

特点

- 推荐工作电压：5V~45V
- 输出电压范围：1.25V~40V
- 最大占空比100%
- 反馈基准电压精度±2%
- 恒定200KHz开关频率
- 最大2.0A开关电流
- 内置功率MOSFET
- 效率高达95%以上
- 输出功率高达12W
- 出色的线性调整率与负载调整率
- 内置热关断保护功能
- 内置限流保护功能
- 内置短路保护功能
- 内置恒压与恒流环路
- 温度等级1级：-40℃至125℃的环境工作温度范围
- 器件HBM ESD分类等级Class3A
- SOP8-EP封装

描述

XL9004是一款高效率的同步整流降压型DC-DC开关转换器，恒定200KHz开关频率，输出电流能力高达2.0A，XL9004支持5V~45V的宽输入操作电压范围，输出支持恒压环路和恒流环路，最大占空比支持100%输出，芯片内置环路补偿模块有效减少系统元器件数量，降低整个电源系统成本并减小印制电路板的空间。

XL9004芯片内置热关断保护功能、输出限流保护功能、短路保护功能等。当短路保护功能启用时，开关频率从200KHz降至30KHz左右。

应用领域

- 汽车电子
- 工业控制
- 通讯设备
- 物联网

典型应用示意图

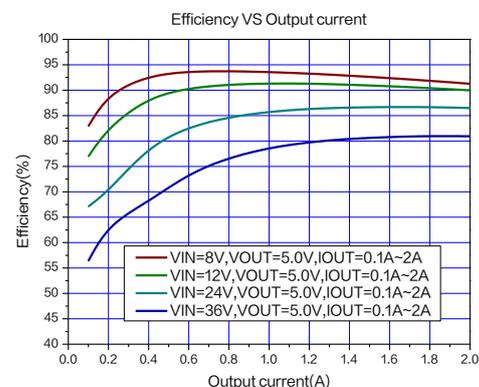
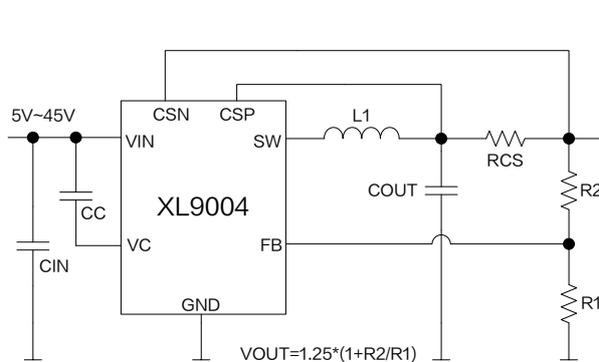


图1.XL9004典型应用示意图和转换效率曲线

2.0A 200KHz 50V同步整流降压型恒压恒流DC-DC转换器

XL9004

引脚配置

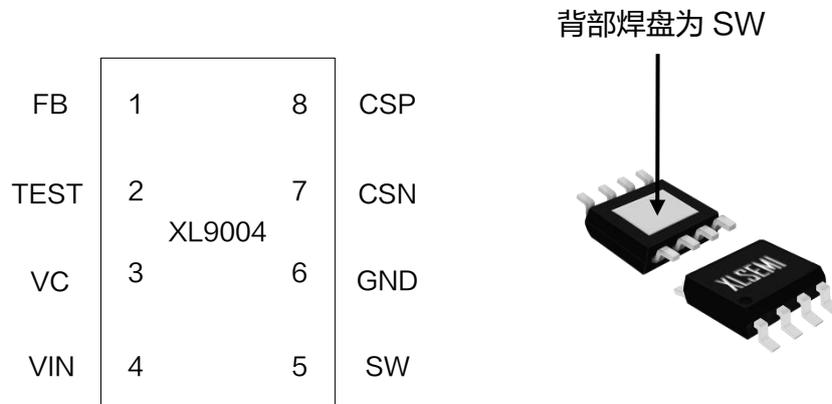


图 2. XL9004 引脚配置

表 1. 引脚说明

| 引脚号 | 引脚名称 | 描述 |
|-----|------|---|
| 1 | FB | 反馈引脚，通过外部电阻分压网络，检测输出电压进行调整，参考电压为 1.25V。 |
| 2 | TEST | 芯片内部测试引脚，系统应用下悬空。 |
| 3 | VC | 内部电压调节器旁路电容引脚，需要在 VIN 与 VC 引脚之间连接 1 个 1uF 电容。 |
| 4 | VIN | 电源输入引脚，支持 DC5V~45V 宽电压操作范围，需要在 VIN 与 GND 之间并联电解电容以消除噪声。 |
| 5 | SW | 功率开关输出引脚，SW 是输出功率的开关节点。 |
| 6 | GND | 接地引脚。 |
| 7 | CSN | 电流检测负端引脚。 |
| 8 | CSP | 电流检测正端引脚。 |

订购信息

| 产品型号 | 打印名称 | 封装方式 | 环保认证 | 包装类型 |
|----------|----------|---------|-----------|----------|
| XL9004E1 | XL9004E1 | SOP8-EP | RoHS & HF | 4000 只每卷 |

方框图

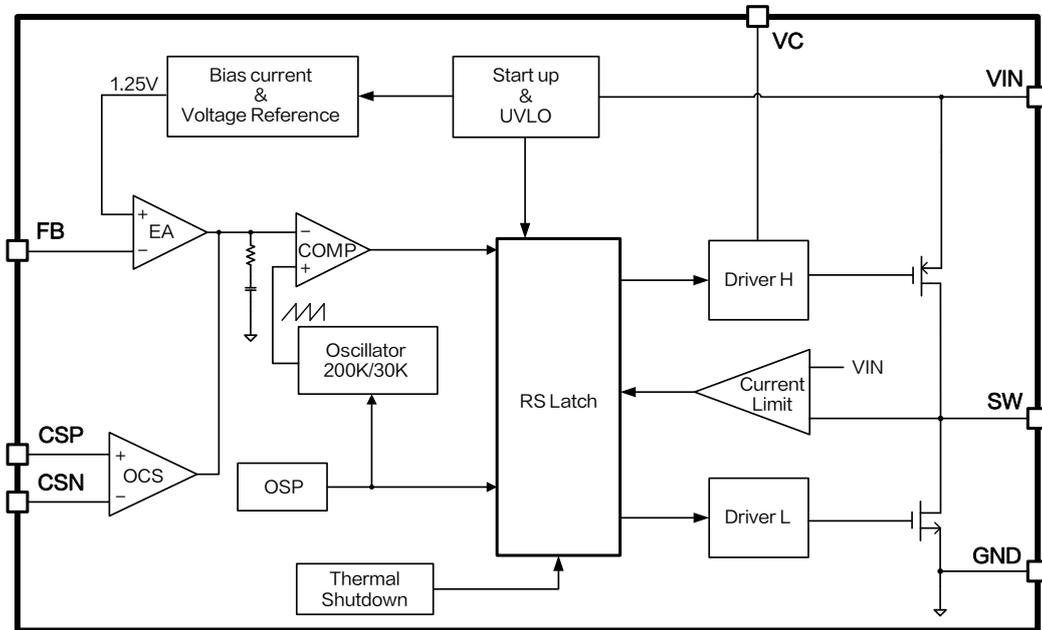


图 3. XL9004 方框图

绝对最大额定值 (注 1)

| 参数 | 符号 | 值 | 单位 |
|--------------------------------|------------|----------------|------|
| 输入电压 | V_{IN} | -0.3~50 | V |
| 内部电压调节器旁路电容引脚 | V_C | -0.3~ V_{IN} | V |
| 反馈引脚电压 | V_{FB} | -0.3~7 | V |
| 输出开关引脚电压 | V_{SW} | -0.3~ V_{IN} | V |
| 电流检测正端引脚电压 | V_{CSP} | -0.3~45 | V |
| 电流检测负端引脚电压 | V_{CSN} | -0.3~45 | V |
| 功耗 | P_D | 内部限制 | mW |
| 热阻 (SOP8-EP) (结到环境, 无外部散热片) | R_{JA} | 60 | °C/W |
| 操作结温 | T_J | -40~150 | °C |
| 贮存温度范围 | T_{STG} | -65~150 | °C |
| 引脚温度(焊接10秒) | T_{LEAD} | 260 | °C |
| ESD (HBM) | | >4000 | V |

注 1: 超过绝对最大额定值可能导致芯片永久性损坏, 在上述或者其他未标明的条件下只做功能操作, 在绝对最大额定值条件下长时间工作可能会影响芯片的寿命。

2.0A 200KHz 50V同步整流降压型恒压恒流DC-DC转换器

XL9004

XL9004 电气特性

$T_A = 25^\circ\text{C}$; 图6系统参数测量电路, 除非特别说明。

| 符号 | 参数 | 条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|----------|------|---|-------|------|-------|----|
| V_{FB} | 反馈电压 | $V_{IN}=12\text{V}, V_{OUT}=5.0\text{V}$ $I_{OUT}=0.5\text{A}$ | 1.225 | 1.25 | 1.275 | V |
| η | 效率 | $V_{IN}=12\text{V}, V_{OUT}=3.3\text{V}$ $I_{OUT}=1.0\text{A}$ | - | 87.7 | - | % |
| η | 效率 | $V_{IN}=12\text{V}, V_{OUT}=5.0\text{V}$ $I_{OUT}=1.0\text{A}$ | - | 91.3 | - | % |
| η | 效率 | $V_{IN}=24\text{V}, V_{OUT}=12\text{V}$ $I_{OUT}=1.0\text{A}$ | - | 93.3 | - | % |
| η | 效率 | $V_{IN}=24\text{V}, V_{OUT}=15\text{V}$ $I_{OUT}=1.0\text{A}$ | - | 94.7 | - | % |

电气特性(直流参数)

$T_A = 25^\circ\text{C}$, $V_{IN}=12\text{V}$, 图6系统参数测量电路, 除非特别说明。

| 参数 | 符号 | 条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|--------|---------------|--------------------|-----|-----|-----|------------------|
| 工作电压 | V_{IN} | | 5 | | 45 | V |
| 静态电流 | I_Q | $V_{FB}=2\text{V}$ | | 3 | 5 | mA |
| 振荡频率 | F_{OSC} | | 170 | 200 | 230 | KHz |
| 开关电流限值 | I_L | $V_{FB}=0\text{V}$ | | 2 | | A |
| 高侧导通电阻 | $R_{DS(ON)H}$ | | | 68 | | $\text{m}\Omega$ |
| 低侧导通电阻 | $R_{DS(ON)L}$ | | | 50 | | $\text{m}\Omega$ |
| 热关断温度 | T_{SD} | | | 160 | | $^\circ\text{C}$ |
| 最大占空比 | D_{MAX} | | | 100 | | % |

系统典型应用 ($V_{OUT}=3.3V, I_{OUT}=0\sim 2.0A$)

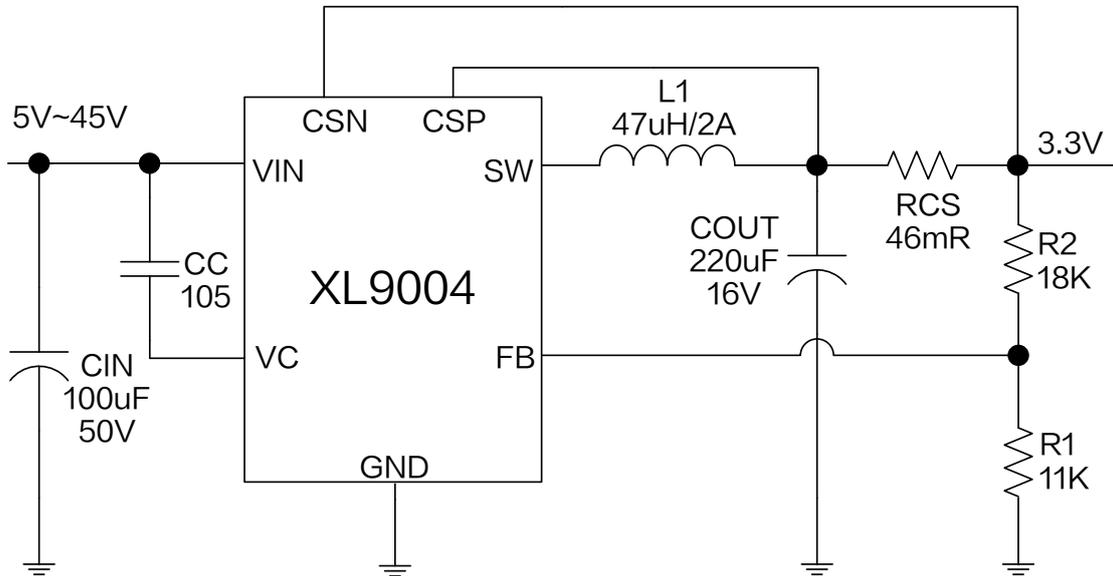


图 4. XL9004 系统参数测量电路 ($V_{IN}=5V\sim 45V, V_{OUT}=3.3V, I_{OUT}=0\sim 2.0A$)

系统典型应用转换效率

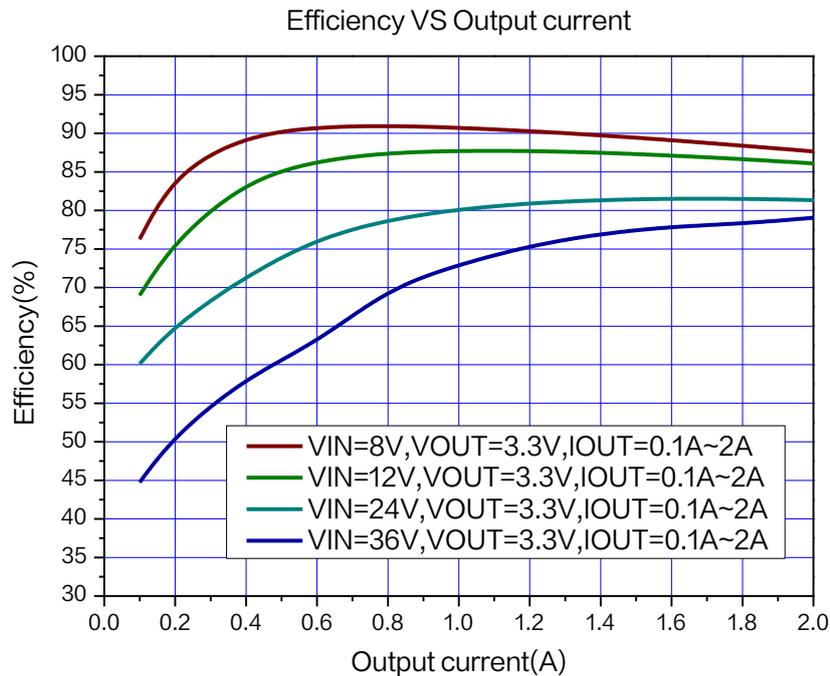


图 5. XL9004 系统效率曲线 ($V_{OUT}=3.3V$)

系统典型应用 ($V_{OUT}=5.0V, I_{OUT}=0\sim 2.0A$)

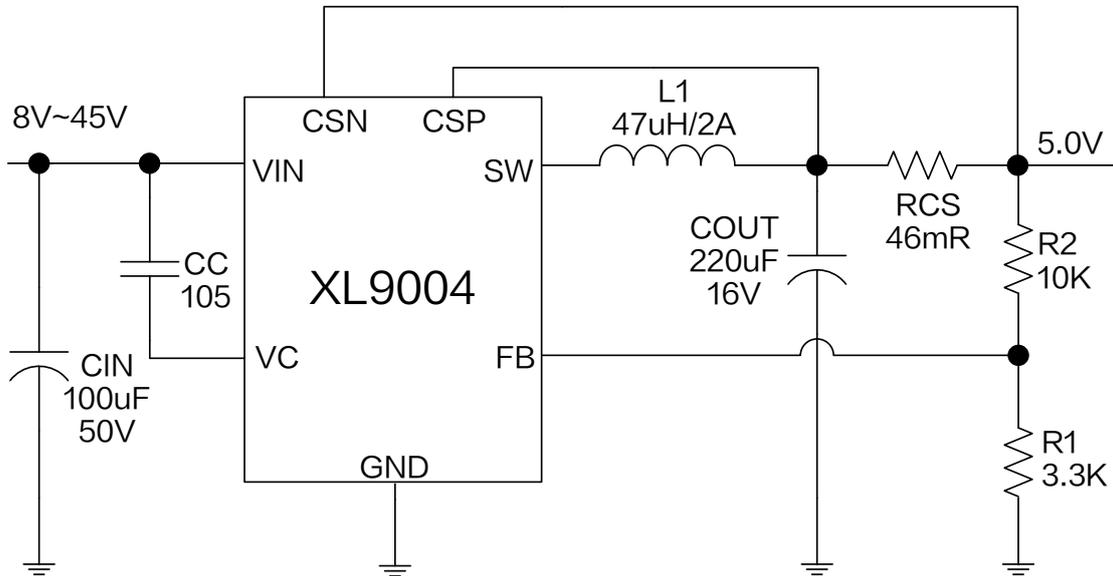


图 6. XL9004 系统参数测量电路 ($V_{IN}=8V\sim 45V, V_{OUT}=5.0V, I_{OUT}=0\sim 2.0A$)

系统典型应用转换效率

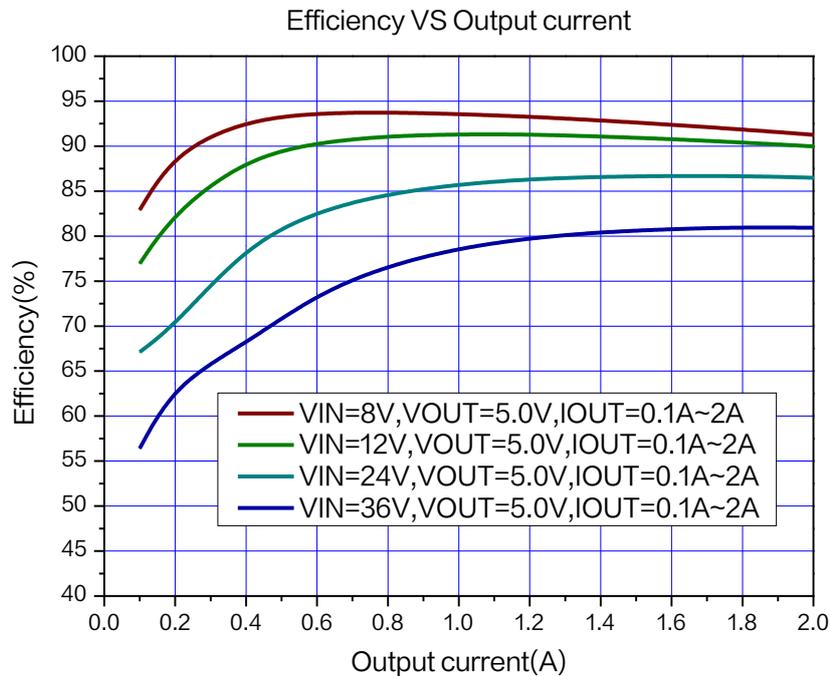


图 7. XL9004 系统效率曲线 ($V_{OUT}=5.0V$)

系统典型应用 ($V_{OUT}=12V, I_{OUT}=0\sim 1.5A$)

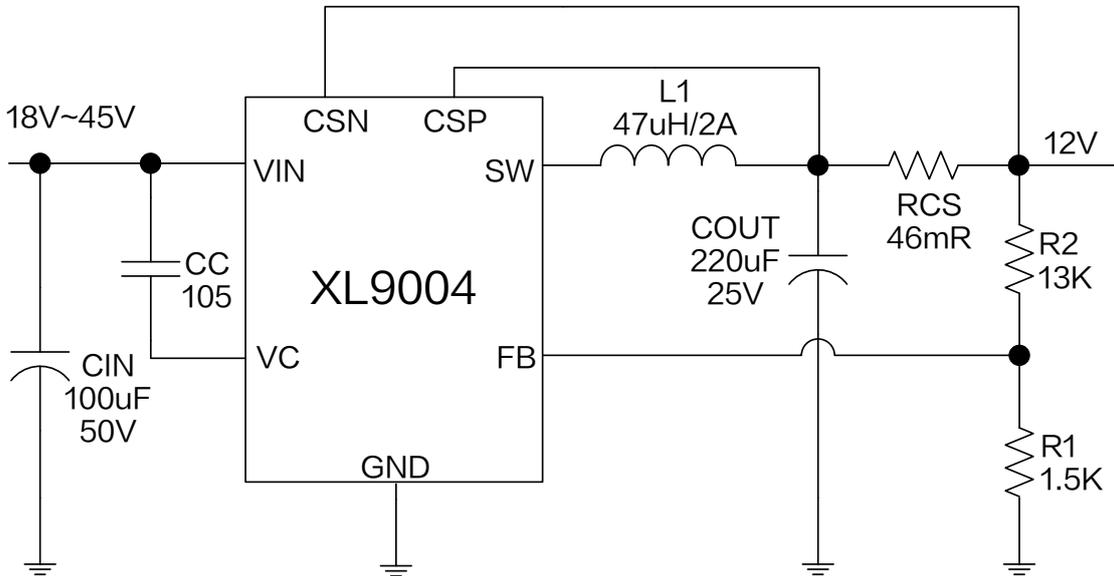


图 8. XL9004 系统参数测量电路 ($V_{IN}=18V\sim 45V, V_{OUT}=12V, I_{OUT}=0\sim 1.5A$)

系统典型应用转换效率

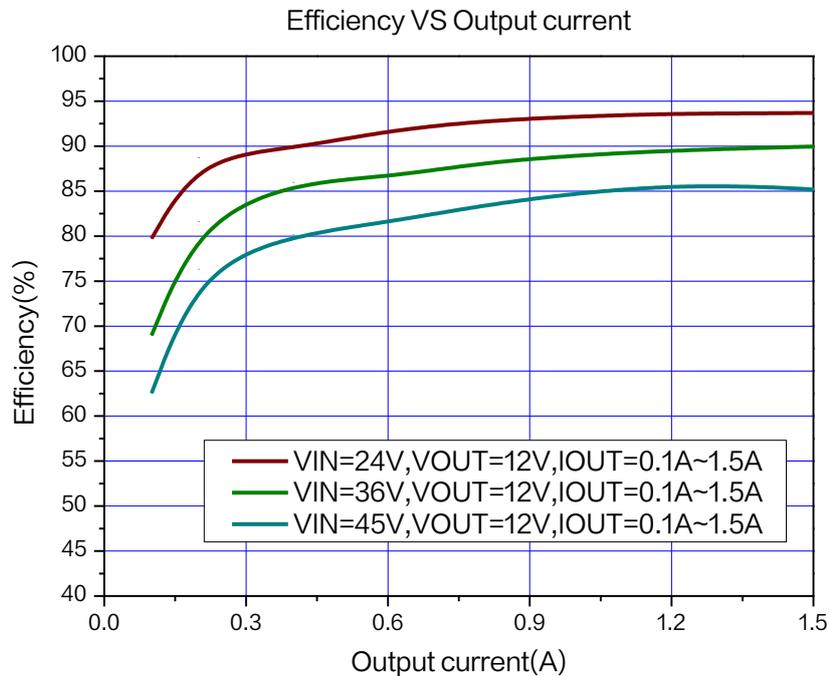
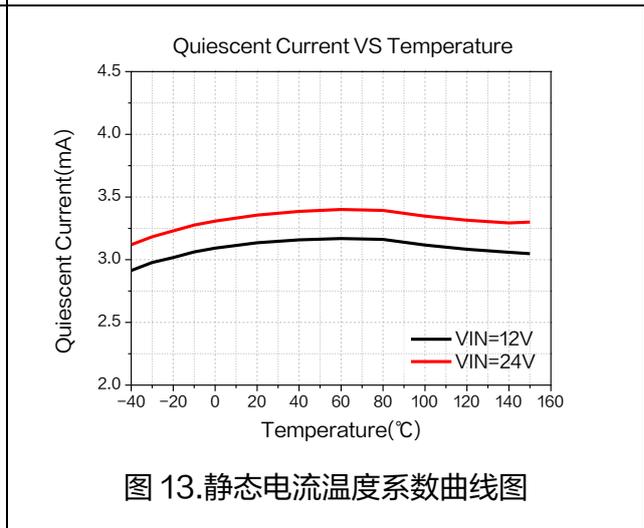
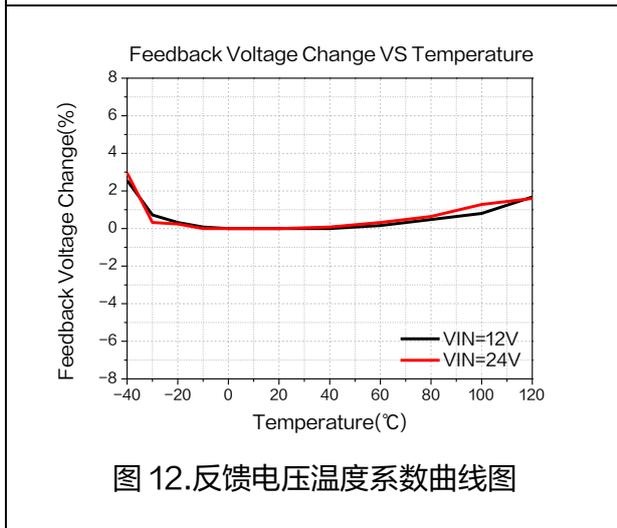
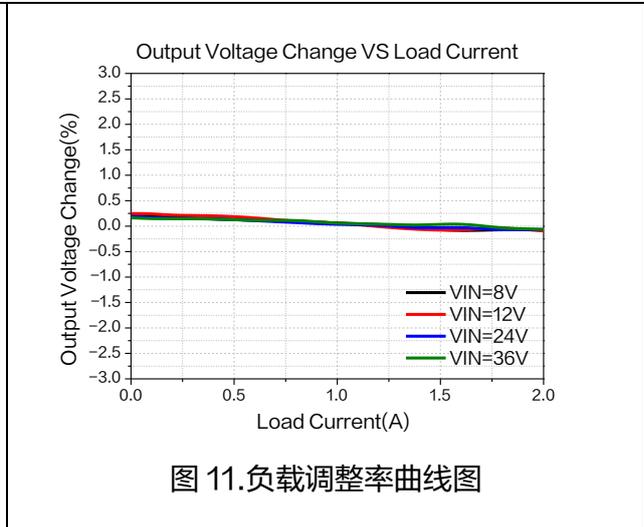
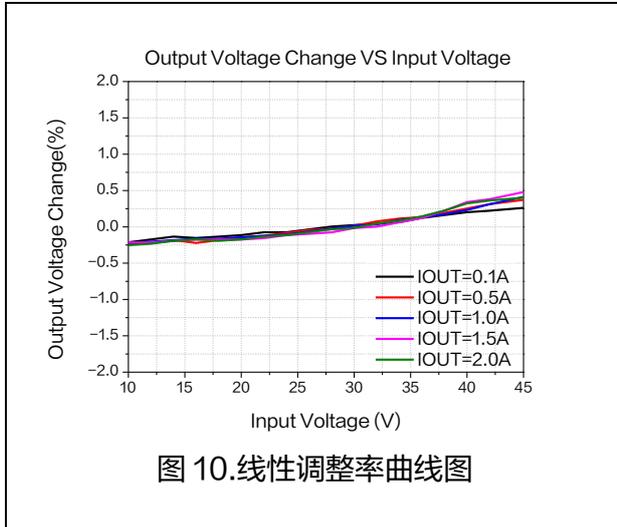


图 9. XL9004 系统效率曲线 ($V_{OUT}=12V$)

典型特性



2.0A 200KHz 50V同步整流降压型恒压恒流DC-DC转换器

XL9004

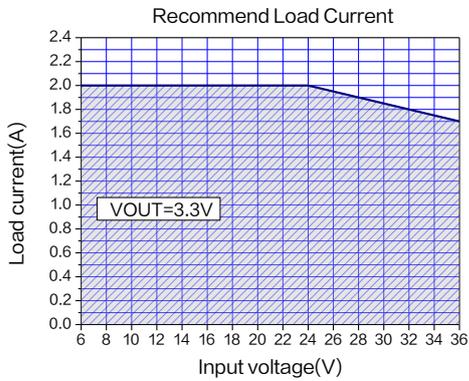


图 14.最大输出电流
($V_{OUT}=3.3V$, $T_A=25^{\circ}C$)

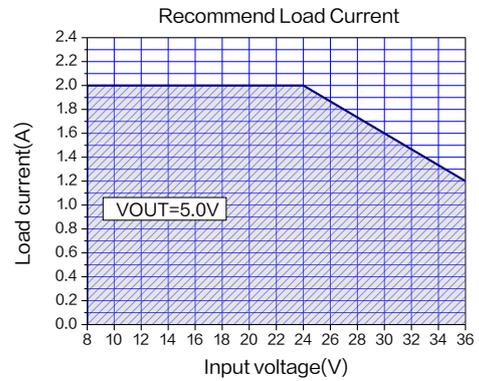


图 15.最大输出电流
($V_{OUT}=5.0V$, $T_A=25^{\circ}C$)

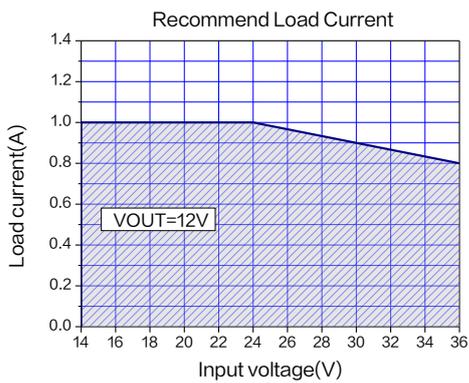


图 16.最大输出电流
($V_{OUT}=12V$, $T_A=25^{\circ}C$)

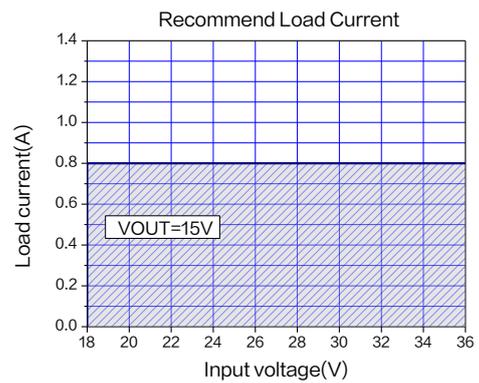


图 17.最大输出电流
($V_{OUT}=15V$, $T_A=25^{\circ}C$)

2.0A 200KHz 50V同步整流降压型恒压恒流DC-DC转换器

XL9004

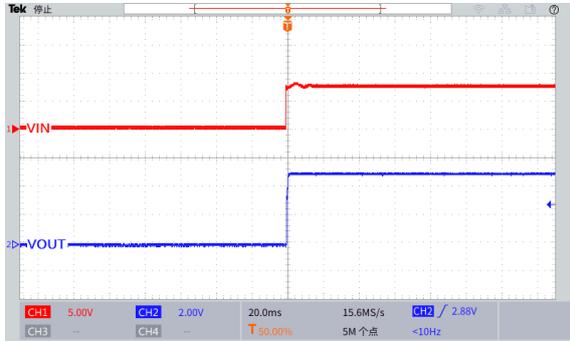


图 18.上电波形图

($V_{IN}=8V$, $V_{OUT}=5.0V$, $I_{OUT}=0.1A$)

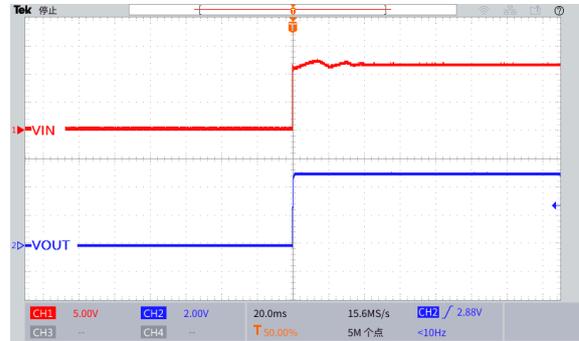


图 19.上电波形图

($V_{IN}=12V$, $V_{OUT}=5.0V$, $I_{OUT}=0.1A$)

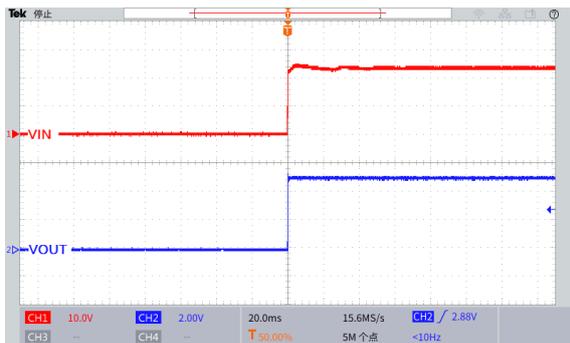


图 20.上电波形图

($V_{IN}=24V$, $V_{OUT}=5.0V$, $I_{OUT}=0.1A$)

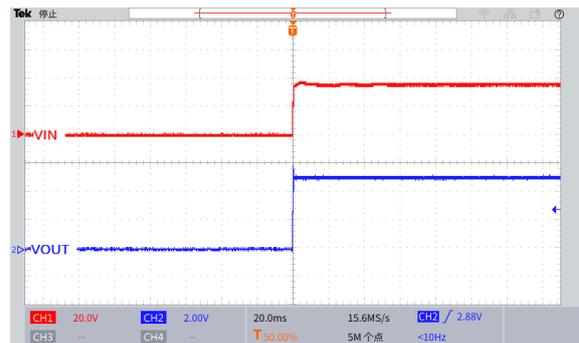


图 21.上电波形图

($V_{IN}=36V$, $V_{OUT}=5.0V$, $I_{OUT}=0.1A$)



图 22.输出短路波形

($V_{IN}=8V$, $V_{OUT}=5.0V$)

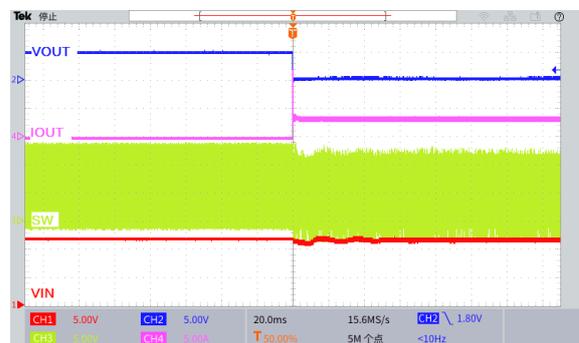


图 23.输出短路波形

($V_{IN}=12V$, $V_{OUT}=5.0V$)

2.0A 200KHz 50V同步整流降压型恒压恒流DC-DC转换器

XL9004

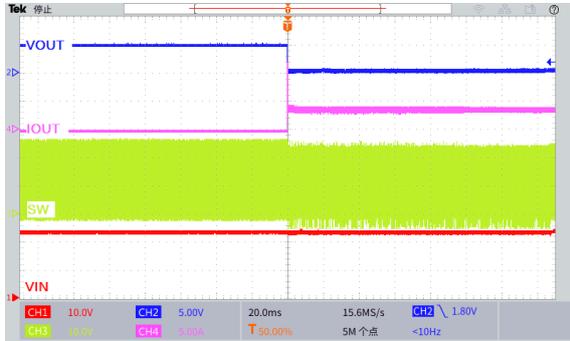


图 24.输出短路波形
($V_{IN}=24V$, $V_{OUT}=5.0V$)

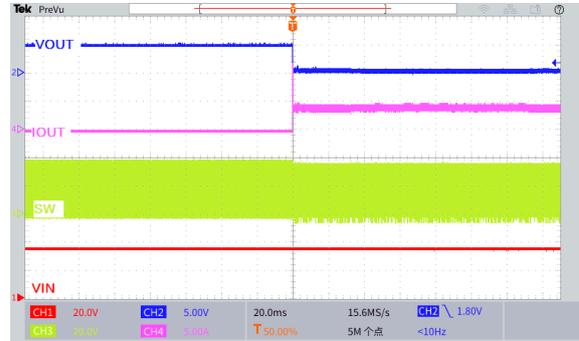


图 25.输出短路波形
($V_{IN}=36V$, $V_{OUT}=5.0V$)

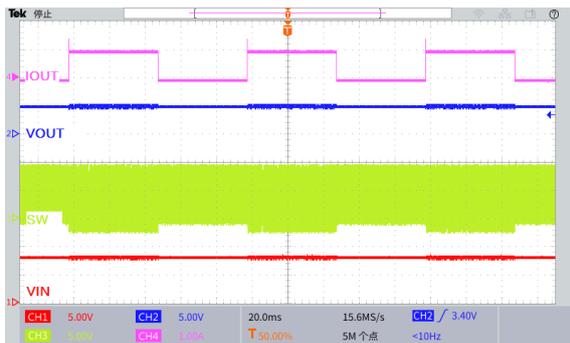


图 26.瞬态负载响应波形
($V_{IN}=8V$, $V_{OUT}=5.0V$, $I_{OUT}=0$ 至 $1A$)



图 27.瞬态负载响应波形
($V_{IN}=12V$, $V_{OUT}=5.0V$, $I_{OUT}=0$ 至 $1A$)

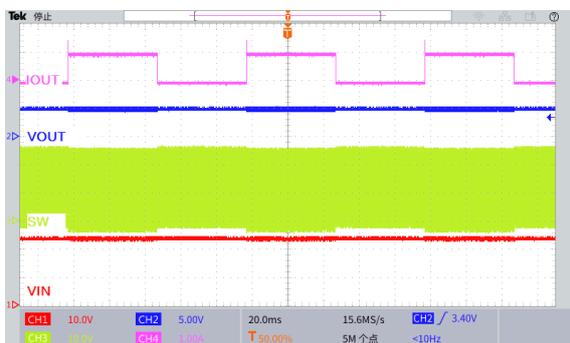


图 28.瞬态负载响应波形
($V_{IN}=24V$, $V_{OUT}=5.0V$, $I_{OUT}=0$ 至 $1A$)

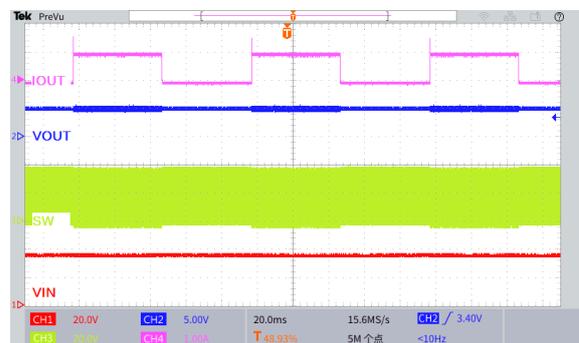
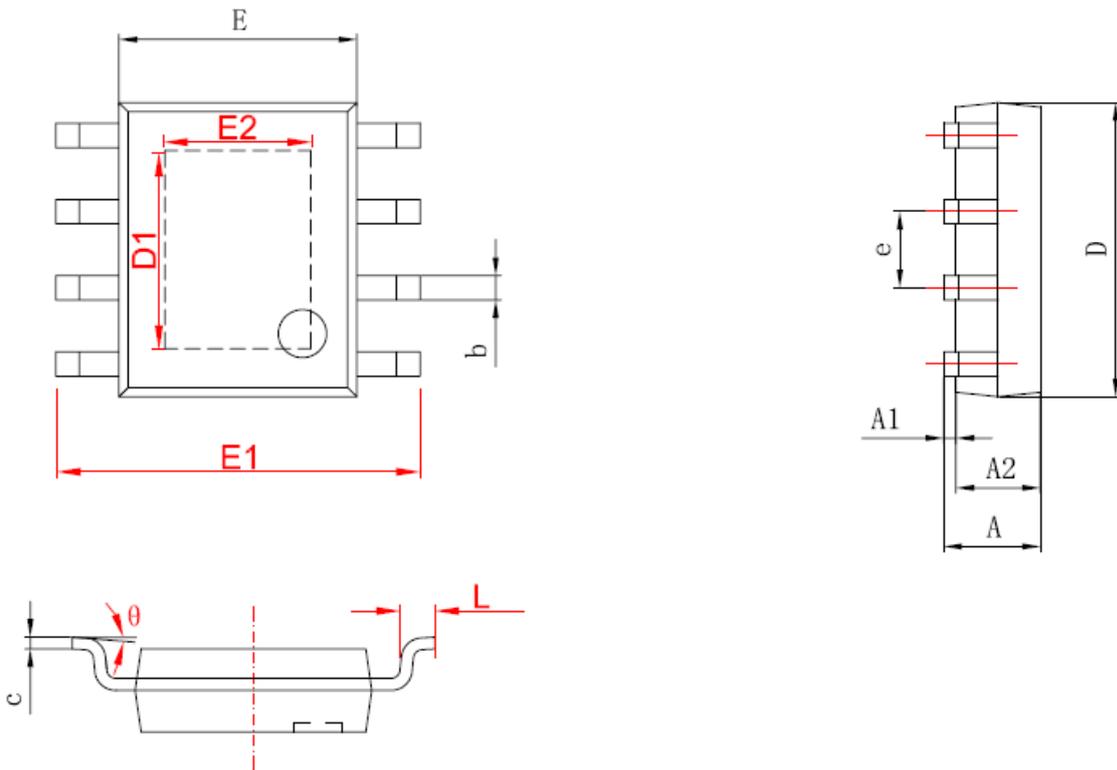


图 29.瞬态负载响应波形
($V_{IN}=36V$, $V_{OUT}=5.0V$, $I_{OUT}=0$ 至 $1A$)

物理尺寸

SOP8-EP



| 字符 | Dimensions In Millimeters | | Dimensions In Inches | |
|----|---------------------------|-------|----------------------|-------|
| | Min | Max | Min | Max |
| A | 1.350 | 1.750 | 0.053 | 0.069 |
| A1 | 0.050 | 0.150 | 0.004 | 0.010 |
| A2 | 1.350 | 1.550 | 0.053 | 0.061 |
| b | 0.330 | 0.510 | 0.013 | 0.020 |
| c | 0.170 | 0.250 | 0.006 | 0.010 |
| D | 4.700 | 5.100 | 0.185 | 0.200 |
| D1 | 3.202 | 3.402 | 0.126 | 0.134 |
| E | 3.800 | 4.000 | 0.150 | 0.157 |
| E1 | 5.800 | 6.200 | 0.228 | 0.244 |
| E2 | 2.313 | 2.513 | 0.091 | 0.099 |
| e | 1.270(BSC) | | 0.050(BSC) | |
| L | 0.400 | 1.270 | 0.016 | 0.050 |
| θ | 0° | 8° | 0° | 8° |

重要申明

XLSEMI 保留在任何时间、在没有任何通报的前提下，对所提供的产品和服务进行更正、修改、增强的权利。XLSEMI 不对 XLSEMI 产品以外的任何电路使用负责，也不提供其专利权许可。

XLSEMI 对客户应用帮助或产品设计不承担任何责任。客户应对其使用 XLSEMI 的产品和应用自行负责。为尽量减小与客户产品和应用相关的风险，客户应提供充分的设计与操作安全措施。

XLSEMI 保证其所销售的产品性能符合 XLSEMI 标准保修的适用规范，仅在 XLSEMI 保证的范围内，且 XLSEMI 认为有必要时才会使用测试或者其他质量控制技术。除非政府做出了硬性规定，否则没有必要对每种产品的所有参数进行测试。

对于 XLSEMI 的产品手册或数据表，仅在没有对内容进行任何篡改且带有相关授权、条件、限制和声明的情况下才允许进行复制。在复制信息的过程中对内容的篡改属于非法的、欺诈性商业行为。XLSEMI 对此类篡改过的文件不承担任何责任。

有关最新的产品信息，请访问 www.xlsemi.com。