# VRB4824D-36W-77560-2DB2K

# 36-72V 宽压输入, 24V 输出 36W 隔离电源方案

## 1. 方案描述

CMP77560+CMB2DB2K 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 36-72V 输入/24V 输出的 36W 隔离非稳压电源

| 输入电压 | 输出电压 | 输出功率 | 驱动芯片 U1 | 变压器 T1 |
|---|---|---|---|---|
| 36-72V | 24V | 36W | CMP77560 | CMB2DB2K |

## 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 1500VAC

## 3. 方案应用

### 3.1. 方案原理图

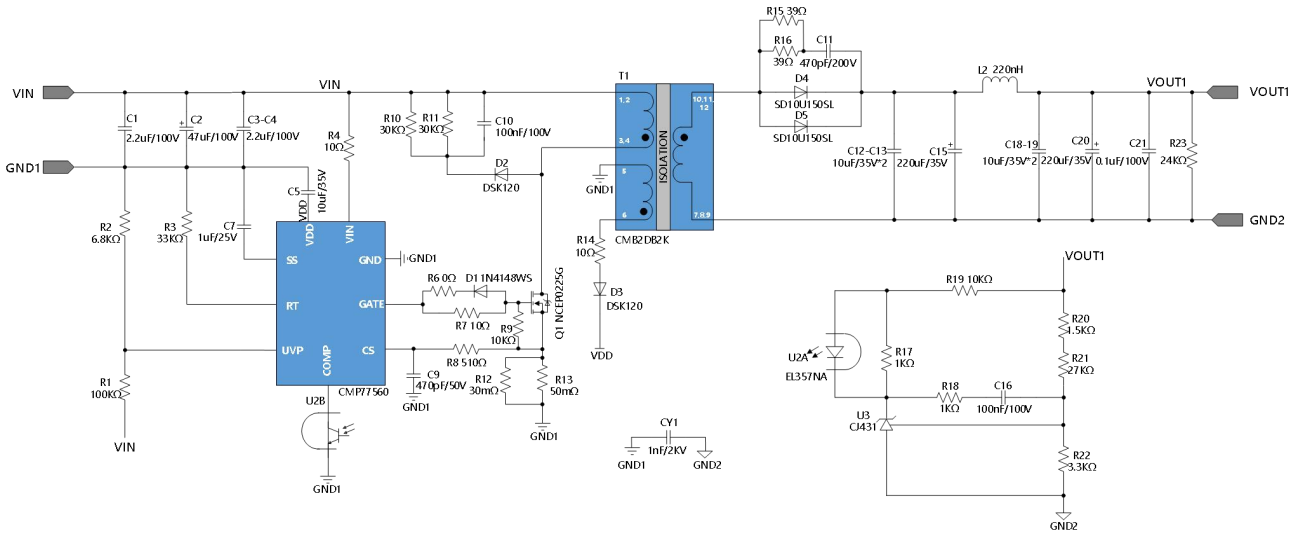


图 3.1 CMP77560 36-72V 宽压输入, 24V 输出 36W 隔离方案原理图

## 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 |
| VOUT1 | 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 | CMB2DB2K | SMD-8 | 1500VAC 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 | EL357NA | SOP-4 | CTR: 80~160 | EVERLIGHT | 1 |
| U3 | CJ431 | SOT-23 | Vref=2.5V | CJ | 1 |
| C1/C3/C4 | CC1206KKX7R0BB225 | 1206 | 2.2uF/100V | YAGEO | 3 |
| C2 | ERS1KM470F12OT | 插件,D8xL12mm | 47uF/100V | AISHI | 1 |
| C5 | GRM188R6YA106MA73D | 0603 | 10uF/35V | muRata | 1 |
| C7 | CL10A105KL8NNNC | 0603 | 1uF/25V | SAMSUNG | 1 |
| C9 | CL10B471KB8NNNC | 0603 | 470pF/50V | SAMSUNG | 1 |
| C10 | 1206B104K101NT | 1206 | 100nF/100V | FH | 1 |
| C11 | CC0805JRX7RABB471 | 0805 | 470pF/200V | YAGEO | 1 |
| C12/C13/C18/C19 | CL31B106KLHNNNE | 1206 | 10uF/35V | SAMSUNG | 4 |
| C15/C20 | ERS1VM221F12OT | 插件,D8xL12mm | 220uF/35V | AISHI | 2 |
| C21 | 0603B101K500NT | 0603 | 100nF/100V | FH | 1 |
| C16 | 0603B103K500NT | 0603 | 10nF/50V | FH | 1 |
| CY1 | 1206B102K202NT | 1206 | 1nF/2kv | FH | 1 |
| D1 | 1N4148WS | SOD-323 | 100V 0.2A | CJ | 1 |
| D2/D3 | DSK120 | SOD-123F | 200V 1A | MDD | 2 |
| D4/D5 | SD10U150SL | TO-277 | 150V 10A | LGE | 2 |
| L2 | FXL0420-R22-M | L_4.4x4.2 | 220nH ±20% 12.5A | cjiang | 1 |
| Q1 | NCEP0225G | TDSON-8 | 200V 25A | NCE | 1 |
| R1 | RC0603FR-07100KL | 0603 | 100KΩ±1% 100mW | YAGEO | 1 |
| R2 | RC0603FR-076K8L | 0603 | 6.8KΩ±1% 100mW | YAGEO | 1 |
| R3 | RC0603FR-0733KL | 0603 | 33kΩ±1% 100mW | YAGEO | 1 |
| R4/R7/R14 | RC0603FR-0710RL | 0603 | 10Ω±1% 100mW | YAGEO | 3 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| R6 | RC0603FR-070RL | 0603 | 0Ω±1% 100mW | YAGEO | 1 |
| R8 | RC0603FR-07510RL | 0603 | 510Ω±1% 100mW | YAGEO | 1 |
| R9/R18 | RC0603FR-0710KL | 0603 | 10K±1% 100mW | YAGEO | 2 |
| R19 | RC0603FR-074K7L | 0603 | 4.7K±1% 100mW | YAGEO | 1 |
| R10/R11 | RC1206FR-0730KL | 1206 | 30kΩ±1% 250mW | YAGEO | 2 |
| R12 | MFJ06HR030FT | 1206 | 30mΩ±1% 250mW | FH | 1 |
| R13 | RTF06BR050FTG | 1206 | 50mΩ±1% 250mW | FH | 1 |
| R15/R16 | RC1206FR-0739RL | 1206 | 39Ω±1% 250mW | YAGEO | 2 |
| R17 | RC0603FR-071KL | 0603 | 1kΩ±1% 100mW | YAGEO | 1 |
| R20 | RC0603FR-071K5L | 0603 | 1.5KΩ±1% 100mW | YAGEO | 1 |
| R21 | RC0603FR-0727KL | 0603 | 27kΩ±1% 100mW | YAGEO | 1 |
| R22 | RC0603FR-073K3L | 0603 | 3.3kΩ±1% 100mW | YAGEO | 1 |
| R23 | RC1206FR-0724KL | 1206 | 24KΩ±1% 250mW | YAGEO | 1 |
| J1/J2/J3/J4 | 01x02 2.54mm 间距排针 | PinHeader_1x02_P 2.54mm_Vertical | | | 4 |

### 3.4. 方案 PCB 版图

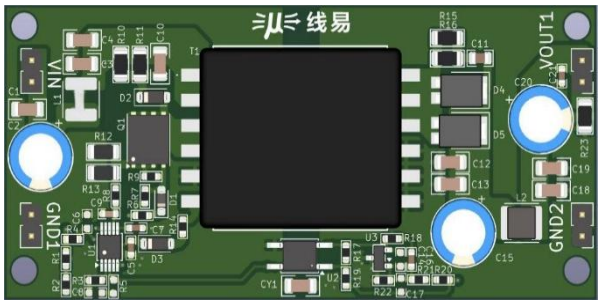


图 3.2 PCB 版图正面 (尺寸: 35x 75mm)

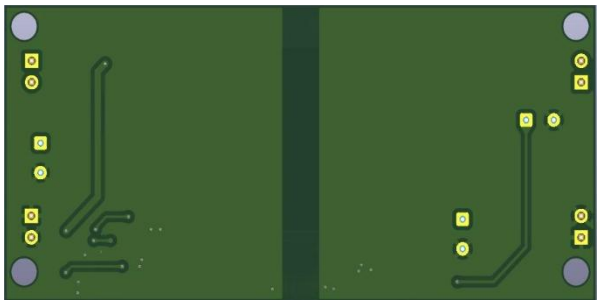

图 3.3 PCB 版图反面 (尺寸: 35x 75mm)

## 4. 总体性能一览表

| 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=48V, $I_O$=1500mA | | 1090 | | mA |
| 输入电流(空载) | VIN=48V | | 5 | | mA |
| 转换效率 | VIN=48V, $I_O$=1500mA | | 92 | | % |
| 纹波/噪声 | VIN=48V, $I_O$=1500mA | | 106 | | mV |
| 工作温度 | 高温需降额使用 | -40 | | 85 | ℃ |
| 短路保护 | VIN=36-72V | 可持续, 自恢复 | | | |

## 5. 典型特征

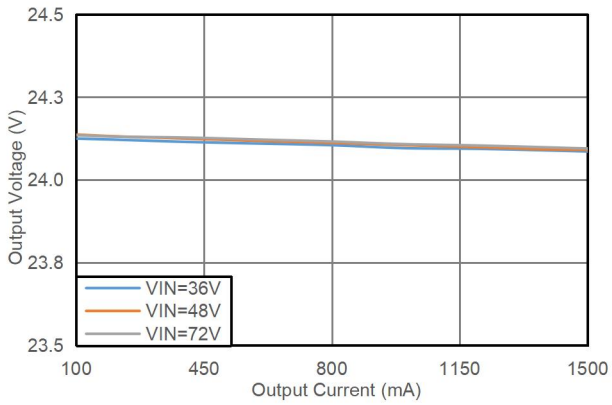


图 5.1 输出电压 vs 输出电流

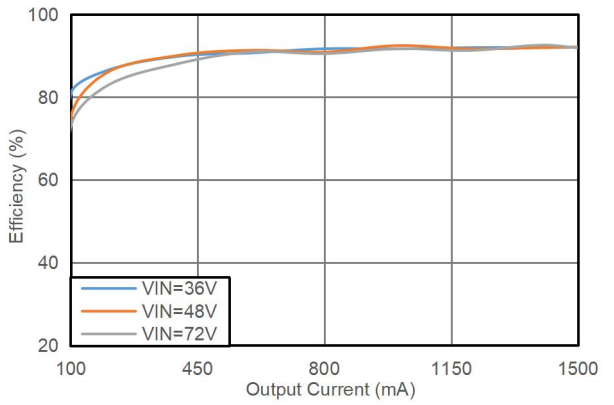


图 5.2 转换效率 vs 输出电流

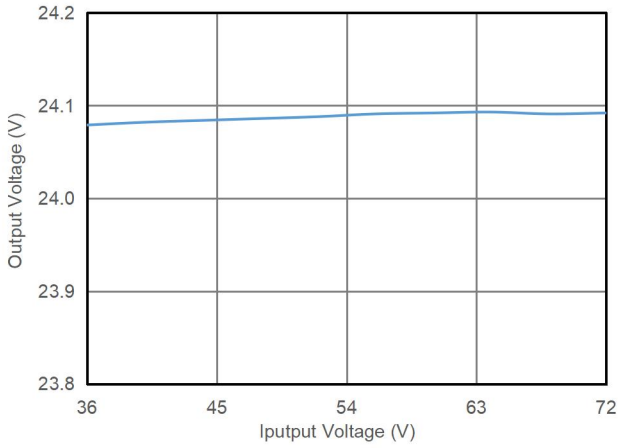


图 5.3 输出电压 vs 输入电压 (满载)

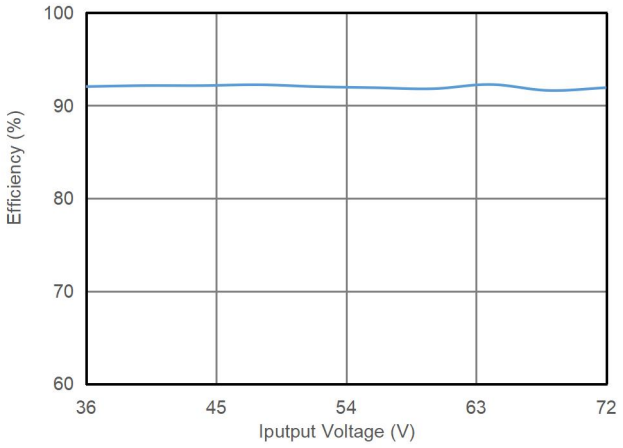


图 5.4 转换效率 vs 输入电压 (满载)

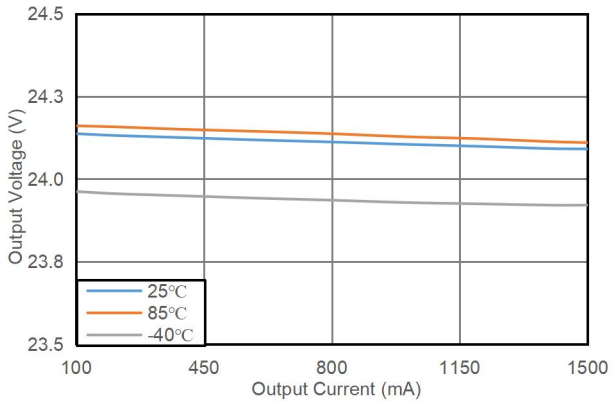


图 5.4 输出电压 vs 输出电流 (VN=48V)

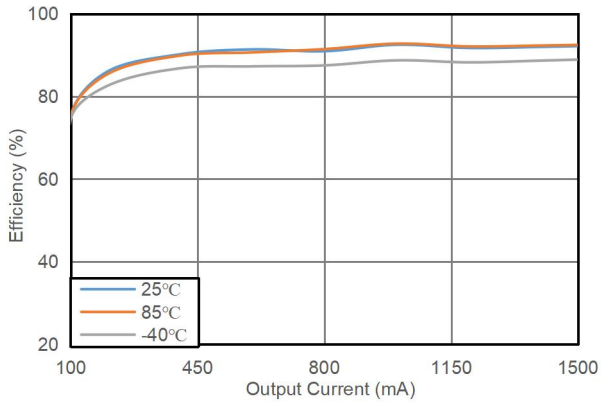


图 5.5 转换效率 vs 输出电流 (VIN=48V)