

产品概述

PW2303 是支持高电压输入的同步降压电源管理芯片，在 4.5~30V 的宽输入电压范围内可实现 3A 的连续电流输出。通过调节 FB 端口的分压电阻，可以输出 1.8V 到 28V 的稳定电压。

PW2303 具有优秀的恒压/恒流(CC/CV)特性。PW2303 采用电流模式的环路控制原理，实现了快速的动态响应。

PW2303 工作开关频率为 130kHz，具有良好的 EMI 特性。PW2303 内置线电压补偿，可通过调节 FB 端口的分压电阻阻值来实现。PW2303 包含多重保护功能：过温保护，输出短路保护和输入欠压/ 过压保护等。PW2303 采用 SOP8 的标准封装。

产品特点

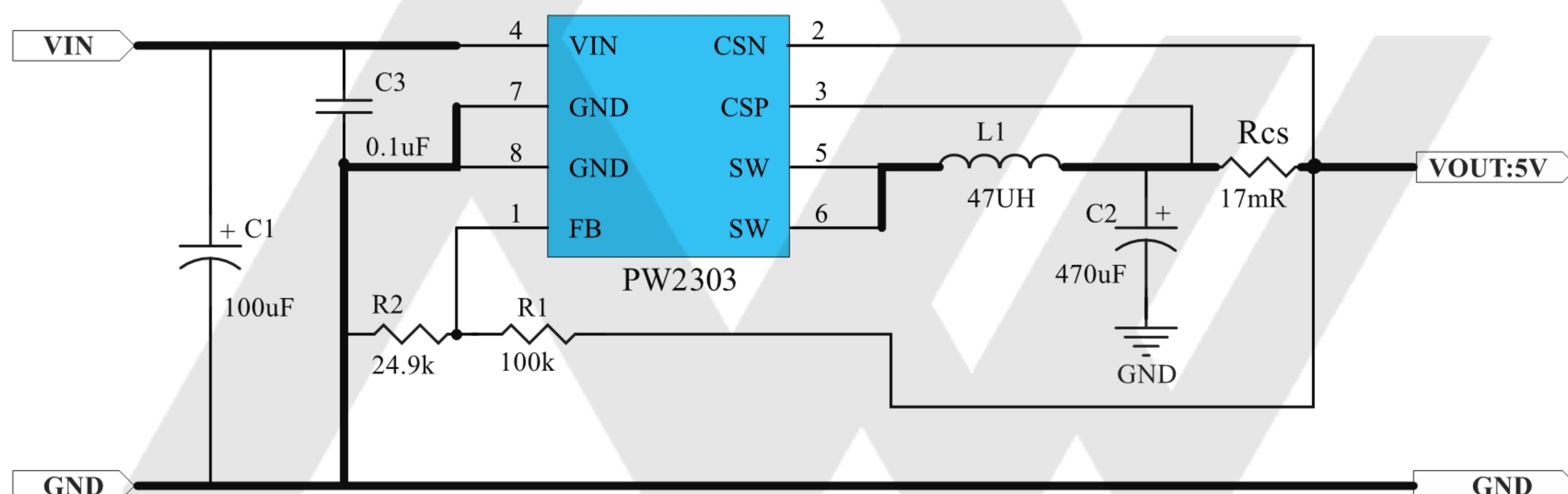
- 宽输入电压范围： 4.5V 至 30V
- 宽输出电压范围： 1.8V 至 28V
- 效率可高达 92%以上
- 超高恒流精度： $\pm 5\%$
- 恒压精度： $\pm 5\%$
- 无需外部补偿
- 开关频率： 130kHz
- 输入欠压/过压、 输出短路和过热保护
- SOP-8 封装

应用范围

- 车载充电器/适配器
- 线性调节前置稳压器
- 分布式供电系统
- 电池充电器

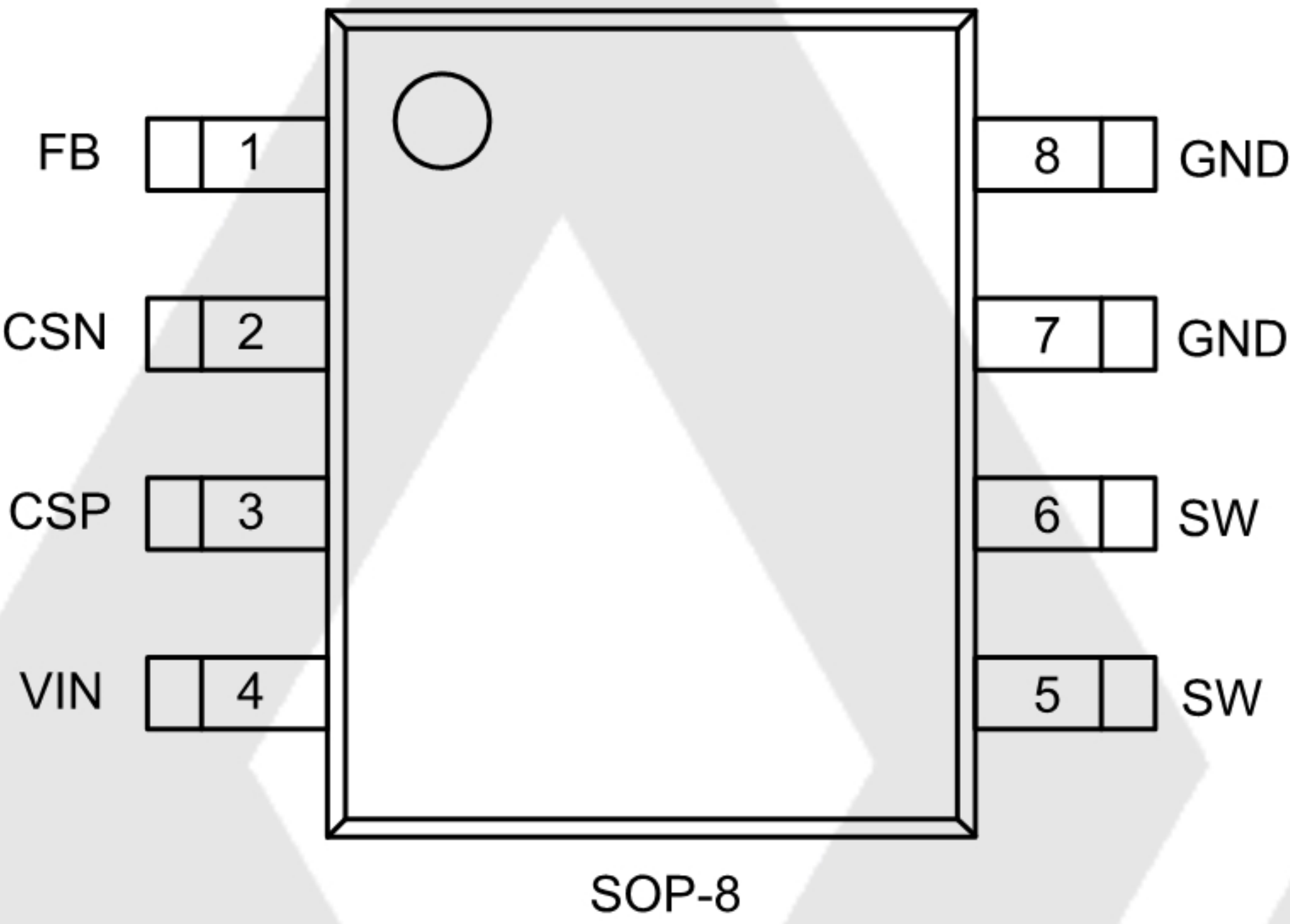


典型应用电路



$$VOUT = [R1/R2 + 1] * 1V$$

引脚配置/说明



引脚编号	引脚名称	引脚说明
1	FB	该管脚用于检测并设定输出电压
2	CSN	输出电压脚
3	CSP	该管脚用于检测并设定输出恒流值；输出恒流值大小由 RCS 设定：
4	VIN	供电管脚，该管脚应接至少 100uF 电解电容到地，以避免输入端在工作时出现较大的电压波动
5	SW	该管脚为开关节点，与电感连接，用于负载功率输出
6	SW	该管脚为开关节点，与电感连接，用于负载功率输出
7	GND	接地管脚
8	GND	接地管脚

绝对最大额定值

项目	绝对最大额定值	单位
VIN,B,SW,CSN,CSP 电压	-0.3 ~ 33	V
结温范围	+ 150	℃
焊接温度（10s 内）	+ 265	℃
工作环境温度	-40 ~ + 85	℃
保存温度	-55 ~ + 150	℃

注

1, 过上述极限工作参数范围可能导致芯片永久性的损坏。长时间暴露在上述任何极限条件下可能会影响芯片的可靠性和寿命。

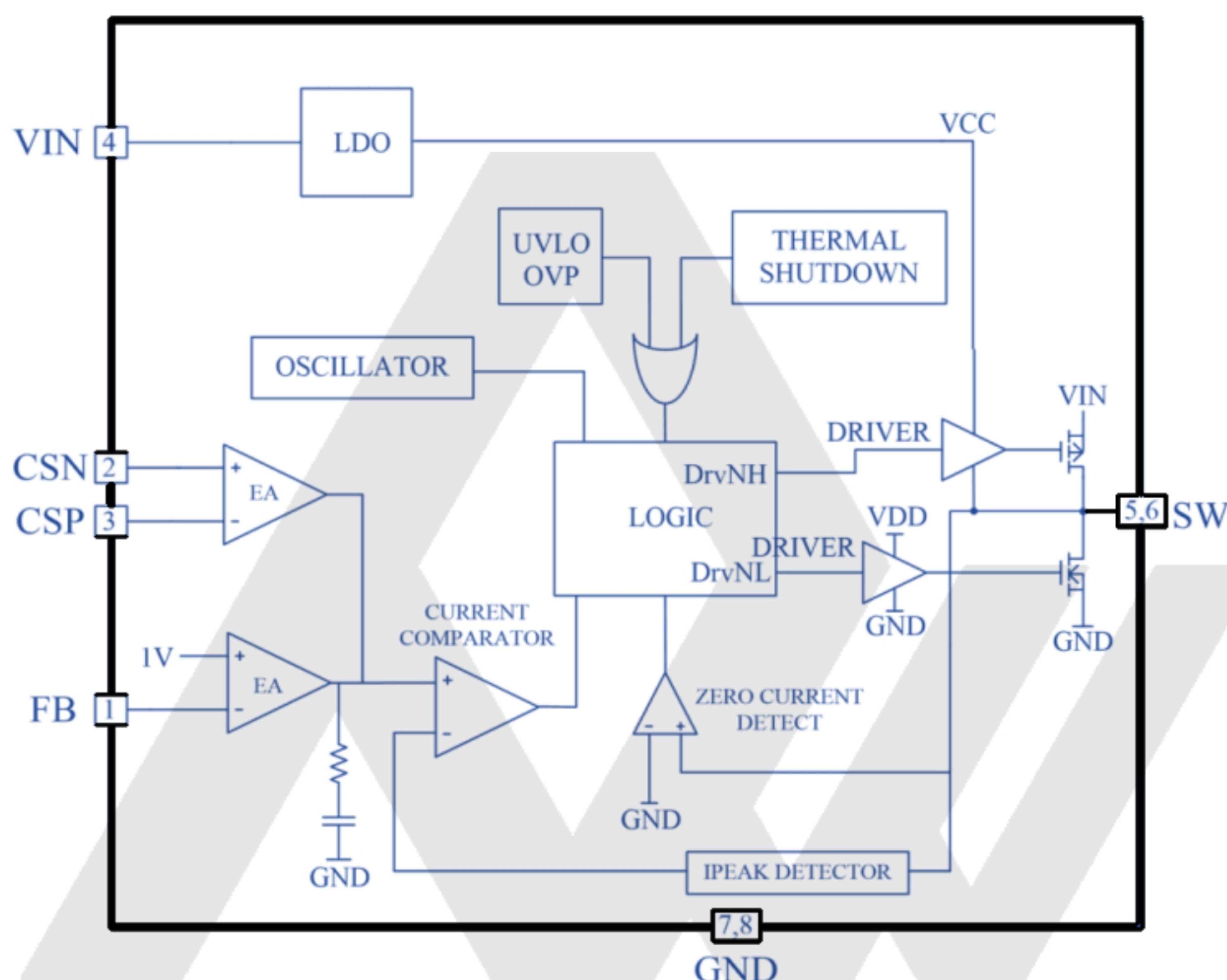
2, 芯片可以在 0℃到 70℃的限定范围内保证正常的工作状态。超过-40℃至 85℃温度范围的工作状态受设计和工艺控制影响。

PCB 布局

PCB 布局应遵循如下规则以确保芯片的正常工作。

- 1.功率线包括地线， SW 线和 VIN 线应该尽量做到短、直和宽。
- 2.输入电容应尽可能靠近芯片管脚（VIN 和 GND）。输入电源引脚可增加一个 0.1uF 的陶瓷电容以增强芯片的抗高频噪声能力。
- 3.功率开关节点通常是高频电压幅值方波，所以应保持较小铺铜面积，且模拟元件应远离功率开关节点 区域以防止掺杂电容噪音。
- 4.FB 管脚外置电阻应尽量靠近芯片，且布线足够宽。
- 5.所有模拟地应连接到同一个节点，然后将该节点连接到输出电容后面的功率地，做到一点地。
- 6.芯片下方建议用功率地 GND 铺铜，以增强芯片的散热面积和 IC 的抗干扰能力。若是双面板可将顶层和底层的 GND 用 Via 连接。
- 7.限流电阻连接至芯片引脚的信号线尽量以双线排线方式连接。

功能框图



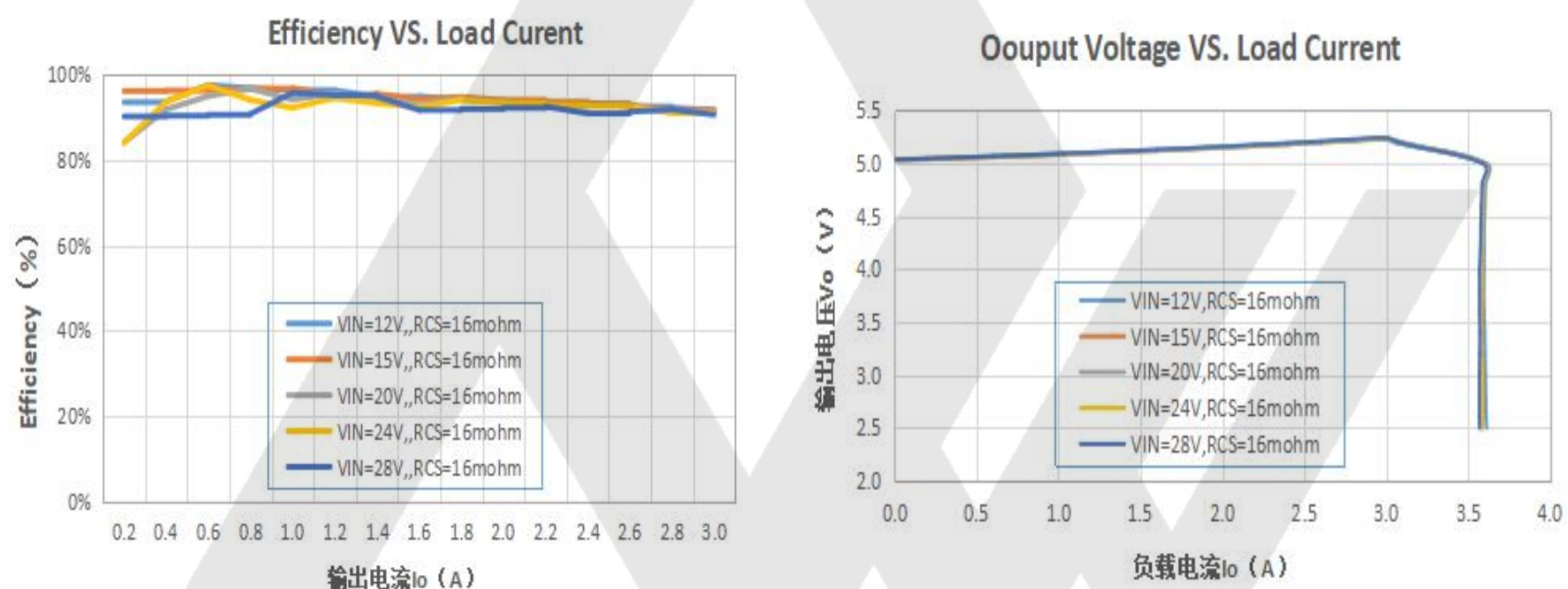
电气特性

(工作条件: 25°C, VIN=12V,R1=100k, R2=24.9k)

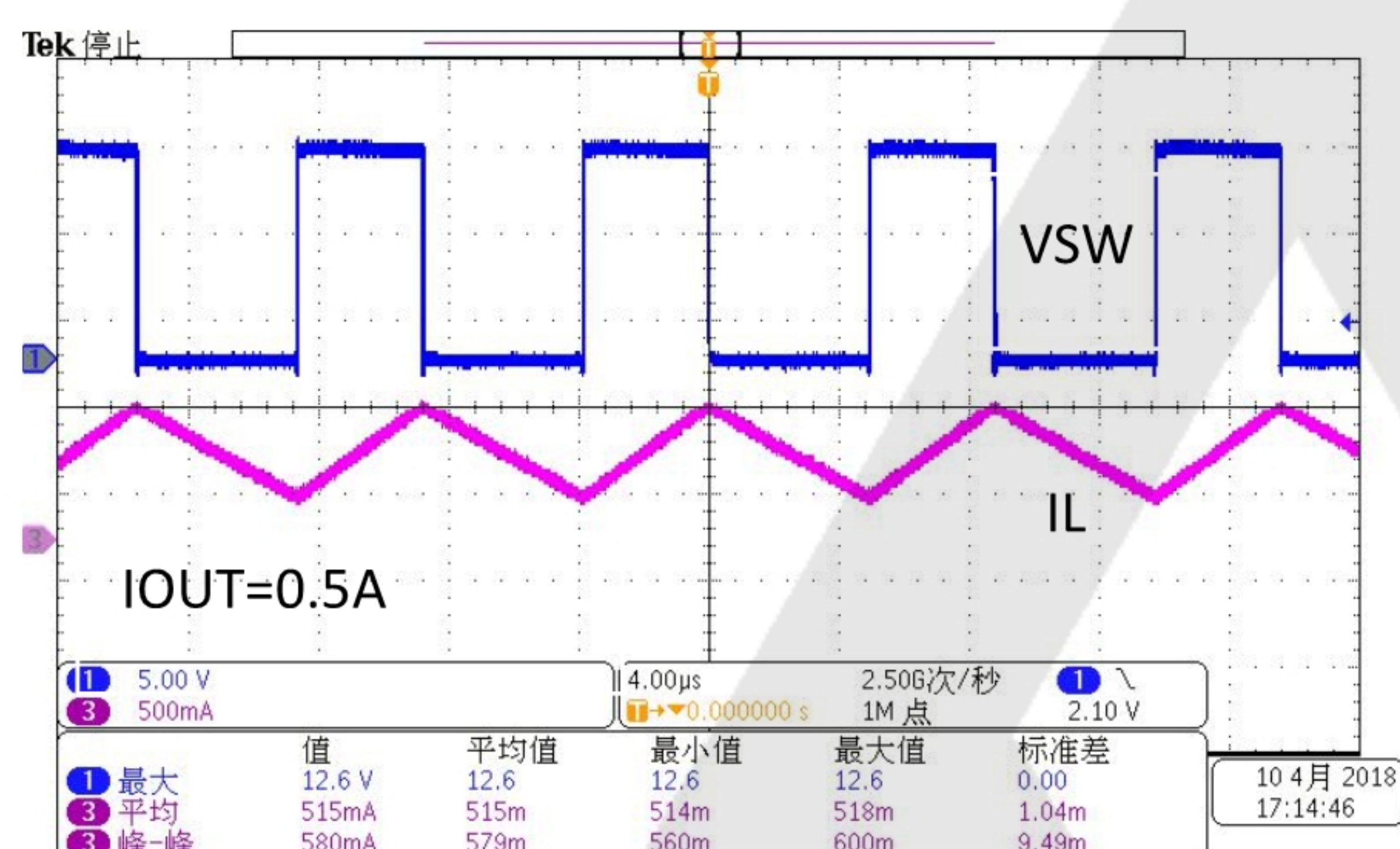
符号	参数名称	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V _{IN}	工作电压范围		4.5		30	V
V _{OVP}	工作电压范围			33		V
I _Q	静态电流	VIN=8V		350		uA
V _{UVLO_H}	开启电压	VIN 接 FB		3.7		V
V _{UVLO_L}	关闭电压	VIN 接 FB		3.1		V
V _{FB}	电压基准		0.97	1	1.03	V
V _{csp} -V _{csn}	I _{sense} 参考电压			60		mV
f _{osc}	振荡器频率			130		kHz
DC	最大占空比				100	%
R _{DSP(ON)}	上管 PMOSFET 导通电阻			50		mΩ
R _{DSN(ON)}	下管 NMOSFET 导通电阻			35		mΩ
T _{SD}	过热关断温度			150		°C
ΔT _{SD}	过热关断温度迟滞			30		°C

特性曲线

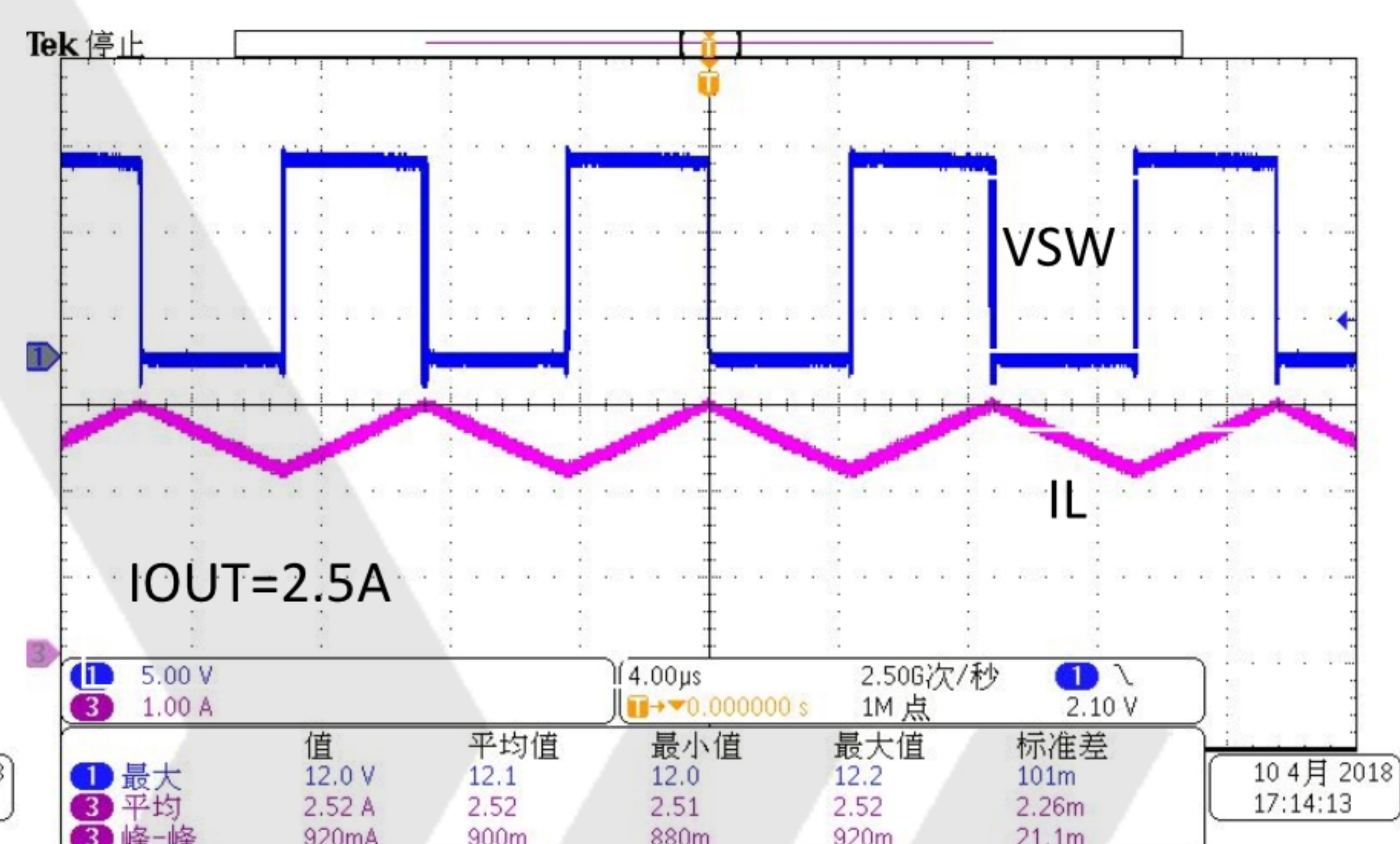
下列特性曲线中, 除非指定条件, TA=25°C, C_{IN}=100uF, C_{OUT}=470uF, L=47uH



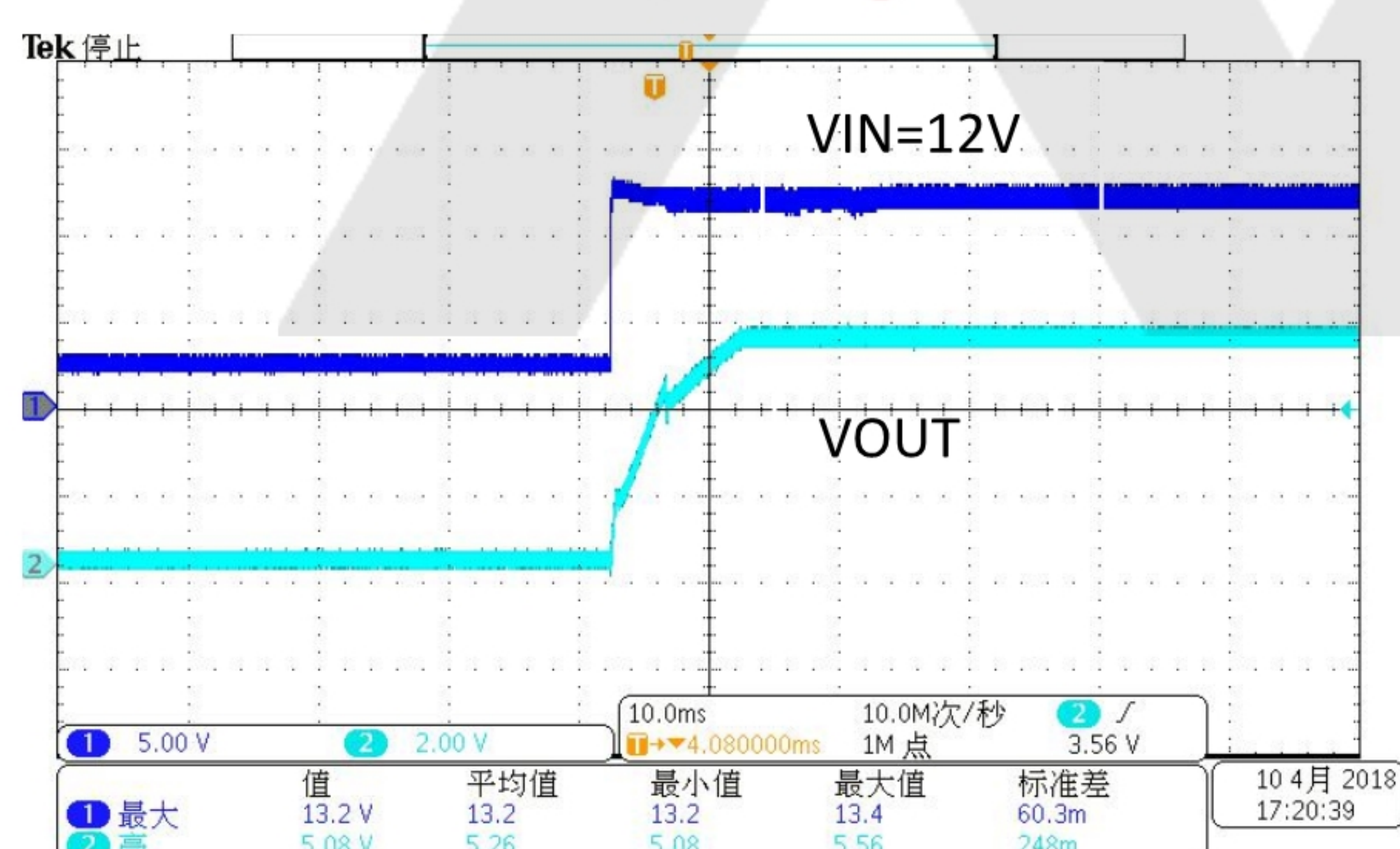
SW VS.Output waveform



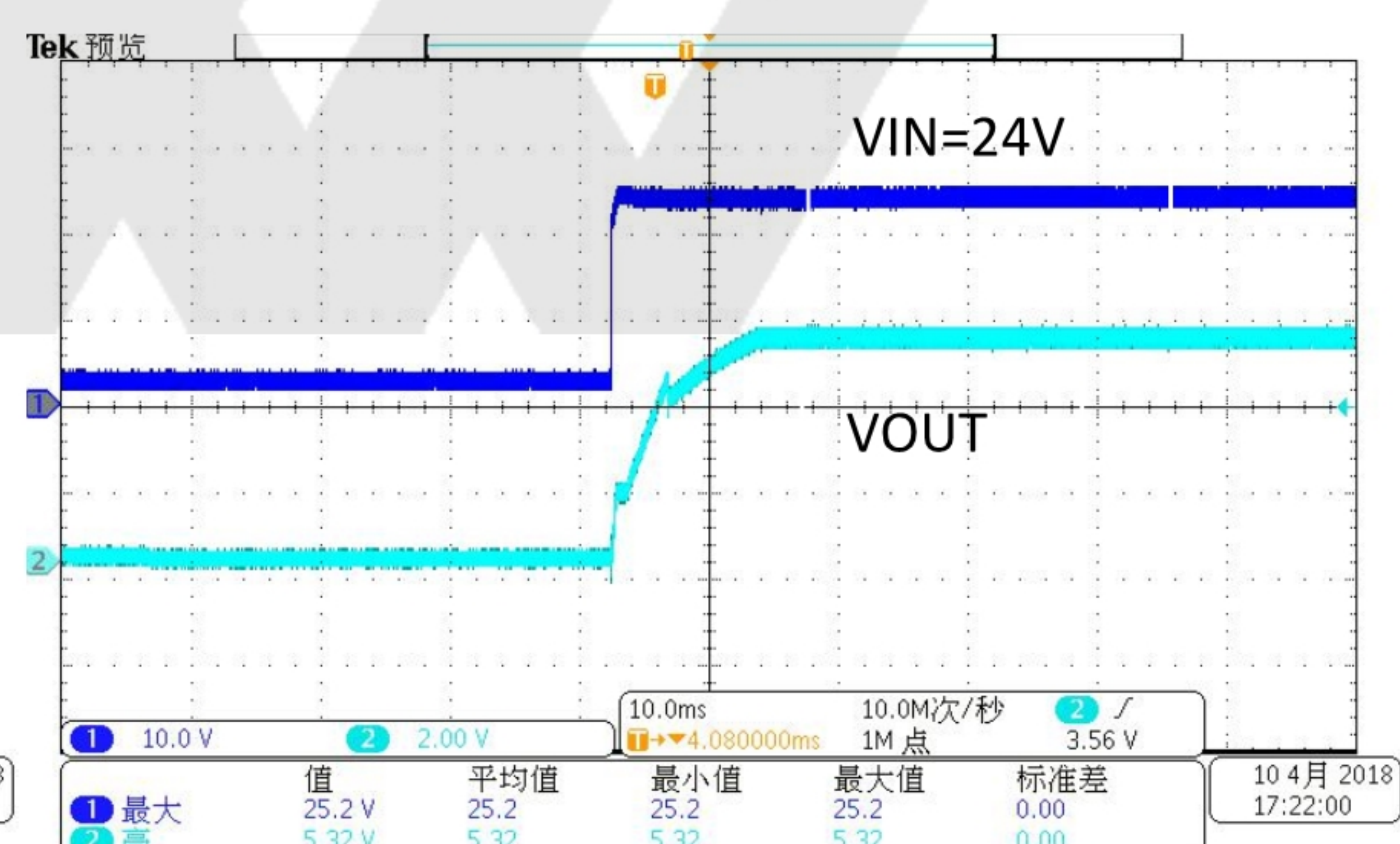
SW VS.Output waveform



Start-up Waveform



Start-up Waveform



功能说明

PW2303 采用固定频率的电流模式架构。正常工作状态下，当振荡器将 R-S 锁存器置位时，上管 PMOS 功率管导通；当电流比较器将 R-S 锁存器复位时，上管 PMOS 功率管截止，下管 NMOS 功率管导通，直到电流翻转比较器触发或下一个周期开始时，下管 NMOS 功率管截止，上管 PMOS 功率管导通，再进行下一周期循环。

振荡器频率

PW2303 振荡器频率由内部直接设定，设定值为 130KHz。

过温保护

PW2303 具有过温保护功能。当芯片内部温度达到 150°C时，保护电路启动，关闭 PWM 输出，使芯片温度下降。过温保护电路可以防止芯片因故障导致的过热损坏。PW2303 若长时间处于热关断模式会降低芯片的可靠性。

可调输出恒流点

输出恒流点可由连接到 CSN 和 CSP 管脚之前的电阻来设定，检测电阻精度应 $\leq 1\%$ 。Rcs 电阻值由下述公式确定(I_{cc} 为设定输出恒流值)：

$$I_{cc} (A) = 60 (mV) / R_{cs} (m\Omega)$$

电感选择

在多数应用中，电感值设定在 4.7uH ~ 47uH 之间较为合理，电感值应基于期望纹波电流来选定。较大的电感量会使纹波电流变小，较小的电感量使纹波电流变大。如公式所示，较大的 VIN 或 VOUT 也会增加纹波电流。一个合理的纹波电流应设定为输出电流额定值的 20% ~ 40%

($\Delta I_L = 1.2A = 40\% \times 3A$) 电感的直流电流大小应大于等于最大负载电流与纹波电流一半之和以避免磁饱和。因此，一个额定值为 3.36A 的电感对于多数应用条件是足够的 (3A+1.2A)。为了提高效率，应选择低直流阻抗的电感。

$$\Delta I_L = \frac{V_{OUT}}{f \cdot L} \left(1 - \frac{V_{OUT}}{V_{IN}}\right)$$

不同的磁芯材料和形状会改变一个电感的尺寸/电流和价格/电流关系。环形或带屏蔽磁芯，使用铁氧体或者坡莫合金材质具有更小的体积和更低的辐射能量，但是通常比同等电气特性的铁粉芯花费更高的价格。电感的选择通常还要考虑价格、尺寸要求和 EMI 需求等因素，而不是优先满足芯片的工作要求。

输出和输入电容选择

在连续工作模式下，主开关管的电流是一个周期性方波（占空比由 VOUT/VIN 决定）。为避免过大的电压瞬变，应尽量使用 ESR 较低，尺寸与最大电流有效值相匹配的输入电容。最大电容电流有效值由下式给出：

$$(\text{CIN 有效值要求}) I_{RMS} \approx I_{OMAX} \cdot \frac{\sqrt{V_{OUT}(V_{IN} - V_{OUT})}}{V_{IN}}$$

这个公式表明，当 VIN=2VOUT 时，最大值为 IRMS=IOUT/2。由于最大的应力与正常应用相比，余量差额较小，所以这种简单的最恶劣条件只用于设计参考。需注意电容制造商提供的电流等级，因其通常是根 2000H 的寿命来确定的，所以设计时需要减小对电容量的使用或选择一个比需要值更高温度等级的电容。

COUT 的选择是由有效串联阻抗决定的。通常地，一旦 COUT 的 ESR 需求得到了满足，电流有效值等级会远超 I_{ripple}(P-P)的要求条件。输出纹波 ΔV_{OUT} 由下式确定

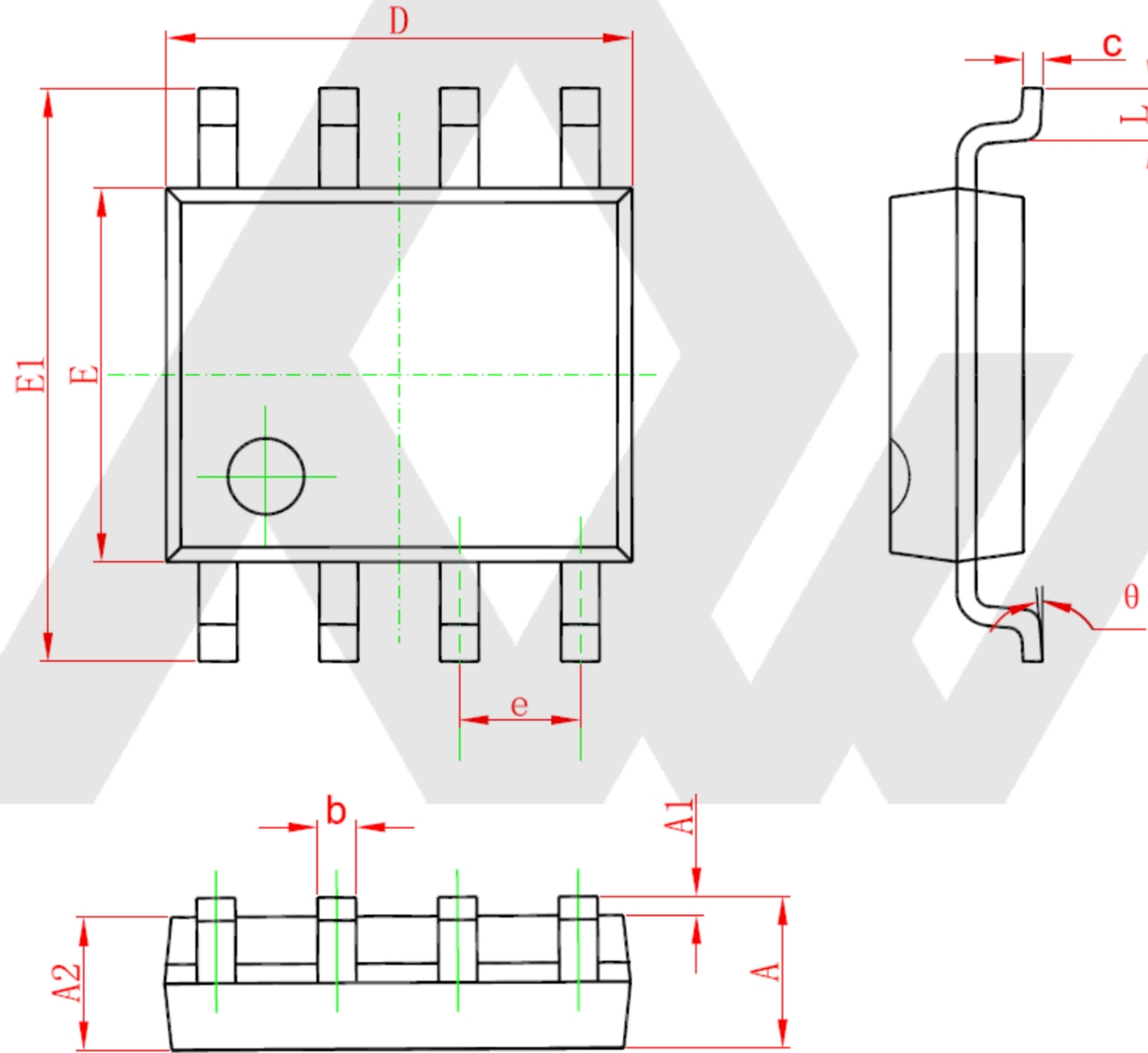
$$\Delta V_{OUT} = \Delta I_L \left(ESR + \frac{1}{8f \cdot C_{OUT}} \right)$$

其中，f=工作频率，COUT=输出电容量， ΔI_L =电感内纹波电流。对一个固定的输出电压，随着输入电压的增加， ΔI_L 也增加，所以输出纹波会在最大输入电压值时达到最高。

铝电解电容和钽电容都是可行的。对于钽电容，电容的电压浪涌测试是至关重要的，可采用 AVX TPS 表面的钽电容系列。这些电容系列通常是为了低 ESR 而设计制造的，所以通常会在定容量下给出最低的 ESR 值。

封装信息

SOP-8L



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	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
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
e	1.270 (BSC)		0.050 (BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°