

用于射频和模拟电路的 300mA 超低噪声 LDO

概述

ET531XXYB 系列是低压差、低功耗线性稳压器 (LDO)。该器件具有极高的电源抑制比 (PSRR)，非常低的 15 μ A 静态功耗特点, 适用于射频应用。该系列采用先进的 CMOS 工艺和 PMOSFET 器件, 可实现快速启动、极低噪声、优异的瞬态响应和优异的 PSRR 性能。

ET531XXYB 在 1.0 μ F 陶瓷输出电容情况下可稳定工作。该器件使用了精密的电压基准和反馈回路, 在所有负载, 线路, 工艺和温度变化情况下可实现 2% 的输出精度。它采用小型 DFN4 封装, 非常适合小型便携式设备, 如手机和平板电脑等。

特性

- 输入电压范围: 1.9V to 5.5V
- 输出电压范围: 1.2V~4.5V (1.2V/1.5V/1.8V/2.2V/2.5V/2.8V/3.0V/3.1V/3.3V等)
- 300mA负载电流能力
- 极低的IQ静态功耗: 15 μ A
- 低压差: 180mV典型值@1.8V
- 极高的PSRR: 80dB @ 1KHz
- 超低噪声: 10uVrms @1.8V 输出电压 (负载电流1mA)
- 出色的负载/线路瞬态响应
- 电压线性调整率: 0.02%/V 典型值
- 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
ET531XXYB	DFN4 (1x1)	Tape and Reel, 10K	1

应用

- 智能手机和移动电话
- 掌上电脑
- 数码相机
- 便携式仪器

ET531XXYB

印章规范

Part No.	Marking	V _{OUT}	Auto Discharge Function
ET53112YB	AX	1.2V	Y
ET53115YB	BX	1.5V	Y
ET53118YB	CX	1.8V	Y
ET53122YB	QX	2.2V	Y
ET53125YB	FX	2.5V	Y
ET53128YB	DX	2.8V	Y
ET531285YB	HX	2.85V	Y
ET53130YB	GX	3.0V	Y
ET53131YB	ZX	3.1V	Y
ET53133YB	EX	3.3V	Y

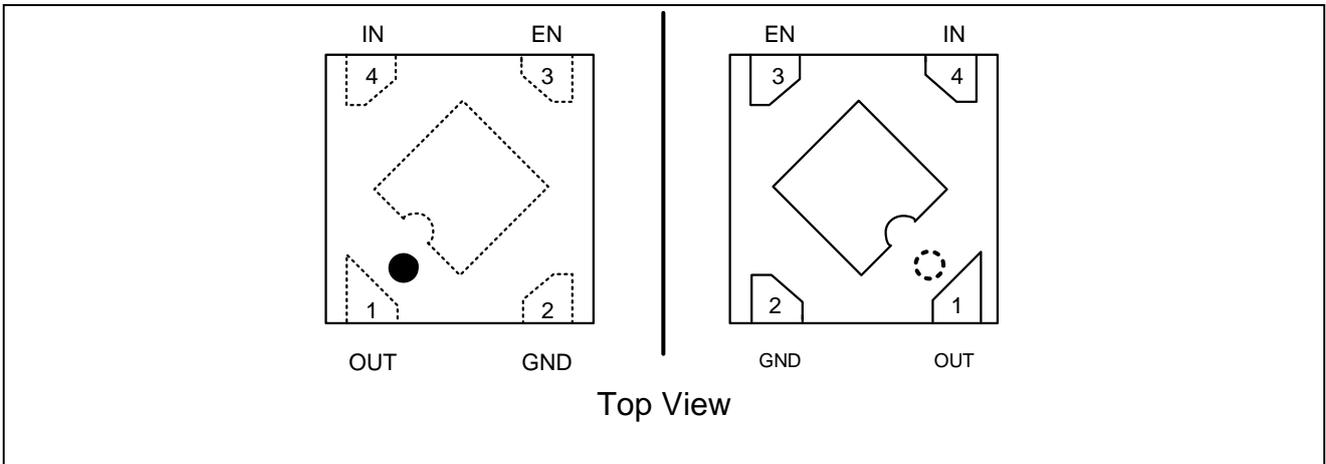
器件信息

ET 531 XX Y B

<u>XX</u> Output Voltage		<u>Y</u> Package		<u>B</u> Auto-discharge Function	
XX	V _{OUT} =X.XV fixed Rang: 0.8~3.3V	Y	DFN4 1.0x1.0	B	Auto-discharge

ET531XXYB

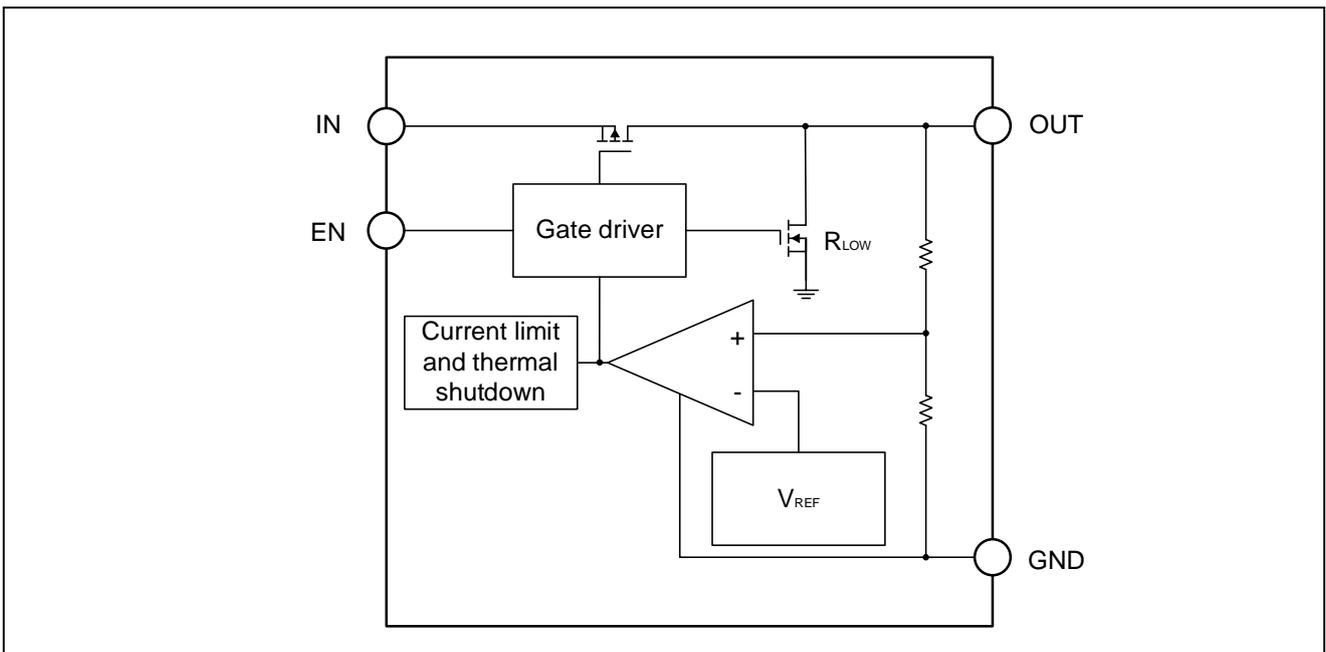
管脚排列



管脚描述

管脚编号	管脚名称	管脚功能描述
1	OUT	输出脚，需要对地接一颗低 ESR 的 $1\mu\text{F}$ 电容。
2	GND	接地脚。
3	EN	使能控制输入脚，高电平有效。不能悬空。
4	IN	电源输入脚，必须靠近引脚使用 $1\mu\text{F}$ 或更大的陶瓷解耦电容。
-	Thermal Pad	散热焊盘，连接到 GND 或保持悬空。不能连接到 GND 以外的任何电位。

功能框图



ET531XXYB

功能描述

输入电容

IN 和 GND 引脚之间建议连接 1 μ F 的陶瓷电容，以消除输入电源的毛刺和噪声。电容的量可以无限制地增加。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

需要一个输出电容使 LDO 稳定。推荐的输出电容范围为 1 μ F ~ 10 μ F，等效串联电阻（ESR）范围为 5m Ω ~ 100m Ω ，温度特性范围为 X7R 或 X5R。较高的电容值有助于改善负载/线路的瞬态响应。输出电容可以增加以降低欠调/过调电压幅值。ET531XXYB 要求在 OUT 引脚处至少有一个 1 μ F 的电容，但是对于电容在 OUT 引脚的位置没有严格的要求。在实际设计中，输出电容最远可以位于距离 LDO OUT 端口 10cm 的地方。

使能与关闭操作

ET531XXYB EN 引脚通过 1M Ω 电阻到 GND 在内部保持低电位。可通过将 EN 引脚设置为高于 VIH 阈值而使能 LDO，并通过将其拉低于 VIL 阈值而关闭。如果不使用此功能，则应将 EN 引脚连接至 IN 引脚上，以保持 LDO 始终处于使能状态。

高 PSRR 和低噪声

ET531XXYB 在 1KHz 时的 PSRR 为 80dB，适用于大多数需要高 PSRR 和低噪声的应用。

输出自动放电

ET531XXYB 输出采用内部 50 Ω （典型）下拉电阻，在 EN 引脚置低，LDO 关闭时对输出端口进行放电。

快速瞬态响应

ET531XXYB 从 0 到 300mA 快速瞬态响应的能力可为快速变化负载的 DSP 和 GSM 芯片组提供稳定的电压供应。

低静态电流

ET531XXYB 的静态电流仅 15 μ A，在便携式和低功耗应用中可极大的节省电能消耗。

最小工作输入电压（VIN）

ET531XXYB 没有欠压保护 UVLO 功能。ET531XXYB 内部电路需要在 VIN 至少为 1.9V 才能完全发挥作用。VIN 达到 1.9V 或（VOUT + VDROPP）中较大的一个前，LDO 的输出电压无法被完全、有效的约束。

限流保护

当 OUT 引脚的输出电流高于限流阈值或 OUT 引脚短路到地时，将触发限流保护，并将输出电流箝位到约 500mA，以防止过流并保护 LDO 因过热而损坏。

过温保护

当结温上升到大约 155 $^{\circ}$ C 时，过温保护电路会关闭 LDO 输出使器件冷却。当结温降至约 140 $^{\circ}$ C 时，LDO 恢复使能。过温保护电路根据功耗、热阻和环境温度的变化，可能会有周期性的通断。这种热循环限制了 LDO 的耗散功率，避免过热造成器件损坏。

ET531XXYB 的过温保护功能仅设计用于防止临时性的过温情况而不是正常的散热途径。持续运行至过温保护状态可能会降低器件的可靠性。

ET531XXYB

极限参数值

符号	参数	范围	单位
V_{IN}	输入电压	-0.3 to 6	V
V_{EN}	输入电压 (EN 管脚)	-0.3 to 6	V
V_{OUT}	输出电压	-0.3 to $V_{IN}+0.3$	V
P_D	最大功耗 ⁽¹⁾	600	mW
I_{MAX}	最大负载电流	300	mA
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_S	焊接温度 (焊接, 10 秒)	300	°C
V_{ESD}	人体模型 ESDA/JEDEC JS-001-2017	±4000	V
	带电装置模型 ESDA/JEDEC JS-002-2014	±1500	V

注 (1) : 焊接在额定板上 (PCB 板尺寸: 40mm × 40mm (4 层), 铜: 1OZ)。

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 10	μF
C_{OUT}	输出陶瓷电容的有效容值	0.47 to 10	μF
ESR	输入输出电容等效串联电阻 (ESR)	5 to 100	mΩ

ET531XXYB

电性能参数

(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
ΔV_{OUT}	输出电压精度	$V_{IN} = (V_{OUT(NOM)} + 1V)$ to 5.5V $I_{OUT} = 1mA$ to 300mA	-2		2	%
	电压调整率	$V_{IN} = (V_{OUT} + 1V)$ to 5.5V, $I_{OUT} = 1mA$		0.02		%/V
	负载调整率	$I_{OUT} = 1mA$ to 300mA		15	40	mV
I_{LOAD}	负载电流		300			mA
I_{Q_OFF}	输入关断静态电流	$V_{EN} = 0V$		0.2	1	μA
I_{Q_ON}	输入静态电流	$V_{EN} = 1.2V$, $V_{IN} = V_{OUT} + 1V$ $I_{OUT} = 0mA$		15	25	μA
		$V_{EN} = 1.2V$, $V_{IN} = V_{OUT} + 1V$ $I_{OUT} = 300mA$		250	425	μA
V_{DROP}	压降电压	$V_{OUT} = 1.2V$, $I_{OUT} = 300mA$			700	mV
		$V_{OUT} = 1.8V$, $I_{OUT} = 300mA$		180		mV
		$V_{OUT} = 2.8V$, $I_{OUT} = 300mA$		135		mV
		$V_{OUT} = 3.3V$, $I_{OUT} = 300mA$		110		mV
I_{LIMIT}	限流电流	$R_{LOAD} = 1\Omega$, $T_A = 25^\circ C$	400	600	1000	mA
I_{SHORT}	短路限流电流	$V_{OUT} = 0V$, $T_A = 25^\circ C$		60		mA
PSRR ⁽²⁾	电源纹波抑制比	$f = 100$ Hz, $I_{OUT} = 20mA$		80		dB
		$f = 1$ kHz, $I_{OUT} = 20mA$		80		dB
		$f = 10$ kHz, $I_{OUT} = 20mA$		65		dB
		$f = 100$ kHz, $I_{OUT} = 20mA$		40		dB
e_N ⁽²⁾	输出噪声电压	$BW = 10$ Hz to 100 kHz, $I_{OUT} = 1mA$		10		μV_{RMS}
		$BW = 10$ Hz to 100 kHz, $I_{OUT} = 300mA$		6.5		μV_{RMS}
R_{LOW}	输出放电电阻阻值	$V_{EN} = 0V$, $I_{OUT} = 10mA$		50		Ω
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			0.4	V
V_{IH}	EN 输入逻辑高电压	$V_{IN} = 1.9$ V to 5.5V, V_{EN} rising until the output is enabled	0.9			V
I_{EN}	EN 输入漏电流	$V_{IN} = 5.5V$, $V_{EN} = 0V$		0.01	1	μA
		$V_{IN} = 5.5V$, $V_{EN} = 5.5V$		5.5		μA
T_{SHDN}	过温关断阈值 ⁽²⁾	T_J rising		160		$^\circ C$
T_{HYS}	过温关断迟滞 ⁽²⁾	T_J falling from shutdown		15		$^\circ C$

ET531XXYB

电性能参数 (续)

(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
瞬态特性						
$\Delta V_{OUT}^{(2)}$	电压瞬态响应	$V_{IN} = (V_{OUT} + 1V)$ to $(V_{OUT} + 1.6V)$ in 10us		10		mV
		$V_{IN} = (V_{OUT} + 1.6V)$ to $(V_{OUT} + 1V)$ in 10us		10		mV
	负载瞬态响应	$I_{OUT} = 1mA$ to $300mA$ in 10us		30		mV
		$I_{OUT} = 300mA$ to $1mA$ in 10us		30		mV
	启动超调	Stated as percentage of $V_{OUT(NOM)}$			5	%
t_{ON}	软启动时间	From $V_{EN} > V_{IH}$ to $V_{OUT} = 95\%$ of $V_{OUT(NOM)}$		70	150	us

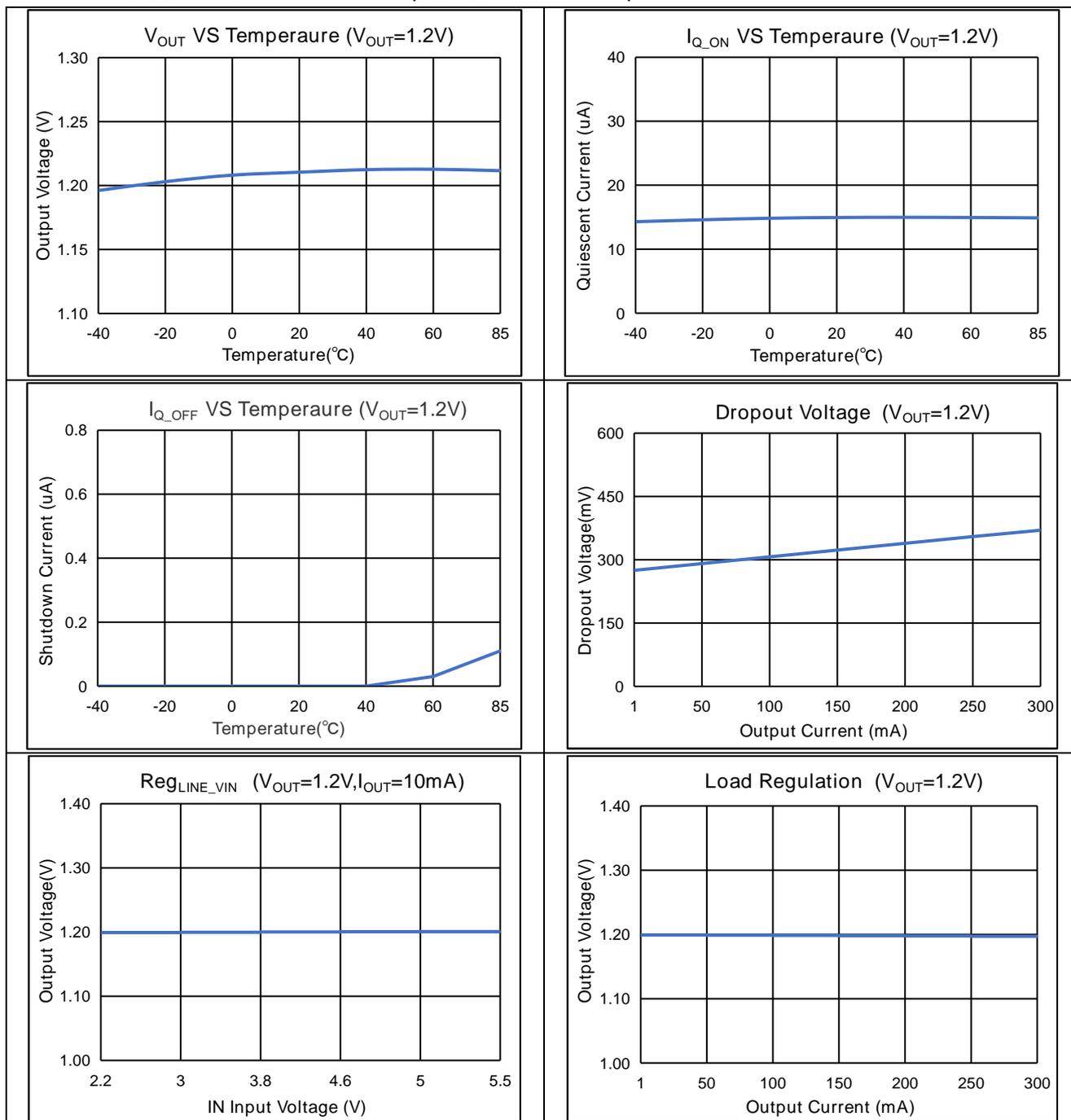
注 (2) . 由设计和特性保证,不是 FT 测试项目。

ET531XXYB

典型特性图

输出电压版本 1.2V

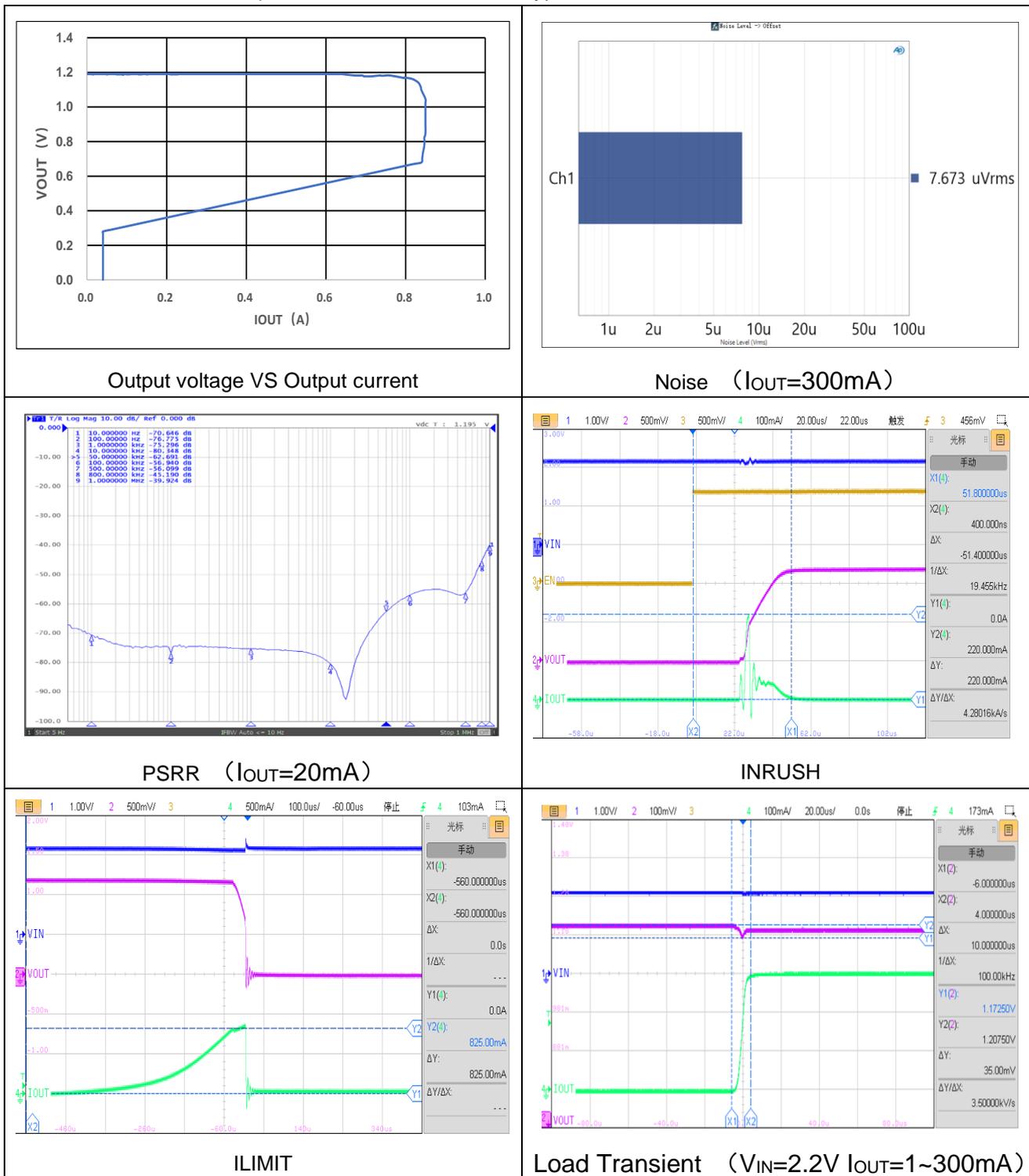
($V_{IN}=2.2V$, $I_{OUT}=1mA$, C_{IN} =Ceramic $1.0\mu F$, C_{OUT} =Ceramic $1.0\mu F$)



ET531XXYB

典型特性图 (续)

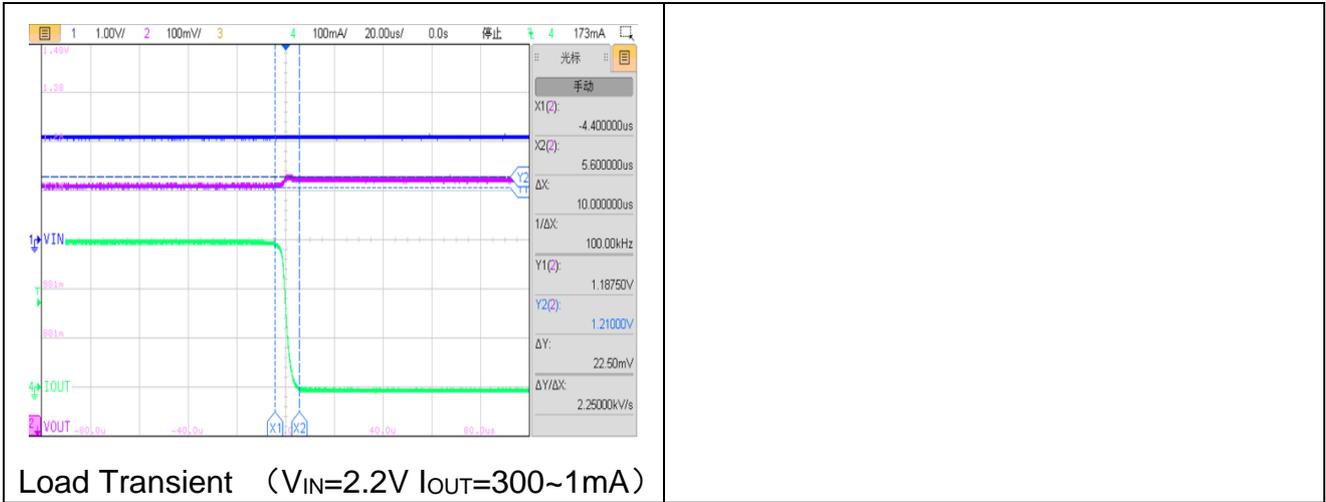
($V_{IN}=2.2V$; $C_{IN}=C_{OUT}=1.0\mu F$, unless otherwise noted. Typical values are at $T_A=25^\circ C$.)



ET531XXYB

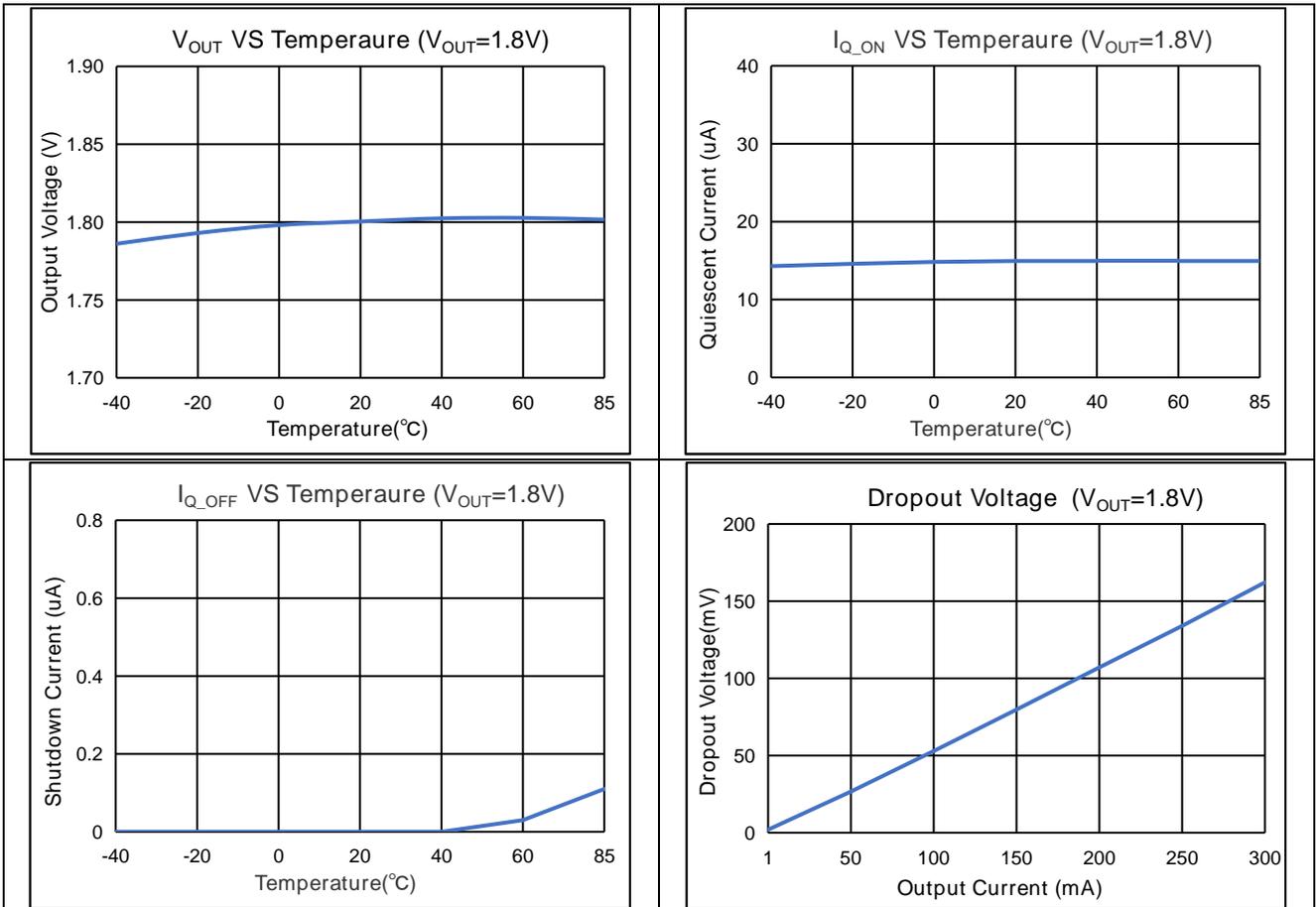
典型特性图 (续)

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

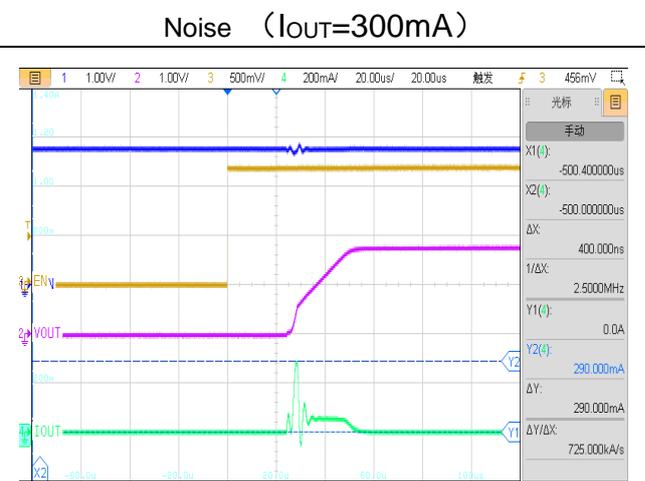
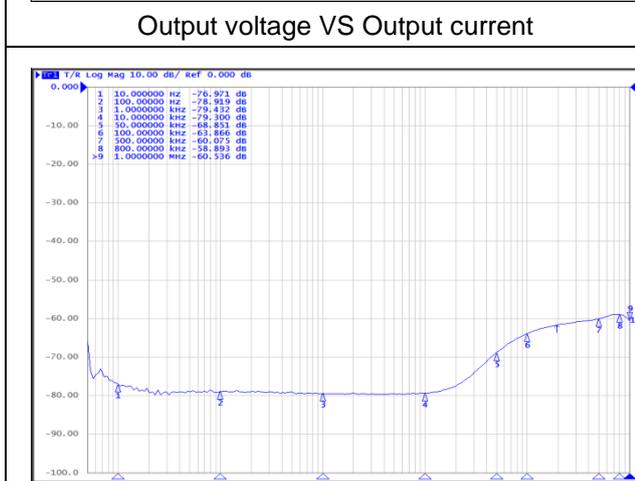
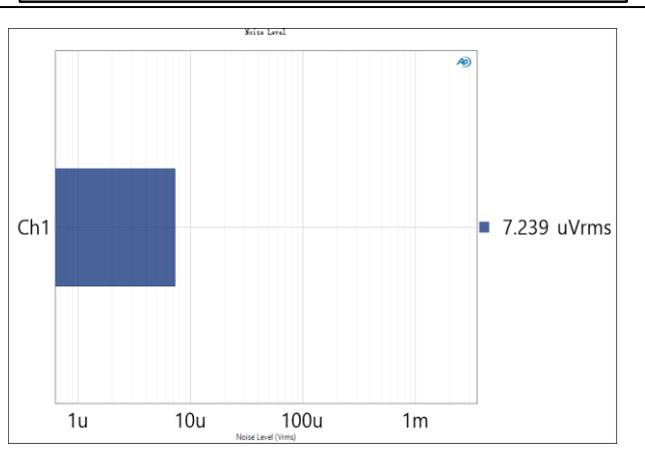
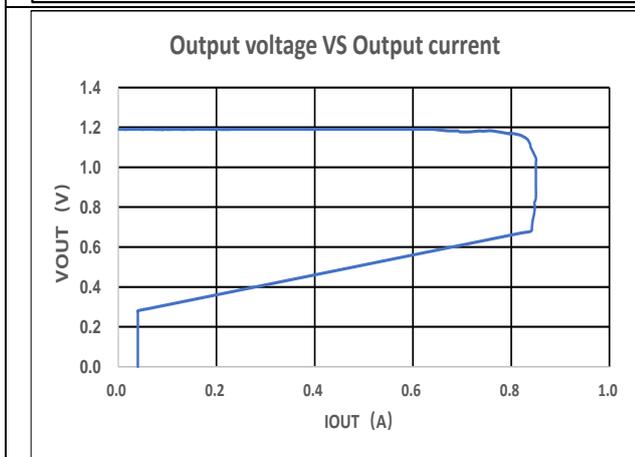
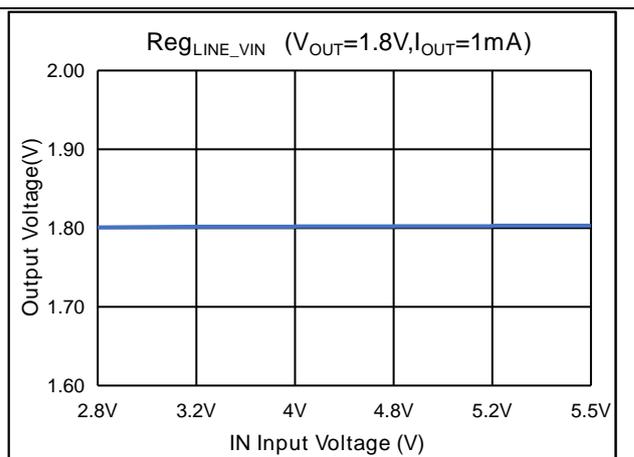
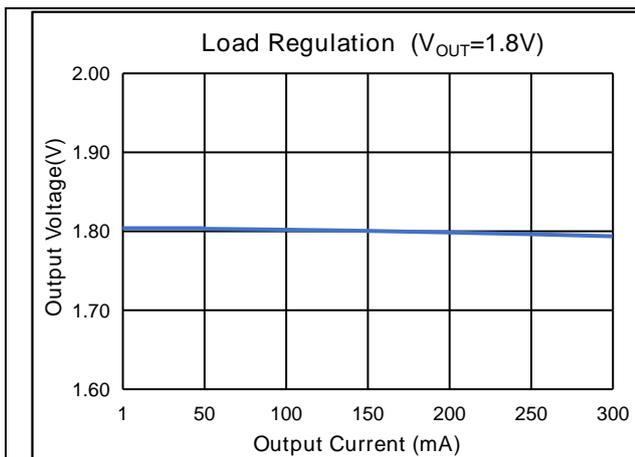


输出电压版本 1.8V

($V_{IN}=2.8V$, $I_{OUT}=1mA$, $C_{IN}=\text{Ceramic } 1.0\mu F$, $C_{OUT}=\text{Ceramic } 1.0\mu F$)



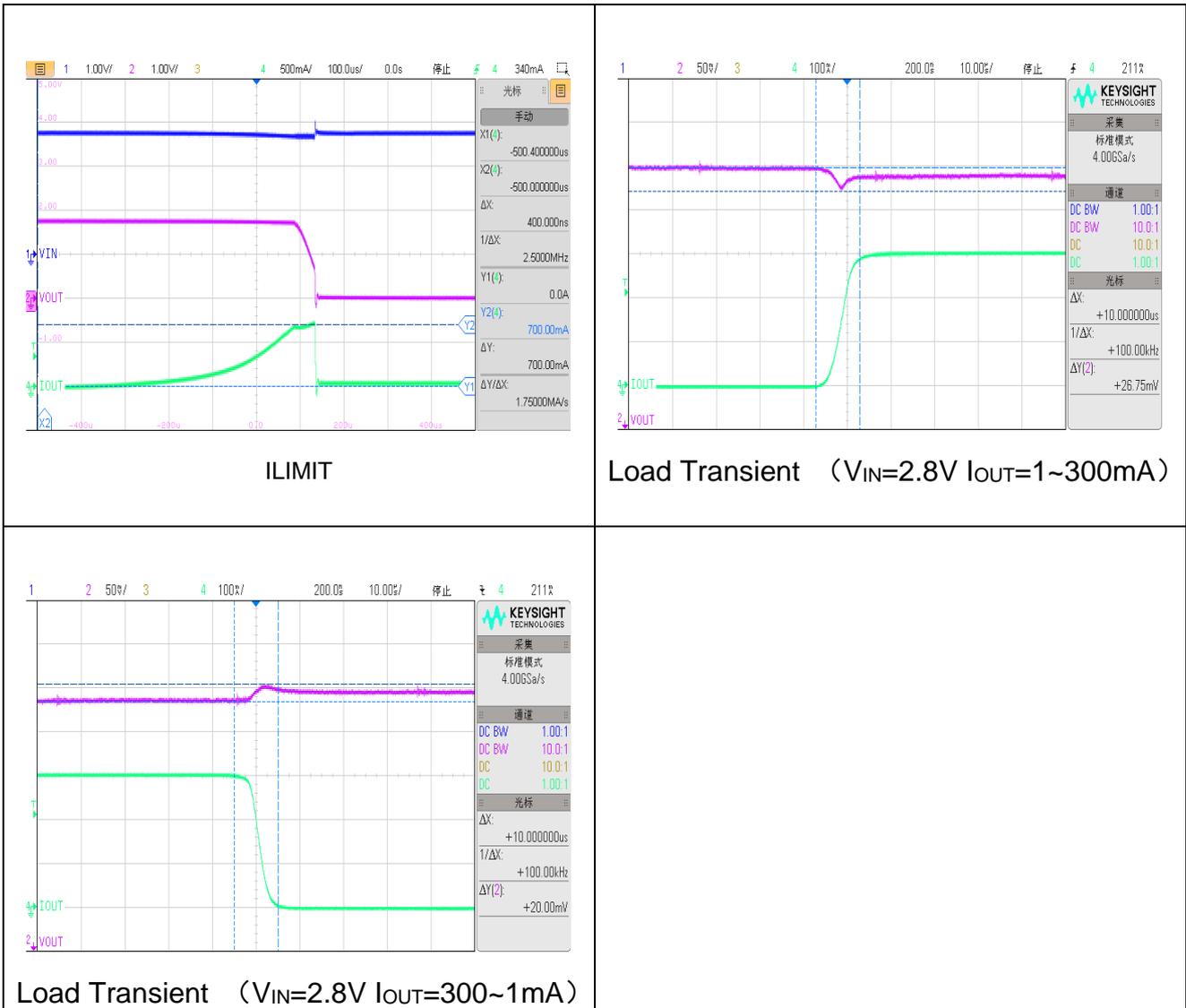
ET531XXYB



ET531XXYB

典型特性图 (续)

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

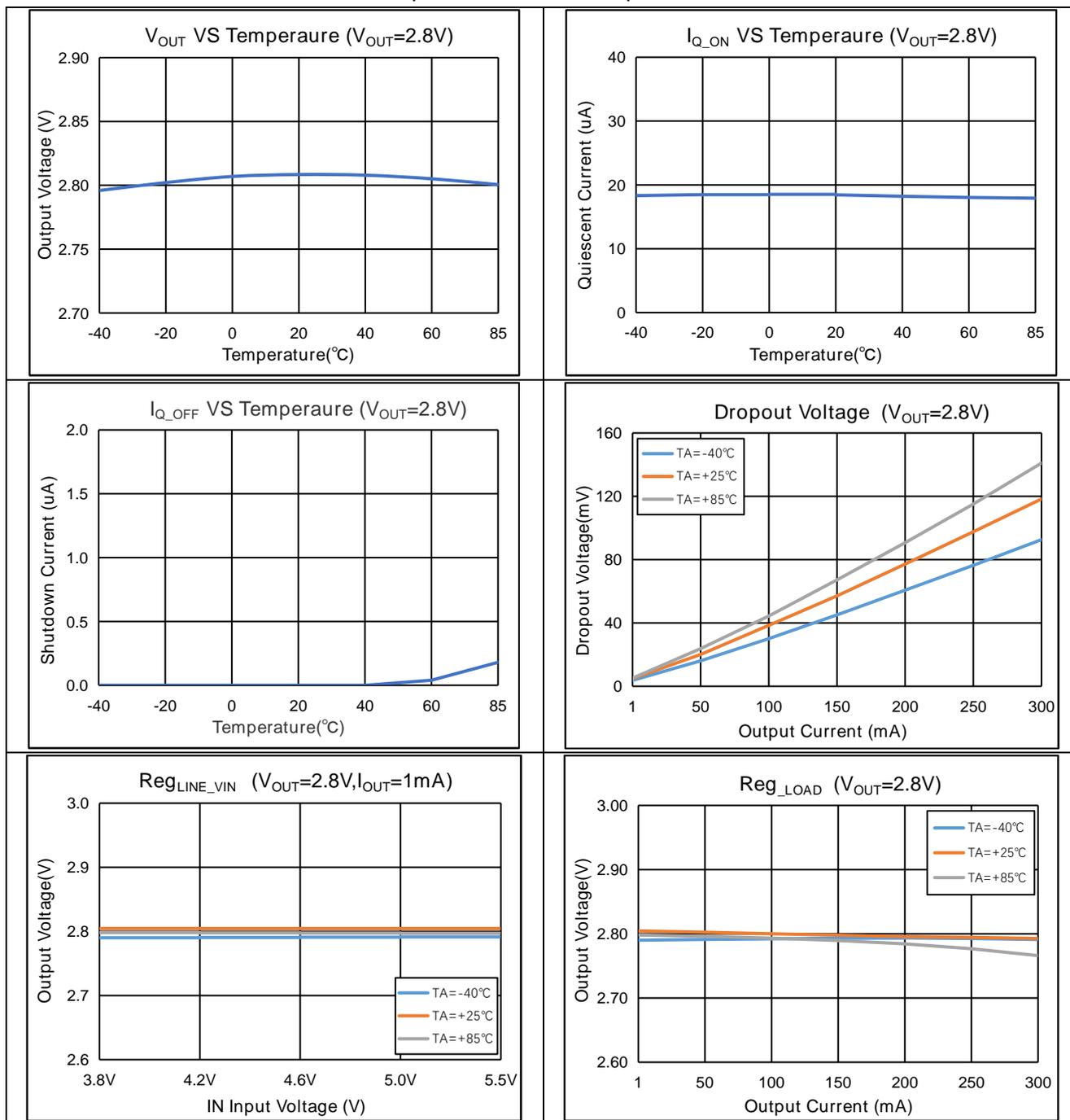


ET531XXYB

典型特性图 (续)

输出电压版本 2.8V

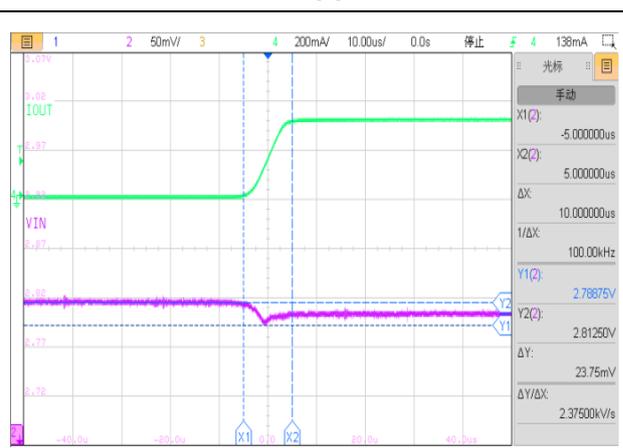
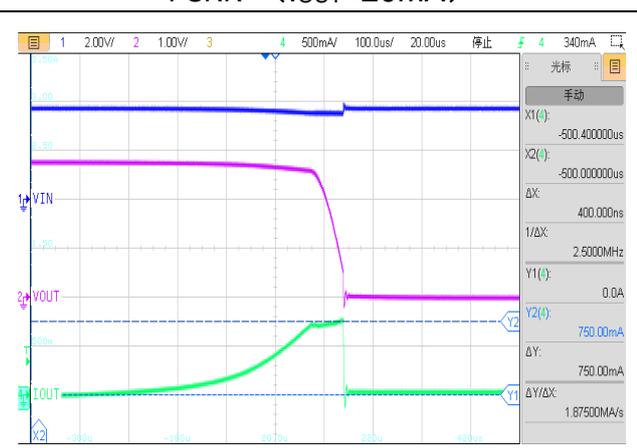
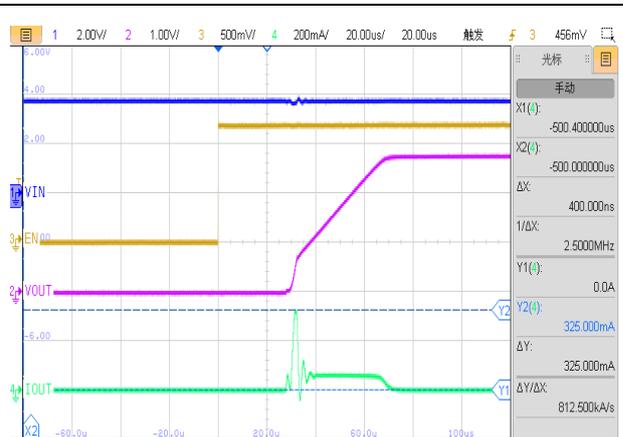
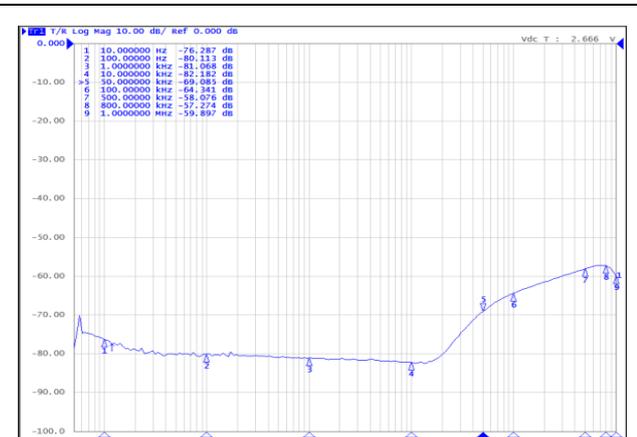
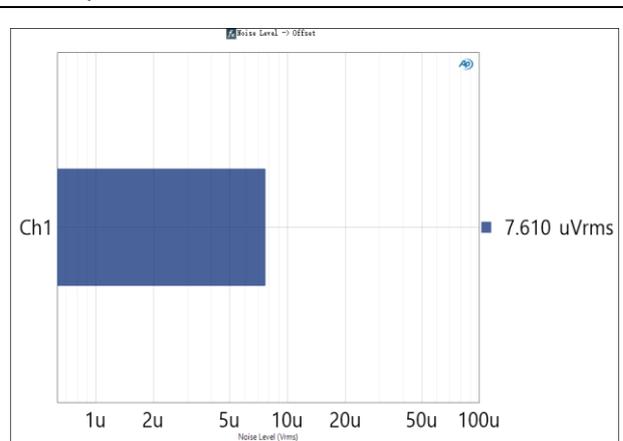
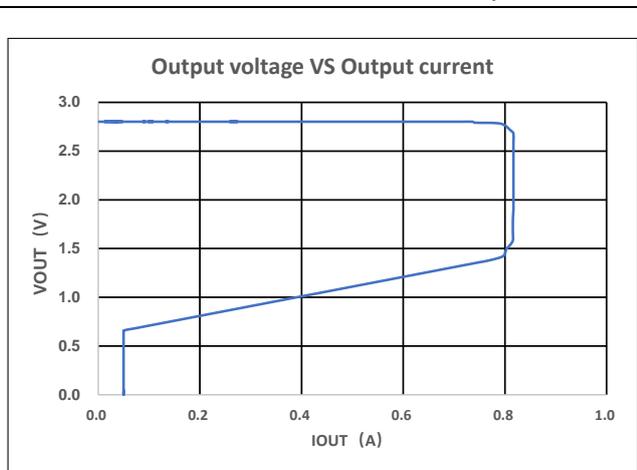
($V_{IN}=3.8V$, $I_{OUT}=1mA$, $C_{IN}=\text{Ceramic } 1.0\mu F$, $C_{OUT}=\text{Ceramic } 1.0\mu F$)



ET531XXYB

典型特性图 (续)

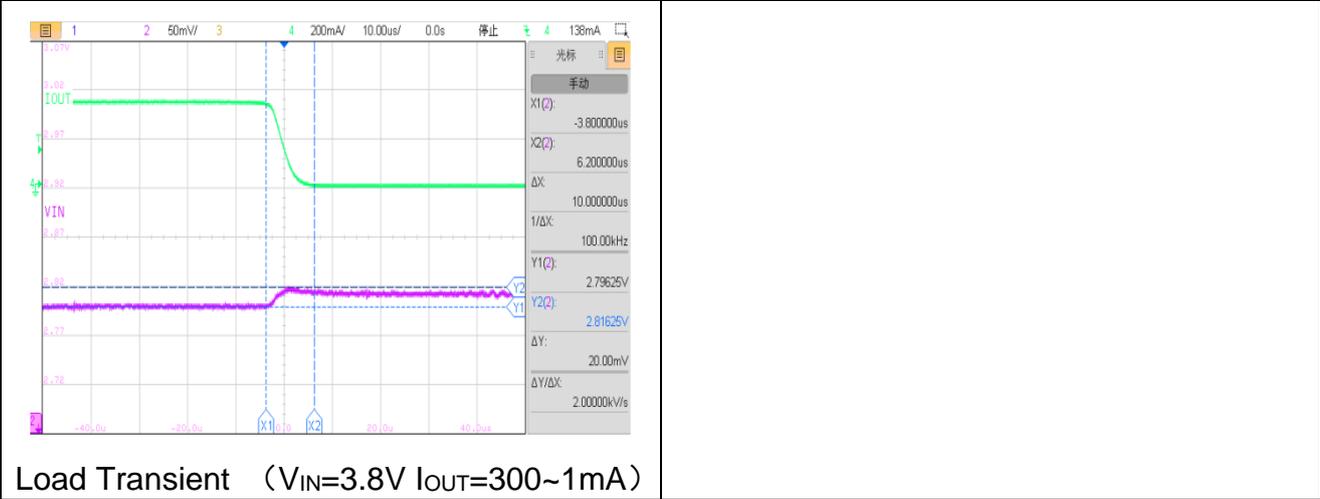
($V_{IN}=3.8V$, $I_{OUT}=1mA$, C_{IN} =Ceramic $1.0\mu F$, C_{OUT} =Ceramic $1.0\mu F$)



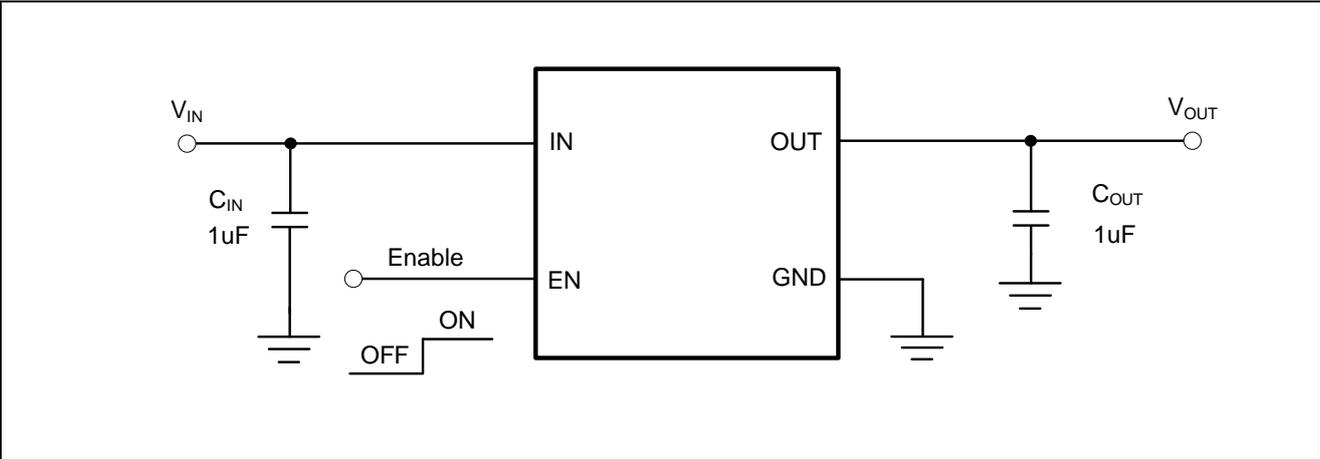
ET531XXYB

典型特性图（续）

($V_{IN}=3.8V$, $I_{OUT}=1mA$, $C_{IN}=\text{Ceramic } 1.0\mu F$, $C_{OUT}=\text{Ceramic } 1.0\mu F$)



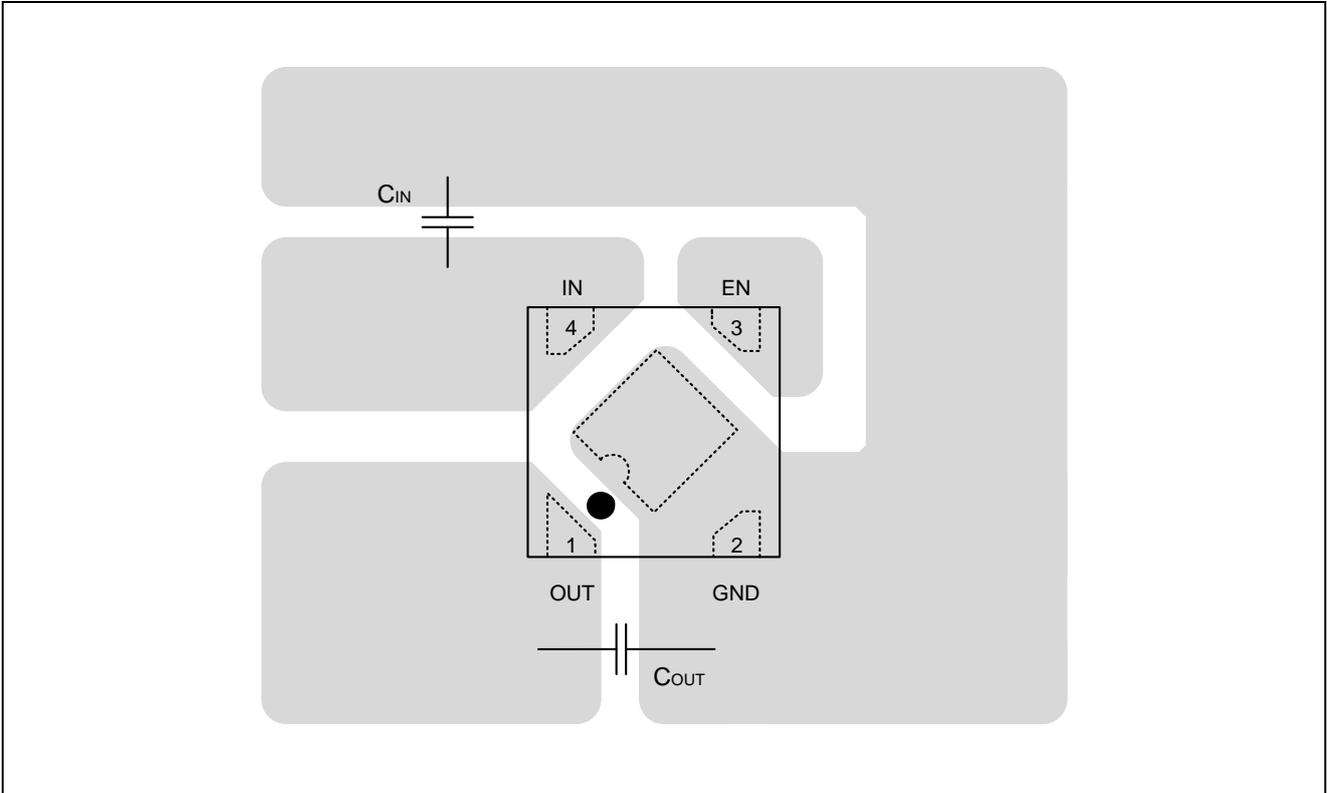
典型应用电路图



ET531XXYB

PCB Layout 推荐图

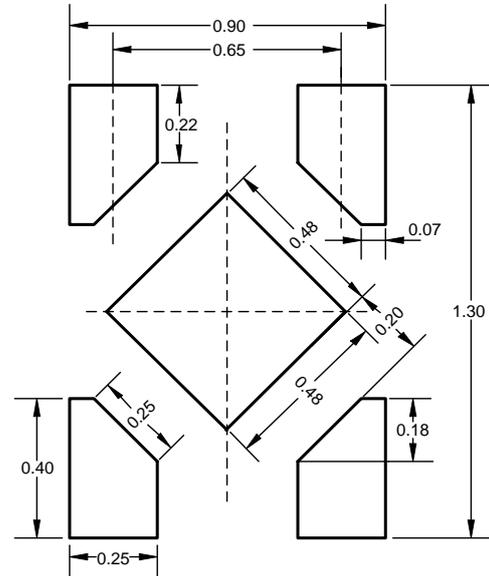
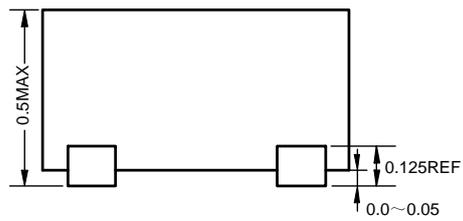
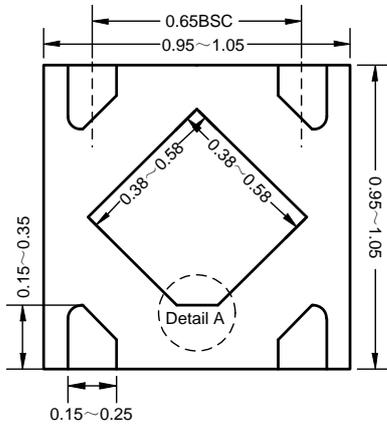
DFN4



ET531XXYB

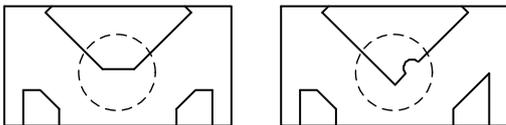
封装尺寸图

DFN4 (1mm x 1mm)



Recommended Land Pattern

Detail A: (PIN1 shape)



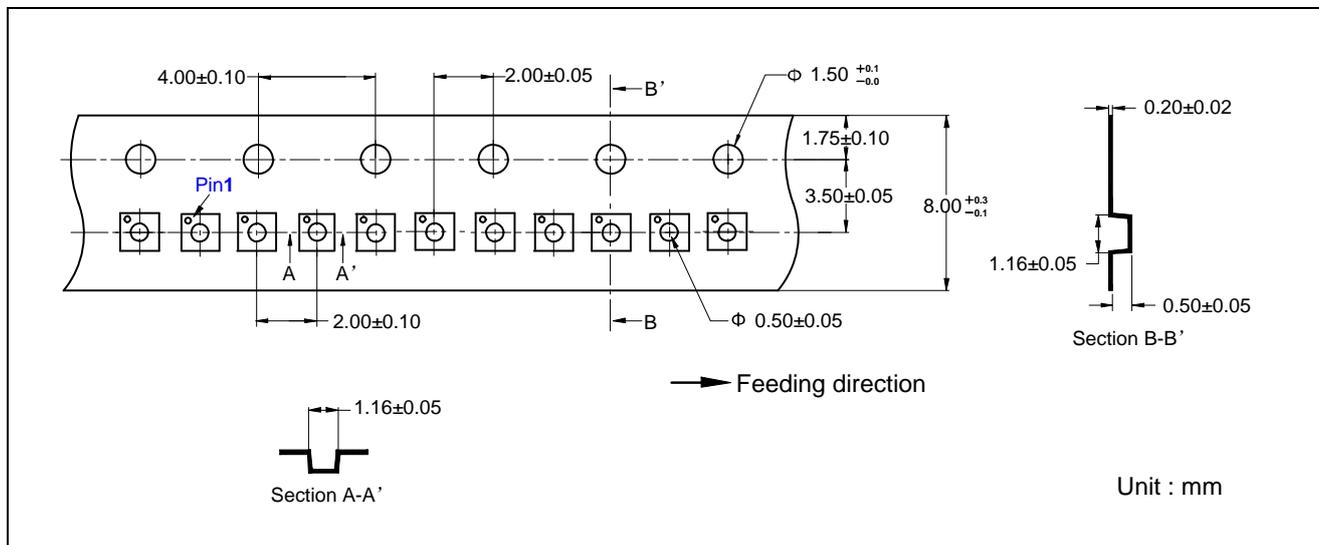
Unit:

mm

ET531XXYB

编带信息

DFN4 (1mm x 1mm)



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	2018-06-27	初始版本	刘奕国	刘奕国	刘佳莹
1.1	2018-12-12	更新参数表	刘奕国	刘奕国	刘佳莹
1.2	2022-08-24	更新排版	杨晓旭	刘奕国	刘佳莹
1.3	2023-09-25	更新封装图片	石波	刘奕国	刘佳莹
1.4	2024-11-03	更新特性图	杨晓旭	刘奕国	刘佳莹