

## 用于射频的极高 PSRR、低噪声、300mA LDO

### 概述

ET515XXYB系列低dropout (LDO) 低功耗线性稳压器, 不仅提供极高的电源抑制比 (PSRR), 还能保持极低的42 $\mu$ A接地电流, 非常适合射频应用。该系列采用先进的CMOS工艺和PMOSFET传输器件, 实现了快速启动、极低噪声、出色的瞬态响应和卓越的PSRR性能。ET515XXYB在使用1.0 $\mu$ 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, 确保了在所有负载、线路、工艺和温度变化下, 最坏情况下的精度达到2%。该产品从T<sub>J</sub>=-40°C到+150°C的温度范围内完全适用, 并且采用小型DFN4封装, 非常适合用于小型便携式设备, 如无线手机和PDA。

ET515XXYB提供标准固定输出电压, 包括1.05V (ET515105YB), 1.1V (ET51511YB), 1.2V (ET51512YB), 1.3V (ET51513YB), 1.5V (ET51515YB), 1.6V (ET51516YB), 1.7V (ET51517YB), 1.8V (ET51518YB), 2.2V (ET51522YB), 2.5V (ET51525YB), 2.7V (ET51527YB), 2.8V (ET51528YB), 2.9V (ET51529YB), 3.0V (ET51530YB), 3.3V (ET51533YB), 3.45V (ET515345YB), 并可提供定制电压选项 (可根据要求在0.8V和5.0V之间提供50mV步进选项)。

### 特性

- 输入电压范围: 1.9V to 6.0V
- 400mA负载电流能力
- 固定输出电压选项: 1.05V, 1.1V, 1.2V, 1.3V, 1.5V, 1.6V, 1.8V, 2.5V, 2.7V, 2.8V, 3.0V和3.3V等。
- 极低的IQ静态功耗: 42 $\mu$ A
- 低压差: 250mV (典型值) @300mA负载, 2.8V输出
- 极高的PSRR: 75dB @ 1KHz
- 超低噪声: 在1.2V输出时为45 $\mu$ Vrms
- 启动时间: 25 $\mu$ s
- 出色的负载 / 电源瞬态响应
- 线规: 0.03%, 典型值
- 封装:

Part No.	Package	Packing Option	MSL
ET515XXYB	DFN4(1mm x 1mm)	Tape and Reel, 10K	Level 1

### 应用

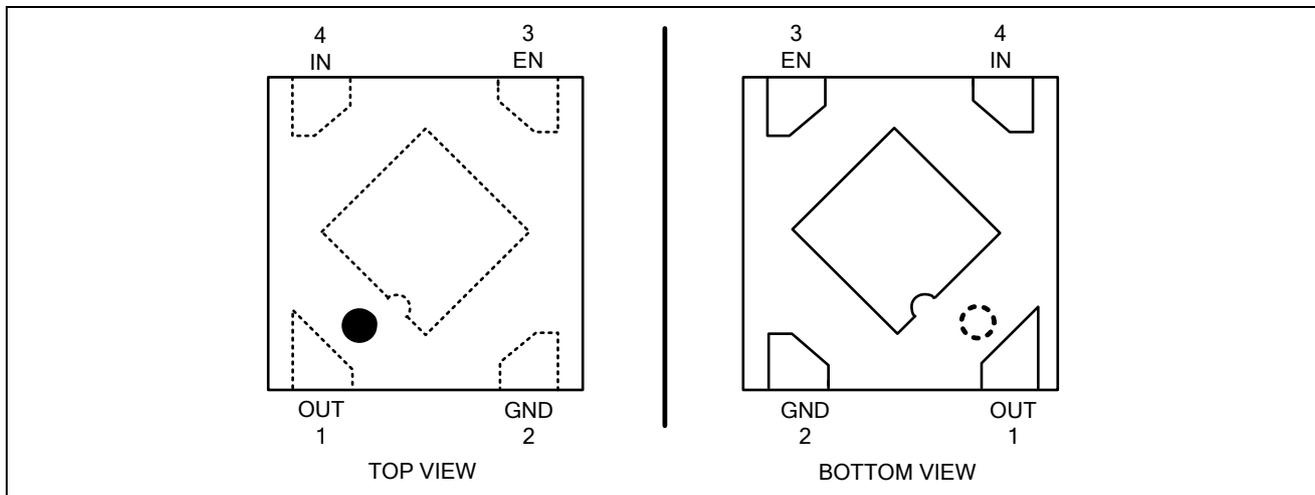
- 智能手机和移动电话
- 掌上电脑
- MP3、MP4播放器
- 数码相机
- 便携式仪器

# ET515XXYB

## 器件信息

Part No.	Marking	V <sub>OUT</sub>	Auto Discharge Function
ET515105YB	VX	1.05V	Y
ET51511YB	IX	1.1V	Y
ET51512YB	AX	1.2V	Y
ET51513YB	LX	1.3V	Y
ET51515YB	BX	1.5V	Y
ET51516YB	NX	1.6V	Y
ET51517YB	KX	1.7V	Y
ET51518YB	CX	1.8V	Y
ET51522YB	QX	2.2V	Y
ET51525YB	FX	2.5V	Y
ET51527YB	PX	2.7V	Y
ET51528YB	DX	2.8V	Y
ET51529YB	SX	2.9V	Y
ET51530YB	GX	3.0V	Y
ET51533YB	EX	3.3V	Y
ET515345YB	YX	3.45V	Y

## 管脚排列

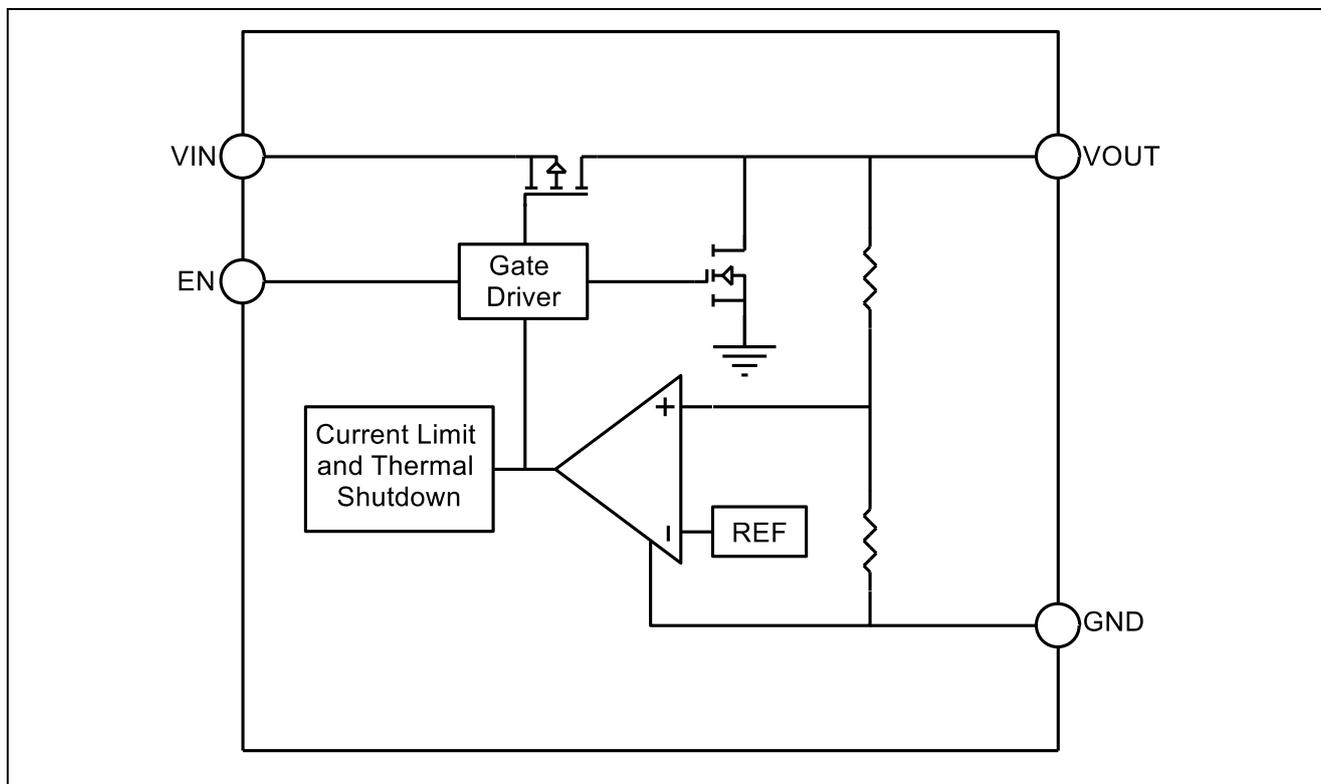


## 管脚描述

Pin No.	Pin Name	Pin Function
4	IN	输入电源引脚。必须使用1 $\mu$ F或更大容量的陶瓷电容器与GND进行连接以去耦合
2	GND	接地脚
3	EN	使能控制输入脚，高电平有效。不能悬空
1	OUT	输出引脚，对地接一个1 $\mu$ F陶瓷电容

# ET515XXYB

## 功能框图



## 功能描述

### 输入电容

建议在VIN和GND引脚之间连接一个 $1\mu\text{F}$ 的陶瓷电容,以减少输入电源的毛刺和噪声。电容值可以无限增加。为了确保输入稳定性和减少噪声,该输入电容应尽可能靠近设备安装。在PCB布局中,VIN和GND需要使用较宽的走线。

### 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 $5\text{m}\Omega$ 至 $100\text{m}\Omega$ 之间,温度特性应为X7R或X5R。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。

### 输出电容

通过将EN引脚设置为高电平来打开ET515XXYB,通过将其拉低来关闭ET515XXYB。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打开状态。

### 高PSRR和低噪声

射频电路,如低噪声放大器(LNA)、上变频/下变频转换器、混频器、锁相环(PLL)、压控振荡器(VCO)和中频级,需要低噪声且具有高PSRR的低压差稳压器(LDO)。温度补偿晶体振荡器电路在射频功率放大器的突发频率下需要非常高的PSRR。例如,GSM手机推荐在 $217\text{Hz}$ 时至少达到 $65\text{dB}$ 的PSRR。ET515XXYB在 $1\text{kHz}$ 时的PSRR为 $75\text{dB}$ ,适用于大多数需要高PSRR和低噪声的应用。

# ET515XXYB

## 快速启动

启用后，ET515XXYB可以在几十微秒内提供全部功率，通常为25 $\mu$ s。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。

## 快速瞬态响应

快速瞬态响应LDO还能延长电池寿命。为了满足这一负载要求，LDO必须快速反应，同时不产生大的电压降或超调——这是传统通用型LDO无法满足的要求。

ET515XXYB的快速瞬态响应从1到300mA为快速变化负载的快速DSP和GSM芯片组提供稳定的电压供应。

## 低静态电流

ET515XX在所有输入范围和输出负载下仅消耗约40 $\mu$ A，为便携式和低功耗应用提供了极大的节能效果。

## 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

当结温升至约+155 $^{\circ}$ C时，过温保护会关闭LDO输出，使设备得以冷却。当结温降至约+130 $^{\circ}$ C时，输出电路将重新启用。根据功率损耗、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。这种循环模式限制了LDO的散热，防止因过热而损坏。

## 极限参数值

参数	范围	单位
输入电压 (IN管脚)	-0.3 to 6.5	V
其他引脚电压	-0.3 to $V_{IN}+0.3$	V
最大负载电流	500	mA
$R_{\theta JA}$	250	$^{\circ}$ C/W
$R_{\Psi jc}^{(1)}$	139	$^{\circ}$ C/W
工作结温范围	-40 to 150	$^{\circ}$ C
储存温度范围	-65 to 150	$^{\circ}$ C
焊接温度 (焊接, 10 秒)	260	$^{\circ}$ C

注 (1)：在TA=25 $^{\circ}$ C的条件下进行测试，组件安装于5 $\times$ 5毫米、FR4材料、双层结构的基板上，上下两层厚度均为1盎司。

# ET515XXYB

## 推荐工作条件

符号	参数	范围	单位
$V_{IN}$	输入电压 <sup>(2)</sup>	1.9 to 6.0	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	uF
$C_{OUT}$	输出陶瓷电容的有效容值	0.47 to 4.7	uF
ESR	输入输出电容等效串联电阻 (ESR)	5 to 100	mΩ

## 电性能参数

( $V_{IN}=V_{EN}=V_{OUT}+1.0V$ ,  $I_{OUT}=1mA$ ,  $C_{IN}=1\mu F$ ,  $C_{OUT}=1\mu F$ , 除非另有说明, 否则典型值为 $T_A=25^\circ C$ )

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压范围	$V_{IN}$		1.9		6.0	V
压降电压	$V_{DROP}$	$V_{OUT} = 1.05V, I_{OUT} = 300mA$		750	850	mV
		$V_{OUT} = 1.1V, I_{OUT} = 300mA$		700	800	
		$V_{OUT} = 1.2V, I_{OUT} = 300mA$		700	800	
		$V_{OUT} = 1.3V, I_{OUT} = 300mA$		700	800	
		$V_{OUT} = 1.5V, I_{OUT} = 300mA$		600	730	
		$V_{OUT} = 1.6V, I_{OUT} = 300mA$		500	650	
		$V_{OUT} = 1.7V, I_{OUT} = 150mA$		450	620	
		$V_{OUT} = 1.8V, I_{OUT} = 300mA$		380	520	
		$V_{OUT} = 2.2V, I_{OUT} = 300mA$		350	490	
		$V_{OUT} = 2.5V, I_{OUT} = 300mA$		280	450	
		$V_{OUT} = 2.8V, I_{OUT} = 300mA$		250	400	
		$V_{OUT} = 2.9V, I_{OUT} = 300mA$		250	400	
		$V_{OUT} = 3.0V, I_{OUT} = 300mA$		240	390	
		$V_{OUT} = 3.3V, I_{OUT} = 300mA$		210	360	
$V_{OUT} = 3.45V, I_{OUT} = 300mA$		200	350			
输入静态电流	$I_{Q\_ON}$	$V_{EN}=V_{IN}$		42	70	μA
输入关断静态电流	$I_{Q\_OFF}$	$V_{EN}=0V$		0.01	1	μA
输出电压精度	$V_{OUT}$	$I_{OUT}=1mA, -40^\circ C \leq T_A \leq 85^\circ C$	-2		2	%
电压调整率	$Reg_{LINE}$	$V_{IN} = V_{OUT} + 1V$ to 5.5V, $I_{OUT} = 10mA$		0.03	0.2	%/V
负载调整率	$Reg_{LOAD}$	$I_{OUT}$ from 1mA to 300mA		15	40	mV
限流电流	$I_{LIM}$		300			mA
电源纹波抑制比	PSRR	$f=1kHz, C_{OUT}=1\mu F, I_{OUT}=20mA$		75		dB
		$f=10kHz, C_{OUT}=1\mu F, I_{OUT}=30mA$		65		

# ET515XXYB

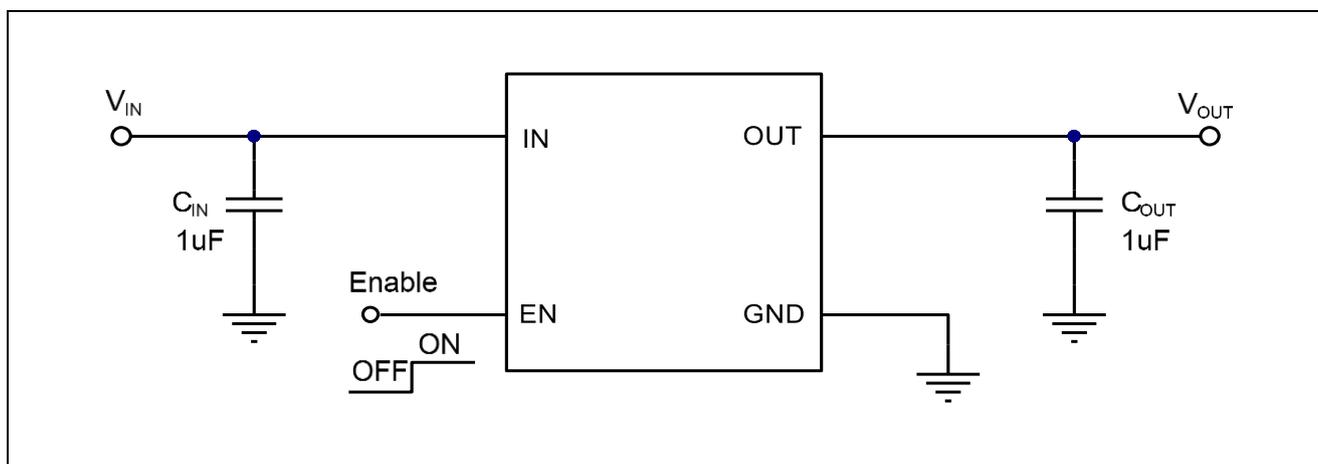
## 电性能参数(续)

( $V_{IN}=V_{EN}=V_{OUT}+1.0V$ ,  $I_{OUT}=1mA$ ,  $C_{IN}=1\mu F$ ,  $C_{OUT}=1\mu F$ , 除非另有说明, 否则典型值为  $T_A=25^{\circ}C$ )

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输出噪声电压	e <sub>N</sub>	10Hz to 100kHz, $I_{OUT}=200mA$ , $V_{OUT}=2.8V$ , $C_{OUT}=1\mu F$		70		$\mu V_{RMS}$
		10Hz to 100kHz, $I_{OUT}=200mA$ , $V_{OUT}=1.2V$ , $C_{OUT}=1\mu F$		45		
软启动时间	T <sub>ON</sub>	From Enable to Power On		25		$\mu s$
EN输入逻辑低电压	V <sub>ENL</sub>				0.3	V
EN输入逻辑高电压	V <sub>ENH</sub>		1.5			V
下拉阻力	R <sub>PD</sub>		0.8	1	1.3	M $\Omega$
过温关断阈值	T <sub>TSD</sub>			155		$^{\circ}C$
过温关断迟滞	T <sub>TSR</sub>			20		$^{\circ}C$

注: 在+25°C的温度下进行测试, 设计和表征保证了该温度范围内的规格。

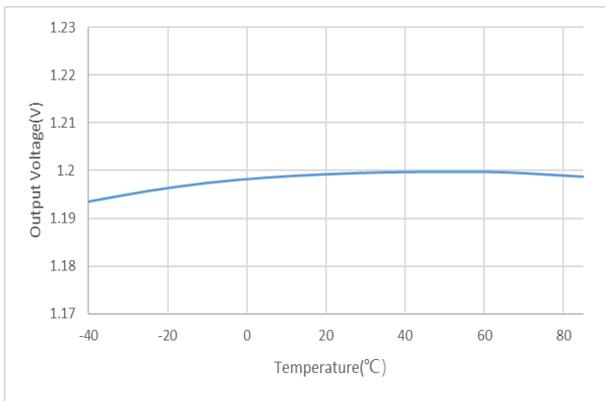
## 典型应用电路图



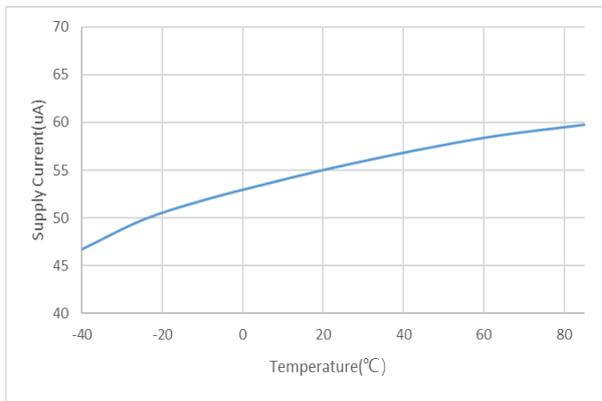
# ET515XXYB

## 典型特征图

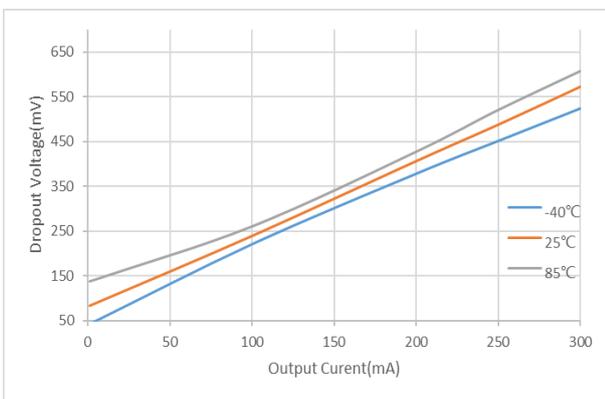
(ET51512YB,  $V_{IN} = 2.2V$ ,  $I_{OUT} = 1mA$ ,  $C_{IN} = \text{Ceramic } 1.0\mu F$ ,  $C_{OUT} = \text{Ceramic } 1.0\mu F$ ,  $T_A = 25^\circ C$ )



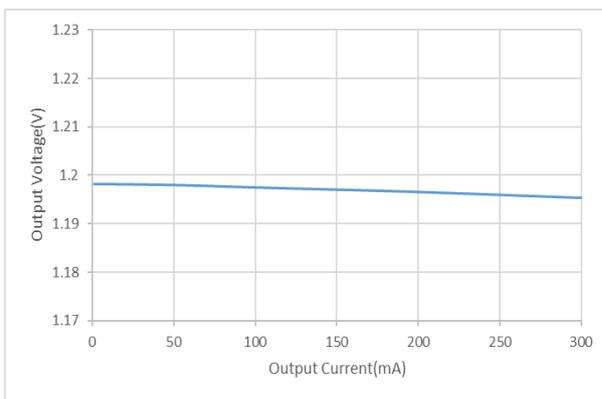
Output Voltage VS Temperature



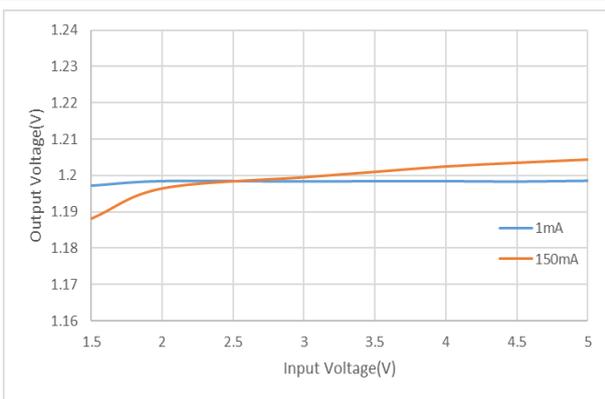
Supply Current VS Temperature



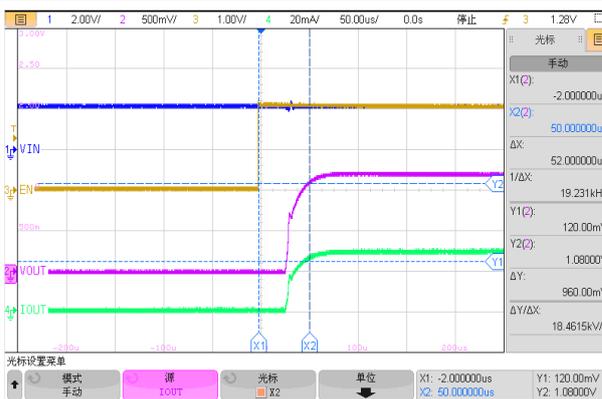
Dropout Voltage VS Output Current



Output Voltage VS Output Current



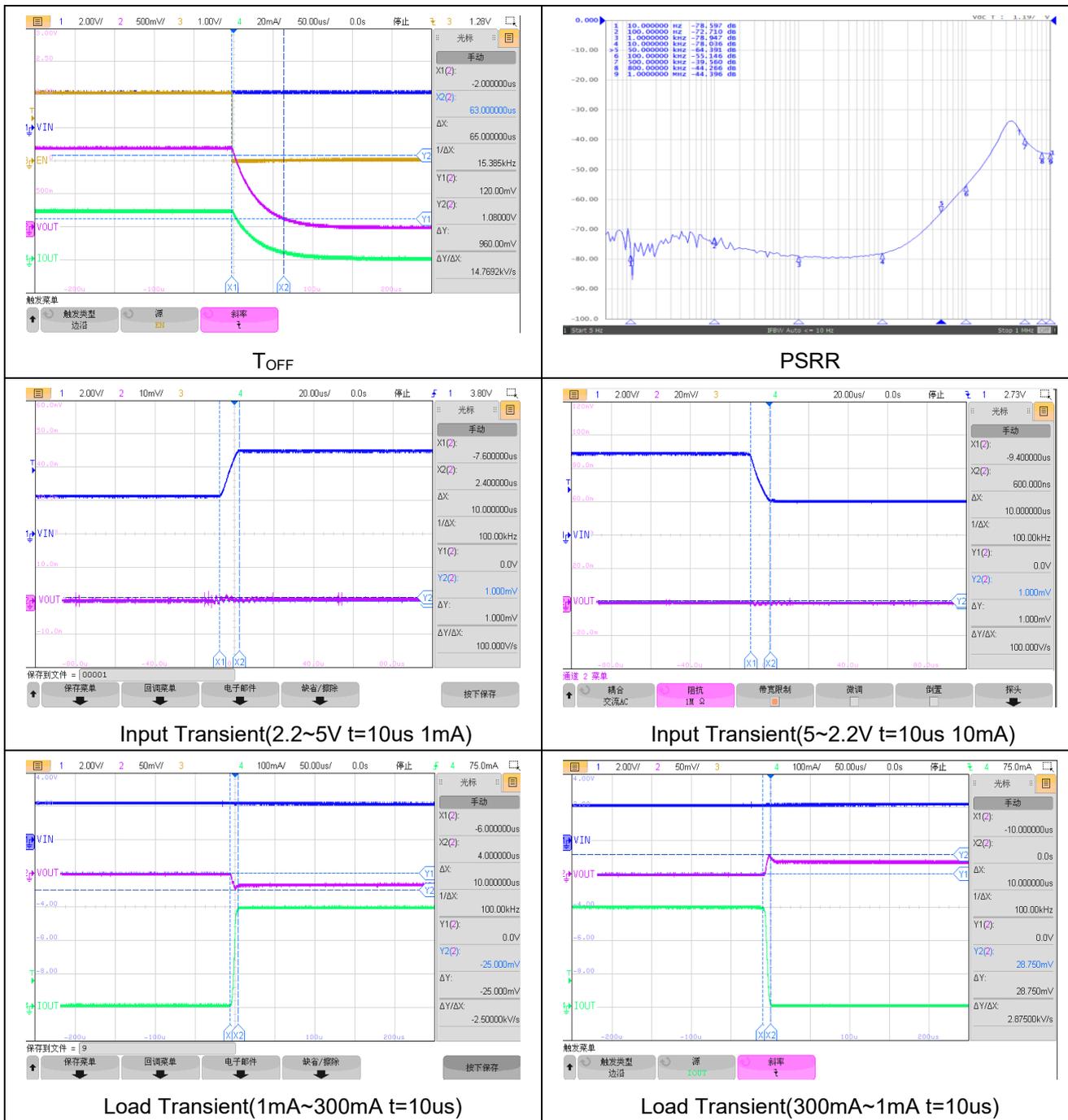
Output Voltage VS  $V_{IN}$  Input Voltage



# ET515XXYB

## 典型特征图(续)

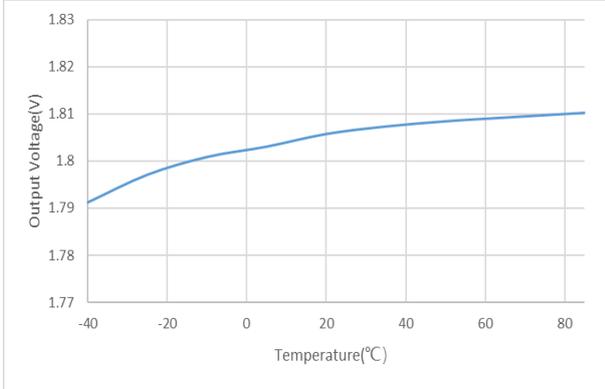
(ET51512YB,  $V_{IN} = 2.2V$ ,  $I_{OUT} = 1mA$ ,  $C_{IN} = \text{Ceramic } 1.0\mu F$ ,  $C_{OUT} = \text{Ceramic } 1.0\mu F$ ,  $T_A = 25^\circ C$ )



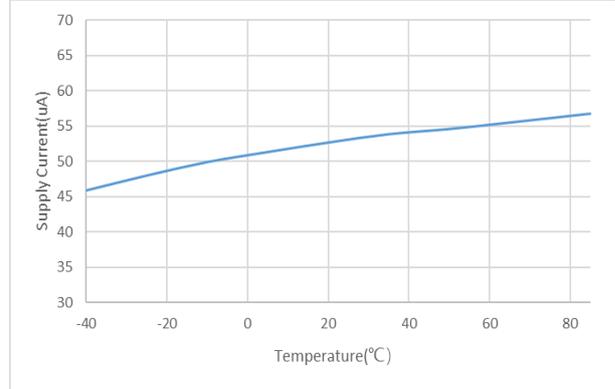
# ET515XXYB

## 典型特征图(续)

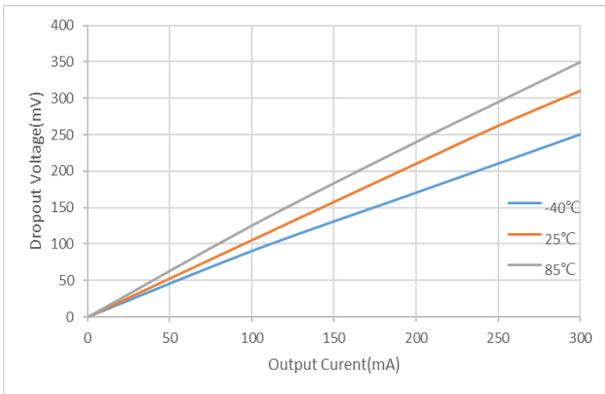
(ET51518YB,  $V_{IN} = 2.8V$ ,  $I_{OUT} = 1mA$ ,  $C_{IN} = \text{Ceramic } 1.0\mu F$ ,  $C_{OUT} = \text{Ceramic } 1.0\mu F$ ,  $T_A = 25^\circ C$ )



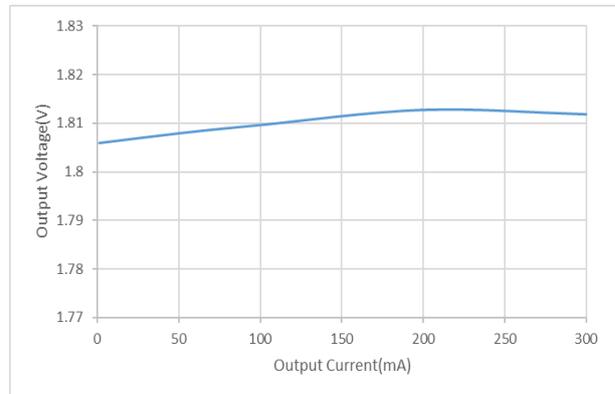
Output Voltage VS Temperature



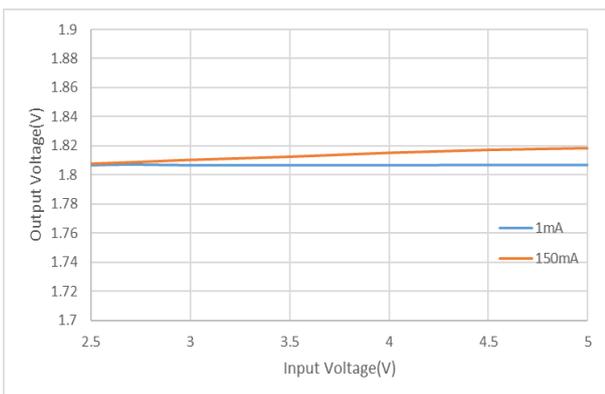
Supply Current VS Temperature



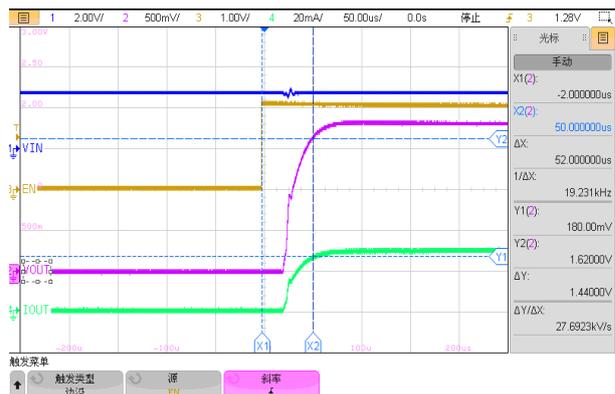
Dropout Voltage VS Output Current



Output Voltage VS Output Current



Output Voltage VS  $V_{IN}$  Input Voltage

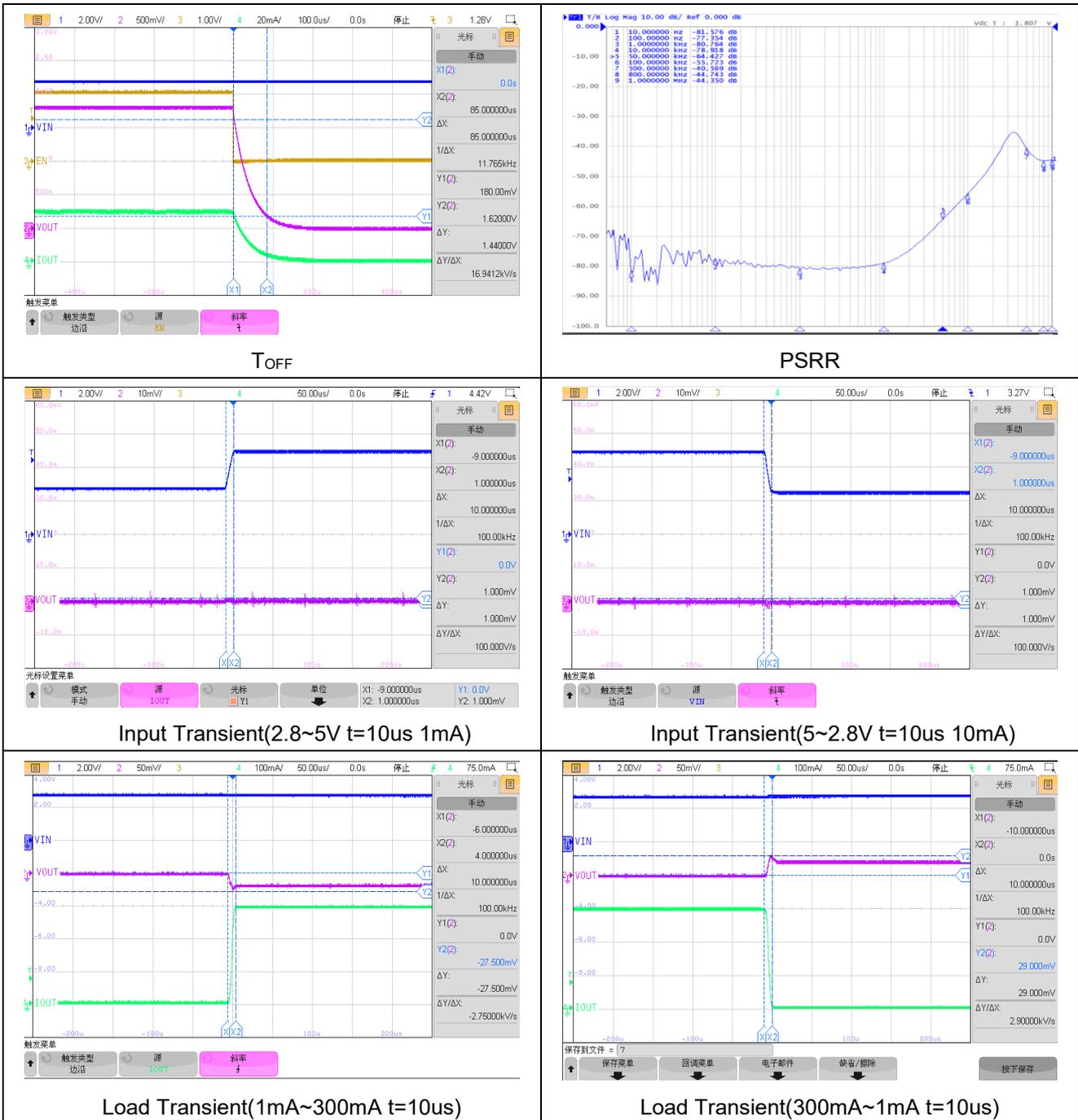


$T_{ON}$

# ET515XXYB

## 典型特征图(续)

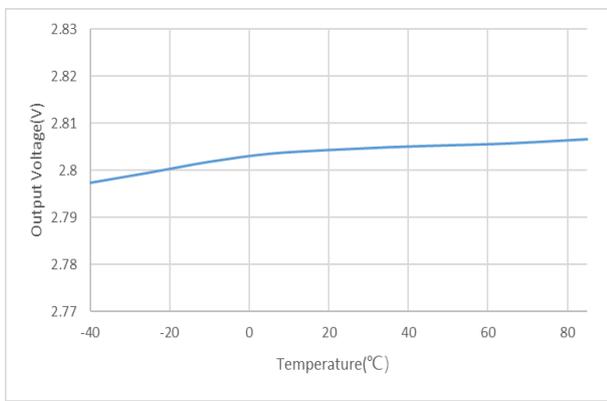
(ET51518YB,  $V_{IN} = 2.8V$ ,  $I_{OUT} = 1mA$ ,  $C_{IN} = \text{Ceramic } 1.0\mu F$ ,  $C_{OUT} = \text{Ceramic } 1.0\mu F$ ,  $T_A = 25^\circ C$ )



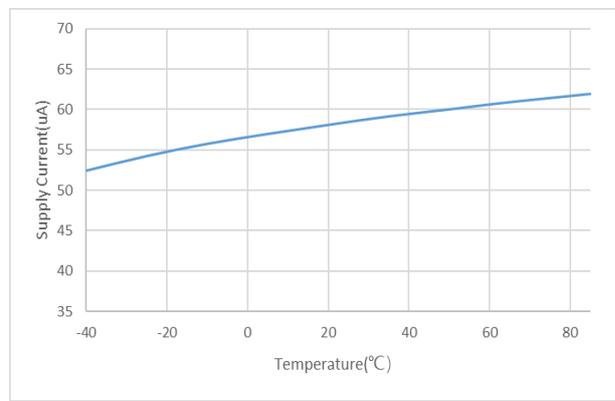
# ET515XXYB

## 典型特征图(续)

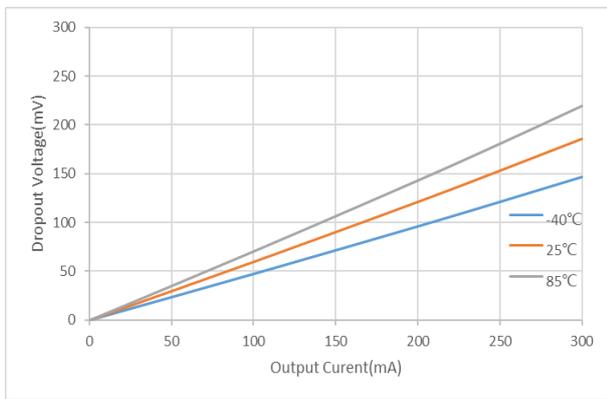
(ET51528YB,  $V_{IN} = 3.8V$ ,  $I_{OUT} = 1mA$ ,  $C_{IN} = \text{Ceramic } 1.0\mu F$ ,  $C_{OUT} = \text{Ceramic } 1.0\mu F$ ,  $T_A = 25^\circ C$ )



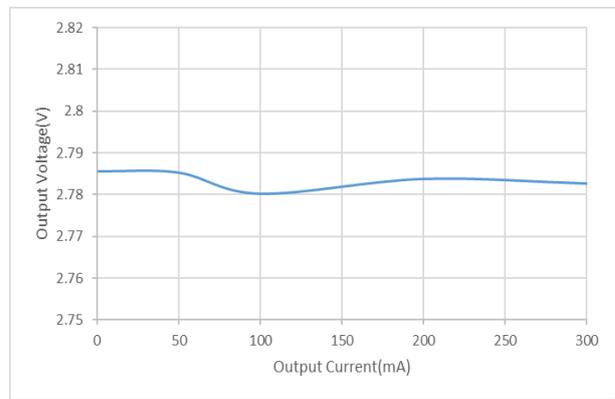
Output Voltage VS Temperature



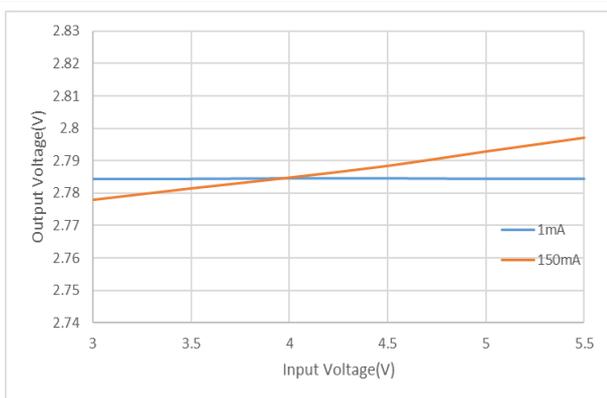
Supply Current VS Temperature



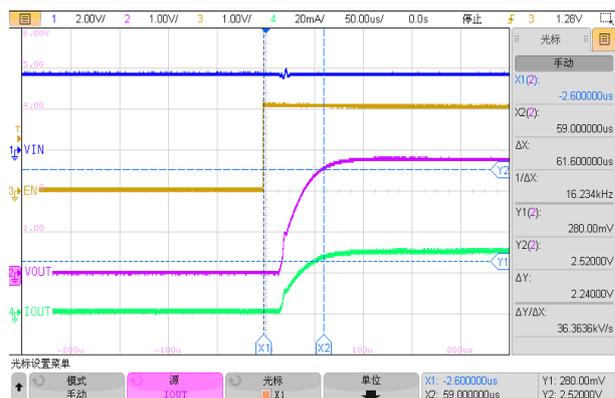
Dropout Voltage VS Output Current



Output Voltage VS Output Current



Output Voltage VS  $V_{IN}$  Input Voltage

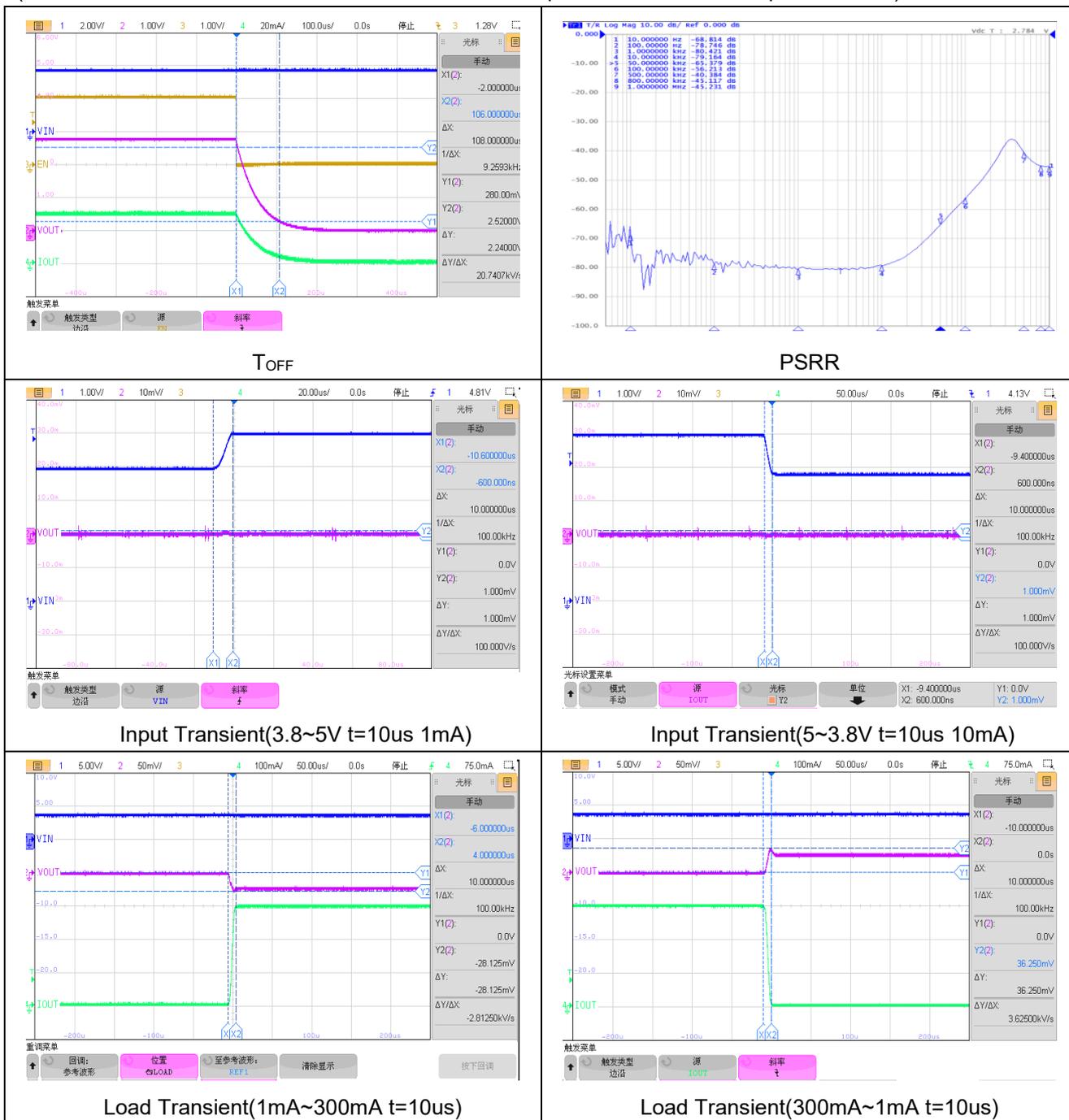


$T_{ON}$

# ET515XXYB

## 典型特征图(续)

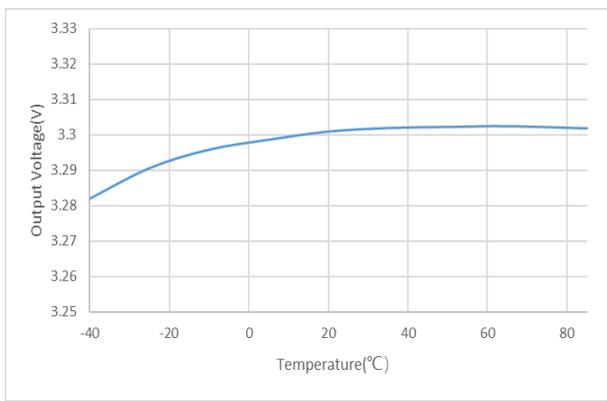
(ET51528YB,  $V_{IN} = 3.8V$ ,  $I_{OUT} = 1mA$ ,  $C_{IN} = \text{Ceramic } 1.0\mu F$ ,  $C_{OUT} = \text{Ceramic } 1.0\mu F$ ,  $T_A = 25^\circ C$ )



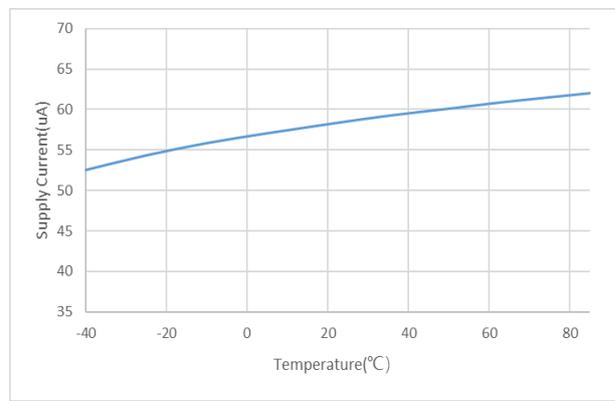
# ET515XXYB

## 典型特征图(续)

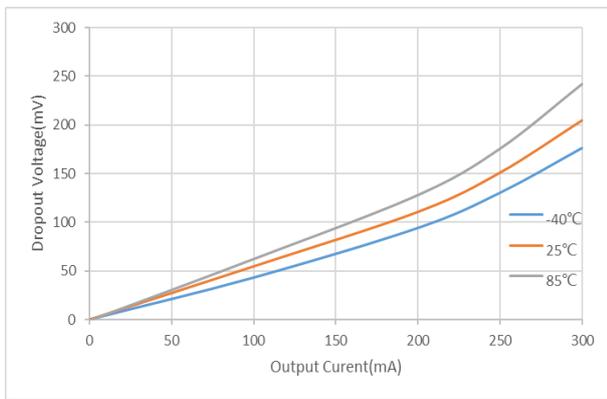
(ET51533YB,  $V_{IN} = 4.3V$ ,  $I_{OUT} = 1mA$ ,  $C_{IN} = \text{Ceramic } 1.0\mu F$ ,  $C_{OUT} = \text{Ceramic } 1.0\mu F$ ,  $T_A = 25^\circ C$ )



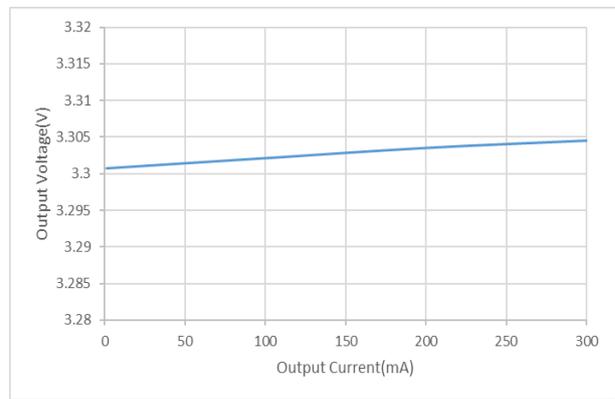
Output Voltage VS Temperature



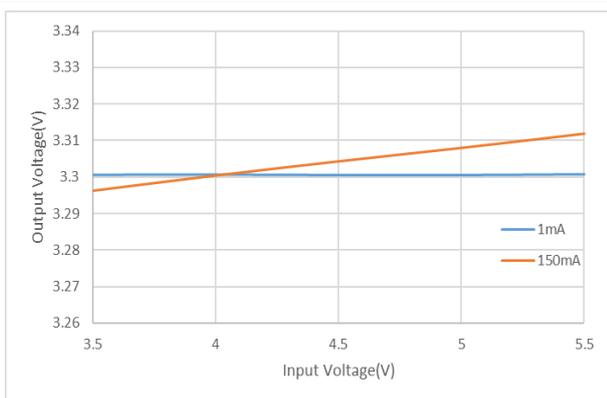
Supply Current VS Temperature



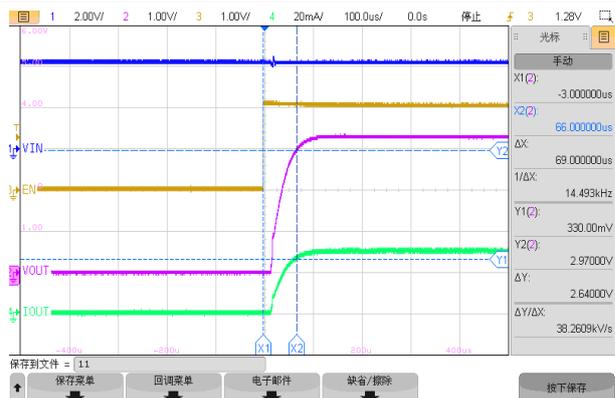
Dropout Voltage VS Output Current



Output Voltage VS Output Current



Output Voltage VS  $V_{IN}$  Input Voltage

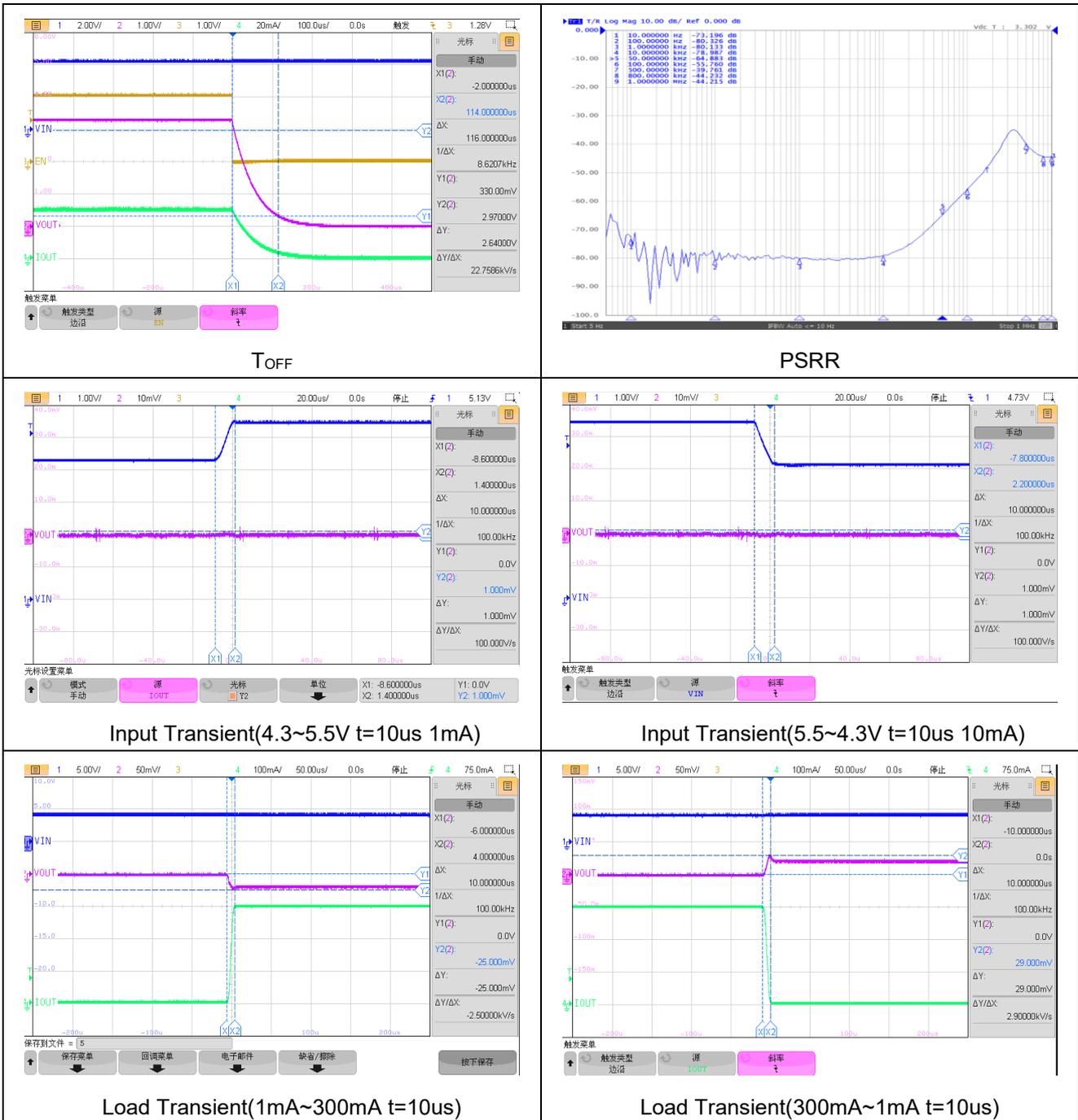


$T_{ON}$

# ET515XXYB

## 典型特征图(续)

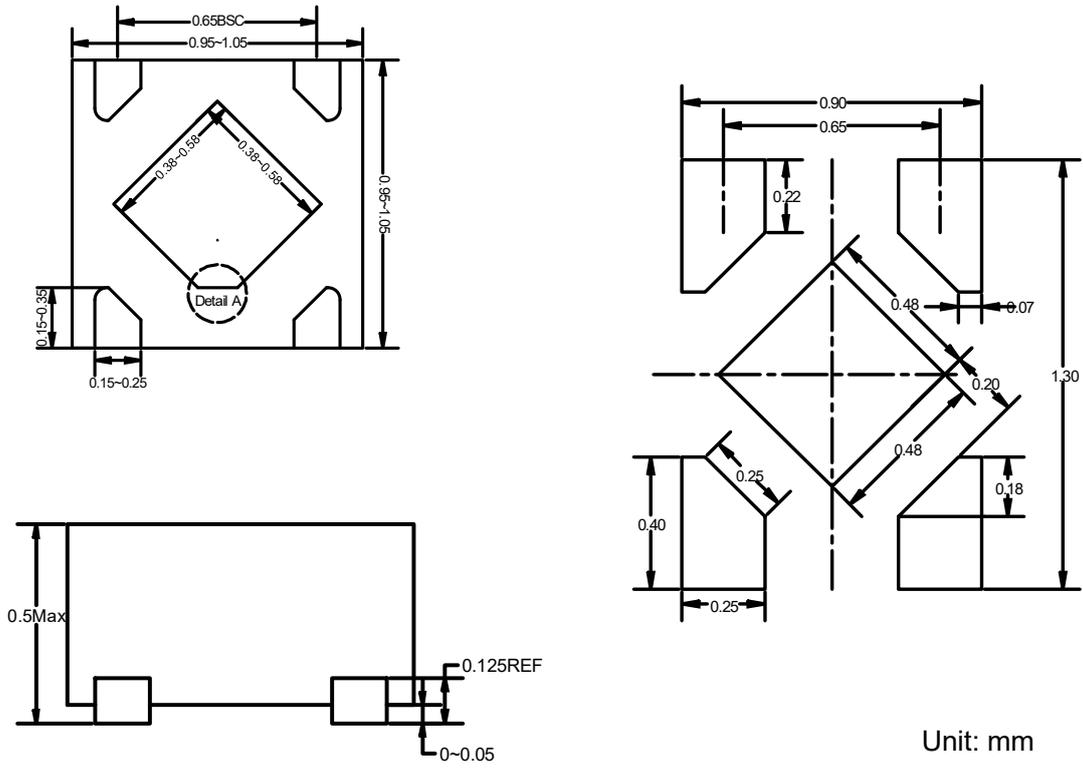
(ET51533YB,  $V_{IN} = 4.3V$ ,  $I_{OUT} = 1mA$ ,  $C_{IN} = \text{Ceramic } 1.0\mu F$ ,  $C_{OUT} = \text{Ceramic } 1.0\mu F$ ,  $T_A = 25^\circ C$ )



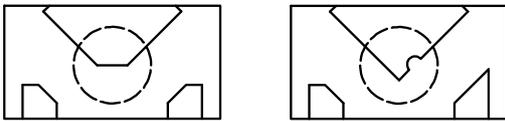
# ET515XXYB

## 封装尺寸图

DFN4 (1×1)

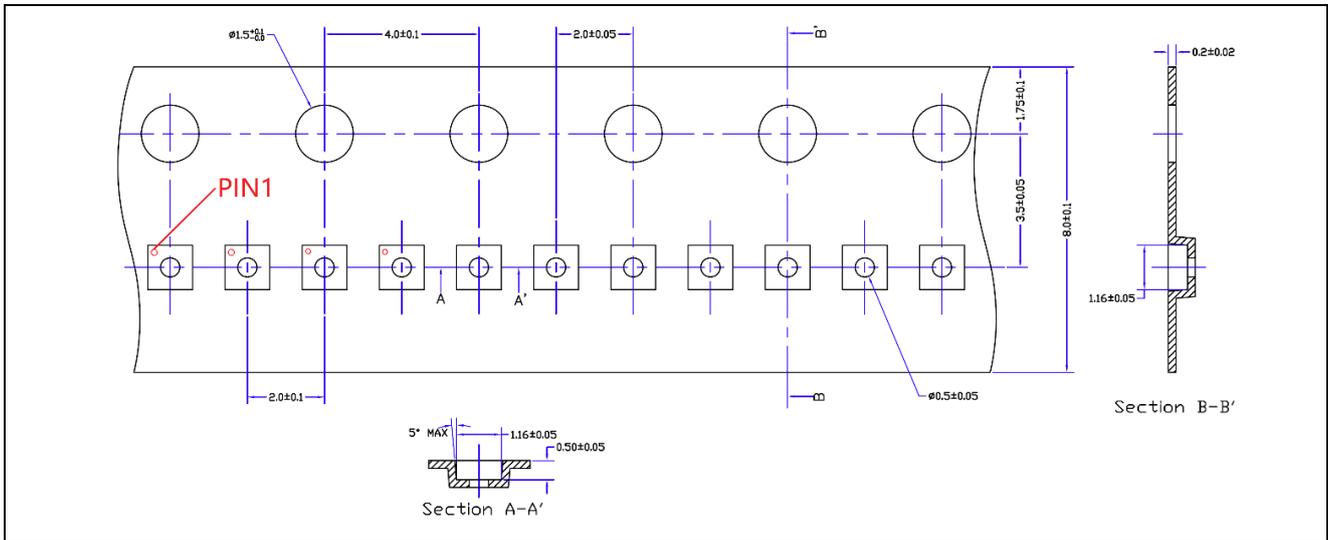


Detail A: (PIN1 shape)

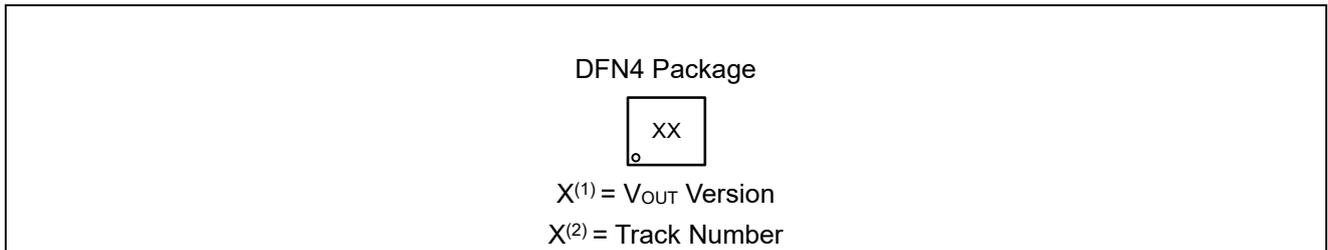


# ET515XXYB

## 编带信息



## 印章



## 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
2.3	2017-10-19	1.添加 1.6V 信息 2.重新排列数据表版本	刘晓敏	刘佳莹	刘佳莹
2.4	2017-11-16	调整 PIN1 形状	刘晓敏	刘佳莹	刘佳莹
2.5	2022-09-16	更新排版	彭俊杰	刘奕国	刘佳莹
2.6	2022-10-31	增加 R <sub>θJA</sub>	王鹏	刘佳莹	刘佳莹
2.7	2022-11-02	添加编带信息	王鹏	刘佳莹	刘佳莹
2.8	2023-1-13	添加丝印和 R <sub>ψjc</sub>	王鹏	刘佳莹	刘佳莹
2.9	2023-6-3	添加特性曲线	王鹏	刘佳莹	刘佳莹
2.10	2024-10-31	添加封装信息	王鹏	刘晓敏	刘佳莹
2.11	2025-02-10	更新输出电压	王鹏	刘晓敏	刘佳莹