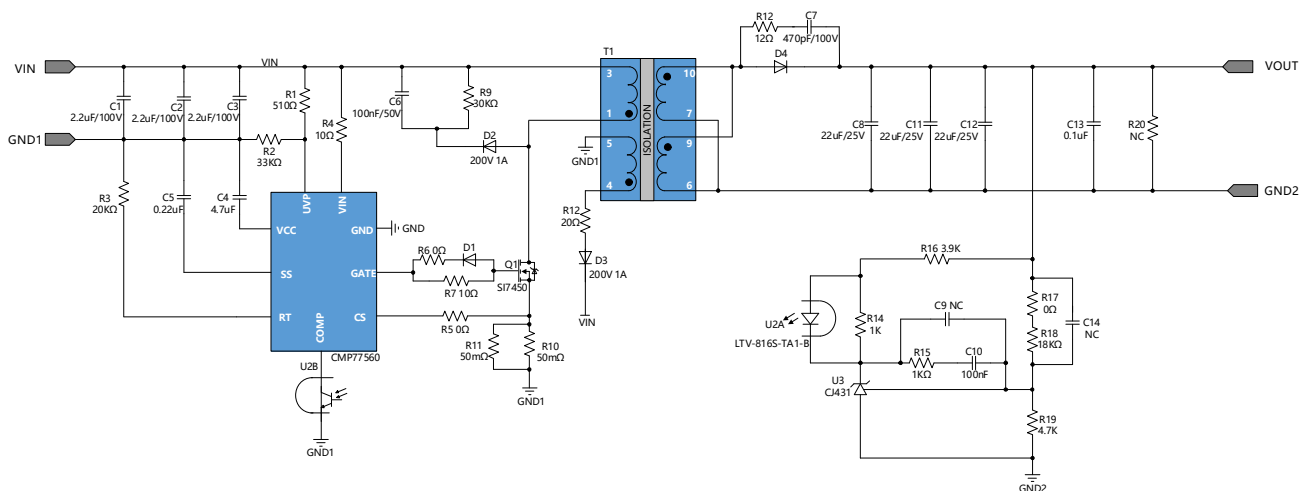


图 3.1 CMP77560 9-36V 宽压输入, 12V 输出 12W 隔离方案原理图

3.2. 功能引脚说明

3.2.1. CMP77560 功能引脚说明

引脚		描述
名称	编号	
GND	1	电源接地引脚，即栅极驱动器的返回端。
RT	2	开关频率设置引脚。在该引脚与接地端（GND）之间连接一个电阻，以设置开关频率（最高可达 1MHz）。
COM	3	光耦反馈引脚，可直接与光耦相连。
NC	4	内部无连接。
UVP	5	输入欠压保护端口，比较阈值为 2V，进入输入欠压保护后芯片从该端口抽取 4.4uA 的电流，设置上拉电阻的大小来设置回差电压。
SS	6	软启动引脚。在该引脚与接地端（GND）之间连接一个电容，以控制 COMP 电压的上升时间。该电容同时决定了软启动电流以及打嗝保护的延迟时间。
CS	7	电流采样端口，CMP7756X 系列的最大限流阈值电压可选 156mV 或者 625mV。并且设有短路保护功能，CS 电压大于最大阈值电压的 1.5 倍时，进入自恢复式的短路保护。
VIN	8	启动电路的输入端口，内部包含一个 VIN 到 VDD 的高压 LDO，输出电压 VDD 约为 7V，可提供高达 20mA 的电流。
VDD	9	芯片的外部供电端口，同时设计有过压保护功能，过压保护门限电压为 18.6V，同时过压保护包含滤抖，增加系统可靠性。
GATE	10	该引脚用于驱动外部的 N 沟道功率 MOSFET 器件。

3.2.2. 方案功能引脚说明

引脚		描述
名称	编号	
VIN	1	电源输入正
GND1	2	电源输入负
VOUT	3	输出正
GND2	4	输出负

3.3. BOM 清单

位号	型号	封装	参数	品牌	数量
T1	CMB16A0K	SMD-10	1500VDC 紧凑的贴片型变压器	Coileasy	1
U1	CMP77560	MSOP10	反激式隔离电源控制器	Coileasy	1
U2	LTV-816S-TA1-B	SMD-4P	1.2V 50mA	LITEON	1
U3	CJ431	SOT-23	2.5V 电压基准芯片	CJ	1
C1/C2/C3	1206X106K500NT	1206	10uF/50V-X5R	FH	3
C4	0603B105K250NT	0603	1uF/25V-X7R	FH	1
C5	0603B224K500NT	0603	220nF/50V-X7R	FH	1
C6	0805B104K101NT	0805	100nF/100V-X7R	FH	1
C7	CC0805JRX7RABB471	0805	470pF/200V-X7R	YAGEO	1
C8/C9 C11/C12	C3216X5R1E476MTJ00E	1206	47uF/25V-X5R	TDK	4
C14	0603B103K500NT	0603	10nF/50V-X7R	FH	1
C18	0603B101K500NT	0603	100pF/50V-X7R	FH	1
D1	B5819WS	SOD-323	40V 1A	MDD	1
D2/D3	DSK120	SOD-123	200V 1A	MDD	2
D4	SS5U100	TO-277	100V 5A	YANGJIE	1
J1/J2 J3/J4		PinHeader_01x02_ P2.54mm_Verical	01x02 2.54mm 间距排针		4
L1	FNR4018SR47NT	SMD, 4x4mm	470nH	cjiang	1
Q1	CRSM120N10L2	DFN5x6-8	100V 58A	CRMICRO	1
R1	RC0603FR-07100KL	0603	100kΩ ±1% 100mW	YAGEO	1
R2	RC0603FR-0747KL	0603	47kΩ ±1% 100mW	YAGEO	1
R3	RC0603FR-0720KL	0603	20kΩ ±1% 100mW	YAGEO	1
R4	RC0603FR-070RL	0603	0Ω ±1% 100mW	YAGEO	1
R5/R14	RC0603FR-071KL	0603	1kΩ ±1% 100mW	YAGEO	2
R6/R12	RC0603FR-0712RL	0603	12Ω ±1% 100mW	YAGEO	2

R7/R15/R20	RC0603FR-0710KL	0603	10kΩ ±1% 100mW	YAGEO	3
R8/R9	RC1206FR-0730KL	1206	30kΩ ±1% 250mW	YAGEO	2
R10	RBF-06SR039FT	1206	39mΩ ±1% 250mW	FH	1
R11	RTG06WR100FTG	1206	100mΩ ±1% 250mW	FH	1
R13	RC1206FR-7W10RL	1206	10Ω ±1% 500mW	YAGEO	1
R16	RC0603FR-073K9L	0603	3.9kΩ ±1% 100mW	YAGEO	1
R17	RC0603FR-070RL	0603	0Ω ±1% 100mW	YAGEO	1
R18	RC0603FR-0718KL	0603	18kΩ ±1% 100mW	YAGEO	1
R19	RC0603FR-074K7L	0603	4.7kΩ ±1% 100mW	YAGEO	1

3.4. 方案 PCB 版图

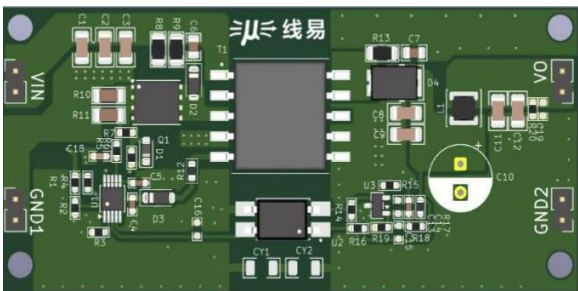


图 3.2 PCB 版图正面 (尺寸: 35x 75mm)



图 3.3 PCB 版图反面 (尺寸: 35x 75mm)

4. 总体性能一览表

输入特性					
性能指标	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电流(满载)	VIN=24V, IO=1000mA		572		mA
输入电流(空载)	VIN=24V		13		mA
输入欠压保护		5.5		7.5	V
输出特性					
性能指标	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输出电压精度	5%~100%负载, 输入电压范围		±1	±3	%
线性调整率	满载, 输入电压从低电压到高压		±0.5	±1	%
负载调整率	5%~100%负载		±0.5	±1.5	%

瞬态恢复时间	25%负载阶跃变化	0.5	1	ms	
瞬态响应偏差		±3	±5	%	
温度漂移系数	满载	±0.02	±0.03	%/°C	
转换效率	满载	87		%	
纹波&噪声	20MHz 带宽, 标称输入电压	70		mV	
开关频率	满载, 标称输入电压	300		kHz	
短路保护		可持续, 自恢复			
一般特性					
性能指标	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
绝缘电压	输入-输出, 测试时间 1 分钟, 漏电流小于 1mA	1500			VDC
工作温度	高温需降额使用	-40		85	°C

5. 典型特征

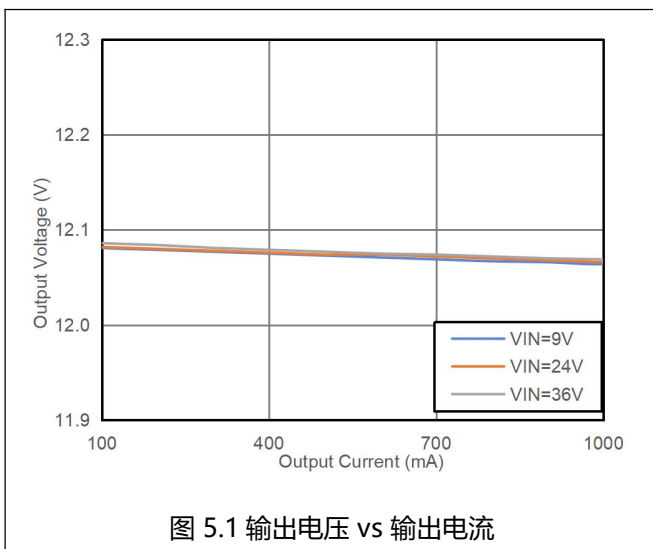


图 5.1 输出电压 vs 输出电流

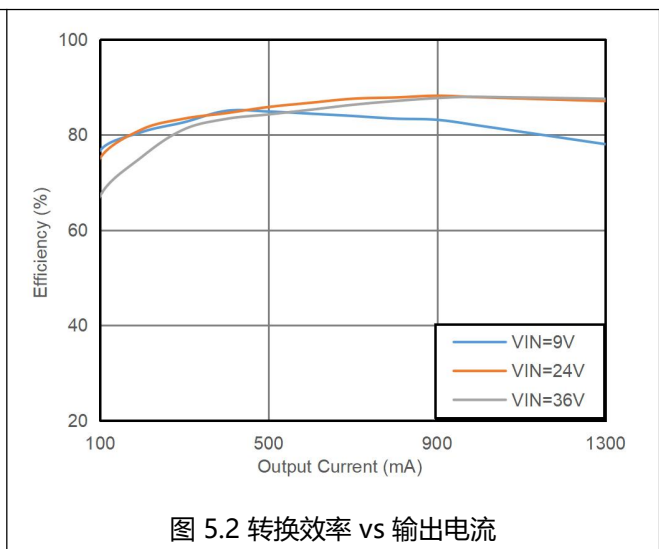


图 5.2 转换效率 vs 输出电流

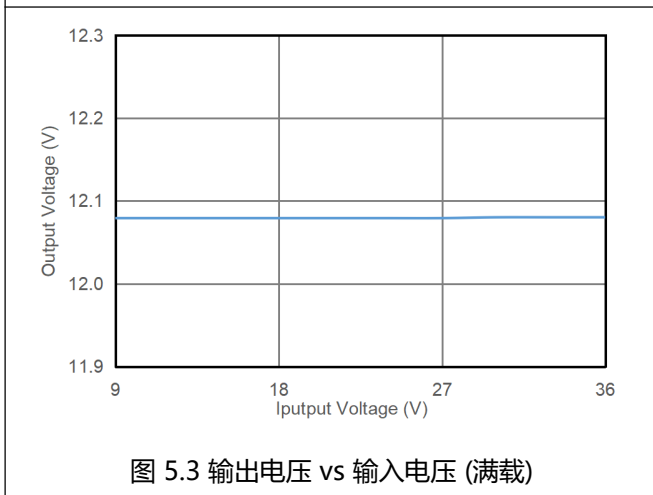


图 5.3 输出电压 vs 输入电压 (满载)

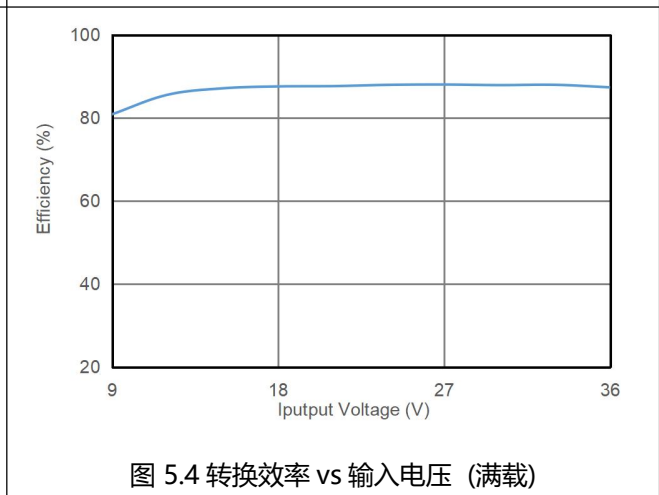


图 5.4 转换效率 vs 输入电压 (满载)

6. 相关波形

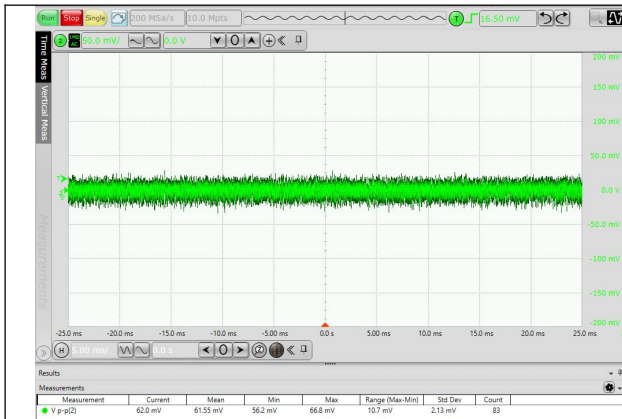


图 6.1 纹波噪声波形 (VIN=24V, 5%负载)

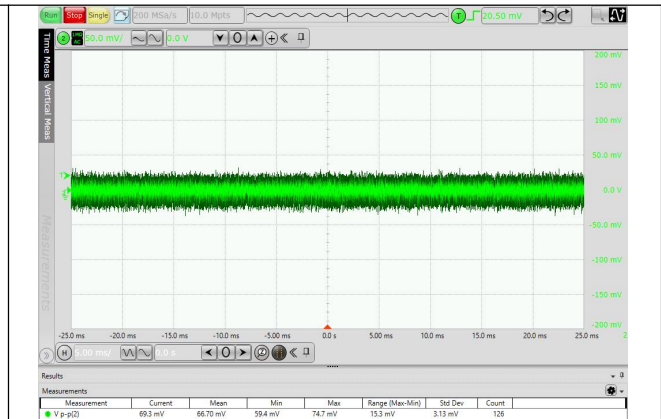


图 6.2 纹波噪声波形 (VIN=24V, 100%负载)

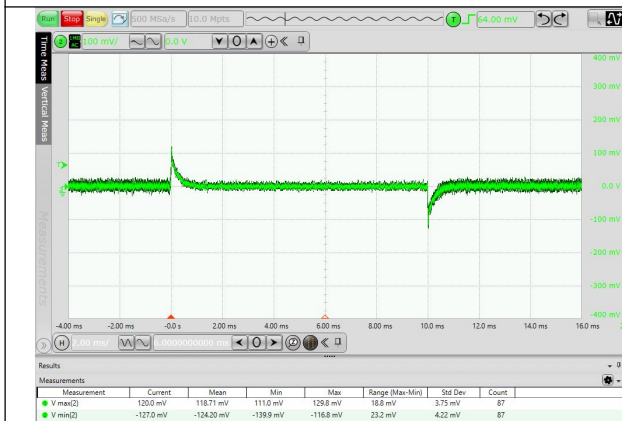


图 6.3 25% -50% -25%IO 动态波形 (VIN=24V)

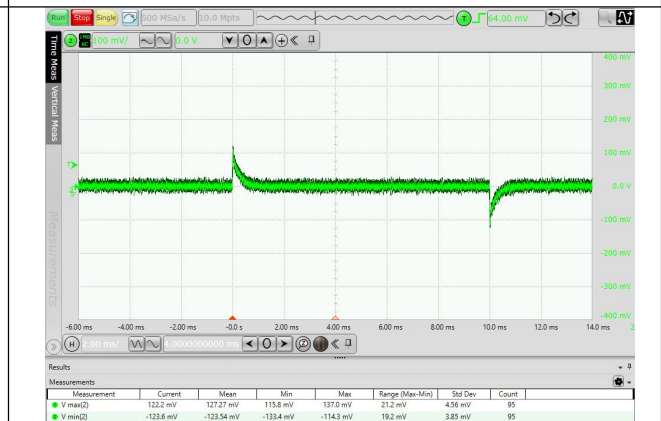


图 6.4 50% -75% -50%IO 动态波形 (VIN=24V)

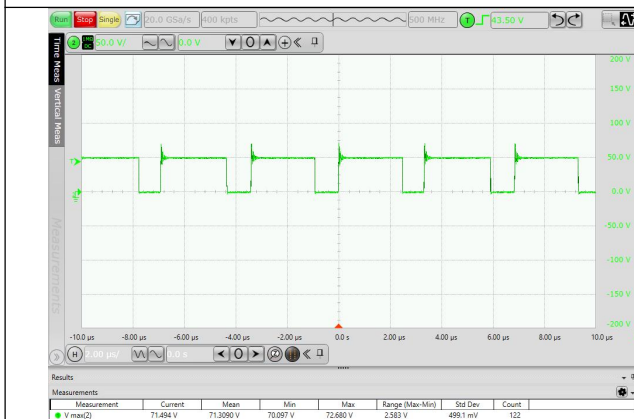


图 6.5 MOS 管电压应力波形
(VIN=36V, 满载)

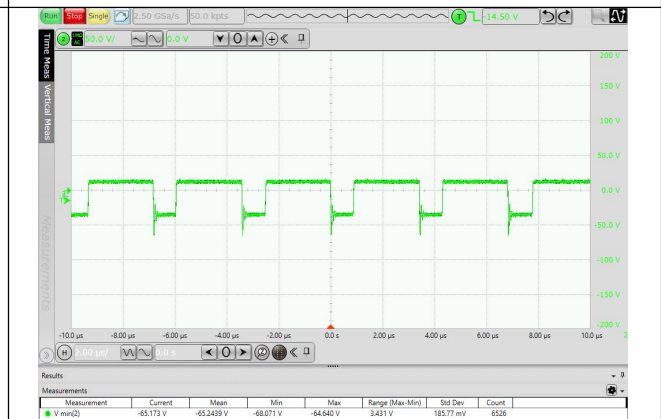


图 6.6 整流二极管应力波形
(VIN=36V, 满载)