

ET516XX - 高 PSRR 低噪声 300mA LDO

概述

ET516XX 系列是具备自动放电功能的 300mA 低压差稳压器。该系列采用先进的 CMOS 工艺和 PMOSFET 传输器件，实现了高电源抑制比（PSRR）、低噪声、低 dropout、低地电流、快速启动及出色的输出精度。

ET516XX 系列在使用 1.0 μ F 陶瓷输出电容时表现出色，通过精密电压参考和反馈回路，确保了优秀的调节性能和瞬态响应。

ET516XX 系列提供多种封装选项，包括 SOT23-5、SOT23-3、SC70-5 和 DFN4，适用于不同设备的需求。

此外，ET516XX 系列还提供标准固定输出电压，包括 0.8V（ET51608）、1.0V（ET51610）、1.1V（ET51611）、1.2V（ET51612）、1.5V（ET51615）、1.8V（ET51618）、2.4V（ET51624）、2.5V（ET51625）、2.8V（ET51628）、2.85V（ET516285）、2.9V（ET51629）、3.0V（ET51630）和 3.3V（ET51633）。

特性

- 输入电压范围：1.9V to 5.5V
- 300mA负载电流能力
- 标准固定输出电压：0.8V, 1.0V, 1.1V, 1.2V, 1.5V, 1.8V, 2.4V, 2.5V, 2.8V, 2.85V, 2.9V, 3.0V and 3.3V etc.
- 极低的IQ静态功耗：45 μ A
- 低压差：190mV（典型值）@300mA负载，2.8V输出
- 极高的 PSRR：75dB @ 1KHz
- 超低噪声：40 μ Vrms（典型值）@ 1.2V输出
- 出色的负载/电源瞬态响应
- 具有自动放电功能
- 封装、包装及湿敏等级信息：

Part No.	Package	Packing Option	MSL
ET516XXB	SOT23-5	Tape and Reel, 3K	Level 3
ET516XXSCB	SC70-5	Tape and Reel, 3K	Level 1
ET516XXYB	DFN4 (1 $\times$ 1)	Tape and Reel, 10K	Level 1
ET516XXF	SOT23-3	Tape and Reel, 3K	Level 3

应用

- 智能手机和移动电话
- 数码相机
- 便携式仪器

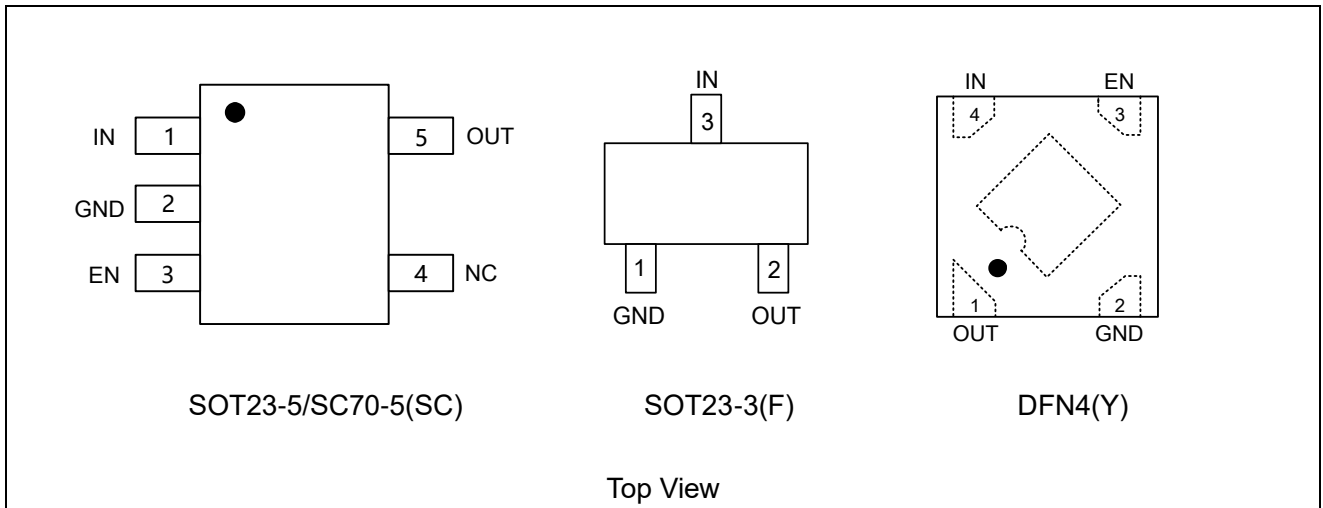
ET516XX

器件信息

ET 516 XX X B

<u>XX</u>	Output Voltage	<u>X</u>	Package	<u>B</u>	Auto-Discharging Function
XX	Output Voltage For example, 18 is 1.8V output	Y	DFN4(1×1)		B: with Auto-discharging Function
		SC	SC70-5		
		F	SOT23-3		
		/	SOT23-5		

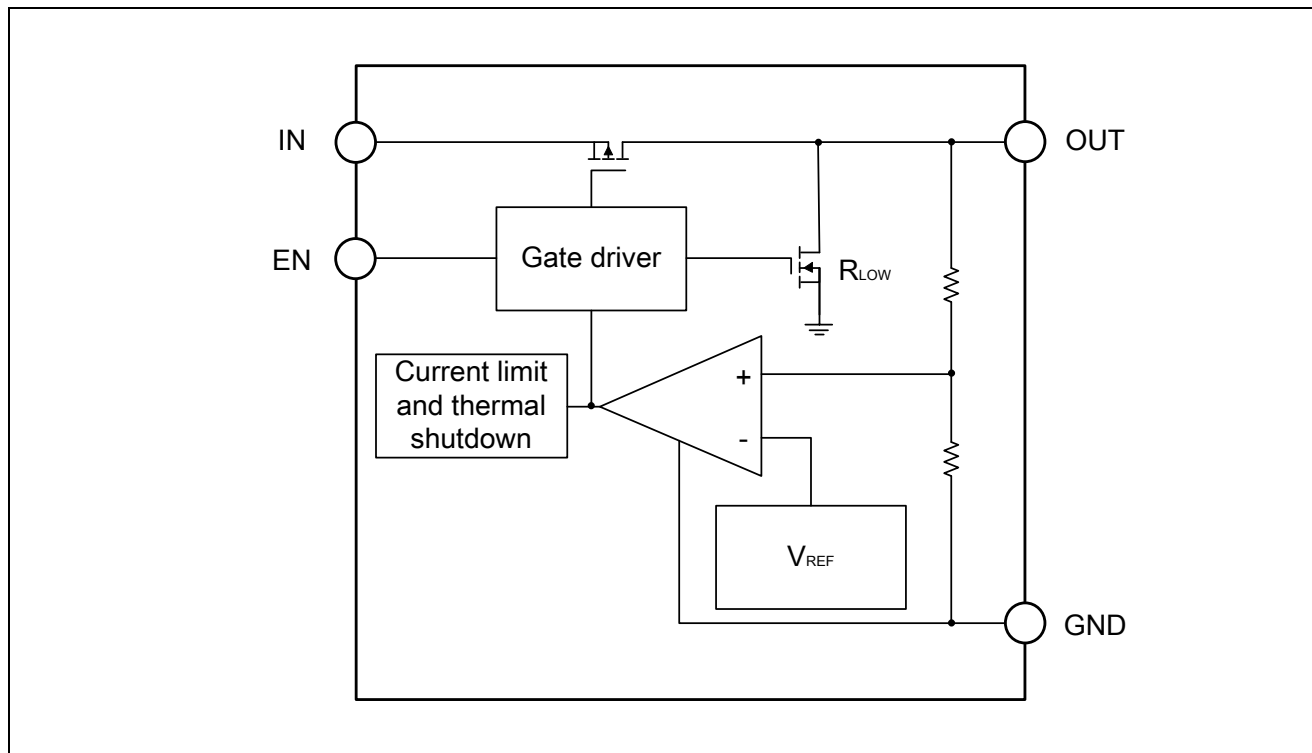
管脚排列



管脚描述

管脚编号			管脚名称	管脚功能描述
DFN4	SOT23-5 SC70-5	SOT23-3		
1	5	2	OUT	输出脚，需要对地接一颗低 ESR 的 1μF 电容。
2	2	1	GND	接地脚。
3	3	-	EN	使能控制输入脚， 高电平有效。不能悬空。
4	1	3	IN	电源输入脚，必须靠近引脚使用 1μF 或更大的陶瓷解耦电容。
-	4	-	Thermal Pad or NC	DFN4（1×1）封装的热垫，连接至 GND 或保持浮空。除 GND 外，不得连接任何其他电位，SOT23-5 的 NC 端不作连接。

功能框图



功能描述

输入电容

IN 和 GND 引脚之间建议连接 $1\mu\text{F}$ 的陶瓷电容,以消除输入电源的毛刺和噪声。电容的容值可以无限制地增加。该输入电容必须尽可能靠近器件,以确保输入稳定并减少噪声。对于 PCB 布局,输入和地都需要宽的铜走线。输入电容应至少等于或大于输出电容,以获得良好的负载瞬态性能。

输出电容

为了确保低压差稳压器 (LDO) 的稳定性,需要一个输出电容。推荐的输出电容值范围为 $0.47\mu\text{F}$ 至 $4.7\mu\text{F}$,等效串联电阻 (ESR) 应在 $5\text{m}\Omega$ 到 $100\text{m}\Omega$ 之间,温度特性应达到 X7R 或 X5R 标准。较高的电容值有助于改善负载和线路的瞬态响应。为了减少跌落和过冲,可以适当增加输出电容。建议将输出电容尽可能靠近 OUT 和 GND 引脚放置。

使能与关闭操作

通过将 EN 引脚设置为高电平来打开 ET516XX,将其拉低来关闭。如果不使用此功能,应将 EN 引脚与 IN 引脚相连,以使调节器输出始终处于开启状态。

超快速启动

启用后,ET516XX 可以在几十微秒内提供全部功率,通常为 80 微秒。此功能将帮助负载电路实时进入和退出待机模式,最终延长移动电话和其他便携式设备的电池寿命。

限流保护

当 OUT 引脚的输出电流高于电流限制阈值或超过 OUT 引脚时,将触发电流限制保护并把输出电流钳制在大约 500mA,以防止过电流和保护调节器免受过热损坏。

ET516XX

过温保护

当结温升至约+155°C 时，过温保护会禁用输出，使设备得以冷却。当结温降至约+130°C 时，输出电路将重新启用。根据功率耗散、热阻和环境温度的不同，热保护电路可能会反复开启和关闭。这种循环机制限制了调节器的散热，防止因过热而损坏。

极限参数值

符号	参数	范围	单位
V_{IN}	输入电压 (IN 管脚)	-0.3 to 6.5	V
V_{EN}	输入电压 (EN 管脚)	-0.3 to $V_{IN}+0.3$	V
V_{OUT}	输出电压	-0.3 to $V_{IN}+0.3$	V
I_{MAX}	最大负载电流	300	mA
V_{ESD}	人体模型 (JESD22-A114)	± 4000	V
	带电装置模型 (JESD22-C101)	± 1500	
T_J	工作结温范围	-40 to 150	°C
T_{STG}	储存温度范围	-65 to 150	°C
T_{SL}	焊接温度 (焊接, 10 秒)	300	°C

温度特性

符号	封装	参数	数值	单位
$R_{\theta JA}$	SOT23-3	接头连接至空气的热阻	360	°C/W
	DFN4		250	
	SOT23-5		250	
	SC70-5		250	
$R_{\psi JC}^{(1)}$	SOT23-3	接点至顶部外壳的热阻	130	°C/W
	DFN4		139	
	SOT23-5		100	
	SC70-5		110	
P_{DMAX}	SOT23-3	功耗	280	mW
	DFN4		400	
	SOT23-5		400	
	SC70-5		400	

注 (1)： 在 $T_A=25^\circ\text{C}$ 下进行测试，组件安装在5*5mm FR4材料上，两层结构，顶层和底层各重1盎司。

ET516XX

推荐工作条件

符号	参数	范围	单位
V_{IN}	输入电压	1.9 to 5.5	V
I_{OUT}	输出电流	0 to 300	mA
T_A	工作环境温度	-40 to 85	°C
C_{IN}	输入陶瓷电容的有效容值	0.47 to 4.7	μF
C_{OUT}	输出陶瓷电容的有效容值	0.47 to 4.7	μF
ESR	输入输出电容等效串联电阻 (ESR)	5 to 100	m Ω

电性能参数⁽²⁾

(除非特别注明, $V_{IN}=V_{OUT}+1V$, $V_{EN}=1.2V$, $I_{OUT}=1mA$, $C_{IN}=1\mu F$, $C_{OUT}=1\mu F$, $T_A=25^\circ C$)

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{IN}	输入电压范围		1.9		5.5	V
V_{DROP}	压降电压	$V_{OUT}=0.8V$, $I_{OUT}=300mA$ ⁽³⁾		900	1100	mV
		$V_{OUT}=1.0V$, $I_{OUT}=300mA$ ⁽³⁾		700	900	mV
		$V_{OUT}=1.1V$, $I_{OUT}=300mA$ ⁽³⁾		600	800	mV
		$V_{OUT}=1.2V$, $I_{OUT}=300mA$ ⁽³⁾		550	700	mV
		$V_{OUT}=1.5V$, $I_{OUT}=300mA$		380	600	mV
		$V_{OUT}=1.8V$, $I_{OUT}=300mA$		290	550	mV
		$V_{OUT}=2.5V$, $I_{OUT}=300mA$		210	450	mV
		$V_{OUT}=2.8V$, $I_{OUT}=300mA$		190	400	mV
		$V_{OUT}=3.0V$, $I_{OUT}=300mA$		188	390	mV
		$V_{OUT}=3.3V$, $I_{OUT}=300mA$		185	380	mV
I_{Q_ON}	输入静态电流	Active mode: $V_{EN}=V_{IN}$		45	70	μA
I_{Q_OFF}	输入关断静态电流	$V_{EN}=0V$		0.01	1	μA
V_{OUT}	输出电压精度	$I_{OUT}=1mA$, $-40^\circ C \leq T_A \leq 85^\circ C$	-2		2	%
ΔV_{OUT}	电压调整率	$V_{IN}=V_{OUT}+1V$ to 5.5V, $I_{OUT}=10mA$		0.03	0.2	%/V
	负载调整率	I_{OUT} from 0mA to 300mA		20	40	mV
T_S	软启动时间	From enable to power on		80		μs
I_{LIMIT}	限流电流	$R_{LOAD}=1\Omega$	300			mA
I_{SHORT}	短路限流电流	$V_{OUT}=0V$		70		mA
PSRR	电源纹波抑制比	$f=1kHz$, $C_{OUT}=1\mu F$, $I_{OUT}=20mA$		75		dB
		$f=10kHz$, $C_{OUT}=1\mu F$, $I_{OUT}=30mA$		65		dB

ET516XX

电性能参数 (续)⁽²⁾

(除非特别注明, $V_{IN}=V_{OUT}+1V$, $V_{EN}=1.2V$, $I_{OUT}=1mA$, $C_{IN}=1\mu F$, $C_{OUT}=1\mu F$, $T_A=25^{\circ}C$)

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
e _N	输出噪声电压	10Hz to 100kHz, $I_{OUT}=200mA$, $V_{OUT}=2.8V$, $C_{OUT}=1\mu F$		60		μV_{RMS}
		10Hz to 100kHz, $I_{OUT}=200mA$, $V_{OUT}=1.2V$, $C_{OUT}=1\mu F$		40		
V _{IL}	EN 输入逻辑低电压	$V_{IN}=1.9V$ to $5.5V$, V_{EN} falling until the output is disabled			0.3	V
V _{IH}	EN 输入逻辑高电压	$V_{IN}=1.9V$ to $5.5V$, V_{EN} rising until the output is enabled	1.2			V
I _{EN}	EN 输入电流	$V_{EN}=0V$		0	0.1	μA
R _{PD}	EN 下拉阻力		0.8	1	1.3	M Ω
R _{LOW}	输出放电电阻阻值	$EN=0V$, $V_{IN}=4V$, $I_{OUT}=10mA$		80		Ω
T _{TSD}	过温关断阈值	T_J rising		155		$^{\circ}C$
T _{HYS}	过温关断迟滞	T_J falling from shutdown		20		$^{\circ}C$

注 (2) : 在25°C下进行生产测试。温度范围内的质量标准由设计和表征保证

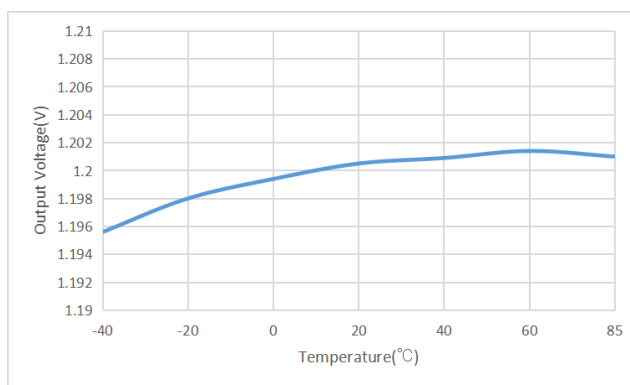
注 (3) : 最低工作电压为1.9V. $V_{DROP}=V_{IN} (min)-V_{OUT}$.

ET516XX

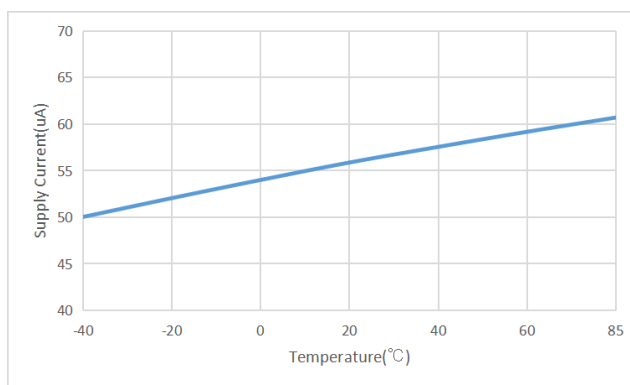
典型特性图

(1) 输出电压版本 1.2 V

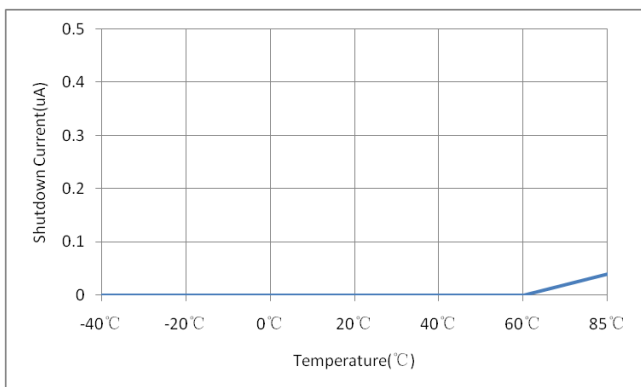
($V_{IN}=2.2V$; $I_{OUT}=1mA$, $C_{IN}=C_{OUT}=1.0\mu F$, unless otherwise noted. Typical values are at $T_A=25^{\circ}C$.)



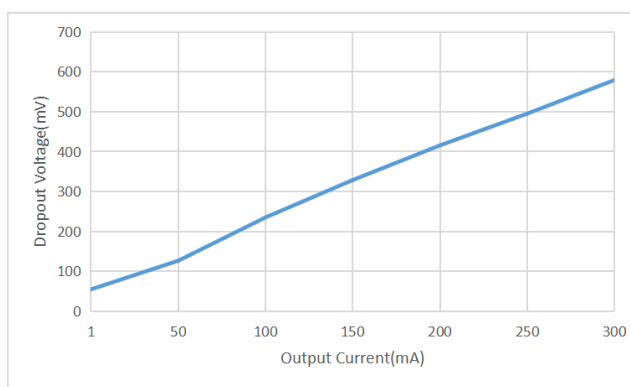
Output Voltage VS Temperature



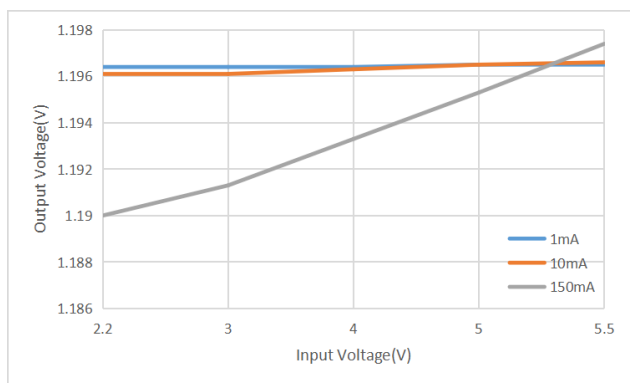
Supply Current VS Temperature



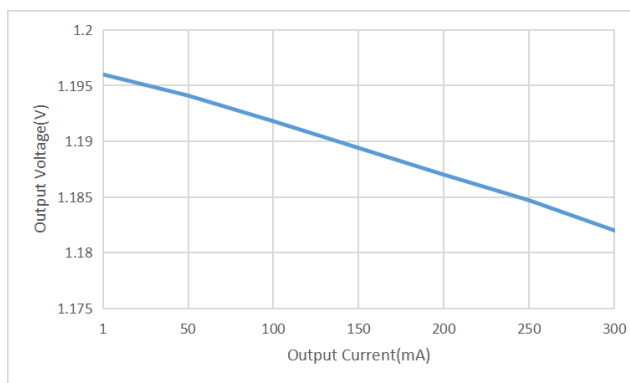
Shutdown Current VS Temperature



Dropout Voltage VS Output Current

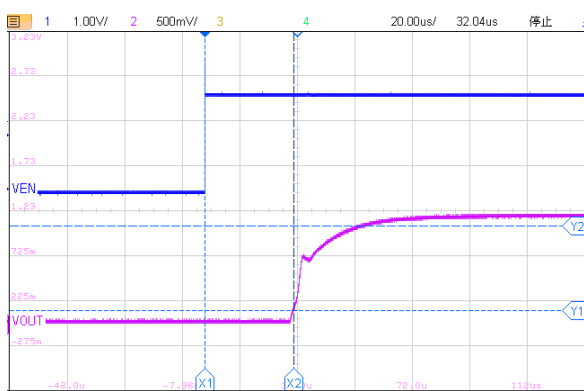


Output Voltage VS Input Voltage

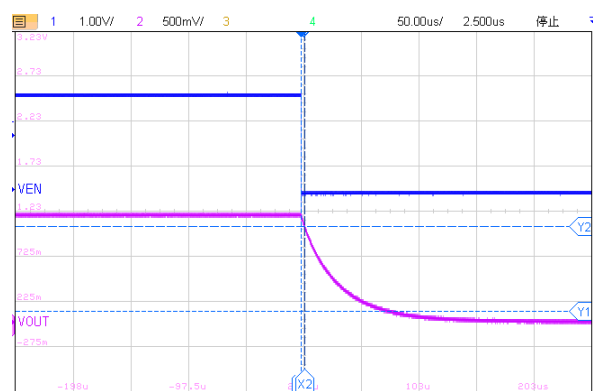


Output Voltage VS Output Current

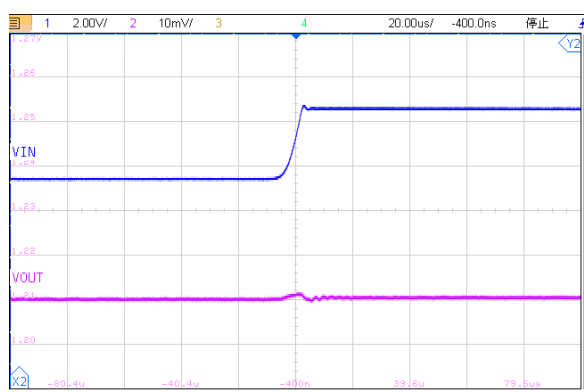
ET516XX



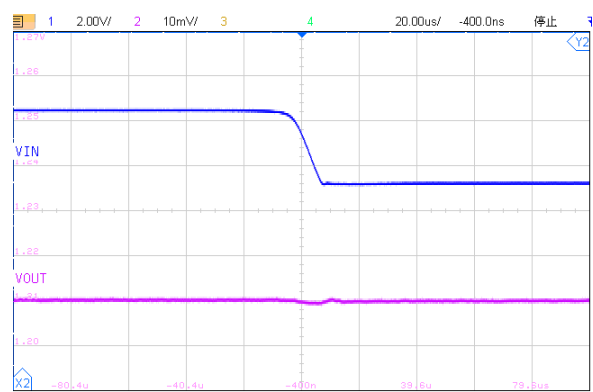
Turn On Speed VS EN Voltage ($I_{OUT}=30mA$)



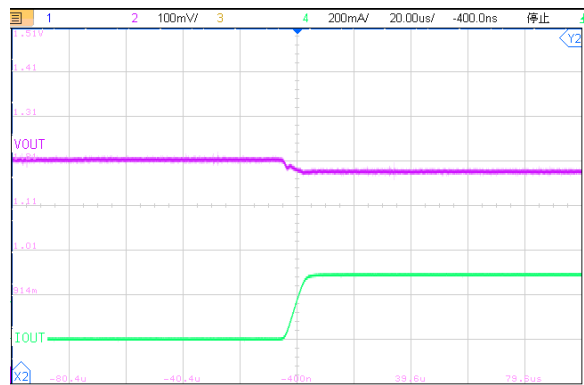
Turn Off Speed VS EN Voltage ($I_{OUT}=30mA$)



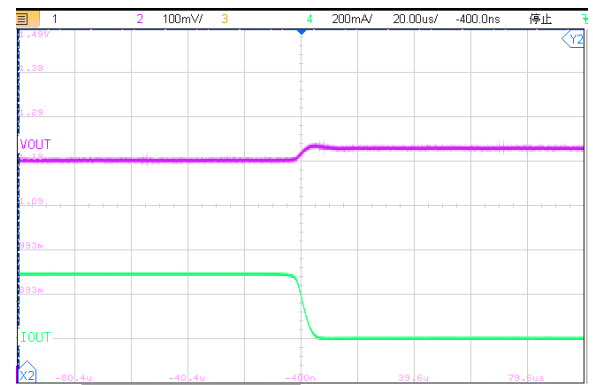
Line Transient Response
 $V_{IN}=2.2V\sim 5.5V$, $V_{OUT}=1.2V$, $I_{OUT}=1mA$



Line Transient Response
 $V_{IN}=5.5V\sim 2.2V$, $V_{OUT}=1.2V$, $I_{OUT}=1mA$

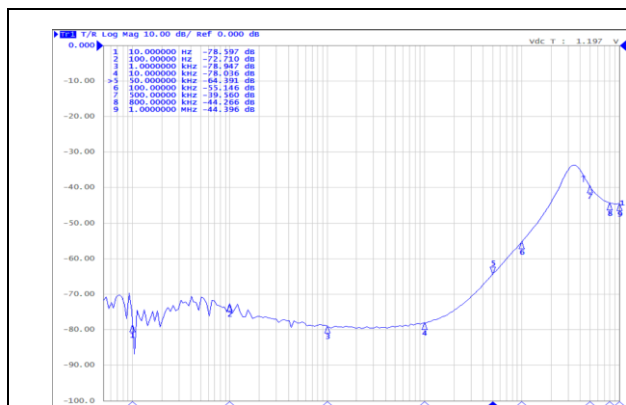


Load Transient Response
 $V_{IN}=2.2V$, $V_{OUT}=1.2V$, $I_{OUT}=1mA\sim 300mA$



Load Transient Response
 $V_{IN}=2.2V$, $V_{OUT}=1.2V$, $I_{OUT}=300mA\sim 1mA$

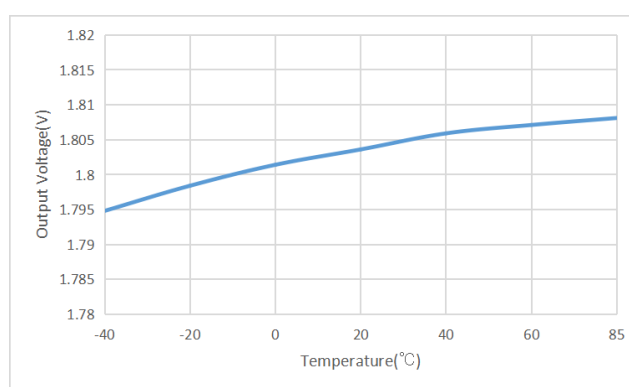
ET516XX



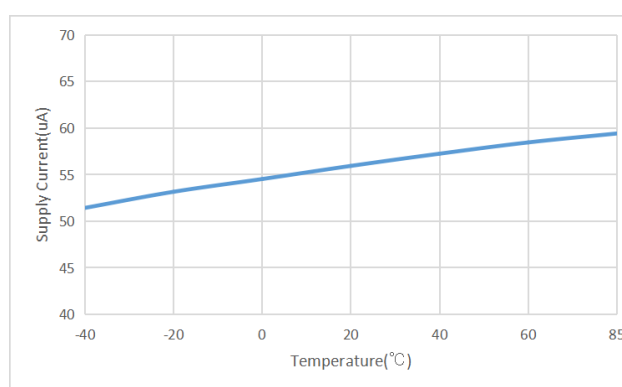
PSRR $I_{OUT}=30mA$

(2) 输出电压版本 1.8 V

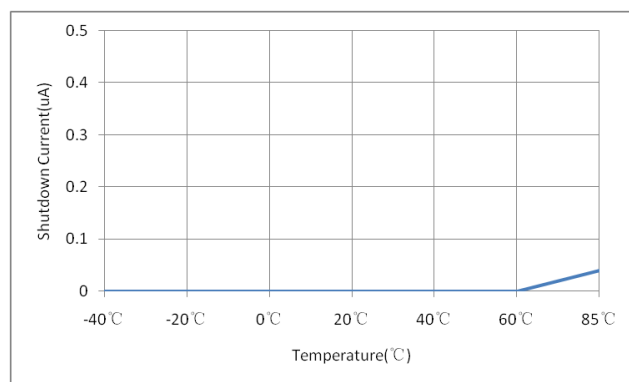
($V_{IN}=2.8V$; $I_{OUT}=1mA$, $C_{IN}=C_{OUT}=1.0\mu F$, unless otherwise noted. Typical values are at $T_A=25^{\circ}C$.)



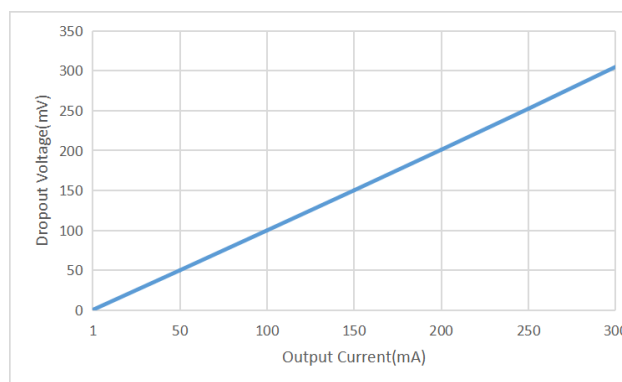
Output Voltage VS Temperature



Supply Current VS Temperature

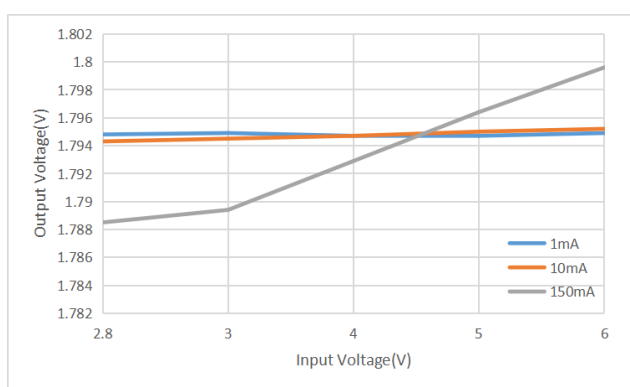


Shutdown Current VS Temperature

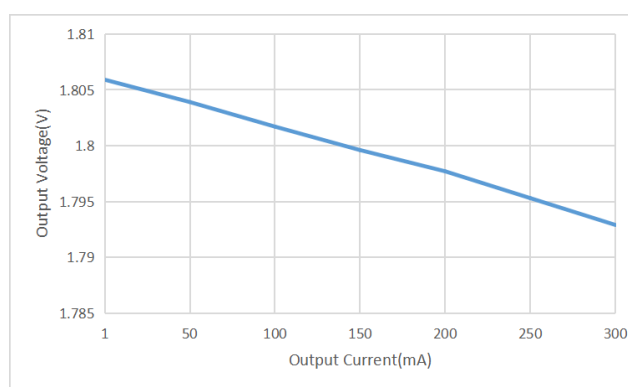


Dropout Voltage VS Output Current

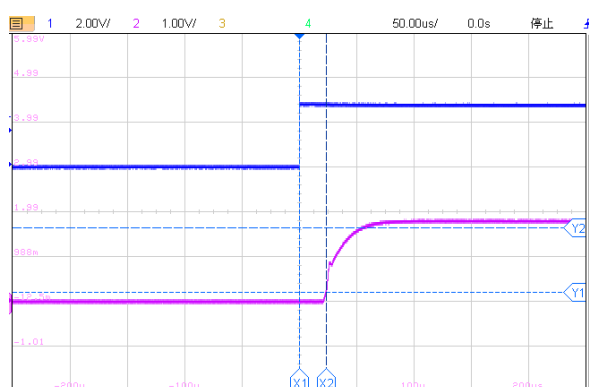
ET516XX



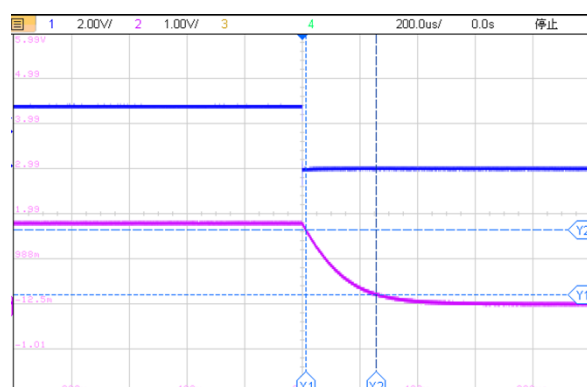
Output Voltage VS Input Voltage



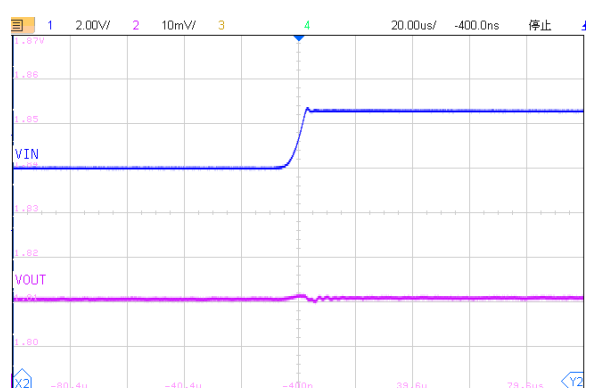
Output Voltage VS Output Current



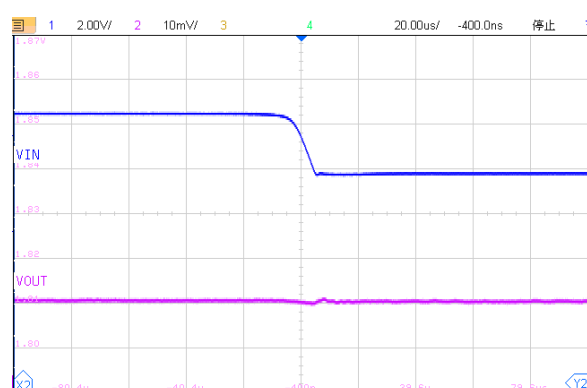
Turn On Speed VS EN Voltage ($I_{OUT}=30mA$)



Turn Off Speed VS EN Voltage ($I_{OUT}=30mA$)

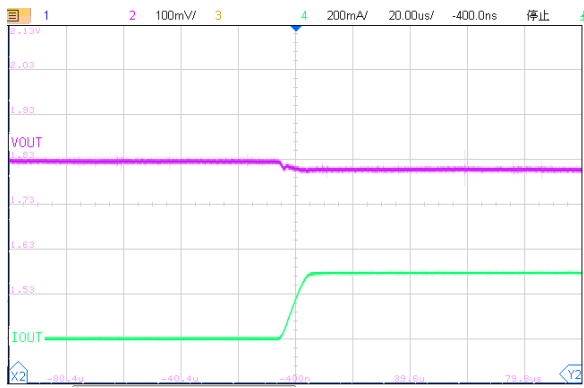


Line Transient Response
 $V_{IN}=2.8V\sim 5.5V$, $V_{OUT}=1.8V$, $I_{OUT}=1mA$

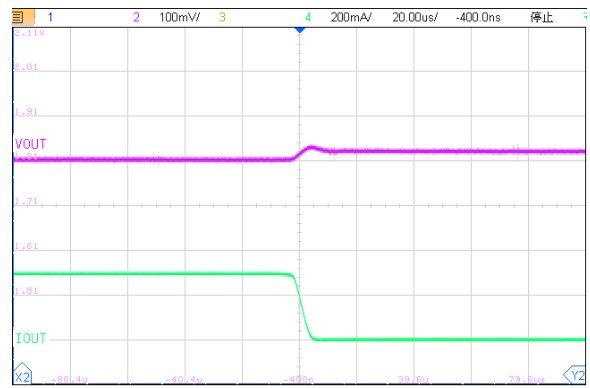


Line Transient Response
 $V_{IN}=5.5V\sim 2.8V$, $V_{OUT}=1.8V$, $I_{OUT}=1mA$

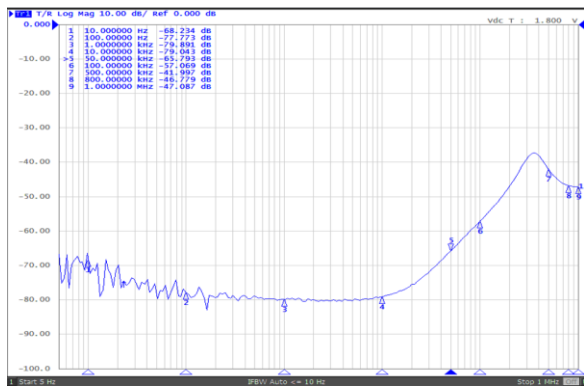
ET516XX



Load Transient Response
VIN=2.8V, VOUT=1.8V, IOUT=1mA~300mA



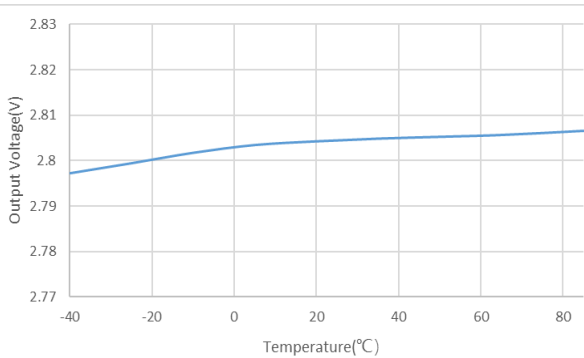
Load Transient Response
VIN=2.8V, VOUT=1.8V, IOUT=300mA~1mA



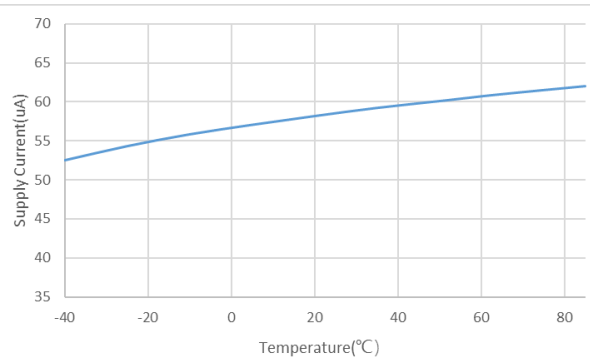
PSRR IOUT=30mA

(3) 输出电压版本 2.8 V

(VIN=3.8V; IOUT=1mA, CIN=COUT=1.0μF, unless otherwise noted. Typical values are at TA=25°C.)

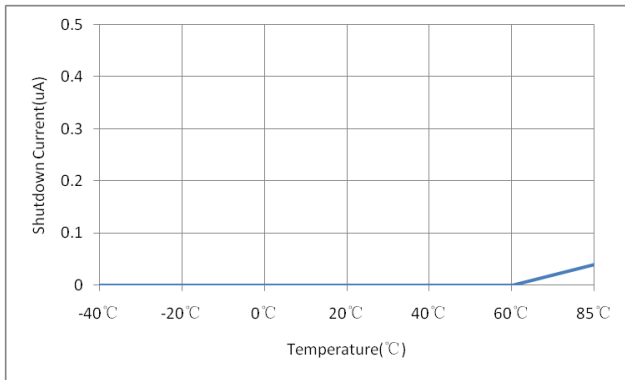


Output Voltage VS Temperature

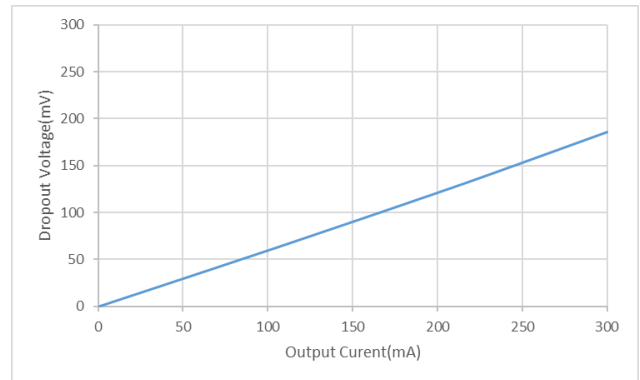


Supply Current VS Temperature

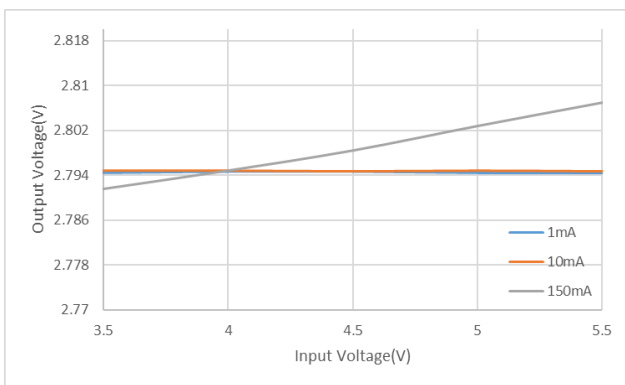
ET516XX



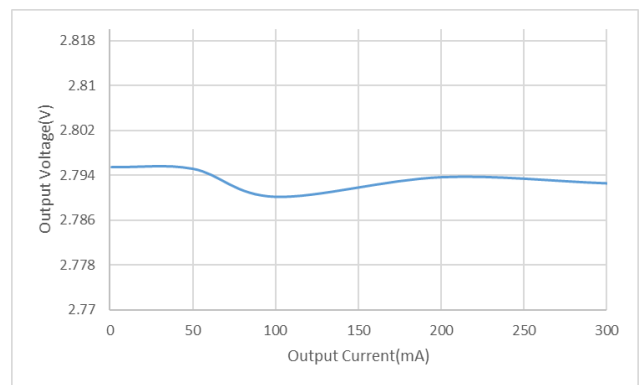
Shutdown Current VS Temperature



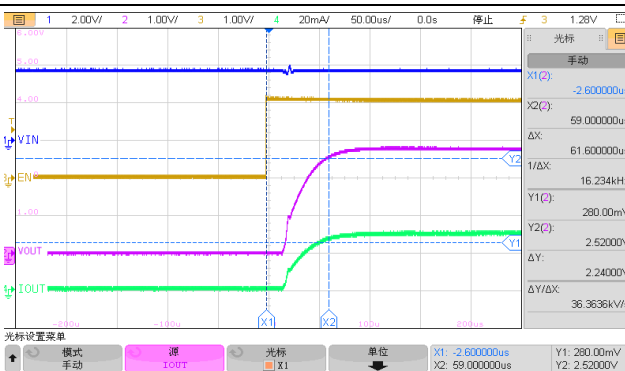
Dropout Voltage VS Output Current



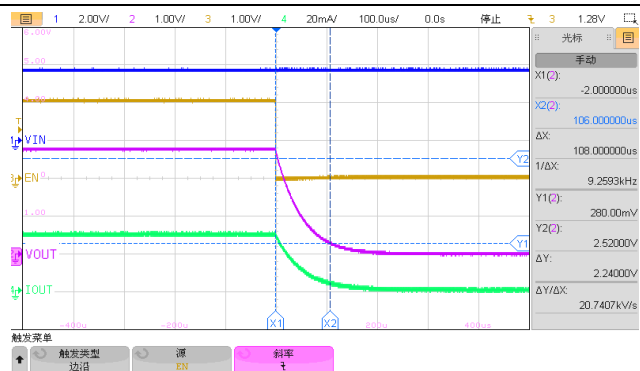
Output Voltage VS Input Voltage



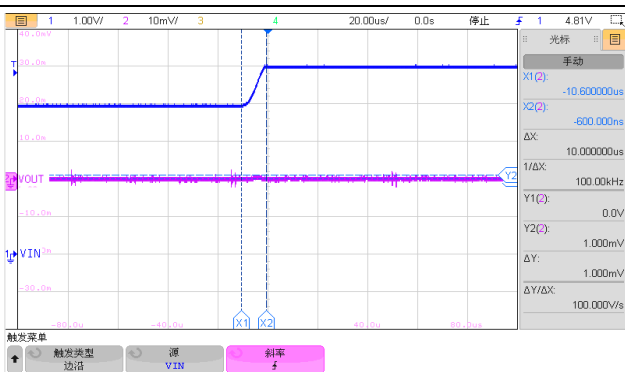
Output Voltage VS Output Current



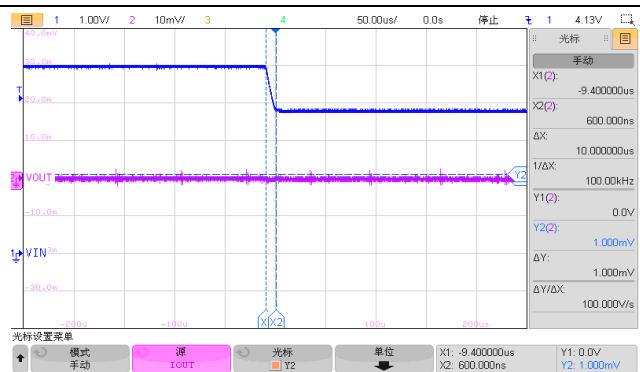
Turn On Speed VS EN Voltage ($I_{OUT}=30mA$)



Turn Off Speed VS EN Voltage ($I_{OUT}=30mA$)

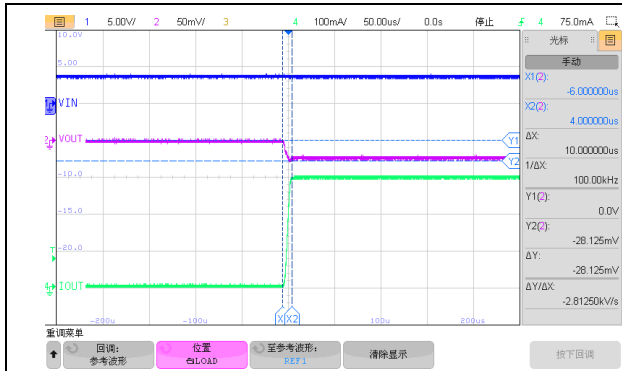


Line Transient Response
 $V_{IN}=3.8V\sim 5.5V$, $V_{OUT}=2.8V$, $I_{OUT}=1mA$

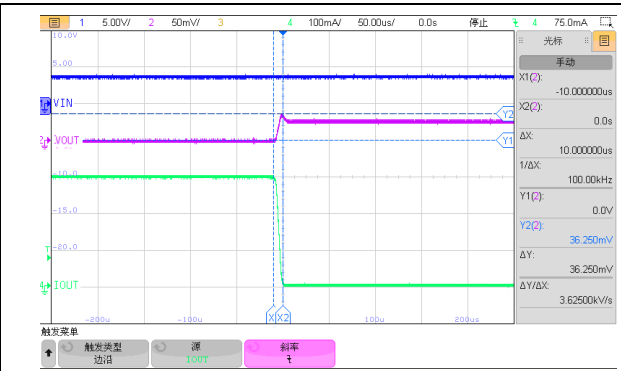


Line Transient Response
 $V_{IN}=5.5V\sim 3.8V$, $V_{OUT}=2.8V$, $I_{OUT}=1mA$

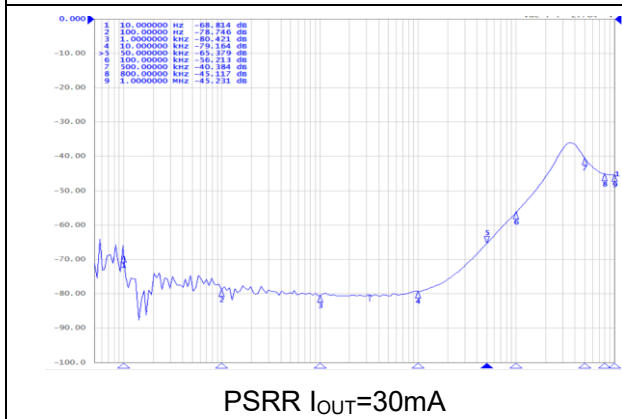
ET516XX



Load Transient Response
 $V_{IN}=3.8V$, $V_{OUT}=3.3V$, $I_{OUT}=1mA \sim 300mA$



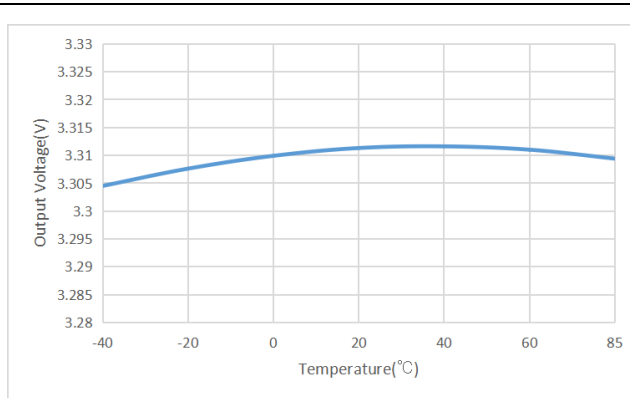
Load Transient Response
 $V_{IN}=3.8V$, $V_{OUT}=2.8V$, $I_{OUT}=300mA \sim 1mA$



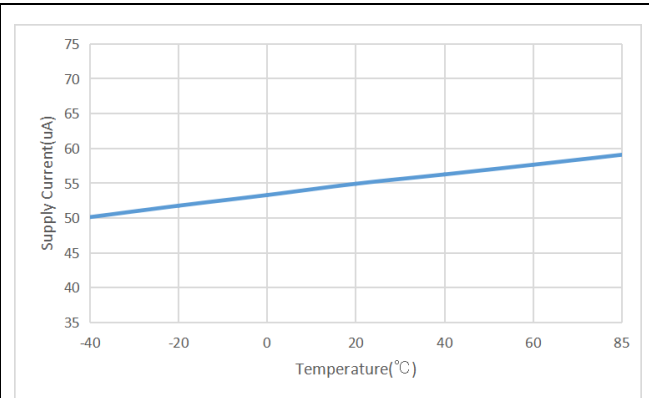
PSRR $I_{OUT}=30mA$

(4) 输出电压版本 3.3 V

($V_{IN}=4.3V$; $I_{OUT}=1mA$, $C_{IN}=C_{OUT}=1.0\mu F$, unless otherwise noted. Typical values are at $T_A=25^{\circ}C$.)

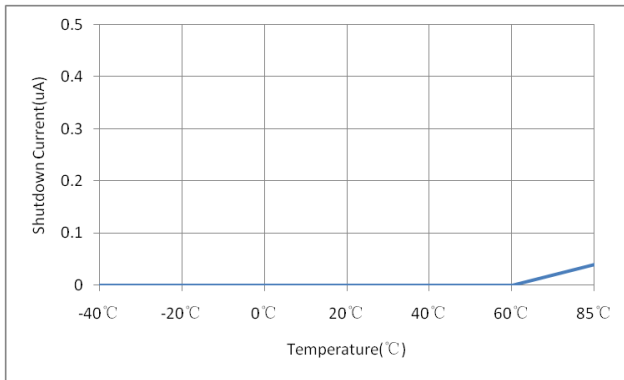


Output Voltage VS Temperature

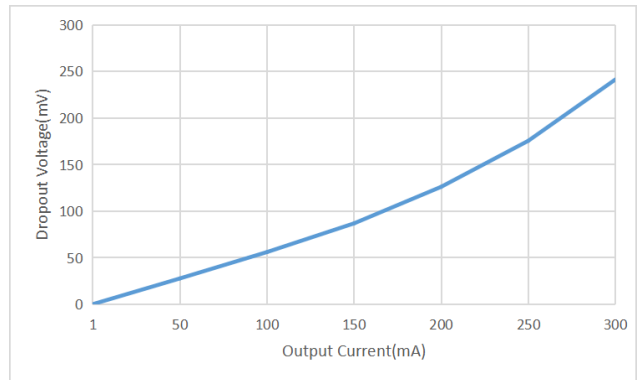


Supply Current VS Temperature

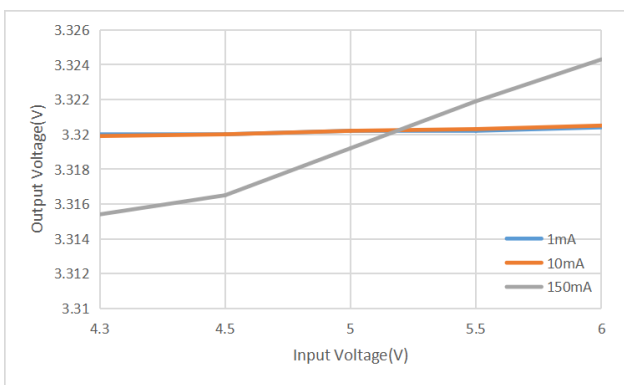
ET516XX



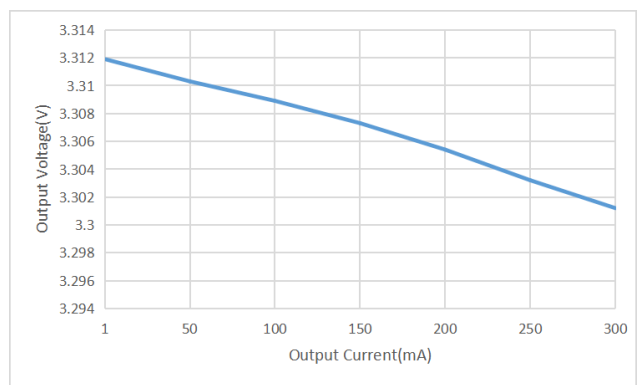
Shutdown Current VS Temperature



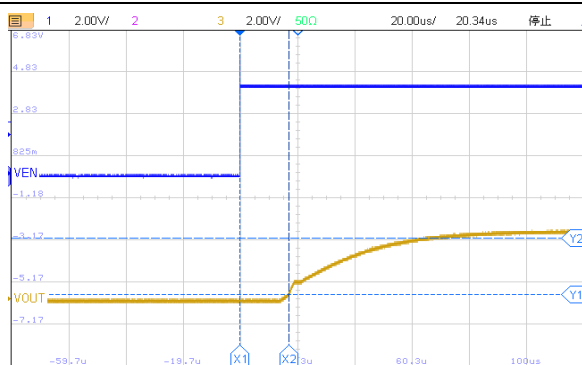
Dropout Voltage VS Output Current



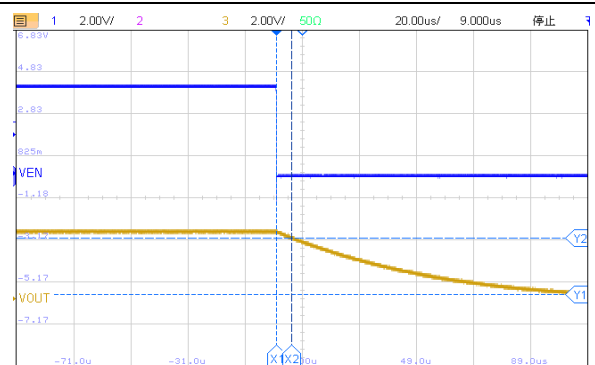
Output Voltage VS Input Voltage



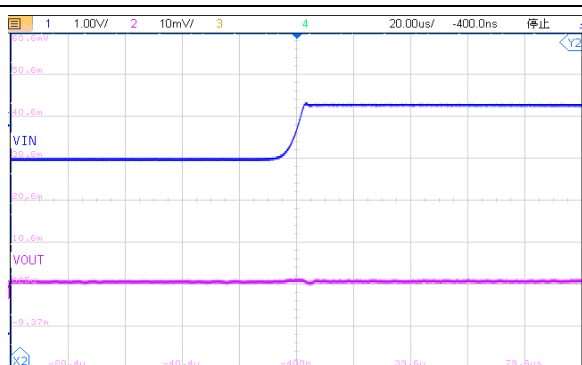
Output Voltage VS Output Current



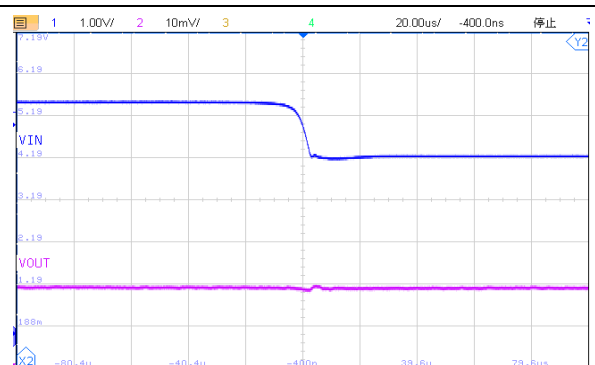
Turn On Speed VS EN Voltage ($I_{OUT}=30mA$)



Turn Off Speed VS EN Voltage ($I_{OUT}=30mA$)

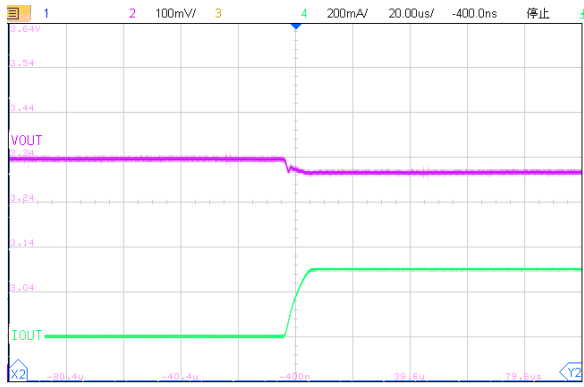


Line Transient Response
 $V_{IN}=4.3V\sim 5.5V$, $V_{OUT}=3.3V$, $I_{OUT}=1mA$

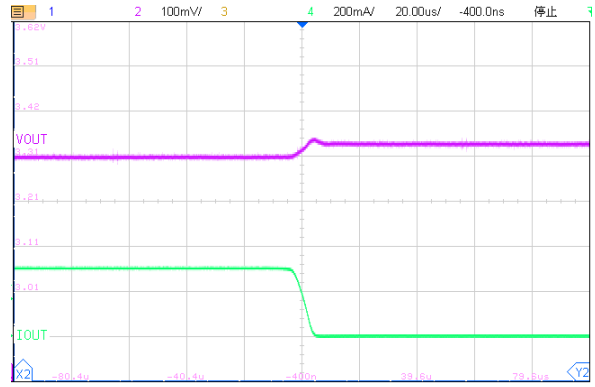


Line Transient Response
 $V_{IN}=5.5V\sim 4.3V$, $V_{OUT}=3.3V$, $I_{OUT}=1mA$

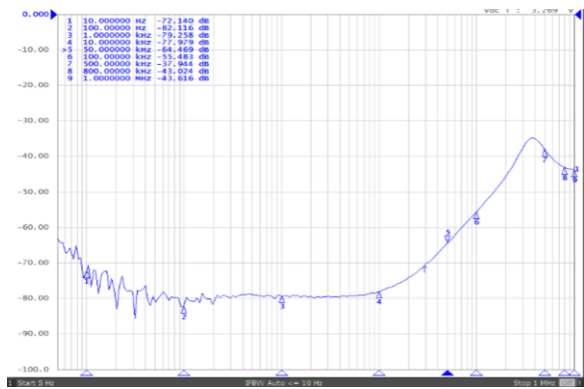
ET516XX



Load Transient Response
 $V_{IN}=4.3V$, $V_{OUT}=3.3V$, $I_{OUT}=1mA \sim 300mA$

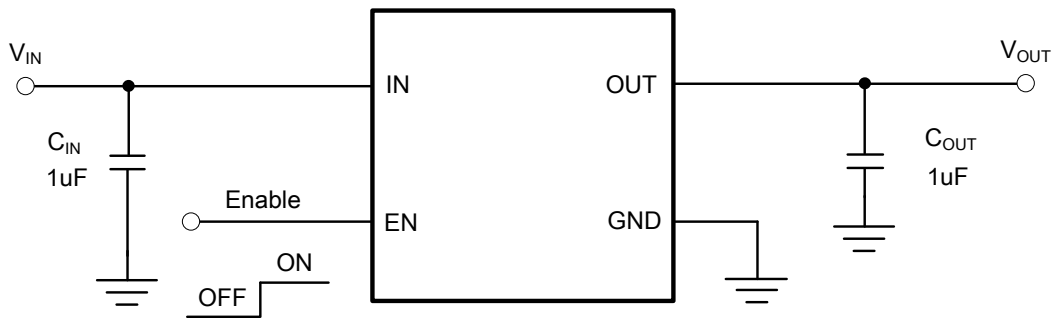


Load Transient Response
 $V_{IN}=4.3V$, $V_{OUT}=3.3V$, $I_{OUT}=300mA \sim 1mA$



PSRR $I_{OUT}=30mA$

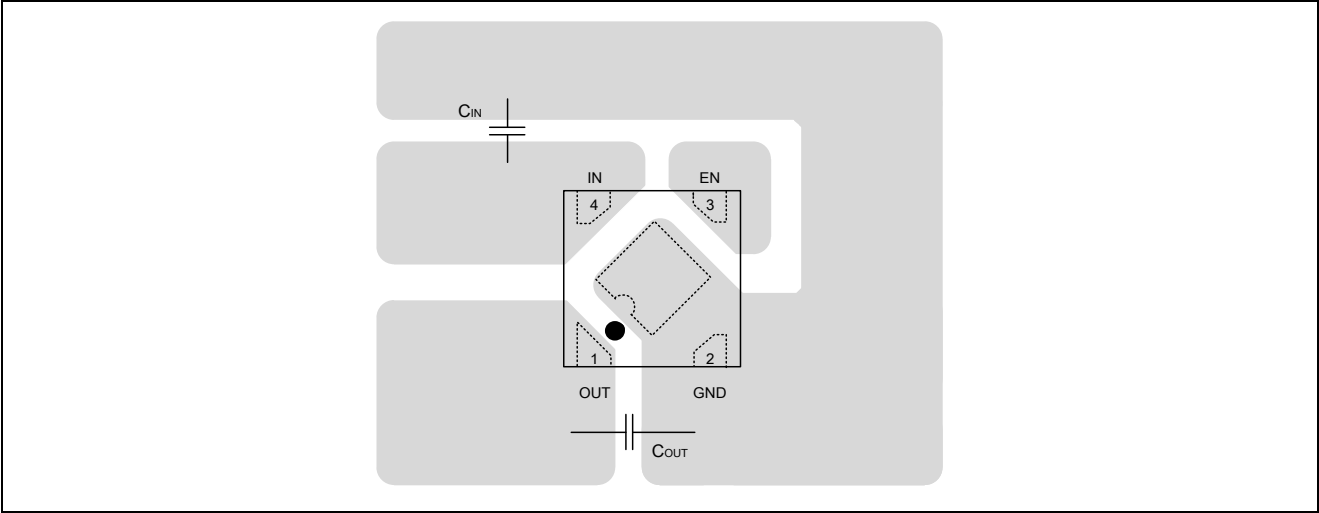
典型应用电路图



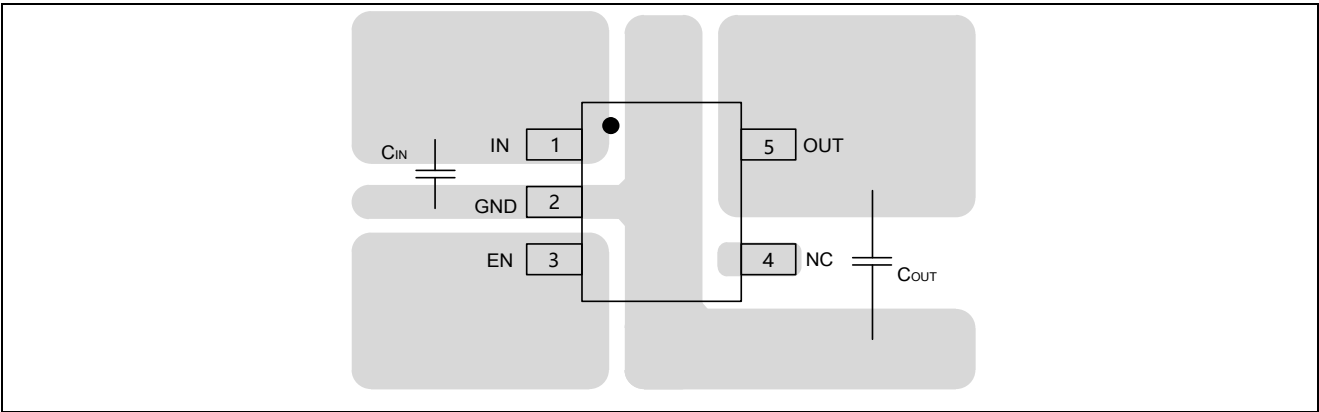
ET516XX

PCB Layout 推荐图

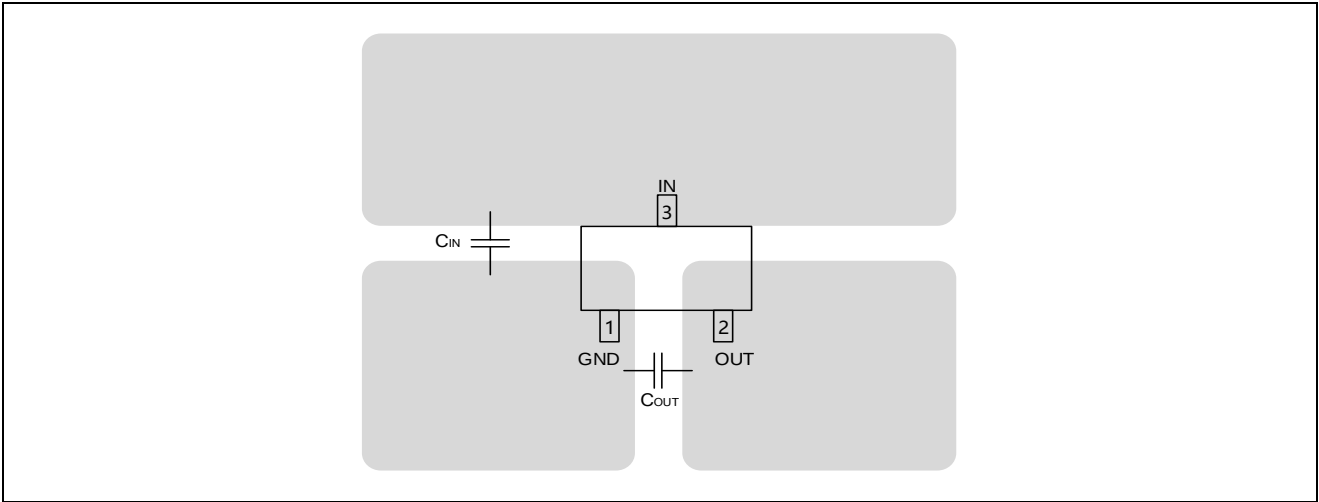
DFN4



SOT23-5/SC70-5



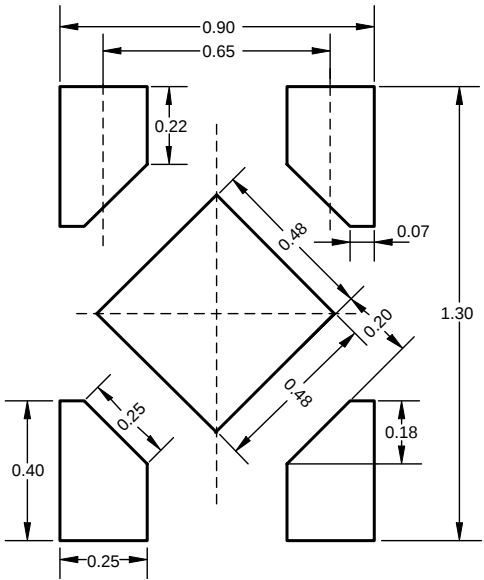
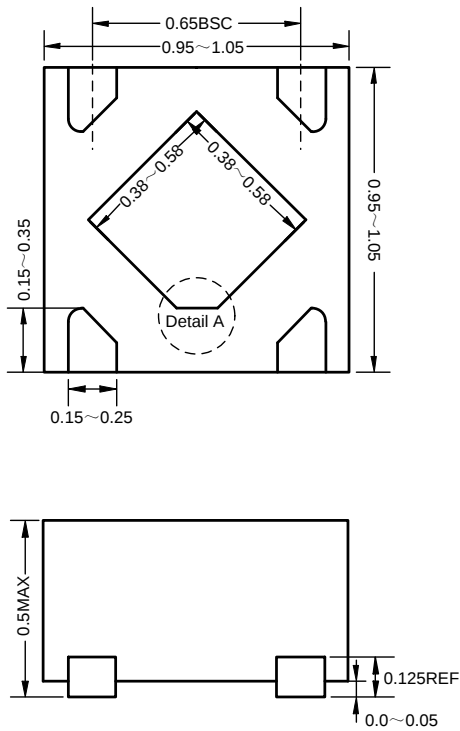
SOT23-3



ET516XX

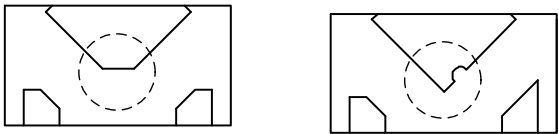
封装尺寸图

DFN4



Recommended Land Pattern

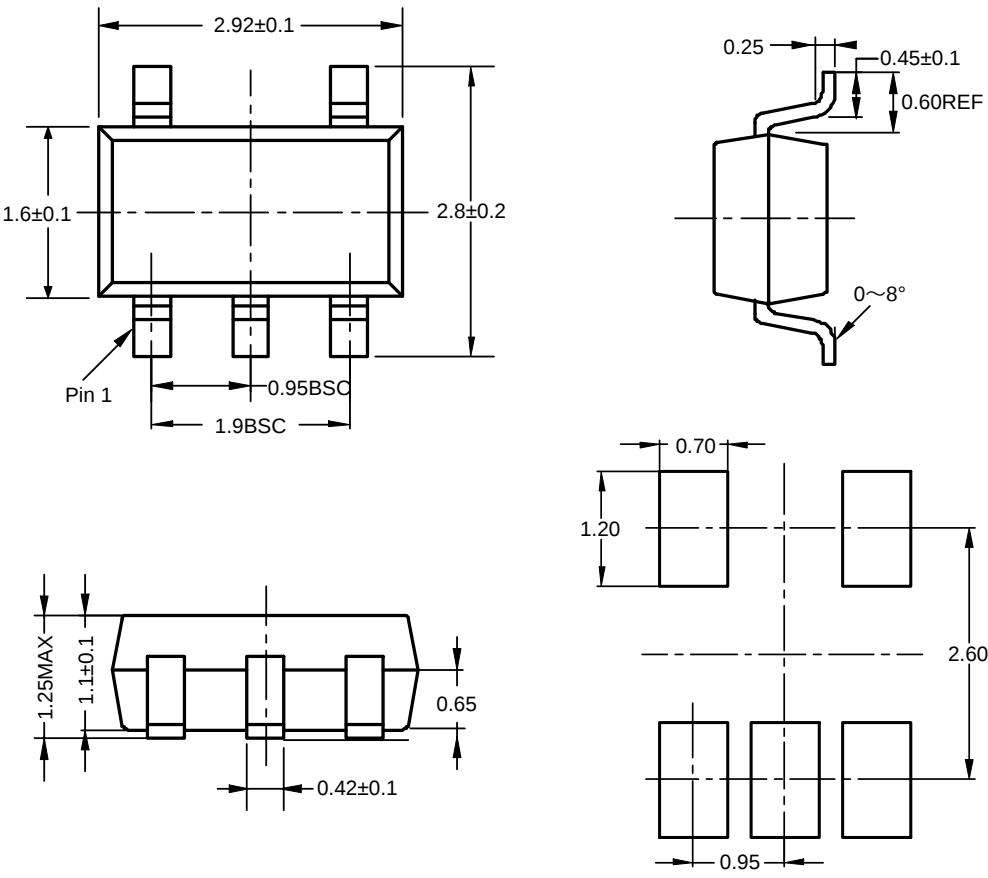
Detail A: (PIN1 shape)



Unit: mm

ET516XX

SOT23-5

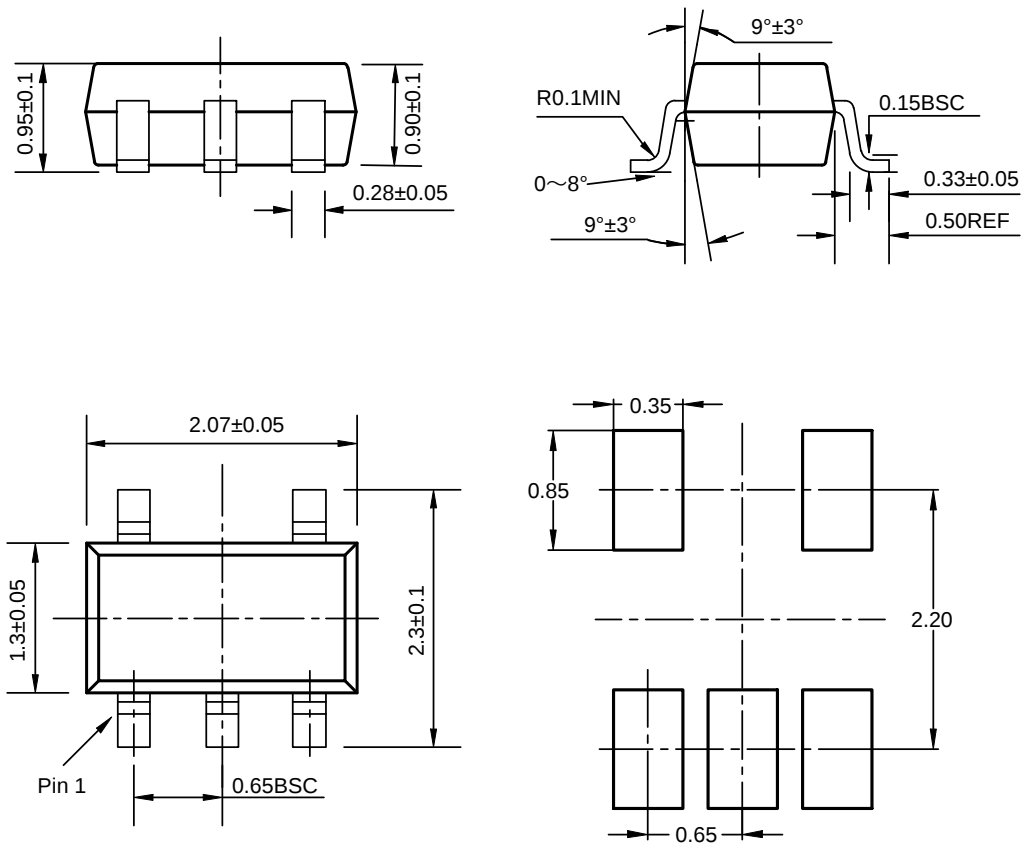


Recommended Land Pattern

Unit: mm

ET516XX

SC70-5

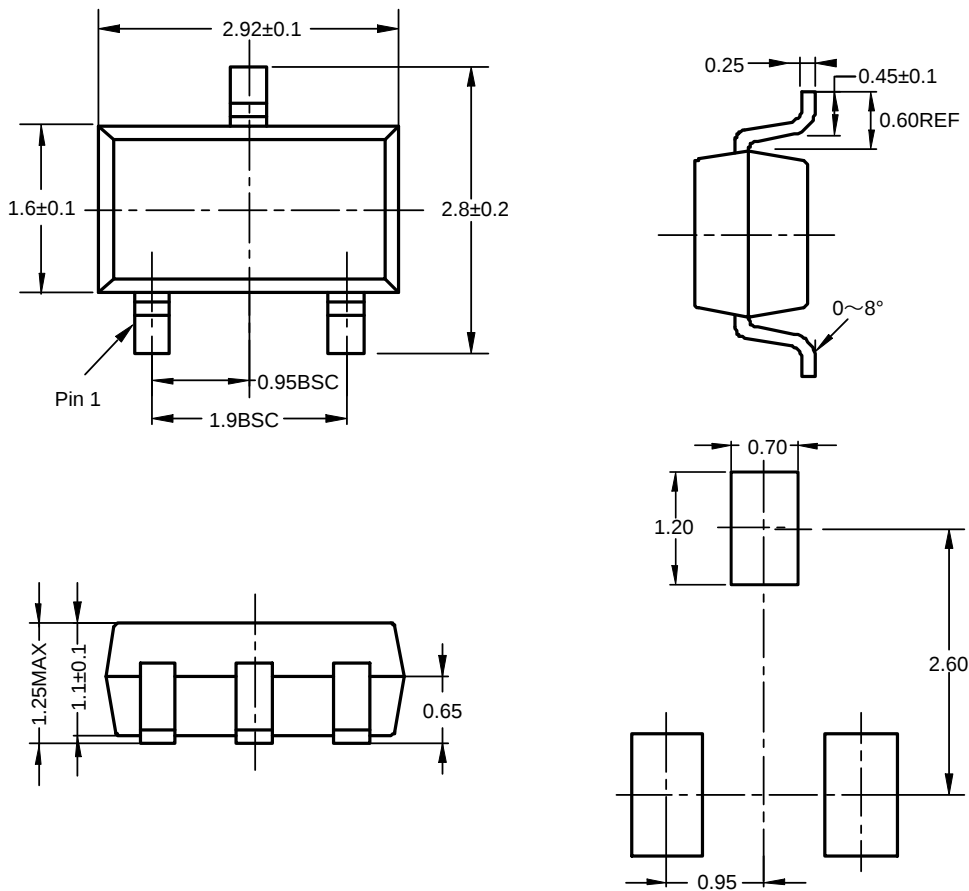


Recommended Land Pattern

Unit: mm

ET516XX

SOT23-3



Recommended Land Pattern

Unit: mm

印章

SOT23-5 Package 6XX XXXXX 6 = Part Number XX = V_{OUT} Version XXXXX = Track Number	DFN4 Package XX X⁽¹⁾ = V_{OUT} Version X⁽²⁾ = Track Number
SC70-5 Package XXSCX XX = V_{OUT} Version X = Track Number	

ET516XX

修订历史和检查表

版本	日期	修改项目	修改者	功能与规格检查者	包装和编带检查者
1.0	2020-07-08	初始版本	刘晓敏	刘晓敏	刘佳莹
1.1	2021-10-21	在 AMR 表中添加 ESD 和 R _{θJA}	刘晓敏	刘晓敏	刘佳莹
1.2	2021-12-13	添加典型特征	刘晓敏	刘晓敏	刘佳莹
1.3	2021-12-23	更新 0.8V 和 1.0V 的 V _{DROP} 更新包尺寸	刘晓敏	刘晓敏	刘佳莹
1.4	2022-08-24	更新排版	杨晓旭	刘晓敏	杨晓旭
1.5	2023-01-06	添加印章	王鹏	刘晓敏	王鹏
1.6	2023-03-28	添加 ψ_{JC}	屠国柱	刘晓敏	王鹏
1.7	2024-1-8	添加 2.8V 特性曲线 SC70-5 尺寸	屠国柱	刘晓敏	王鹏
1.8	2024-2-29	添加 SOT23-3 封装	石波	刘晓敏	刘佳莹