

S-8351/8352 系列是一种由基准电压源、振荡电路、比较器、PFM 控制电路等构成的 CMOS 升压 DC/DC 控制器。利用 PFM 控制电路，根据负载大小自动地切换占空系数(轻负载时: 50%、高输出电流时: 75%)，可获得大范围的低纹波、高效率和高输出电流(A、B、D 型产品)，和占空系数固定在 75%的(C 型产品)系列产品。

S-8351 系列是通过使用线圈、电容器和二极管等外接部件而构成的升压 DC/DC 控制器。内置的 MOS FET 使用保护电路，在超过控制值时会自动断路，以防止破坏。本产品结合了微型封装和低消耗电流等特点，最适合在移动设备的电源部使用。

S-8352 系列是外接晶体管型的产品，最适合在需要高输出电流的应用电路中使用。

## ■ 特点

- 低电压工作: 可保证以 0.9 V ( $I_{OUT} = 1$  mA)启动
- 低消耗电流: 工作时 23.2  $\mu$ A ( $V_{OUT} = 3.3$  V, 典型值)  
休眠时 0.5  $\mu$ A (最大值)
- 占空系数: 内置(50% / 75%)自动切换型 PFM 控制电路 (A、B、D 型产品)  
内置固定型(75%)PFM 控制电路 (C 型产品)
- 外接部件: 线圈、电容器、二极管
- 输出电压: 在 2.0 V ~ 6.5 V (A、B、C 型产品)之间, 可以 0.1 V 为进阶单位来选择  
在 1.5 V ~ 6.5 V (D 型产品)之间, 可以 0.1 V 为进阶单位来选择
- 输出电压精度:  $\pm 2.4\%$
- 带开/关控制功能 (A 型产品)
- $V_{DD} / V_{OUT}$  分离型 (D 型产品)
- 外接晶体管型产品 (S-8352 系列)
- 无铅、Sn 100%、无卤素<sup>\*1</sup>

\*1. 详情请参阅“■ 产品型号的构成”。

## ■ 用途

- 数码相机、电子记事本、PDA 等移动设备用电源
- CD 随身听、MD 等音响装置用电源
- 照相机、视频设备、通信设备的稳压电源
- 微机用电源

## ■ 封装

- SOT-23-3
- SOT-23-5
- SOT-89-3

■ 框图

1. S-8351 系列

(1) A 型产品 (备有开/关控制功能)

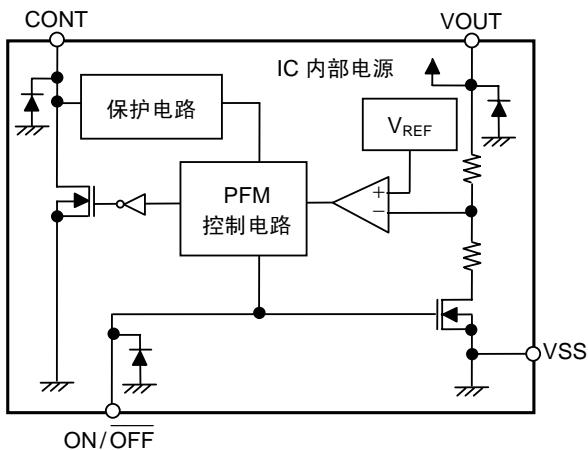


图 1

(2) B、C 型产品 (没有开/关控制功能、 $V_{DD}$  /  $V_{OUT}$  非分离型)

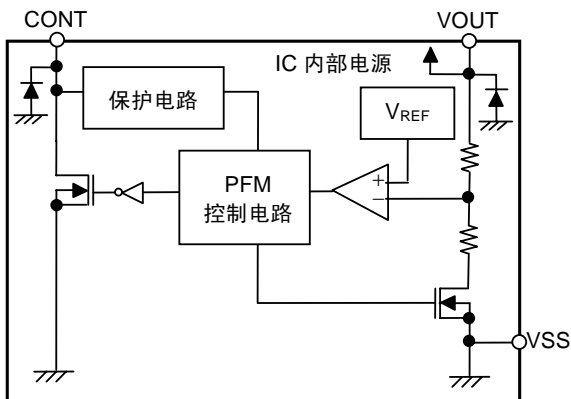


图 2

(3) D 型产品 ( $V_{DD}$  /  $V_{OUT}$  分离型)

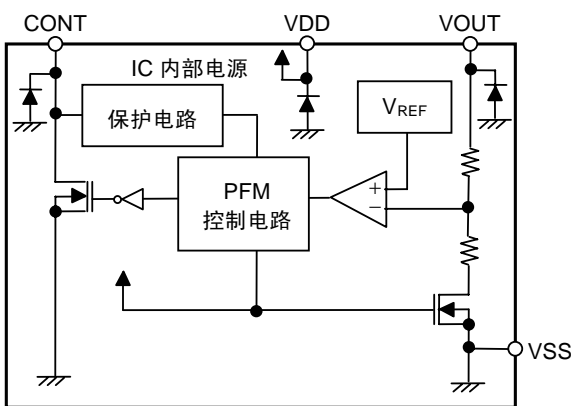


图 3

2. S-8352 系列

(1) A 型产品 (备有开/关控制功能)

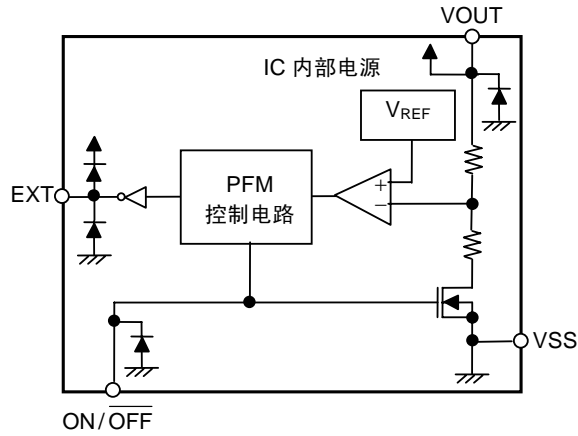


图 4

(2) B、C 型产品 (没有开/关控制功能、 $V_{DD} / V_{OUT}$  非分离型)

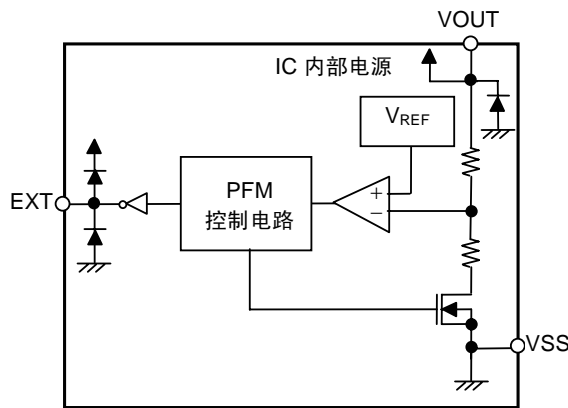


图 5

(3) D 型产品 ( $V_{DD} / V_{OUT}$  分离型)

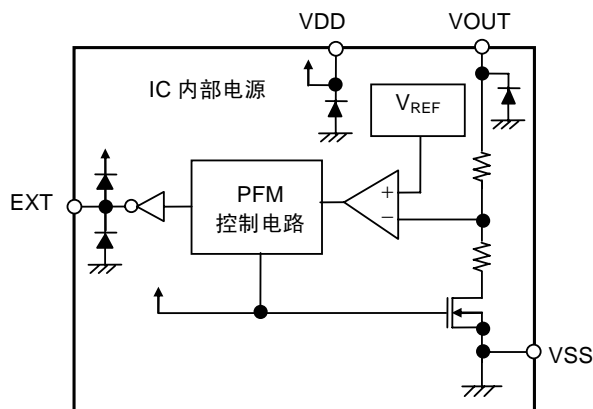


图 6

## ■ 产品型号的构成

S-8351/8352 系列，用户可根据用途选择指定产品的类型、输出电压值和封装种类。产品名上的文字含义请参阅“3. 产品名”、关于封装图面请参阅“4. 封装”、所有的产品名请参阅“5. 产品名目录”。

### 1. 功能一览表

#### (1) 内置功率 MOS FET 型产品

表 1

产品名	控制方式	占空系数 [%]	开关频率 [kHz]	开/关控制功能	$V_{DD} / V_{OUT}$ 分离型	封装	用途
S-8351AxxMC	PFM	50 / 75	100	○	—	SOT-23-5	适用于需要开/关控制功能时
S-8351BxxMA	PFM	50 / 75	100	—	—	SOT-23-3	适用于不需要开/关控制功能时
S-8351CxxMA	PFM	75	100	—	—	SOT-23-3	适用于不需要开/关控制功能时
S-8351CxxUA	PFM	75	100	—	—	SOT-89-3	适用于不需要开/关控制功能时
S-8351DxxMC	PFM	50 / 75	100	—	○	SOT-23-5	适用于通过外部电阻调整输出电压时

#### (2) 外接功率 MOS FET 型产品

表 2

产品名	控制方式	占空系数 [%]	开关频率 [kHz]	开/关控制功能	$V_{DD} / V_{OUT}$ 分离型	封装	用途
S-8352AxxMC	PFM	50 / 75	100	○	—	SOT-23-5	适用于需要开/关控制功能时
S-8352BxxMA	PFM	50 / 75	100	—	—	SOT-23-3	适用于不需要开/关控制功能时
S-8352CxxMA	PFM	75	100	—	—	SOT-23-3	适用于不需要开/关控制功能时
S-8352CxxUA	PFM	75	100	—	—	SOT-89-3	适用于不需要开/关控制功能时
S-8352DxxMC	PFM	50 / 75	100	—	○	SOT-23-5	适用于通过外部电阻调整输出电压时

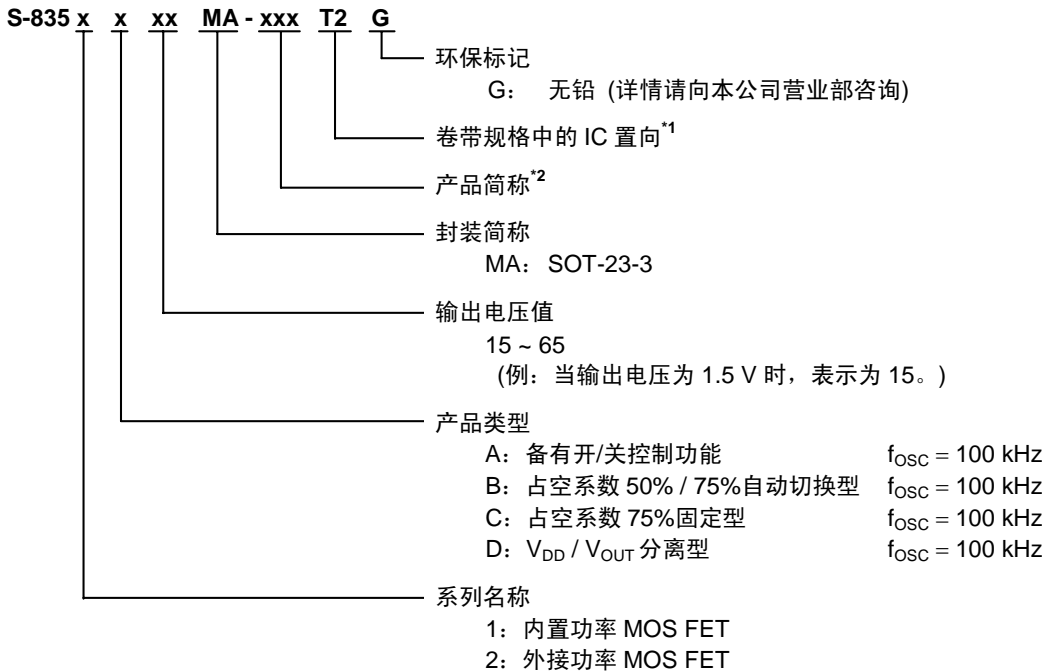
## 2. 各产品类型的封装以及功能的组合

表 3

系列名	类型	封装简称	开/关控制功能 备有(○)·没有(×)	V <sub>DD</sub> /V <sub>OUT</sub> 分离型 备有(○)·没有(×)
S-8351 系列, S-8352 系列	A (占空系数 50% / 75%自动切换型) A = 100 kHz	MC	○	×
	B (占空系数 50% / 75%自动切换型) B = 100 kHz	MA	×	×
	C (占空系数 75%固定型) C = 100 kHz	MA / UA	×	×
	D (占空系数 50% / 75%自动切换型) D = 100 kHz	MC	×	○

## 3. 产品名

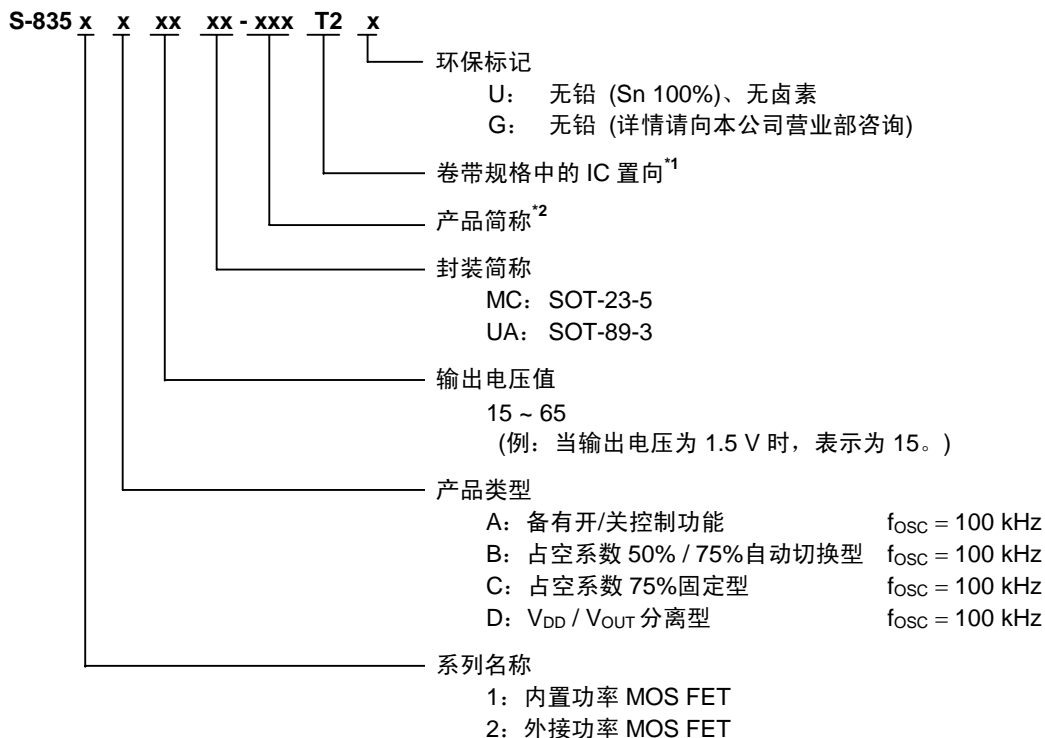
## (1) SOT-23-3



\*1. 请参阅带卷图。

\*2. 请参阅“5. 产品名目录”的表 4、5。

(2) SOT-23-5、SOT-89-3



\*1. 请参阅带卷图。

\*2. 请参阅“5. 产品名目录”的表 4、5。

4. 封装

封装名	图面号码		
	封装图面	卷带图面	带卷图面
SOT-23-3	MP003-A-P-SD	MP003-A-C-SD	MP003-A-R-SD
SOT-23-5	MP005-A-P-SD	MP005-A-C-SD	MP005-A-R-SD
SOT-89-3	UP003-A-P-SD	UP003-A-C-SD	UP003-A-R-SD

## 5. 产品名目录

### (1) S-8351 系列

表 4

输出电压	S-8351AxxMC 系列	S-8351BxxMA 系列	S-8351CxxMA 系列	S-8351CxxUA 系列	S-8351DxxMC 系列
1.5 V	—	—	—	—	S-8351D15MC-J8AT2x
2.0 V	S-8351A20MC-J2FT2x	S-8351B20MA-J4FT2G	—	—	S-8351D20MC-J8FT2x
2.2 V	S-8351A22MC-J2HT2x	—	—	—	—
2.5 V	S-8351A25MC-J2KT2x	S-8351B25MA-J4KT2G	—	S-8351C25UA-J6KT2x	—
2.6 V	S-8351A26MC-J2LT2x	—	—	—	—
2.7 V	S-8351A27MC-J2MT2x	S-8351B27MA-J4MT2G	—	—	—
2.8 V	S-8351A28MC-J2NT2x	—	—	—	—
3.0 V	S-8351A30MC-J2PT2x	S-8351B30MA-J4PT2G	—	S-8351C30UA-J6PT2x	S-8351D30MC-J8PT2x
3.1 V	—	—	—	S-8351C31UA-J6QT2x	—
3.2 V	S-8351A32MC-J2RT2x	—	—	S-8351C32UA-J6RT2x	—
3.3 V	S-8351A33MC-J2ST2x	S-8351B33MA-J4ST2G	S-8351C33MA-J6ST2G	S-8351C33UA-J6ST2x	—
3.5 V	S-8351A35MC-J2UT2x	—	—	S-8351C35UA-J6UT2x	—
4.0 V	S-8351A40MC-J2ZT2x	—	—	—	S-8351D40MC-J8ZT2x
4.5 V	S-8351A45MC-J3ET2x	S-8351B45MA-J5ET2G	—	—	—
4.6 V	—	S-8351B46MA-J5FT2G	—	—	—
4.7 V	S-8351A47MC-J3GT2x	—	—	—	—
5.0 V	S-8351A50MC-J3JT2x	S-8351B50MA-J5JT2G	—	S-8351C50UA-J7JT2x	S-8351D50MC-J9JT2x
5.5 V	S-8351A55MC-J3OT2x	S-8351B55MA-J5OT2G	—	—	—
5.6 V	S-8351A56MC-J3PT2x	—	—	—	—
6.0 V	S-8351A60MC-J3TT2x	—	—	—	S-8351D60MC-J9TT2x

### (2) S-8352 系列

表 5

输出电压	S-8352AxxMC 系列	S-8352BxxMA 系列	S-8352CxxUA 系列	S-8352DxxMC 系列
2.0 V	—	—	—	S-8352D20MC-K8FT2x
2.5 V	S-8352A25MC-K2KT2x	—	—	—
3.0 V	S-8352A30MC-K2PT2x	S-8352B30MA-K4PT2G	S-8352C30UA-K6PT2x	S-8352D30MC-K8PT2x
3.1 V	—	—	S-8352C31UA-K6QT2x	—
3.2 V	S-8352A32MC-K2RT2x	—	S-8352C32UA-K6RT2x	—
3.3 V	S-8352A33MC-K2ST2x	—	S-8352C33UA-K6ST2x	S-8352D33MC-K8ST2x
3.5 V	S-8352A35MC-K2UT2x	—	—	—
3.7 V	S-8352A37MC-K2WT2x	—	—	—
4.0 V	S-8352A40MC-K2ZT2x	—	—	—
4.6 V	S-8352A46MC-K3FT2x	—	—	—
4.7 V	S-8352A47MC-K3GT2x	—	—	—
5.0 V	S-8352A50MC-K3JT2x	S-8352B50MA-K5JT2G	S-8352C50UA-K7JT2x	—
5.4 V	S-8352A54MC-K3NT2x	—	—	—
5.6 V	—	—	S-8352C56UA-K7PT2x	—

备注 1. 用户需要上述输出电压值以外的产品时，请向本公司营业部咨询。

2. x: G 或 U

3. 用户需要 Sn 100%、无卤素产品时，请选择环保标记为“U”的产品。

■ 引脚排列图

SOT-23-3  
Top view

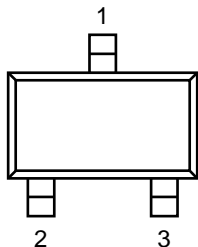


图 7

表 6 S-8351 系列 B、C 型产品  
(没有开/关控制功能、 $V_{DD}$  /  $V_{OUT}$  非分离型)

引脚号	符号	描述
1	VOUT	输出电压端子兼 IC 电源端子
2	VSS	GND端子
3	CONT	外部电感器连接端子(开路漏极输出)

表 7 S-8352 系列 B、C 型产品  
(没有开/关控制功能、 $V_{DD}$  /  $V_{OUT}$  非分离型)

引脚号	符号	描述
1	VOUT	输出电压端子兼 IC 电源端子
2	VSS	GND端子
3	EXT	外部晶体管连接端子(CMOS 输出)

SOT-23-5  
Top view

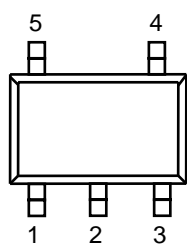


图 8

表 8 S-8351 系列 A 型产品  
(备有开/关控制功能、 $V_{DD}$  /  $V_{OUT}$  非分离型)

引脚号	符号	描述
1	ON/ $\overline{\text{OFF}}$	开/关控制端子 “H”: 通常工作(升压工作) “L”: 停止升压(全部电路停止)
2	VOUT	输出电压端子兼IC电源端子
3	NC <sup>*1</sup>	无连接
4	VSS	GND 端子
5	CONT	外部电感器连接端子(开路漏极输出)

\*1. NC 表示处于电气开路状态。

表 9 S-8352 系列 A 型产品  
(备有开/关控制功能、 $V_{DD}$  /  $V_{OUT}$  非分离型)

引脚号	符号	描述
1	ON/ $\overline{\text{OFF}}$	开/关控制端子 “H”: 通常工作(升压工作) “L”: 停止升压(全部电路停止)
2	VOUT	输出电压端子兼IC电源端子
3	NC <sup>*1</sup>	无连接
4	VSS	GND 端子
5	EXT	外部晶体管连接端子(CMOS 输出)

\*1. NC 表示处于电气开路状态。



**表 10 S-8351 系列 D 型产品**  
(没有开/关控制功能、 $V_{DD}$  /  $V_{OUT}$  分离型)

引脚号	符号	描述
1	VOUT	输出电压端子
2	VDD	IC电源端子
3	NC <sup>*1</sup>	无连接
4	VSS	GND 端子
5	CONT	外部电感器连接端子(开路漏极输出)

\*1. NC 表示处于电气开路状态。

**表 11 S-8352 系列 D 型产品**  
(没有开/关控制功能、 $V_{DD}$  /  $V_{OUT}$  分离型)

引脚号	符号	描述
1	VOUT	输出电压端子
2	VDD	IC电源端子
3	NC <sup>*1</sup>	无连接
4	VSS	GND 端子
5	EXT	外部晶体管连接端子(CMOS 输出)

\*1. NC 表示处于电气开路状态。

SOT-89-3  
Top view

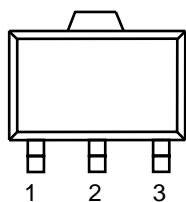


图 9

**表 12 S-8351 系列 C 型产品**  
(没有开/关控制功能、 $V_{DD}$  /  $V_{OUT}$  非分离型)

引脚号	符号	描述
1	VSS	GND端子
2	VOUT	输出电压端子兼 IC 电源端子
3	CONT	外部电感器连接端子(开路漏极输出)

**表 13 S-8352 系列 C 型产品**  
(没有开/关控制功能、 $V_{DD}$  /  $V_{OUT}$  非分离型)

引脚号	符号	描述
1	VSS	GND端子
2	VOUT	输出电压端子兼 IC 电源端子
3	EXT	外部晶体管连接端子(CMOS 输出)

■ 绝对最大额定值

表 14

(除特殊注明以外: Ta = 25°C)

项目	符号	绝对最大额定值	单位	
V <sub>OUT</sub> 端子电压	V <sub>OUT</sub>	V <sub>SS</sub> -0.3 ~ V <sub>SS</sub> +12	V	
ON/ $\overline{\text{OFF}}$ 端子电压 <sup>*1</sup>	V <sub>ON/OFF</sub>	V <sub>SS</sub> -0.3 ~ V <sub>SS</sub> +12	V	
V <sub>DD</sub> 端子电压 <sup>*2</sup>	V <sub>DD</sub>	V <sub>SS</sub> -0.3 ~ V <sub>SS</sub> +12	V	
CONT端子电压	V <sub>CONT</sub>	V <sub>SS</sub> -0.3 ~ V <sub>SS</sub> +12	V	
EXT端子电压	D型产品	V <sub>SS</sub> -0.3 ~ V <sub>DD</sub> +0.3	V	
	上述以外	V <sub>SS</sub> -0.3 ~ V <sub>OUT</sub> +0.3	V	
CONT端子电流	I <sub>CONT</sub>	300	mA	
EXT端子电流	I <sub>EXT</sub>	±50	mA	
容许功耗	SOT-23-3	P <sub>D</sub>	150 (基板未安装时)	mW
			430 <sup>*3</sup>	mW
			250 (基板未安装时)	mW
			600 <sup>*3</sup>	mW
			500 (基板未安装时)	mW
SOT-23-5	1000 <sup>*3</sup>	mW		
SOT-89-3	1000 <sup>*3</sup>	mW		
工作环境温度	T <sub>opr</sub>	-40 ~ +85	°C	
保存温度	T <sub>stg</sub>	-40 ~ +125	°C	

\*1. 备有开/关控制功能时

\*2. V<sub>DD</sub> / V<sub>OUT</sub>分离型产品时

\*3. 基板安装时

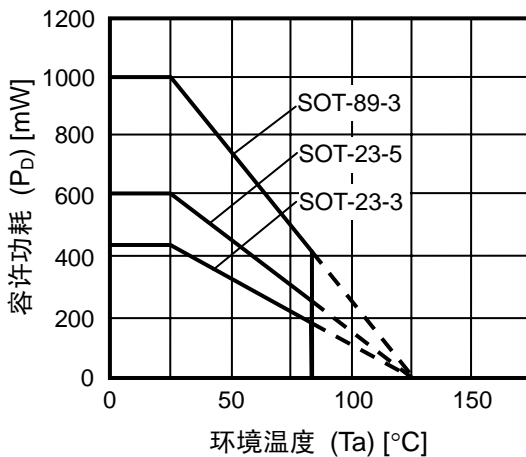
[安装基板]

(1) 基板尺寸: 114.3 mm×76.2 mm×t1.6 mm

(2) 名称: JEDEC STANDARD51-7

注意 绝对最大额定值是指无论在任何条件下都不能超过的额定值。万一超过此额定值,有可能造成产品劣化等物理性损伤。

(1) 基板安装时



(2) 基板未安装时

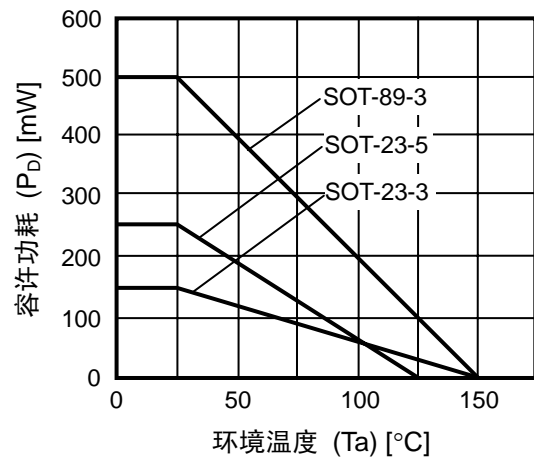


图 10 封装容许功耗

■ 电气特性

(1) S-8351 系列

表 15 (1 / 2)

(除特殊注明以外: Ta = 25°C)

项目	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位	测定电路	
输出电压	$V_{OUT}$	—	$V_{OUT(S)} \times 0.976$	$V_{OUT(S)}$	$V_{OUT(S)} \times 1.024$	V	1	
输入电压	$V_{IN}$	—	—	—	10	V	1	
工作开始电压	$V_{ST1}$	$I_{OUT} = 1 \text{ mA}$	—	—	0.9	V	1	
振荡开始电压	$V_{ST2}$	没有外接, 向 $V_{OUT}$ 施加电压, 利用 300 $\Omega$ 电阻将 CONT 端子上拉到 $V_{OUT}$	—	—	0.8	V	2	
无负载时输入电流	$I_{IN}$	$I_{OUT} = 0 \text{ mA}$	S-8351x15 ~ 29	—	8.5	—	$\mu\text{A}$	1
			S-8351x30 ~ 49	—	9.0	—	$\mu\text{A}$	1
			S-8351x50 ~ 65	—	9.5	—	$\mu\text{A}$	1
消耗电流 1	$I_{SS1}$	$V_{OUT} = V_{OUT(S)} \times 0.95$	S-8351x15 ~ 19	—	9.6	16.0	$\mu\text{A}$	2
			S-8351x20 ~ 29	—	15.7	26.2	$\mu\text{A}$	2
			S-8351x30 ~ 39	—	23.2	38.6	$\mu\text{A}$	2
			S-8351x40 ~ 49	—	32.0	53.3	$\mu\text{A}$	2
			S-8351x50 ~ 59	—	42.1	70.2	$\mu\text{A}$	2
			S-8351x60 ~ 65	—	54.9	91.5	$\mu\text{A}$	2
消耗电流 2	$I_{SS2}$	$V_{OUT} = V_{OUT(S)} + 0.5 \text{ V}$	S-8351x15 ~ 19	—	2.3	3.5	$\mu\text{A}$	2
			S-8351x20 ~ 29	—	2.5	3.8	$\mu\text{A}$	2
			S-8351x30 ~ 39	—	2.7	4.1	$\mu\text{A}$	2
			S-8351x40 ~ 49	—	2.9	4.4	$\mu\text{A}$	2
			S-8351x50 ~ 59	—	3.1	4.7	$\mu\text{A}$	2
S-8351x60 ~ 65	—	3.3	5.1	$\mu\text{A}$	2			
休眠时消耗电流 (备有开/关控制功能时)	$I_{SSS}$	$V_{ON/OFF} = 0 \text{ V}$	—	—	0.5	$\mu\text{A}$	2	
开关切换电流	$I_{SW}$	$V_{CONT} = 0.4 \text{ V}$	S-8351x15 ~ 19	50.2	91.2	—	mA	2
			S-8351x20 ~ 24	65.0	118.2	—	mA	2
			S-8351x25 ~ 29	78.5	142.7	—	mA	2
			S-8351x30 ~ 39	90.7	164.8	—	mA	2
			S-8351x40 ~ 49	110.9	201.6	—	mA	2
			S-8351x50 ~ 59	125.7	228.6	—	mA	2
S-8351x60 ~ 65	135.2	245.8	—	mA	2			
开/关切换晶体管泄漏电流	$I_{SWQ}$	没有外接, $V_{CONT} = V_{OUT} = 10 \text{ V}$ , $V_{ON/OFF} = 0 \text{ V}$	—	—	0.5	$\mu\text{A}$	2	
CONT 端子制限电压	$V_{CONTLMT}$	施加上到 CONT 端子, 确认振荡的停止	—	0.9	—	V	2	
输入稳定度	$\Delta V_{OUT1}$	$V_{IN} = V_{OUT(S)} \times 0.4 \sim \times 0.6$	—	30	60	mV	1	
负载稳定度	$\Delta V_{OUT2}$	$I_{OUT} = 10 \mu\text{A} \sim V_{OUT(S)} / 250 \times 1.25$	—	30	60	mV	1	
输出电压温度系数	$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta Ta \cdot V_{OUT}}$	Ta = -40°C ~ +85°C	—	±50	—	ppm / °C	1	
振荡频率	$f_{OSC}$	$V_{OUT} = V_{OUT(S)} \times 0.95$ , 测定 CONT 端子波形	90	100	110	kHz	2	
占空系数 1	Duty1	$V_{OUT} = V_{OUT(S)} \times 0.95$ , 测定 CONT 端子波形	70	75	80	%	2	
占空系数 2 (A, B, D 型产品时)	Duty2	测定在轻负载时的 CONT 端子波形	—	50	—	%	1	

表 15 (2 / 2)

(除特殊注明以外: Ta = 25°C)

项目	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位	测定电路	
ON/ $\overline{\text{OFF}}$ 端子输入电压 (备有开/关控制功能时)	$V_{\text{SH}}$	$V_{\text{OUT}} = V_{\text{OUT(S)}} \times 0.95$ , 测定 CONT 端子振荡	0.75	—	—	V	2	
	$V_{\text{SL1}}$	$V_{\text{OUT}} = V_{\text{OUT(S)}} \times 0.95$ , 判断 CONT 端子振荡停止	$V_{\text{OUT}} \geq 1.5 \text{ V}$ 时	—	—	0.3	V	2
	$V_{\text{SL2}}$		$V_{\text{OUT}} < 1.5 \text{ V}$ 时	—	—	0.2	V	2
ON/ $\overline{\text{OFF}}$ 端子输入电流 (备有开/关控制功能时)	$I_{\text{SH}}$	$V_{\text{ON}/\overline{\text{OFF}}} = 10 \text{ V}$	-0.1	—	0.1	$\mu\text{A}$	2	
	$I_{\text{SL}}$	$V_{\text{ON}/\overline{\text{OFF}}} = 0 \text{ V}$	-0.1	—	0.1	$\mu\text{A}$	2	
效率	EFFI	—	S-8351x30	—	86	—	%	1
			S-8351x50	—	88	—	%	1

外接部件

- 线圈: Sumida Corporation 生产 CDRH6D28-101(100  $\mu\text{H}$ )
- 二极管: Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.生产 MA2Z748(肖脱基型)
- 电容器: Nichicon Corporation 生产 F93(16 V、47  $\mu\text{F}$ 、钽型)

$V_{\text{IN}} = V_{\text{OUT(S)}} \times 0.6$  施加、 $I_{\text{OUT}} = V_{\text{OUT(S)}} / 250 \Omega$

备有开/关控制功能时: ON/ $\overline{\text{OFF}}$  端子与  $V_{\text{OUT}}$  相连接

$V_{\text{DD}} / V_{\text{OUT}}$  分离型产品时:  $V_{\text{DD}}$  端子与  $V_{\text{OUT}}$  端子相连接

**备注 1.** 上述的  $V_{\text{OUT(S)}}$  表示输出电压设定值、 $V_{\text{OUT}}$  表示实际输出电压的典型值。

**2.** 关于  $V_{\text{DD}} / V_{\text{OUT}}$  分离型产品

本产品从  $V_{\text{DD}} = 0.8 \text{ V}$  时开始升压工作, 但为了稳定输出电压、振荡频率, 请将  $V_{\text{DD}}$  控制在  $1.8 \text{ V} \leq V_{\text{DD}} < 10 \text{ V}$  的范围内。(不足 1.9 V 的设定产品, 请务必施加电压至  $V_{\text{DD}} \geq 1.8 \text{ V}$  为止。)

## (2) S-8352 系列

表 16 (1 / 2)

(除特殊注明以外: Ta = 25°C)

项目	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位	测定电路	
输出电压	$V_{OUT}$	—	$V_{OUT(S)} \times 0.976$	$V_{OUT(S)}$	$V_{OUT(S)} \times 1.024$	V	3	
输入电压	$V_{IN}$	—	—	—	10	V	3	
工作开始电压	$V_{ST1}$	$I_{OUT} = 1 \text{ mA}$	—	—	0.9	V	3	
振荡开始电压	$V_{ST2}$	没有外接, 向 $V_{OUT}$ 施加电压	—	—	0.8	V	4	
消耗电流 1	$I_{SS1}$	$V_{OUT} = V_{OUT(S)} \times 0.95$	S-8352x15 ~ 19	—	7.4	12.3	$\mu\text{A}$	4
			S-8352x20 ~ 29	—	12.0	20.0	$\mu\text{A}$	4
			S-8352x30 ~ 39	—	17.8	29.6	$\mu\text{A}$	4
			S-8352x40 ~ 49	—	24.7	41.1	$\mu\text{A}$	4
			S-8352x50 ~ 59	—	32.7	54.5	$\mu\text{A}$	4
			S-8352x60 ~ 65	—	43.0	71.6	$\mu\text{A}$	4
消耗电流 2	$I_{SS2}$	$V_{OUT} = V_{OUT(S)} + 0.5 \text{ V}$	S-8352x15 ~ 19	—	2.3	3.5	$\mu\text{A}$	4
			S-8352x20 ~ 29	—	2.5	3.8	$\mu\text{A}$	4
			S-8352x30 ~ 39	—	2.7	4.1	$\mu\text{A}$	4
			S-8352x40 ~ 49	—	2.9	4.4	$\mu\text{A}$	4
			S-8352x50 ~ 59	—	3.1	4.7	$\mu\text{A}$	4
			S-8352x60 ~ 65	—	3.3	5.1	$\mu\text{A}$	4
休眠时消耗电流 (备有开/关控制功能时)	$I_{SSS}$	$V_{ON/OFF} = 0 \text{ V}$	—	—	0.5	$\mu\text{A}$	4	
EXT 端子输出电流	$I_{EXTH}$	$V_{EXT} = V_{OUT} - 0.4 \text{ V}$	S-8352x15 ~ 19	-3.5	-6.3	—	$\text{mA}$	4
			S-8352x20 ~ 24	-5.2	-9.4	—	$\text{mA}$	4
			S-8352x25 ~ 29	-6.8	-12.3	—	$\text{mA}$	4
			S-8352x30 ~ 39	-8.2	-14.9	—	$\text{mA}$	4
			S-8352x40 ~ 49	-10.7	-19.4	—	$\text{mA}$	4
			S-8352x50 ~ 59	-12.5	-22.8	—	$\text{mA}$	4
	$I_{EXTL}$	$V_{EXT} = -0.4 \text{ V}$	S-8352x15 ~ 19	3.8	6.9	—	$\text{mA}$	4
			S-8352x20 ~ 24	5.6	10.2	—	$\text{mA}$	4
			S-8352x25 ~ 29	7.3	13.3	—	$\text{mA}$	4
			S-8352x30 ~ 39	8.9	16.2	—	$\text{mA}$	4
			S-8352x40 ~ 49	11.6	21.1	—	$\text{mA}$	4
			S-8352x50 ~ 59	13.7	25.0	—	$\text{mA}$	4
			S-8352x60 ~ 65	15.3	27.8	—	$\text{mA}$	4
			输入稳定度	$\Delta V_{OUT1}$	$V_{IN} = V_{OUT(S)} \times 0.4 \sim \times 0.6$	—	30	60
负载稳定度	$\Delta V_{OUT2}$	$I_{OUT} = 10 \mu\text{A} \sim V_{OUT(S)} / 100 \times 1.25$	—	30	60	mV	3	
输出电压温度系数	$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T_a \cdot V_{OUT}}$	Ta = -40°C ~ +85°C	—	±50	—	ppm / °C	3	
振荡频率	$f_{OSC}$	$V_{OUT} = V_{OUT(S)} \times 0.95$ , 测定 EXT 端子波形	90	100	110	kHz	4	
占空系数 1	Duty1	$V_{OUT} = V_{OUT(S)} \times 0.95$ , 测定 EXT 端子波形	70	75	80	%	4	
占空系数 2 (A, B, D 型产品时)	Duty2	测定在轻负载时的 EXT 端子波形	—	50	—	%	3	

表 16 (2 / 2)

(除特殊注明以外: Ta = 25°C)

项目	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位	测定电路	
ON/ $\overline{\text{OFF}}$ 端子输入电压 (备有开/关控制功能时)	$V_{\text{SH}}$	$V_{\text{OUT}} = V_{\text{OUT(S)}} \times 0.95$ , 测定 EXT 端子振荡	0.75	—	—	V	4	
	$V_{\text{SL1}}$	$V_{\text{OUT}} = V_{\text{OUT(S)}} \times 0.95$ , 判断 EXT 端子振荡停止	$V_{\text{OUT}} \geq 1.5 \text{ V}$ 时	—	—	0.3	V	4
	$V_{\text{SL2}}$		$V_{\text{OUT}} < 1.5 \text{ V}$ 时	—	—	0.2	V	4
ON/ $\overline{\text{OFF}}$ 端子输入电流 (备有开/关控制功能时)	$I_{\text{SH}}$	$V_{\text{ON}/\overline{\text{OFF}}} = 10 \text{ V}$	-0.1	—	0.1	$\mu\text{A}$	4	
	$I_{\text{SL}}$	$V_{\text{ON}/\overline{\text{OFF}}} = 0 \text{ V}$	-0.1	—	0.1	$\mu\text{A}$	4	
效率	EFFI	—	S-8352x30	—	83	—	%	3
			S-8352x50	—	85	—	%	3

外接部件

线圈: Sumida Corporation 生产 CDRH6D28-101(100  $\mu\text{H}$ )  
 二极管: Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.生产 MA2Z748(肖脱基型)  
 电容器: Nichicon Corporation 生产 F93(16 V、47  $\mu\text{F}$ 、钽型)  
 晶体管: Sanyo Electric Co., Ltd.生产 CPH3210  
 基极电阻( $R_b$ ): 1 k $\Omega$   
 基极电容器( $C_b$ ): 2200 pF(陶瓷型产品)

$V_{\text{IN}} = V_{\text{OUT(S)}} \times 0.6$  施加、 $I_{\text{OUT}} = V_{\text{OUT(S)}} / 100 \Omega$

备有开/关控制功能时: ON/ $\overline{\text{OFF}}$  端子与  $V_{\text{OUT}}$  相连接

$V_{\text{DD}} / V_{\text{OUT}}$  分离型产品时:  $V_{\text{DD}}$  端子与  $V_{\text{OUT}}$  端子相连接

**备注 1.** 上述的  $V_{\text{OUT(S)}}$  表示输出电压设定值、 $V_{\text{OUT}}$  表示实际输出电压的典型值。

**2.** 关于  $V_{\text{DD}} / V_{\text{OUT}}$  分离型产品

本产品从  $V_{\text{DD}} = 0.8 \text{ V}$  时开始升压工作, 但为了稳定输出电压、振荡频率, 请将  $V_{\text{DD}}$  控制在  $1.8 \text{ V} \leq V_{\text{DD}} < 10 \text{ V}$  的范围内。(不足 1.9 V 的设定产品, 请务必施加电压至  $V_{\text{DD}} \geq 1.8 \text{ V}$  为止。)

■ 测定电路

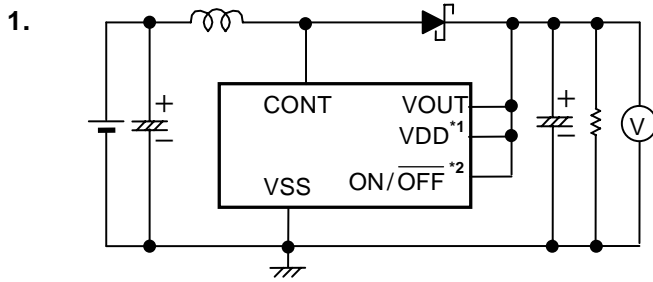


图 11

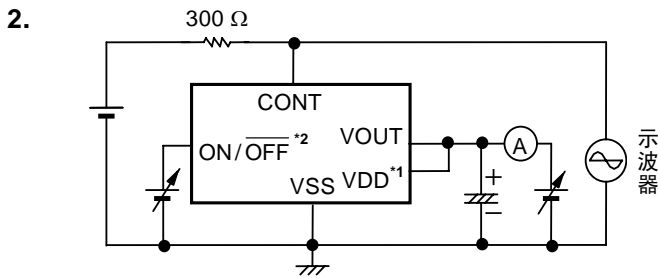


图 12

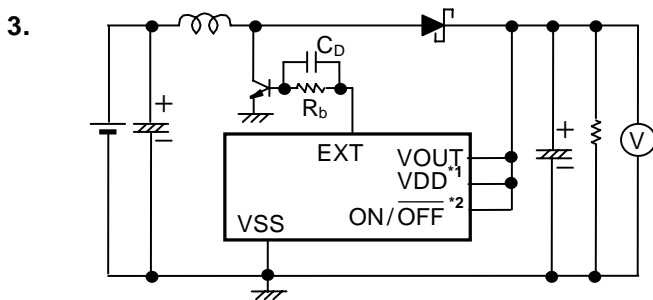


图 13

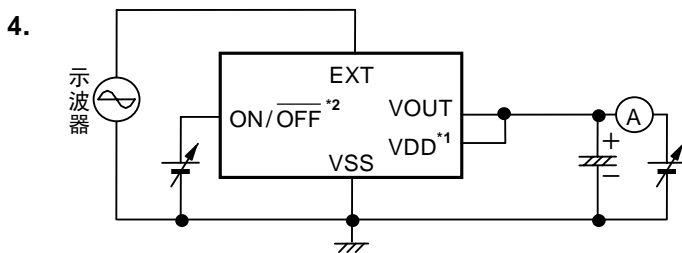


图 14

\*1. V<sub>DD</sub> / V<sub>OUT</sub> 分离型产品时

\*2. 备有开/关控制功能时

## ■ 工作说明

### 1. 升压 DC-DC 转换器

S-8351/8352系列是采用脉冲频率变调方式(PFM)的DC-DC转换器。具有低消耗电流的特点,在输出负载电流低于100  $\mu$ A的领域内,也可以构成高效率的DC-DC转换器。

一般而言,占空系数固定型PFM方式的DC-DC转换器在占空系数较小的情况下,在轻负载电流时可以将纹波电压抑制为较小,但对于增大输出负载电流以及提高效率是不利的。另外,虽然在占空系数较大时可以获得较大的输出负载电流,有利于提高效率,但在低输出负载电流时会存在纹波电压增大的缺点。

A、B、D型产品,在输出负载电流较大的领域内,将占空系数设定为75%,可以确保负载的驱动能力。在输出负载电流较小的领域内,通过自动地将占空系数切换至50%,可以控制负载的驱动能力,减少脉冲的跳过。由此可控制纹波频率的降低,抑制纹波电压的增大。

C型产品采用了占空系数为75%的固定型PFM方式。在轻负载时,与占空系数切换型产品相比,纹波电压变大,有利于提高效率。

此外,A、B、D型产品,在占空系数进行切换(50%  $\leftrightarrow$  75%)的中间领域内不会急剧地发生变化,可顺利地进行占空系数切换工作。因此可以最小程度地抑制由于占空系数切换而引起的纹波电压的波动。图15、16表示针对输出电流的纹波电压特性。

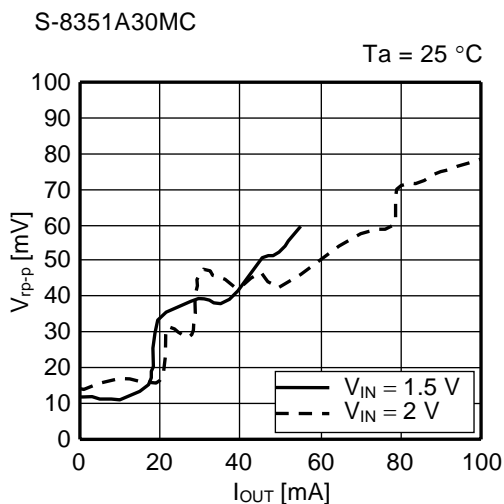


图15 输出电流( $I_{OUT}$ ) - 纹波电压( $V_{rip-p}$ )特性

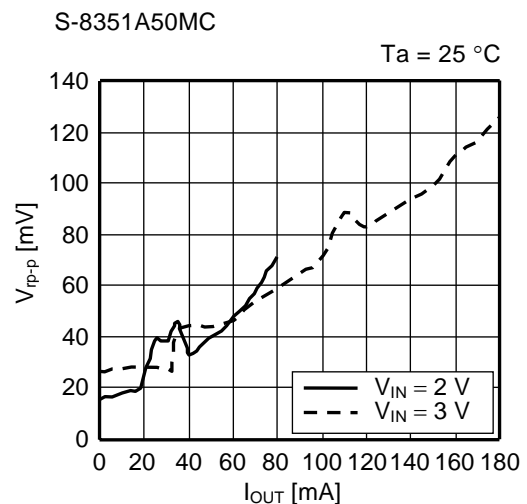


图16 输出电流( $I_{OUT}$ ) - 纹波电压( $V_{rip-p}$ )特性

按照输出负载电流( $I_{OUT}$ )从大电流切换到小电流的顺序,可以了解到纹波电压( $V_{rip-p}$ )在逐渐地减少。特别是在 $I_{OUT}$ 低于20 mA的线圈电流不连续领域内, $V_{rip-p}$ 会逐渐地变小。



## 2. ON/OFF 端子(开/关控制端子) (A型产品)

停止或者启动进行升压工作。

设定 ON/OFF 端子为“L”电位时，停止内部电路的全部工作，因此可大幅度地抑制消耗电流。

另外，ON/OFF 端子如图17所示的构造，在内部即不被上拉也不被下拉，因此请不要在浮动状态下使用。而且，如果施加0.3 V ~ 0.75 V 的电压会使电源的消耗电流增加，因此请不要施加电压。在不使用 ON/OFF 端子的情况下，请与VOUT端子相连接。

此外，ON/OFF 端子上没有滞后。

表 17

ON/OFF 端子	CR 振荡电路	输出电压
“H”	工作	固定
“L”	停止	$\cong V_{IN}^{*1}$

\*1. 从  $V_{IN}$  中减去因电感器的直流电阻而引起的电压下降和二极管的正向电压后的电压。

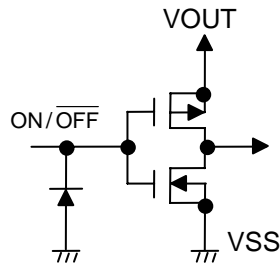


图 17 ON/OFF 端子的构造

### 3. 工作原理

升压型DC/DC控制器的基本方式{(1)~(7)}如下所示。(参阅图18。)

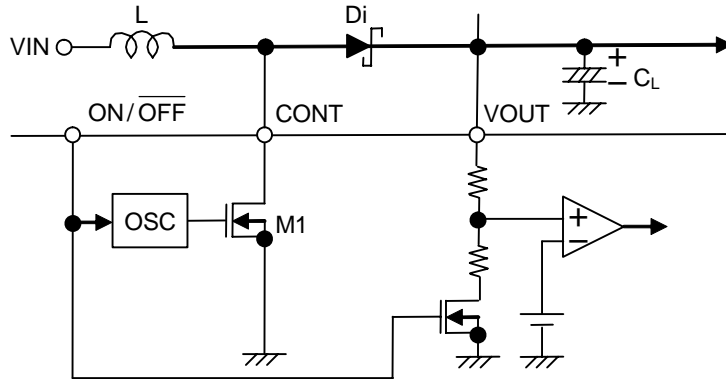


图18 升压型DC/DC控制器的基本方式的电路

在 M1 为 ON 之后瞬间的 CONT 端子的电压( $V_A$ )<sup>\*1</sup>:

$$V_A = V_S^{*2} \dots\dots\dots (1)$$

- \*1. 流经 L 的电流( $I_L$ )为零。
- \*2. M1 的非饱和电压

由于 $I_L$ 的时间而引起的变化:

$$\frac{dI_L}{dt} = \frac{V_L}{L} = \frac{V_{IN} - V_S}{L} \dots\dots\dots (2)$$

公式(2)的积分( $I_L$ ):

$$I_L = \left( \frac{V_{IN} - V_S}{L} \right) \cdot t \dots\dots\dots (3)$$

此 $I_L$ 是在M1为ON时( $t_{ON}$ )流入, 其时间是由OSC的振荡频率而决定。

$t_{ON}$ 后的峰值电流( $I_{PK}$ ):

$$I_{PK} = \left( \frac{V_{IN} - V_S}{L} \right) \cdot t_{ON} \dots\dots\dots (4)$$

此时, 存储在L处的能量可表示为  $\frac{1}{2} \cdot L \cdot (I_{PK})^2$ 。

接着, 在M1为OFF时( $t_{OFF}$ ), 存储在L处的能量通过二极管而被释放, 产生反向电压( $V_L$ )。

反向电压( $V_L$ ):

$$V_L = (V_{OUT} + V_D^{*1}) - V_{IN} \dots\dots\dots (5)$$

- \*1. 二极管的正向电压

CONT端子的电压仅上升相当于 $V_{OUT} + V_D$ 的电压。

$t_{OFF}$ 时, 由于通过二极管流入 $V_{OUT}$ 的电流( $I_L$ )时间而引起的变化:

$$\frac{dI_L}{dt} = \frac{V_L}{L} = \frac{V_{OUT} + V_D - V_{IN}}{L} \dots\dots\dots (6)$$

公式(6)的积分:

$$I_L = I_{PK} - \left( \frac{V_{OUT} + V_D - V_{IN}}{L} \right) \cdot t \quad \dots\dots\dots (7)$$

$t_{ON}$ 时, 能量累积在L处, 并不传送到 $V_{OUT}$ 。从 $V_{OUT}$ 获得输出电流( $I_{OUT}$ )时, 由于电容器( $C_L$ )的能量被使用, 因此 $C_L$ 端子的电压会减少, 在 $t_{ON}$ 之后此电压降到最低。在M1变为OFF时, 累积在L处的能量通过二极管传送到 $C_L$ ,  $C_L$ 端子的电压会急剧地上升。因为 $V_{OUT}$ 是时间函数, 所以通过二极管而流入 $V_{OUT}$ 的电流与负载电流( $I_{OUT}$ )一致时,  $V_{OUT}$ 显示为最大值(纹波电压( $V_{P-P}$ ))。

接着, 求出这个纹波电压值。

假设从 $t_{ON}$ 之后开始, 到 $V_{OUT}$ 达到最高电位为止的时间为 $t_1$ , 那么此时的 $I_{OUT}$ :

$$I_{OUT} = I_{PK} - \left( \frac{V_{OUT} + V_D - V_{IN}}{L} \right) \cdot t_1 \quad \dots\dots\dots (8)$$

$$\therefore t_1 = (I_{PK} - I_{OUT}) \cdot \left( \frac{L}{V_{OUT} + V_D - V_{IN}} \right) \quad \dots\dots\dots (9)$$

$t_{OFF}$ 时, 由于 $I_L = 0$ (电感器的能量被全部释放时), 因此可通过公式(7)求出:

$$\left( \frac{L}{V_{OUT} + V_D - V_{IN}} \right) = \frac{t_{OFF}}{I_{PK}} \quad \dots\dots\dots (10)$$

在公式(10)中导入公式(9):

$$t_1 = t_{OFF} - \left( \frac{I_{OUT}}{I_{PK}} \right) \cdot t_{OFF} \quad \dots\dots\dots (11)$$

在 $t_1$ 的期间内, 充电到 $C_L$ 处的电荷量 $\Delta Q_1$ 为:

$$\Delta Q_1 = \int_0^{t_1} I_L dt = I_{PK} \cdot \int_0^{t_1} dt - \frac{V_{OUT} + V_D - V_{IN}}{L} \cdot \int_0^{t_1} t dt = I_{PK} \cdot t_1 - \frac{V_{OUT} + V_D - V_{IN}}{L} \cdot \frac{1}{2} t_1^2 \quad \dots\dots\dots (12)$$

在公式(9)中导入公式(12):

$$\Delta Q_1 = I_{PK} - \frac{1}{2} (I_{PK} - I_{OUT}) \cdot t_1 = \frac{I_{PK} + I_{OUT}}{2} \cdot t_1 \quad \dots\dots\dots (13)$$

由于 $\Delta Q_1$ 而上升的电压( $V_{P-P}$ )为:

$$V_{P-P} = \frac{\Delta Q_1}{C_L} = \frac{1}{C_L} \cdot \left( \frac{I_{PK} + I_{OUT}}{2} \right) \cdot t_1 \quad \dots\dots\dots (14)$$

在 $t_1$ 的期间内, 如果考虑到被消耗的 $I_{OUT}$ 和 $C_L$ 的等效串联电阻( $R_{ESR}$ ), 那么:

$$V_{P-P} = \frac{\Delta Q_1}{C_L} = \frac{1}{C_L} \cdot \left( \frac{I_{PK} + I_{OUT}}{2} \right) \cdot t_1 + \left( \frac{I_{PK} + I_{OUT}}{2} \right) \cdot R_{ESR} - \frac{I_{OUT} \cdot t_1}{C_L} \quad \dots\dots\dots (15)$$

在公式(15)中导入公式(11):

$$V_{P-P} = \frac{(I_{PK} - I_{OUT})^2}{2I_{PK}} \cdot \frac{t_{OFF}}{C_L} + \left( \frac{I_{PK} + I_{OUT}}{2} \right) \cdot R_{ESR} \quad \dots\dots\dots (16)$$

也就是说, 为了使纹波电压变小, 重要的是连接到输出端子的电容器的容量要大, 并且 $R_{ESR}$ 要小。

## ■ 外接部件的选定

### 1. 电感器

为了减少由于电感器的直流电阻而产生的功耗，请尽量选用直流电阻较小的产品(不足 1 Ω)。请选用电感值(L 值)在 22 μH ~ 1 mH 之间的电感器。

为了使输出电压(V<sub>OUT</sub>)的平均值稳定，需要从电感器供应相当于输出电流(I<sub>OUT</sub>)的能量。I<sub>OUT</sub> 所需要的电荷量为 I<sub>OUT</sub> × (t<sub>ON</sub> + t<sub>OFF</sub>)。因为电感器仅在 t<sub>OFF</sub> 时供应能量，所以在此期间的电荷量，请按照“■ 工作说明”的“3. 工作原理”的公式(7)，并导入 0 → t<sub>OFF</sub> 进行积分，即可转换为  $\frac{I_{PK}}{2} \cdot t_{OFF}$ 。因此，

$$\frac{I_{PK}}{2} \cdot t_{OFF} = I_{OUT} \times (t_{ON} + t_{OFF}) \quad \dots\dots\dots (17)$$

$$\therefore I_{PK} = 2 \cdot \frac{t_{ON} + t_{OFF}}{t_{OFF}} \cdot I_{OUT} \quad \dots\dots\dots (18)$$

OSC 的振荡占空系数为 75%时，I<sub>PK</sub> = 8 • I<sub>OUT</sub>，也就是说，晶体管(M1)将流入 I<sub>OUT</sub> 电流量 8 倍的 I<sub>PK</sub> 电流。但是，在 S-8351 系列产品中，由于流入 CONT 端子的电流会受到电压(CONT 限制电压)的监视，并且由于内置了对电流进行限制的开关切换电流限制电路，因此可以防止因过电流而引起的 IC 损坏。

如果选用 L 值较大的电感器，那么 I<sub>PK</sub> 会变小，而且 I<sub>OUT</sub> 也变小。因为积累在电感器上的能量为  $\frac{1}{2} L \cdot (I_{PK})^2$ ，所以即使 L 值变大，I<sub>PK</sub> 会按照 2 乘方而减少，因此能量也会减少。其结果会导致，在低电压时升压困难，且最低工作输入电压变高。但是，由于 I<sub>PK</sub> 变小，相当于其变化量的 L 值以及 M1 晶体管的直流电阻功耗会变小，有助于提高工作效率。

如果选用 L 值较小的电感器，那么 I<sub>PK</sub> 会变大，而且 I<sub>OUT</sub> 也变大。虽然最低工作输入电压变低，但是工作效率会恶化。

**注意** 如果 I<sub>PK</sub> 太大，因磁芯材料的不同，有可能会引起磁性饱和而导致 IC 被破坏。请选用 I<sub>sat</sub><sup>\*1</sup> > I<sub>PK</sub> 的磁芯材料。

\*1. 引起磁性饱和的电流值

### 2. 二极管

所使用的外接二极管请满足以下的条件。

- 正向电压较低。(V<sub>F</sub> < 0.3 V)
- 开关切换速度快。(500 ns 最大值)
- 反向耐压在 V<sub>OUT</sub> + V<sub>F</sub> 以上。
- 电流额定值在 I<sub>PK</sub> 以上。

### 3. 电容器 ( $C_{IN}$ 、 $C_L$ )

输入端电容器( $C_{IN}$ )可以降低电源阻抗, 另外可使输入电流平均化而提高效率。请根据使用电源的阻抗的不同而选用  $C_{IN}$  值。

输出端电容器( $C_L$ )是为了使输出电压变得平滑而使用的, 升压型的产品因为针对负载电流而断续地流入电流, 与降压型产品相比需要更大的电容值。在输出电压较高以及负载电流较大的情况下, 由于纹波电压会变大, 因此请根据各自的情况而选用相应的电容值。推荐使用  $10\ \mu\text{F}$  以上电容器。

为了获得稳定的输出电压, 请选用等效串联电阻( $R_{ESR}$ )较小且容量较大的电容器。但是, 电容器的电容值要在  $10\ \mu\text{F}$  以上。特别推荐使用低温特性及泄漏电流特性等优异的钽电解电容器或有机半导体电容器。

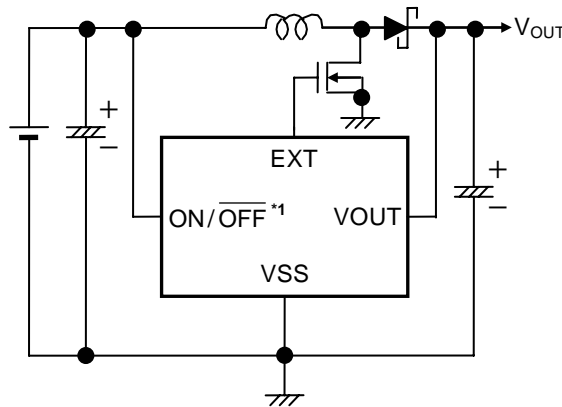
### 4. 外接晶体管 (S-8352 系列)

S-8352 系列可通过外接晶体管来增大输出电流。

外接晶体管可以使用增强(N 沟道)MOS FET 型或者双极(NPN)型产品。

#### 4.1 增强(N 沟道)MOS FET 型

使用 MOS FET 晶体管(N 沟道)的电路示例如图 19 所示。



\*1. A 型产品时

图 19 使用 MOS FET(N 沟道)型产品的电路示例

所选用的MOS FET, 请使用N沟道功率MOS FET。

特别是EXT端子要选用可以驱动带有 $1000\ \text{pF}$ 左右的门极容量的MOS FET的产品。

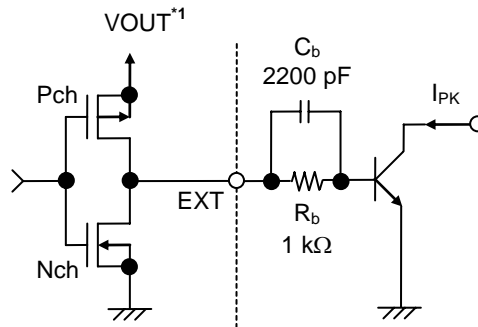
由于外接的功率MOS FET的门极电压以及电流, 是由升压后的输出电压( $V_{OUT}$ )来供应, 因此可以更有效地驱动MOS FET。

因所选用的MOS FET的不同, 在接通电源时有可能流入较大的电流。由于针对外接MOS FET并不备有相应的过电流保护功能, 因此请在实际电路上进行充分的评价基础上, 再予以使用。推荐使用MOS FET的输入容量在 $700\ \text{pF}$ 以下的产品。

另外, MOS FET 的通态电阻依靠输出电压( $V_{OUT}$ )与 MOS FET 的阈值电压的电压差, 因此会对输出电流以及效率产生影响。特别是, 像 S-8352A20 产品的那样, 输出电压为  $2.0\ \text{V}$ , 处于电压较低的情况下, 如果不选用带有输出电压值以下的阈值电压的 MOS FET, 电路就不能正常工作, 务请注意。

#### 4.2 双极(NPN)型

使用 Sanyo Electric Co., Ltd.生产的 CPH3210( $h_{FE} = 200 \sim 560$ )双极晶体管(NPN)的电路示例,如“■ 标准电路”的图 24 ~ 26 所示。使用双极晶体管来增大输出电流时的驱动能力,该驱动能力由双极晶体管的  $h_{FE}$  值和  $R_b$  值而决定。图 20 表示外围电路。



\*1. D 型产品为  $V_{DD}$ 。

图 20 外接晶体管外围电路

推荐使用的  $R_b$  值为  $1\text{ k}\Omega$  左右。实际上,来自双极晶体管( $h_{FE}$ )的所需要的基极电流( $I_b$ )可按  $I_b = \frac{I_{PK}}{h_{FE}}$  求出,请选用

比  $R_b = \frac{V_{OUT} - 0.7}{I_b} - \frac{0.4}{|I_{EXTH}|}$  \*1 更小的  $R_b$  值。 $R_b$  值变小,可使输出电流增大,但会导致效率恶化。另外,在实际

应用时,因为电流在脉冲上流动、或由于布线电阻等,会引起电压的下降,因此请在实际测试中求出最佳值。此外,如图 20 所示,与  $R_b$  电阻并联连接加速电容器( $C_b$ ),会减少开关切换的功耗而提高效率。

请按  $C_b \leq \frac{1}{2\pi \cdot R_b \cdot f_{OSC} \cdot 0.7}$  为参考标准来选用  $C_b$  值。

但是,在实际应用中,因所使用的双极晶体管特性的不同,最佳的  $C_b$  值也不同,请在进行充分的评价基础上,再选用  $C_b$  值。

\*1. D 型产品为  $R_b = \frac{V_{DD} - 0.7}{I_b} - \frac{0.4}{|I_{EXTH}|}$ 。

## 5. $V_{DD} / V_{OUT}$ 分离型 (D 型产品)

在 D 型产品的 IC 内部，电路电源(VDD 端子)与输出电压设定端子(VOUT 端子)分离隔开，最适用于以下的用途上。

- (1) 想通过外接电阻来改变输出电压值时。
- (2) 想将输出电压值提升到 +15 V 时。

**注意 1.** 虽然本 IC 在  $V_{DD} = 0.8 \text{ V}$  的条件下即可开始升压工作，但为了稳定输出电压、振荡频率，请将  $V_{DD}$  设定在  $1.8 \leq V_{DD} \leq 10 \text{ V}$  的范围内。(不足 1.9 V 的设定产品，请务必施加电压使  $V_{DD} \geq 1.8 \text{ V}$ 。)只要在此范围内，将 VDD 端子连接到输入电压 VIN 端子上，或连接到输出 VOUT 端子上均可。

2. 在 IC 内部，由于在 VOUT 端子与 VSS 端子之间带有阻抗，因此请选用对设定输出电压没有影响的外接电阻  $R_A$ 、 $R_B$ 。VOUT 端子—VSS 端子间内部电阻如下所示。
  - (1) S-835xx18:  $2.1 \text{ M}\Omega \sim 14.8 \text{ M}\Omega$
  - (2) S-835xx20:  $1.4 \text{ M}\Omega \sim 14.8 \text{ M}\Omega$
  - (3) S-835xx30:  $1.4 \text{ M}\Omega \sim 14.2 \text{ M}\Omega$
  - (4) S-835xx50:  $1.4 \text{ M}\Omega \sim 12.1 \text{ M}\Omega$
3. 在发生输出电压的振荡等不稳定工作的情况下，请与  $R_A$  电阻串联连接电容器( $C_C$ )。  $C_C$  值请按如下公式求出。

$$C_C [\text{F}] = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot R_A \cdot 20 \text{ kHz}}$$

■ 标准电路

1. S-8351 系列

(1) A 型产品

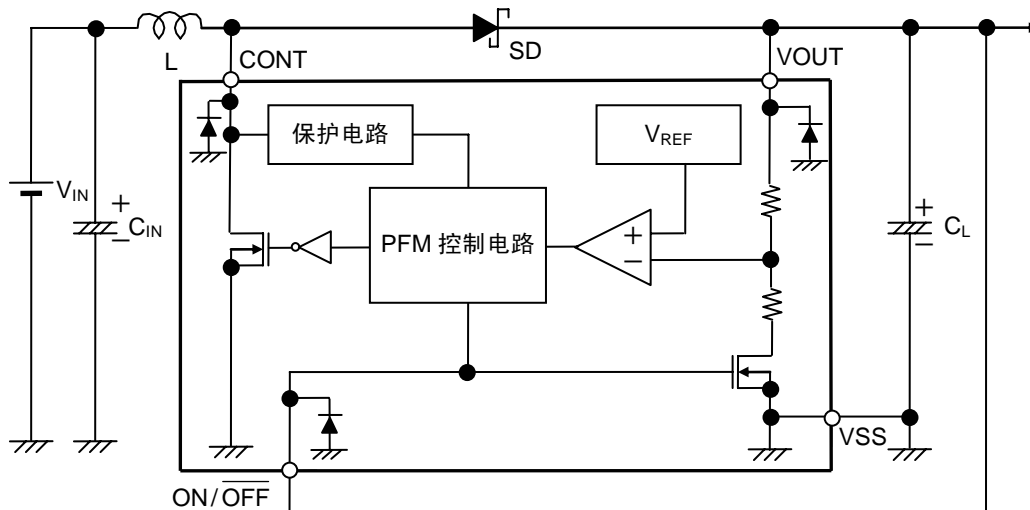


图 21

(2) B、C 型产品

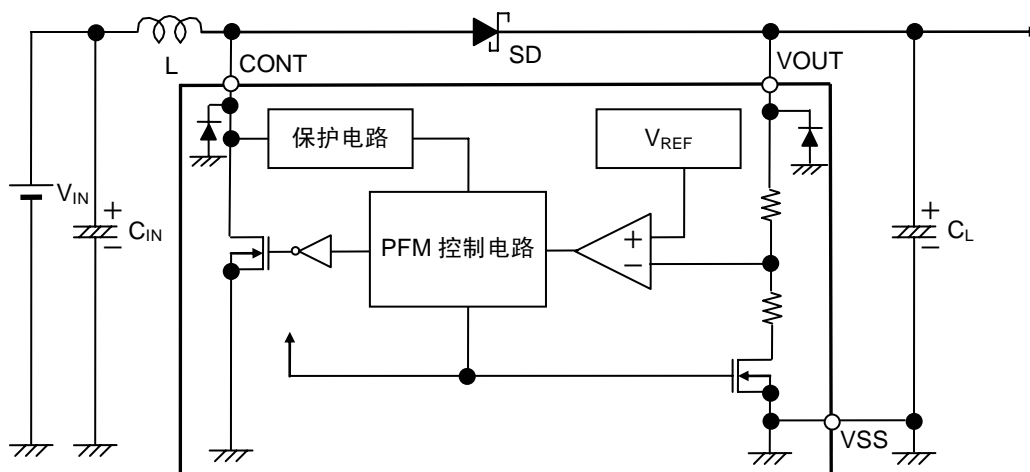


图 22



(3) D 型产品

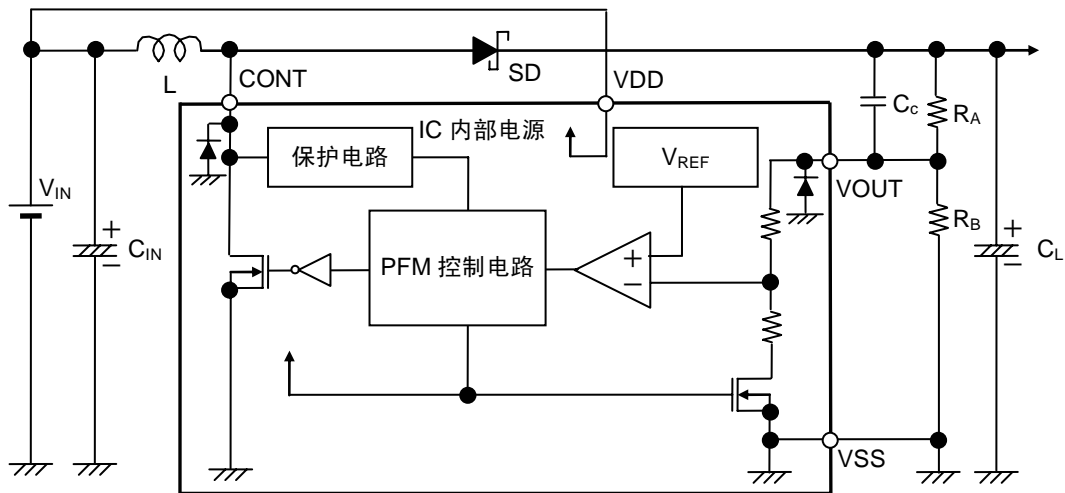


图 23

注意 上記接続図以及参数仅供参考，并不作为保证工作的依据。请在进行充分的评价基础上，设定实际应用电路的参数。

2. S-8352 系列

(1) A 型产品

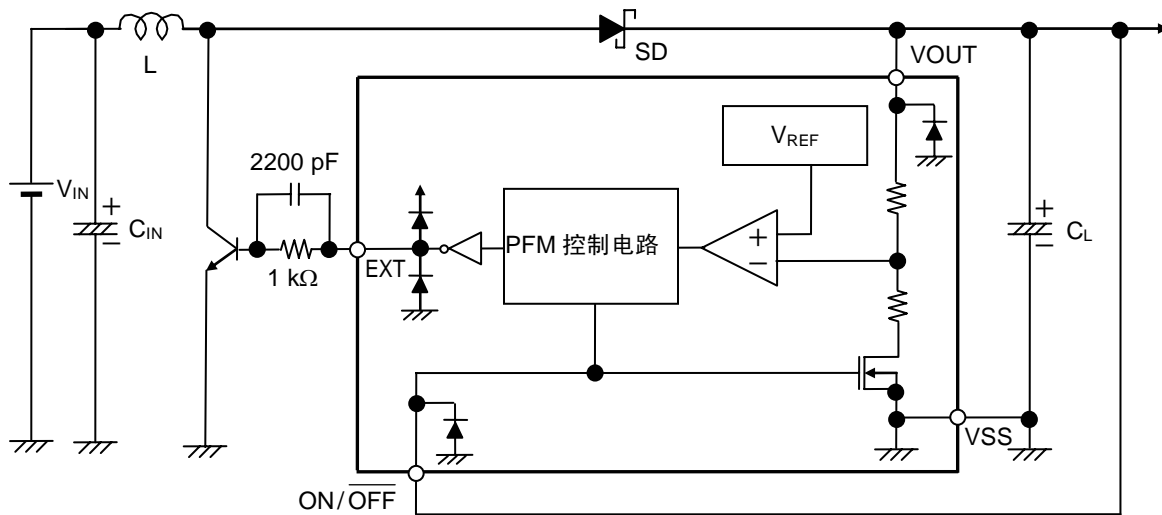


图 24

(2) B、C 型产品

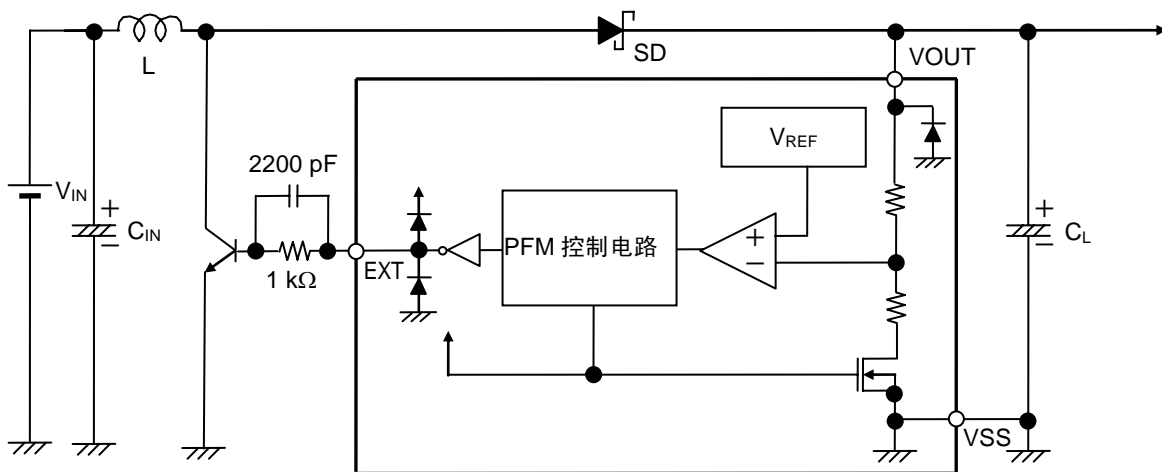


图 25

## (3) D 型产品

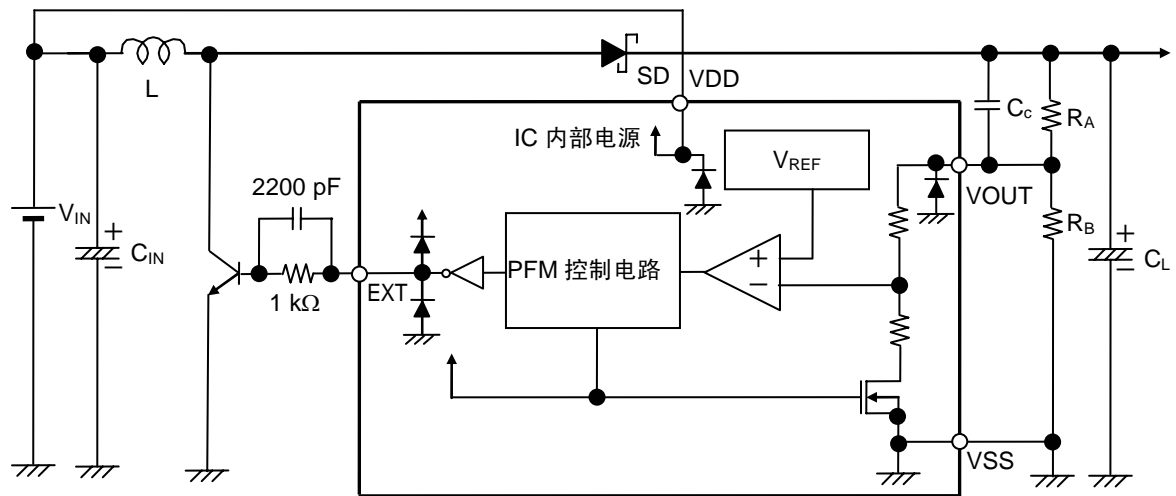


图 26

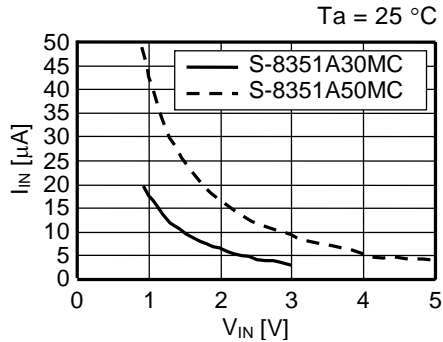
注意 上記连接图以及参数仅供参考，并不作为保证工作的依据。请在进行充分的评价基础上，设定实际应用电路的参数。

## ■ 注意事项

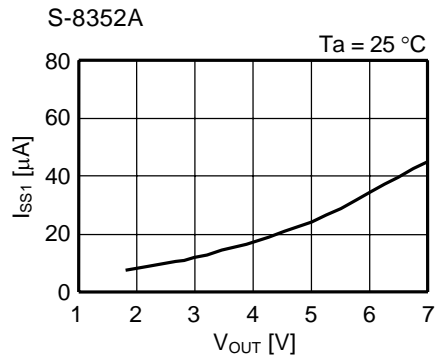
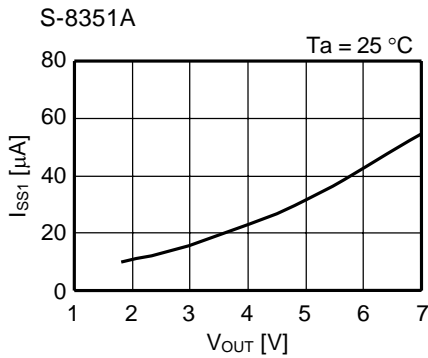
- 外接的电容器、二极管、线圈等请尽量安装在 IC 的附近，并进行单点接地。
- 包含了 DC/DC 控制器的 IC，会产生特有的纹波电压和尖峰噪声。另外，在电源投入时会产生冲击电流。这些现象会因所使用的线圈、电容器以及电源阻抗的不同而受到很大的影响，因此在设计时，请在实际的应用电路上进行充分的评价。
- 请注意开/关切换晶体管的功耗(特别在高温时)不要超过封装的容许功耗。
- DC/DC 控制器的性能会因为基板布局、外围电路、外围部件的设计的不同而产生很大的变化。设计时，请在实际的应用电路上进行充分的评价。想要使用不同于推荐部件的产品时，请向本公司营业部咨询。
- 在电源的阻抗高的情况下，将 ON/OFF 端子从“L”切换到“H”，或将  $V_{IN}$  连接到电源上时，有可能会有冲击电流流入电源，而导致电源电压一时地下降，务请注意。
- 本 IC 虽内置防静电保护电路，但请不要对 IC 施加超过保护电路性能的过大静电。
- 使用本公司的 IC 生产产品时，如在其产品中对该 IC 的使用方法或产品的规格，或因与所进口国对包括本 IC 产品在内的制品发生专利纠纷时，本公司概不承担相应责任。

■ 各种特性数据(典型数据)

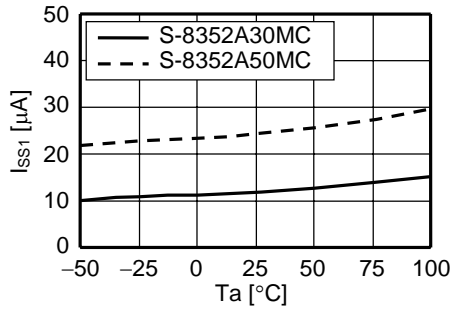
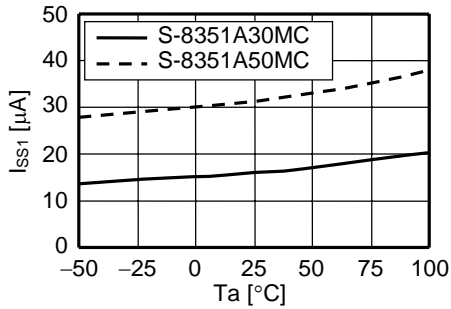
1. 输入电压( $V_{IN}$ ) — 无负载时电源输入电流( $I_{IN}$ )



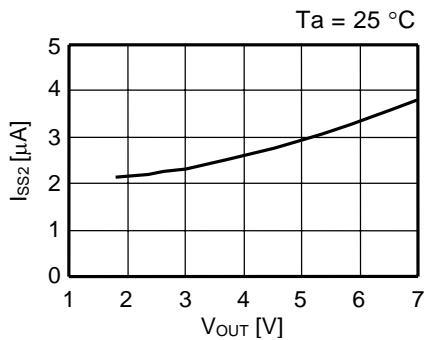
2. 输出电压( $V_{OUT}$ ) — 消耗电流 1( $I_{SS1}$ )



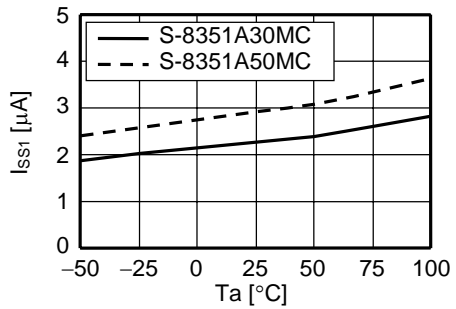
3. 温度( $T_a$ ) — 消耗电流 1( $I_{SS1}$ )



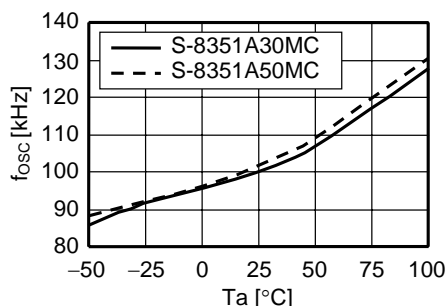
4. 输出电压( $V_{OUT}$ ) — 消耗电流 2( $I_{SS2}$ )



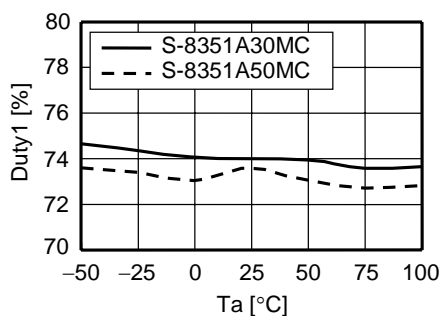
5. 温度( $T_a$ ) — 消耗电流 2( $I_{SS2}$ )



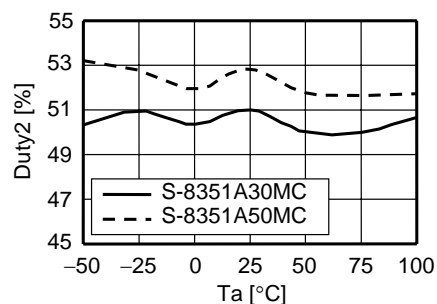
6. 温度( $T_a$ ) — 振荡频率( $f_{osc}$ )



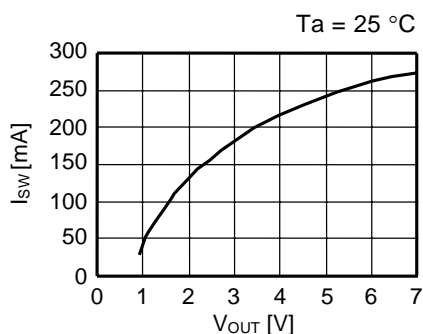
7. 温度( $T_a$ ) — 占空系数 1(Duty1)



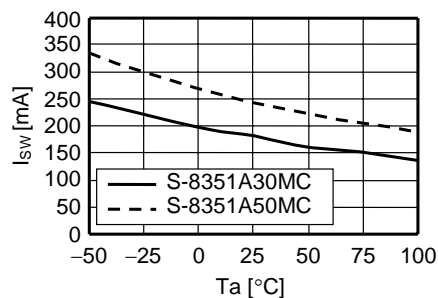
8. 温度( $T_a$ ) — 占空系数 2(Duty2)



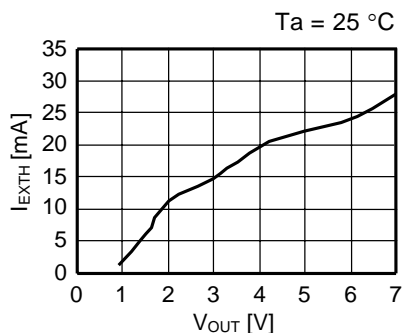
9. 输出电压( $V_{OUT}$ ) — 开关切换电流( $I_{sw}$ )



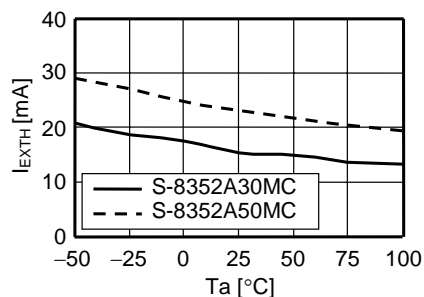
10. 温度( $T_a$ ) — 开关切换电流( $I_{sw}$ )



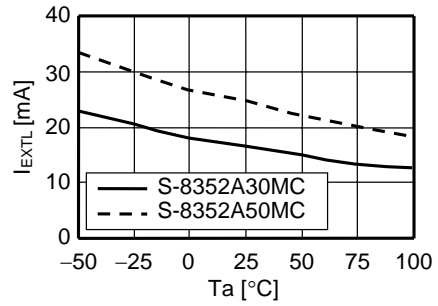
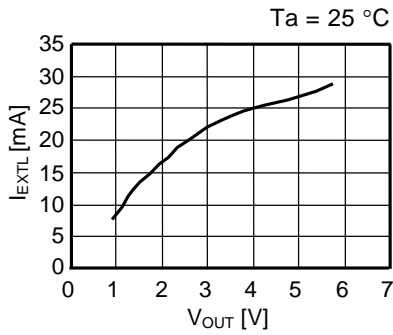
11. 输出电压( $V_{OUT}$ ) — EXT 端子输出电流“H”( $I_{EXTH}$ )



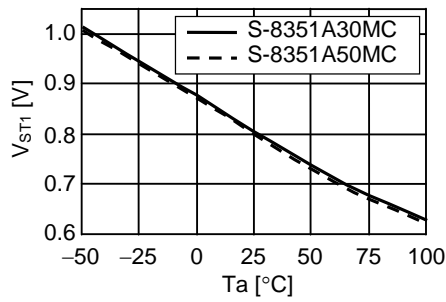
12. 温度( $T_a$ ) — EXT 端子输出电流“H”( $I_{EXTH}$ )



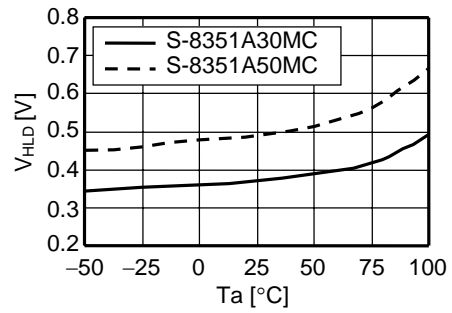
13. 输出电压( $V_{OUT}$ ) — EXT 端子输出电流“L”( $I_{EXTL}$ )    14. 温度( $T_a$ ) — EXT 端子输出电流“L”( $I_{EXTL}$ )



15. 温度( $T_a$ ) — 工作开始电压( $V_{ST1}$ )



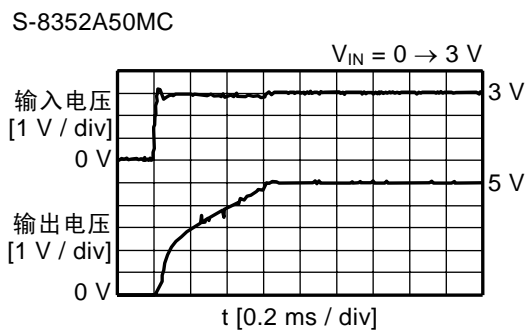
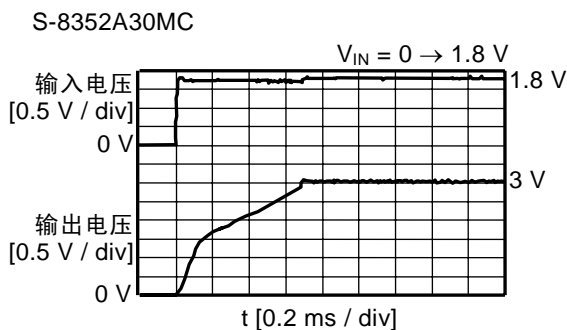
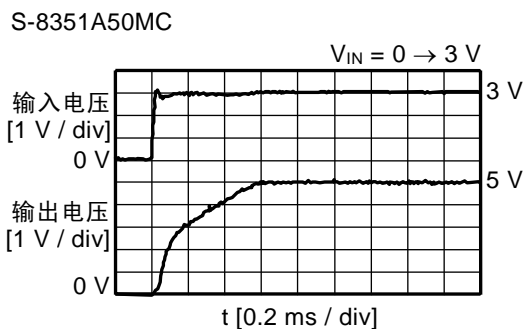
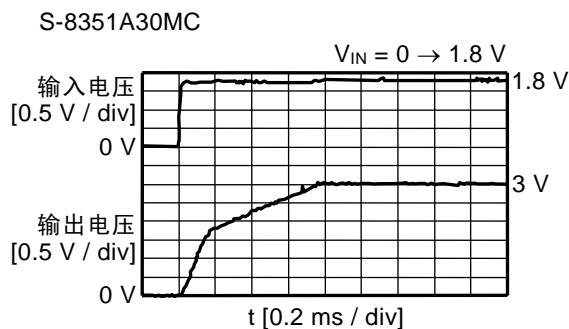
16. 温度( $T_a$ ) — 保持电压( $V_{HLD}$ )



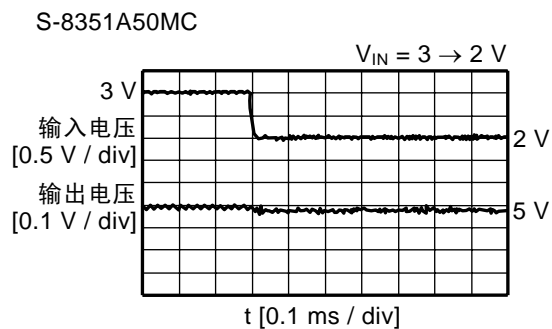
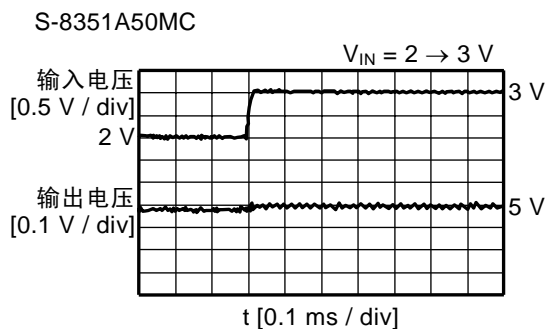
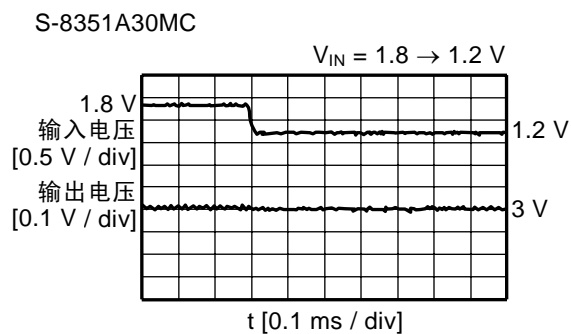
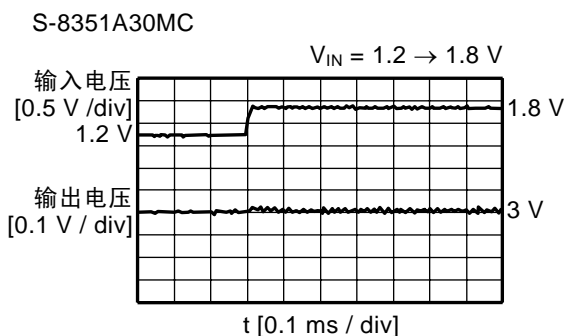
### 17. 过渡温度特性示例

外接部件的条件与电气特性表中指定的相同。

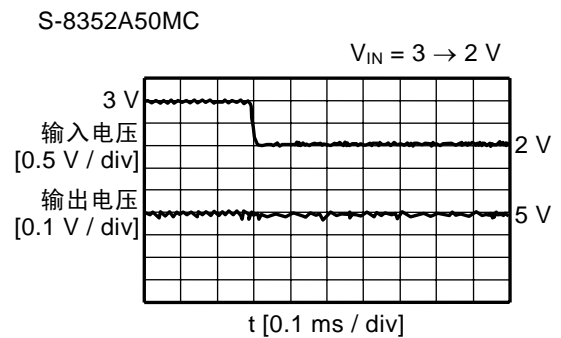
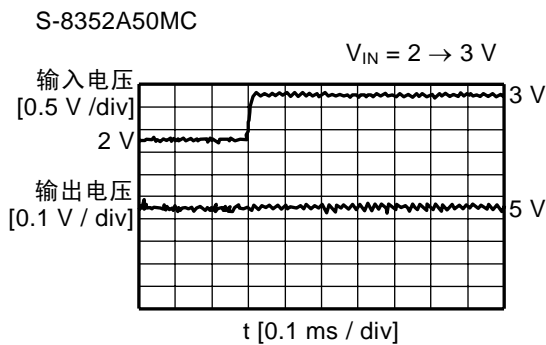
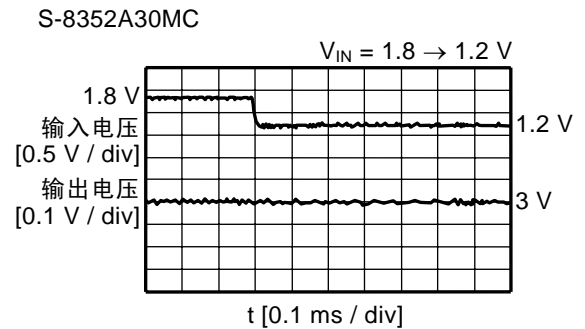
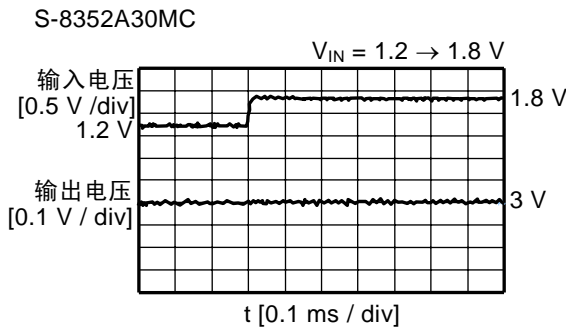
#### (1) 电源投入 ( $T_a = 25^\circ\text{C}$ 、 $R_L = 250\ \Omega$ )



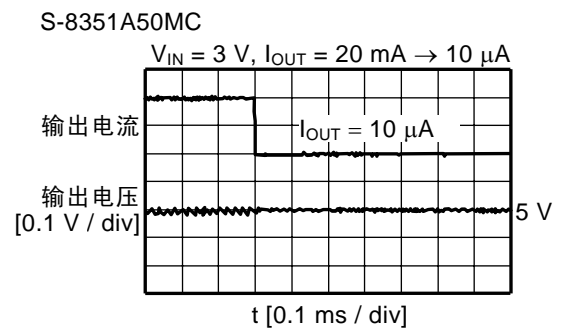
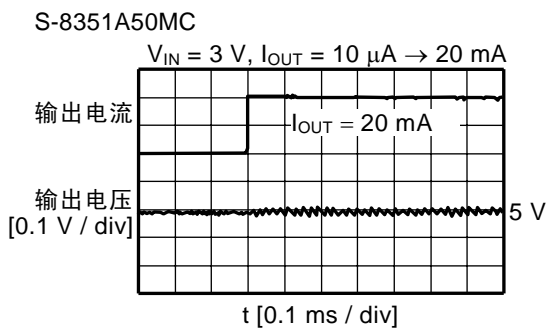
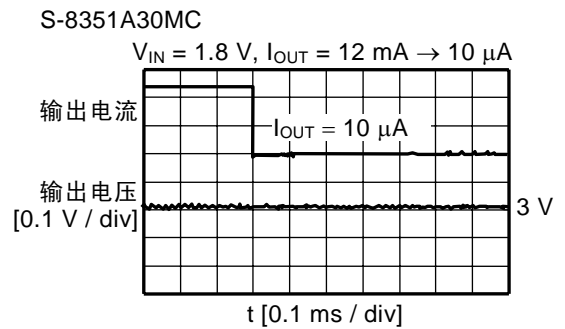
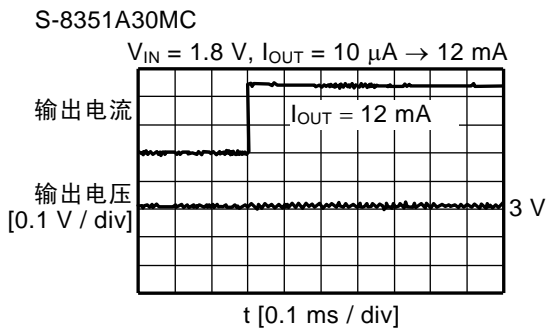
#### (2) 电源电压变动 ( $T_a = 25^\circ\text{C}$ 、 $R_L = 250\ \Omega$ )

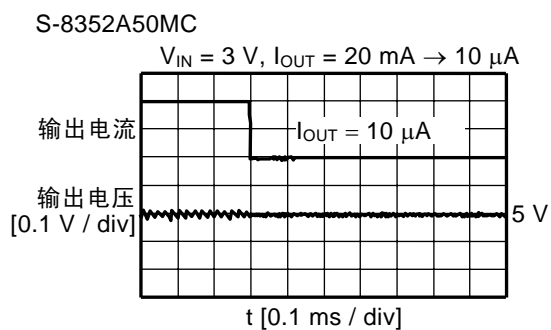
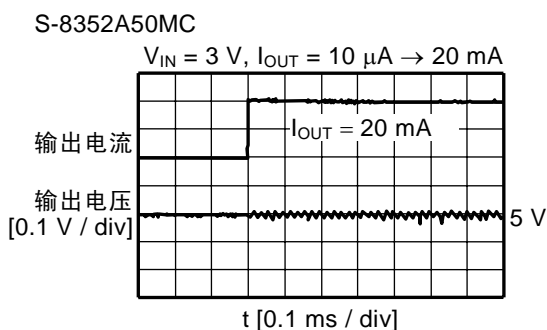
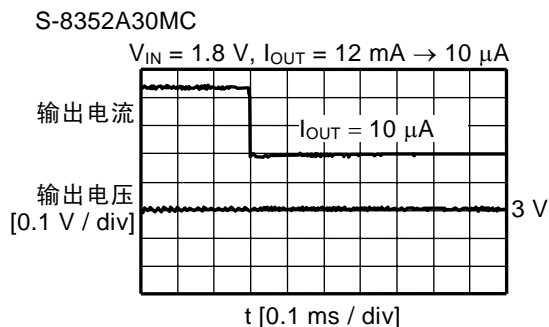
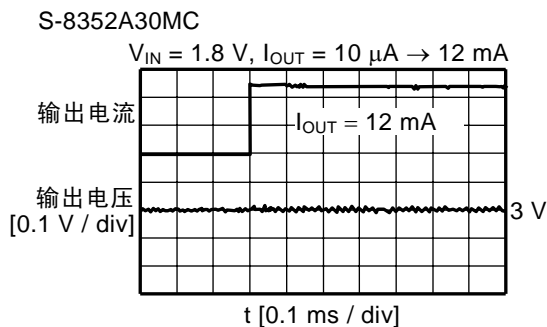




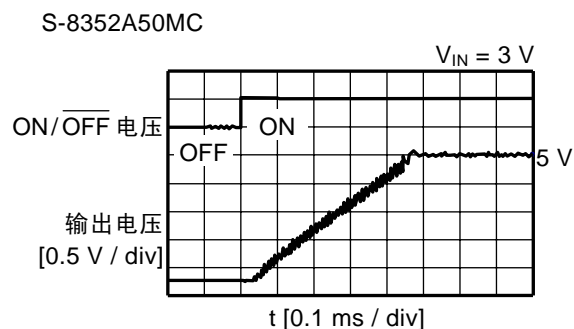
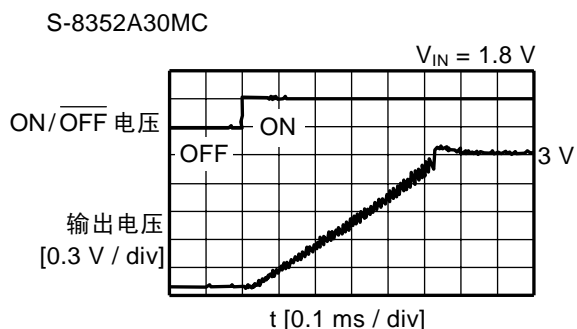
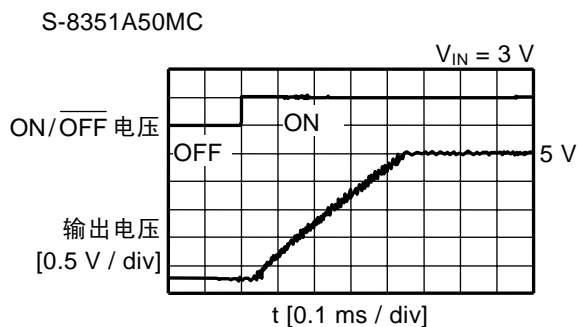
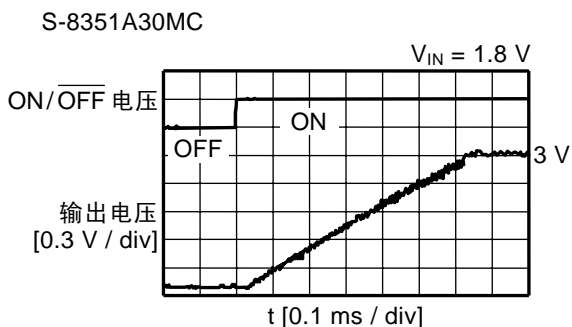


(3) 负载电流变动 ( $T_a = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ )





(4) ON/OFF 端子响应 ( $T_a = 25\text{ }^\circ\text{C}$ 、 $R_L = 250\ \Omega$ )



## 参考数据

参考数据由具体的外接部件而决定。因此，在本数据表中列举了可以在各种用途下使用的外接部件以及其特性数据。

### 1. 参考数据用外接部件

表 18

条件	产品名	输出电压 V	功率 MOS FET	线圈
1	S-8351A30MC	3.0	内置	CDRH6D28-470
2	S-8351A30MC	3.0	内置	CDRH6D28-101
3	S-8351A30MC	3.0	内置	CXLP120-101
4	S-8351A50MC	5.0	内置	CDRH6D28-101
5	S-8351A50MC	5.0	内置	CDRH125-221
6	S-8351A50MC	5.0	内置	CXLP120-470
7	S-8352A30MC	3.0	外接	CDRH6D28-220
8	S-8352A30MC	3.0	外接	CDRH6D28-101
9	S-8352A30MC	3.0	外接	CXLP120-470
10	S-8352A50MC	5.0	外接	CDRH6D28-220
11	S-8352A50MC	5.0	外接	CDRH6D28-101
12	S-8352A50MC	5.0	外接	CXLP120-101

外接部件的性能如下所示。

表 19 评价线圈一览

部件	产品名	生产厂家名	特性
线圈	CDRH6D28-220	Sumida Corporation	22 $\mu$ H, DCR <sup>*1</sup> = 0.128 $\Omega$ , I <sub>MAX</sub> <sup>*2</sup> = 1200 mA
	CDRH6D28-470	Sumida Corporation	47 $\mu$ H, DCR <sup>*1</sup> = 0.238 $\Omega$ , I <sub>MAX</sub> <sup>*2</sup> = 800 mA
	CDRH6D28-101	Sumida Corporation	100 $\mu$ H, DCR <sup>*1</sup> = 0.535 $\Omega$ , I <sub>MAX</sub> <sup>*2</sup> = 540 mA
	CDRH125-221	Sumida Corporation	220 $\mu$ H, DCR <sup>*1</sup> = 0.4 $\Omega$ , I <sub>MAX</sub> <sup>*2</sup> = 800 mA
	CXLP120-470	Sumitomo Special Metals Co., Ltd	47 $\mu$ H, DCR <sup>*1</sup> = 0.95 $\Omega$ , I <sub>MAX</sub> <sup>*2</sup> = 450 mA
	CXLP120-101	Sumitomo Special Metals Co., Ltd	100 $\mu$ H, DCR <sup>*1</sup> = 2.5 $\Omega$ , I <sub>MAX</sub> <sup>*2</sup> = 200 mA

\*1. 直流电阻

\*2. 最大容许电流

表 20 外接部件的性能一览

部件	产品名	生产厂家名	特性
二极管	MA2Z748	Matsushita Electric Industrial Co., Ltd. 生产	V <sub>F</sub> <sup>*1</sup> = 0.4 V、I <sub>F</sub> <sup>*2</sup> = 0.3 A (肖托基型产品)
电容器 (输出容量)	F93	Nichicon Corporation 生产	16 V、47 $\mu$ F (钽型产品)
晶体管 (NPN)	CPH3210	Sanyo Electric Co., Ltd. 生产	V <sub>CBO</sub> <sup>*3</sup> = 40 V、V <sub>CEO</sub> <sup>*4</sup> = 30 V hFE <sup>*5</sup> = 200 最小值 (V <sub>CE</sub> = 2 V, I <sub>C</sub> = 500 mA) f <sub>T</sub> <sup>*6</sup> = 290 MHz 典型值 (V <sub>CE</sub> = 10 V, I <sub>C</sub> = 500 mA)

\*1. 正向电压、\*2. 正向电流、\*3. 集电极与基极间电压、\*4. 集电极与发射极间电压、\*5. 直流电流放大率、\*6. 增益带宽积

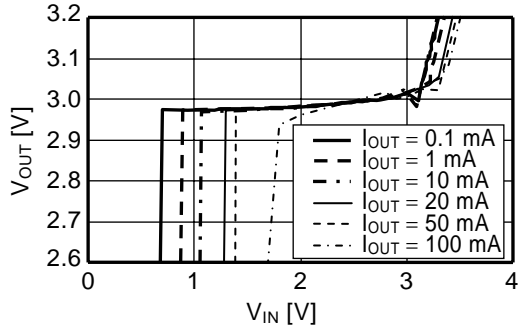
注意 表 19、20 的各种特性数据是基于各厂家的资料列举的，请在充分确认各厂家的资料后再使用。

## 2. 升压特性 ( $T_a = 25^\circ\text{C}$ )

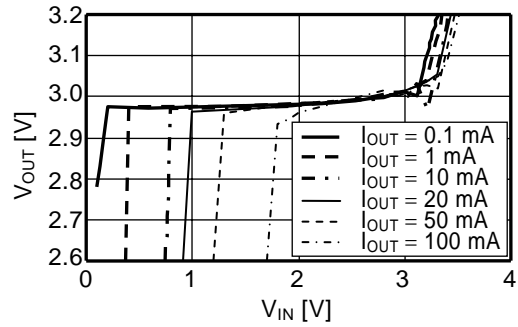
按照表 18 的条件 1 ~ 12, 升压特性((a) 输入电压( $V_{IN}$ ) - 输出电压( $V_{OUT}$ )特性(输入电压上升)、(b) 输入电压( $V_{IN}$ ) - 输出电压( $V_{OUT}$ )特性(输入电压下降)、(c) 输出电流( $I_{OUT}$ ) - 输出电压( $V_{OUT}$ )特性、(d) 输出电流( $I_{OUT}$ ) - 效率( $\eta$ )特性)如下所示。

### 条件 1 S-8351A30MC

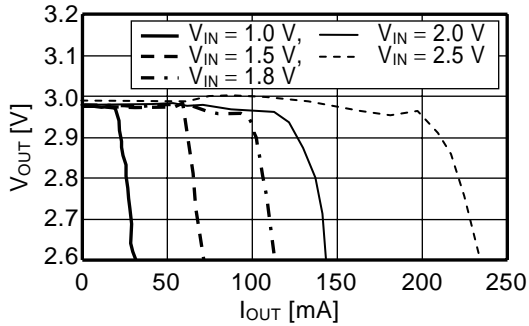
(a) 输入电压( $V_{IN}$ ) - 输出电压( $V_{OUT}$ )特性(输入电压上升)



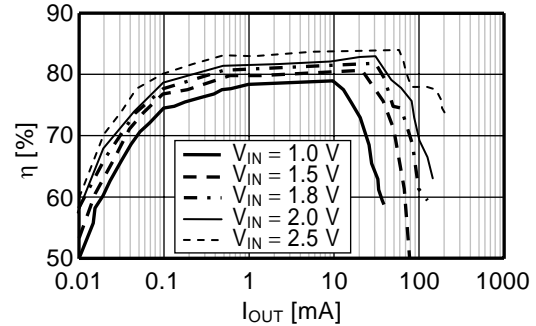
(b) 输入电压( $V_{IN}$ ) - 输出电压( $V_{OUT}$ )特性(输入电压下降)



(c) 输出电流( $I_{OUT}$ ) - 输出电压( $V_{OUT}$ )特性

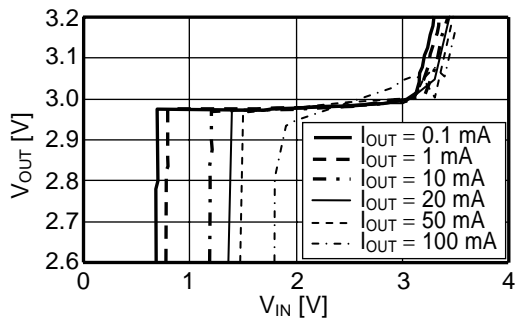


(d) 输出电流( $I_{OUT}$ ) - 效率( $\eta$ )特性

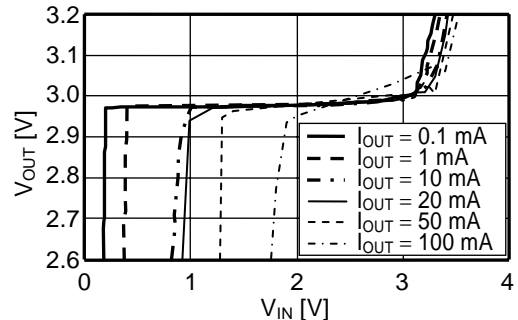


### 条件 2 S-8351A30MC

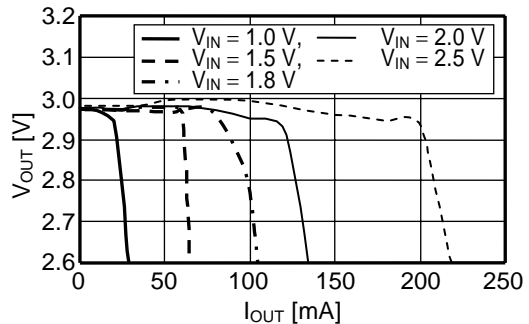
(a) 输入电压( $V_{IN}$ ) - 输出电压( $V_{OUT}$ )特性(输入电压上升)



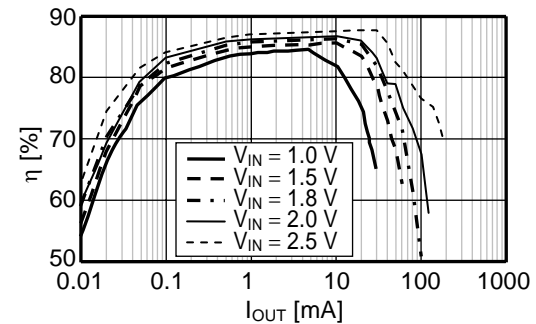
(b) 输入电压( $V_{IN}$ ) - 输出电压( $V_{OUT}$ )特性(输入电压下降)



(c) 输出电流( $I_{OUT}$ ) - 输出电压( $V_{OUT}$ )特性

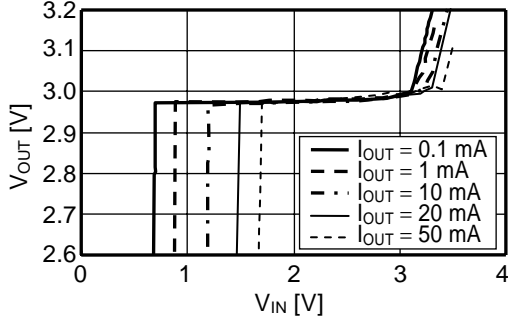


(d) 输出电流( $I_{OUT}$ ) - 效率( $\eta$ )特性

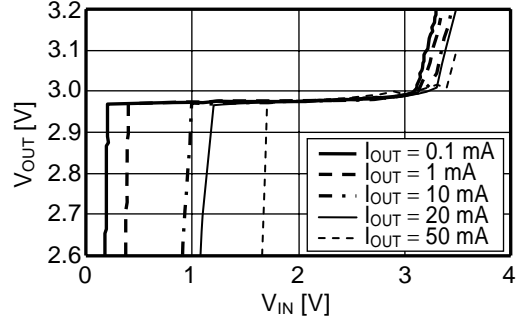


**条件 3 S-8351A30MC**

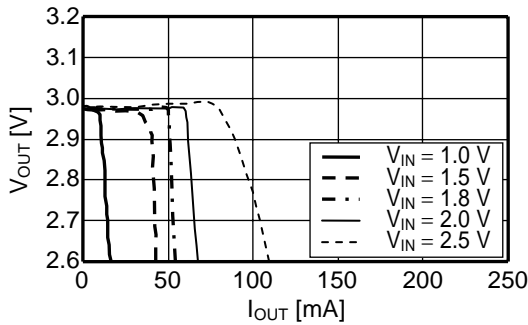
(a) 输入电压( $V_{IN}$ )—输出电压( $V_{OUT}$ )特性(输入电压上升)



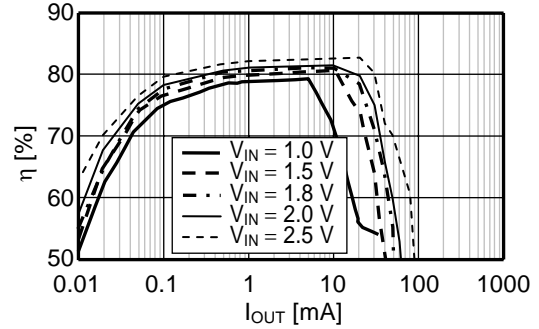
(b) 输入电压( $V_{IN}$ )—输出电压( $V_{OUT}$ )特性(输入电压下降)



(c) 输出电流( $I_{OUT}$ )—输出电压( $V_{OUT}$ )特性

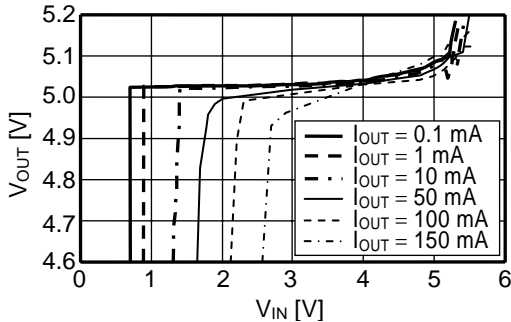


(d) 输出电流( $I_{OUT}$ )—效率( $\eta$ )特性

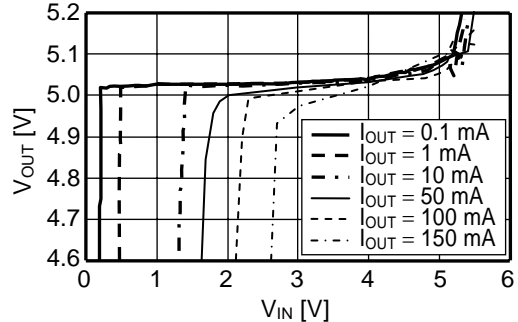


**条件 4 S-8351A50MC**

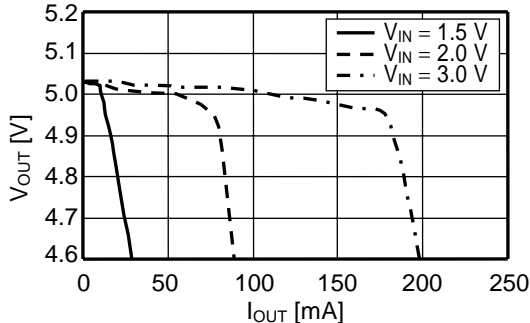
(a) 输入电压( $V_{IN}$ )—输出电压( $V_{OUT}$ )特性(输入电压上升)



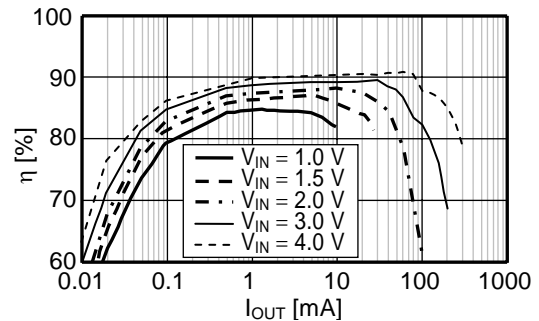
(b) 输入电压( $V_{IN}$ )—输出电压( $V_{OUT}$ )特性(输入电压下降)



(c) 输出电流( $I_{OUT}$ )—输出电压( $V_{OUT}$ )特性

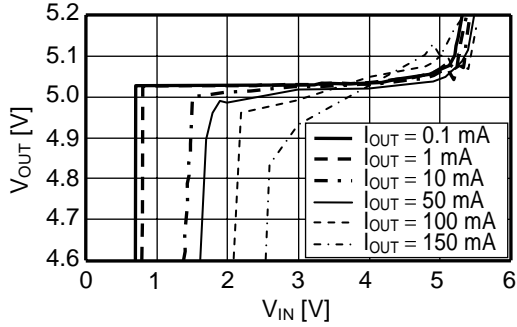


(d) 输出电流( $I_{OUT}$ )—效率( $\eta$ )特性

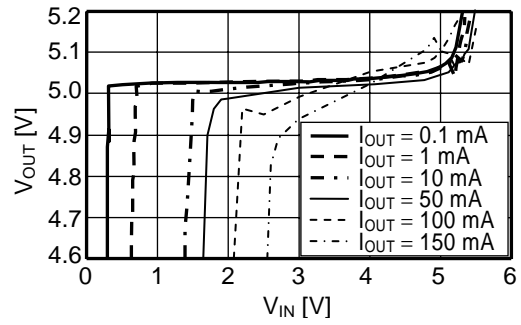


条件 5 S-8351A50MC

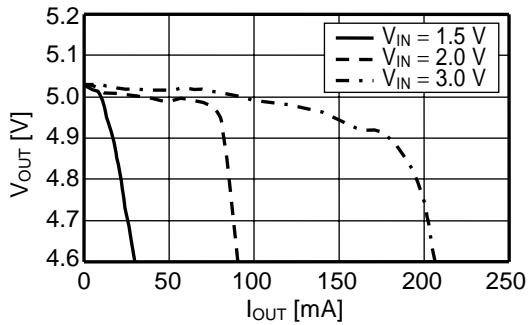
(a) 输入电压( $V_{IN}$ )—输出电压( $V_{OUT}$ )特性(输入电压上升)



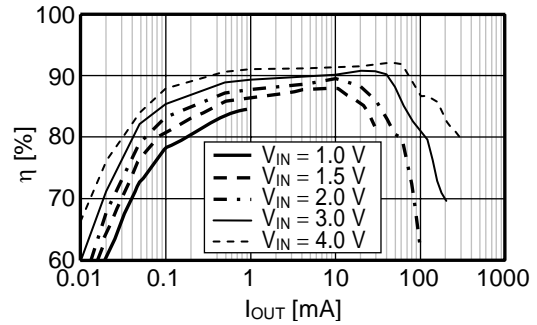
(b) 输入电压( $V_{IN}$ )—输出电压( $V_{OUT}$ )特性(输入电压下降)



(c) 输出电流( $I_{OUT}$ )—输出电压( $V_{OUT}$ )特性

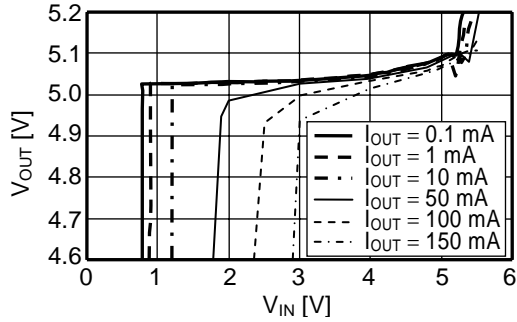


(d) 输出电流( $I_{OUT}$ )—效率( $\eta$ )特性

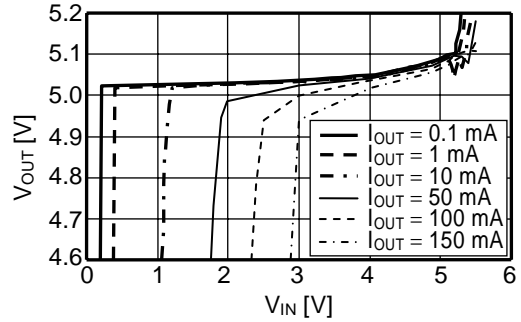


条件 6 S-8351A50MC

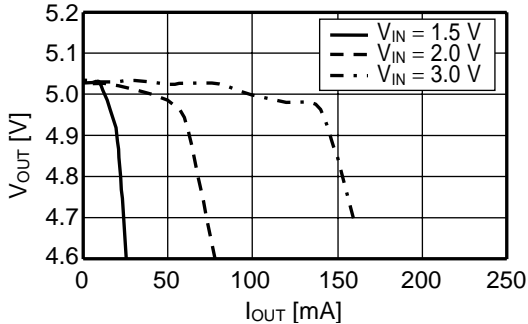
(a) 输入电压( $V_{IN}$ )—输出电压( $V_{OUT}$ )特性(输入电压上升)



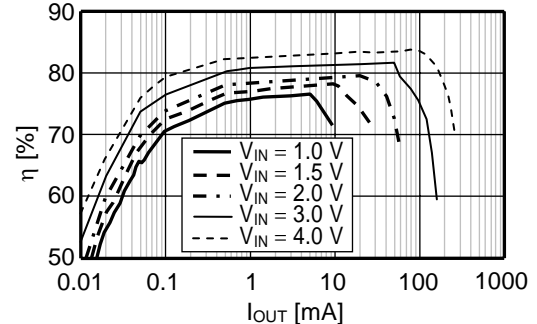
(b) 输入电压( $V_{IN}$ )—输出电压( $V_{OUT}$ )特性(输入电压下降)



(c) 输出电流( $I_{OUT}$ )—输出电压( $V_{OUT}$ )特性

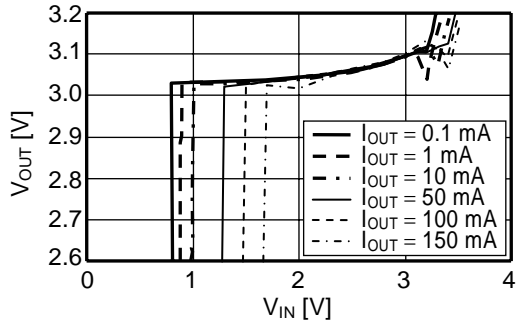


(d) 输出电流( $I_{OUT}$ )—效率( $\eta$ )特性

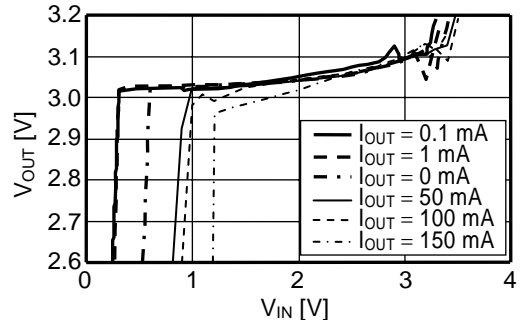


条件 7 S-8352A30MC

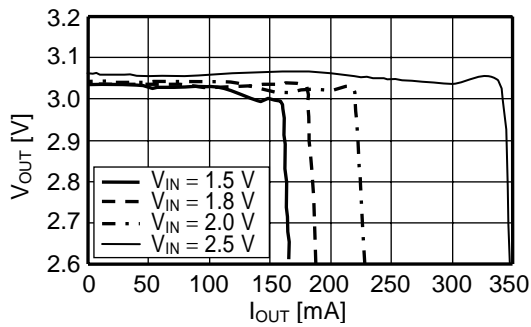
(a) 输入电压( $V_{IN}$ )—输出电压( $V_{OUT}$ )特性(输入电压上升)



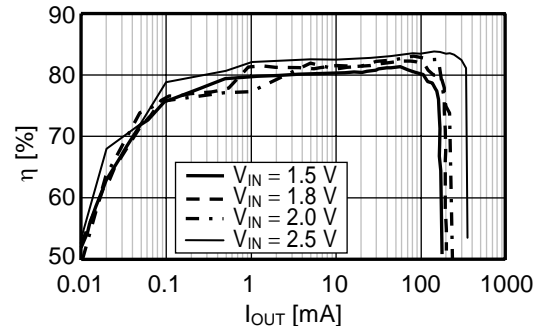
(b) 输入电压( $V_{IN}$ )—输出电压( $V_{OUT}$ )特性(输入电压下降)



(c) 输出电流( $I_{OUT}$ )—输出电压( $V_{OUT}$ )特性

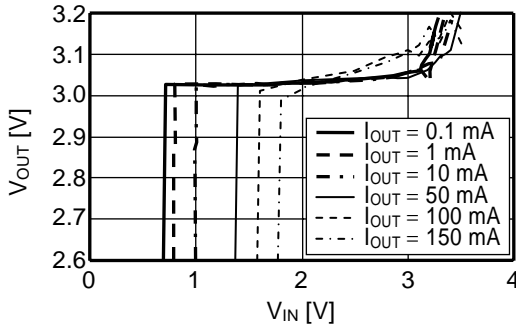


(d) 输出电流( $I_{OUT}$ )—效率( $\eta$ )特性

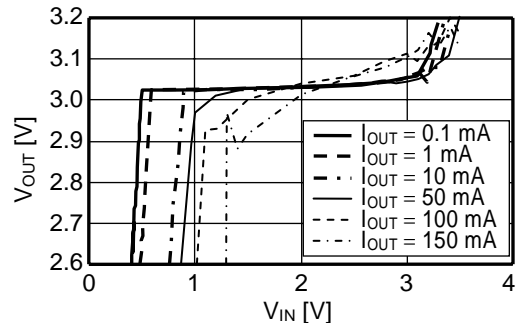


条件 8 S-8352A30MC

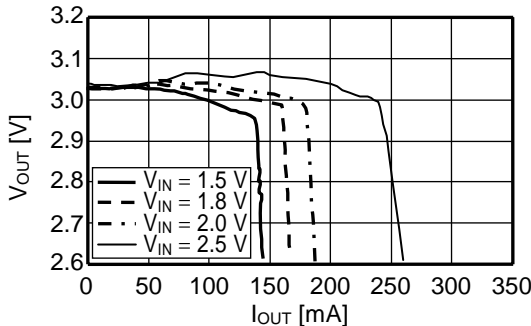
(a) 输入电压( $V_{IN}$ )—输出电压( $V_{OUT}$ )特性(输入电压上升)



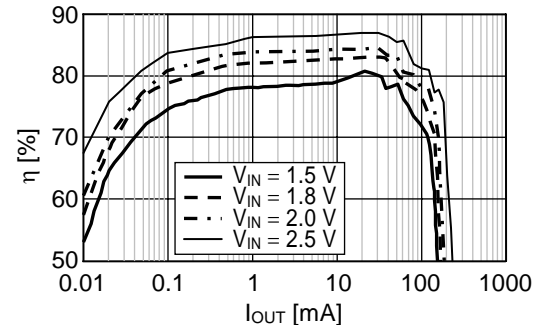
(b) 输入电压( $V_{IN}$ )—输出电压( $V_{OUT}$ )特性(输入电压下降)



(c) 输出电流( $I_{OUT}$ )—输出电压( $V_{OUT}$ )特性

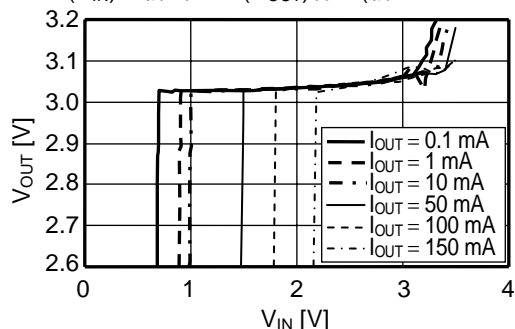


(d) 输出电流( $I_{OUT}$ )—效率( $\eta$ )特性

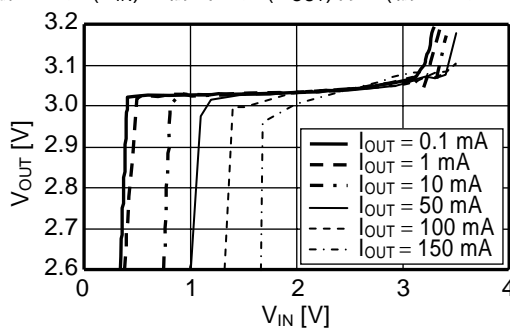


条件 9 S-8352A30MC

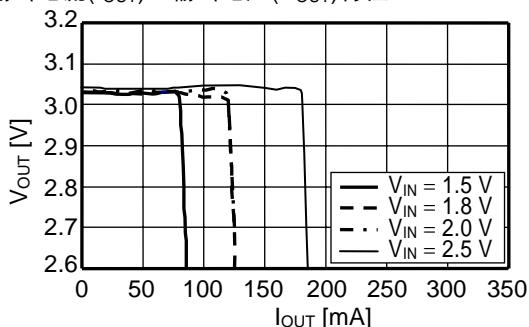
(a) 输入电压( $V_{IN}$ )—输出电压( $V_{OUT}$ )特性(输入电压上升)



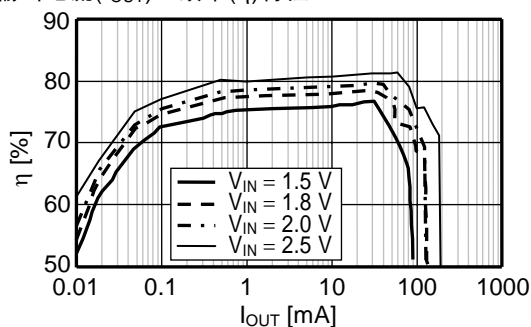
(b) 输入电压( $V_{IN}$ )—输出电压( $V_{OUT}$ )特性(输入电压下降)



(c) 输出电流( $I_{OUT}$ )—输出电压( $V_{OUT}$ )特性

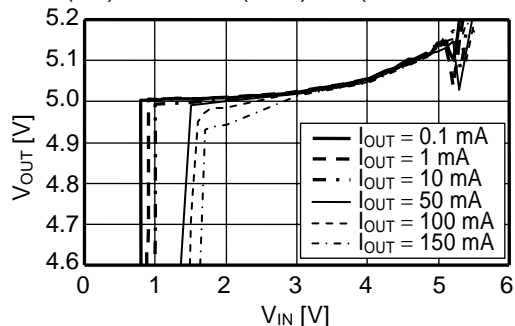


(d) 输出电流( $I_{OUT}$ )—效率( $\eta$ )特性

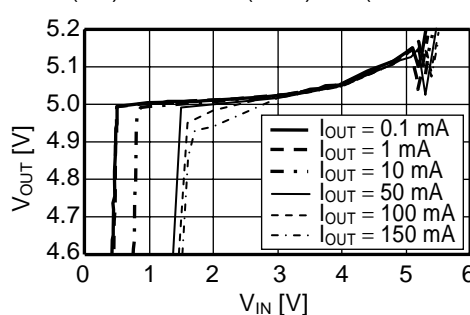


条件 10 S-8352A50MC

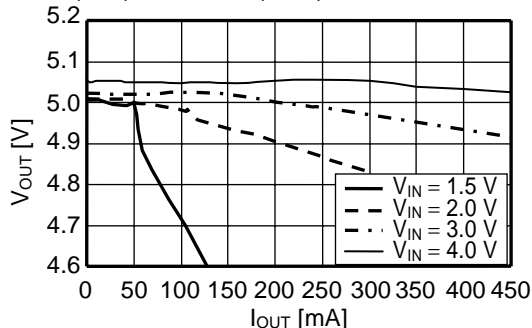
(a) 输入电压( $V_{IN}$ )—输出电压( $V_{OUT}$ )特性(输入电压上升)



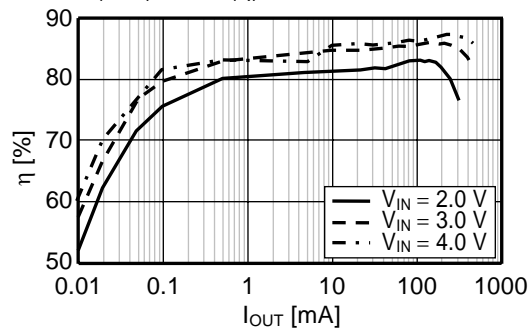
(b) 输入电压( $V_{IN}$ )—输出电压( $V_{OUT}$ )特性(输入电压下降)



(c) 输出电流( $I_{OUT}$ )—输出电压( $V_{OUT}$ )特性



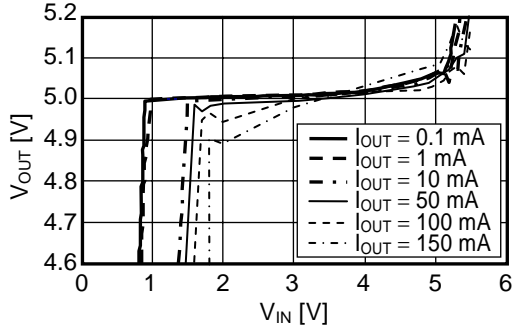
(d) 输出电流( $I_{OUT}$ )—效率( $\eta$ )特性



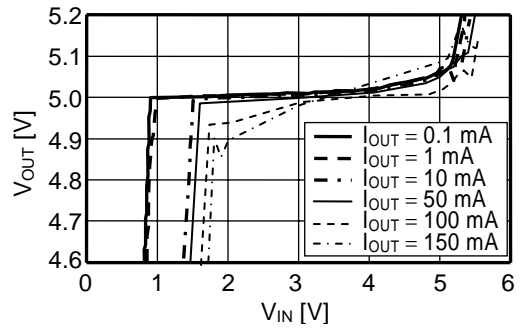


条件 11 S-8352A50MC

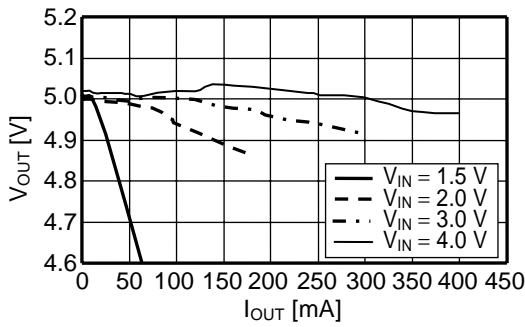
(a) 输入电压( $V_{IN}$ )—输出电压( $V_{OUT}$ )特性(输入电压上升)



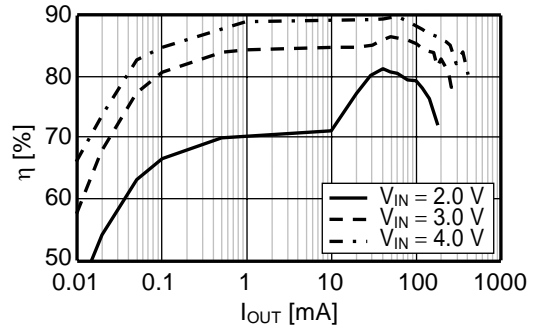
(b) 输入电压( $V_{IN}$ )—输出电压( $V_{OUT}$ )特性(输入电压下降)



(c) 输出电流( $I_{OUT}$ )—输出电压( $V_{OUT}$ )特性

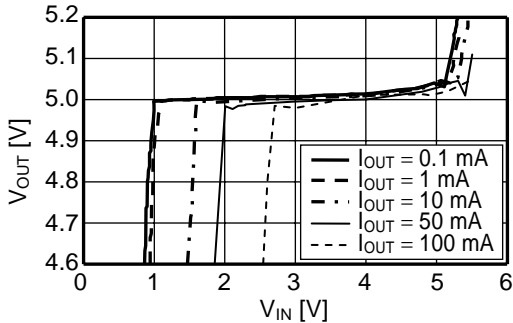


(d) 输出电流( $I_{OUT}$ )—效率( $\eta$ )特性

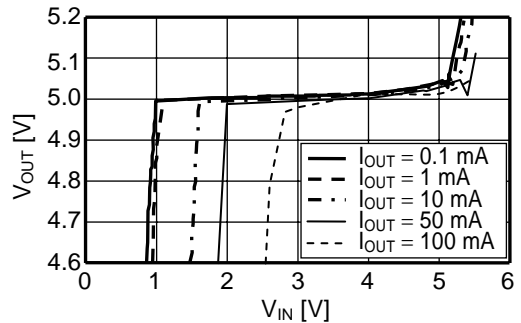


条件 12 S-8352A50MC

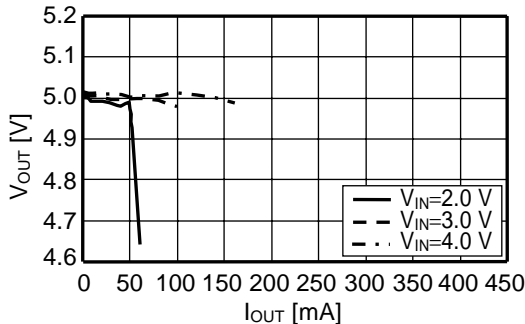
(a) 输入电压( $V_{IN}$ )—输出电压( $V_{OUT}$ )特性(输入电压上升)



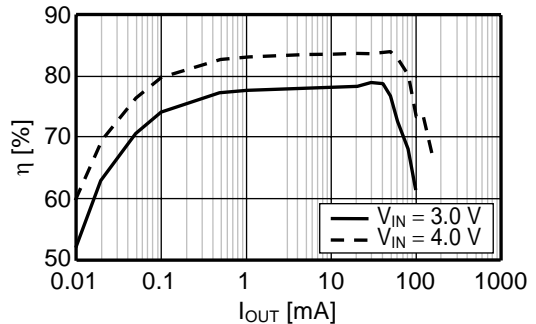
(b) 输入电压( $V_{IN}$ )—输出电压( $V_{OUT}$ )特性(输入电压下降)

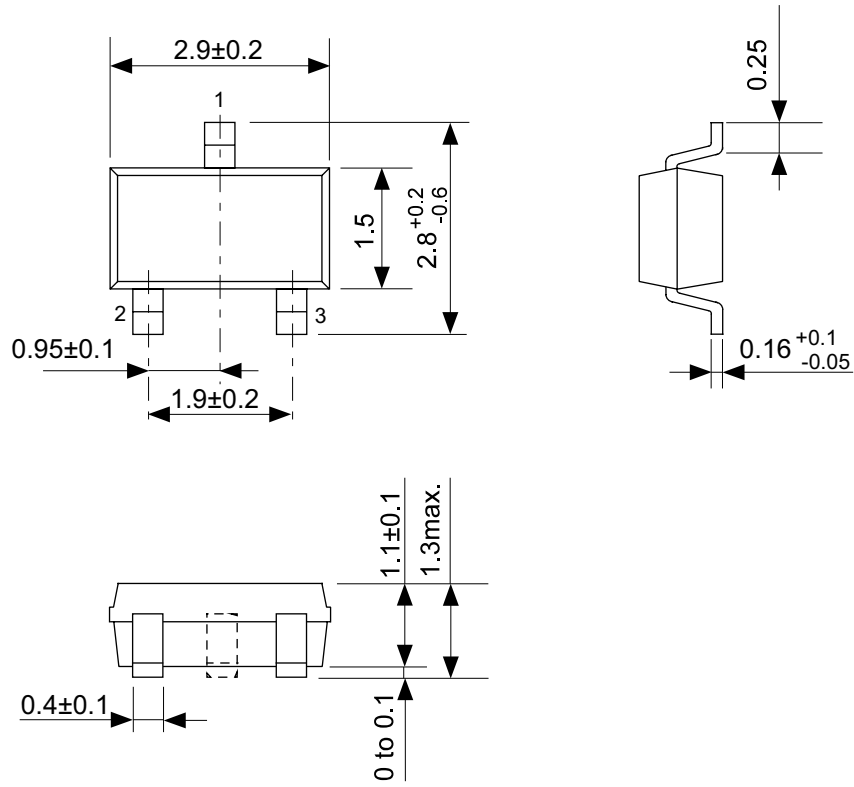


(c) 输出电流( $I_{OUT}$ )—输出电压( $V_{OUT}$ )特性



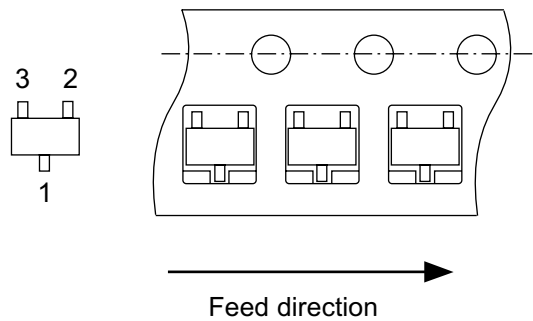
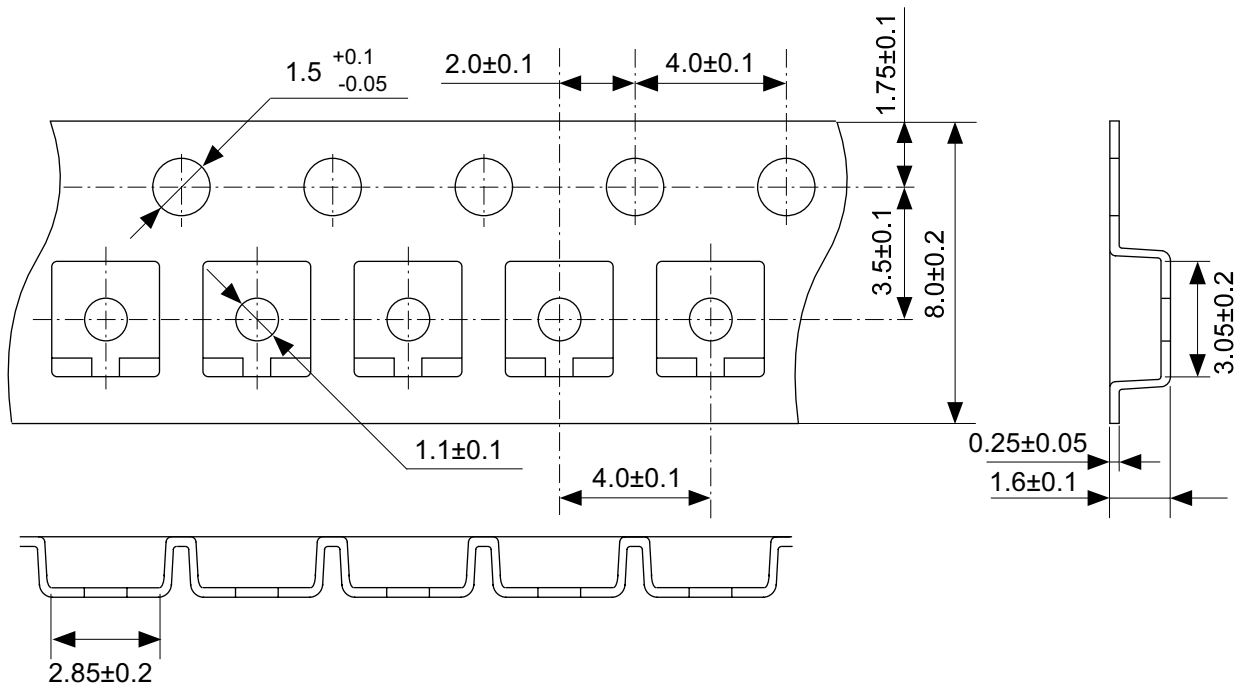
(d) 输出电流( $I_{OUT}$ )—效率( $\eta$ )特性





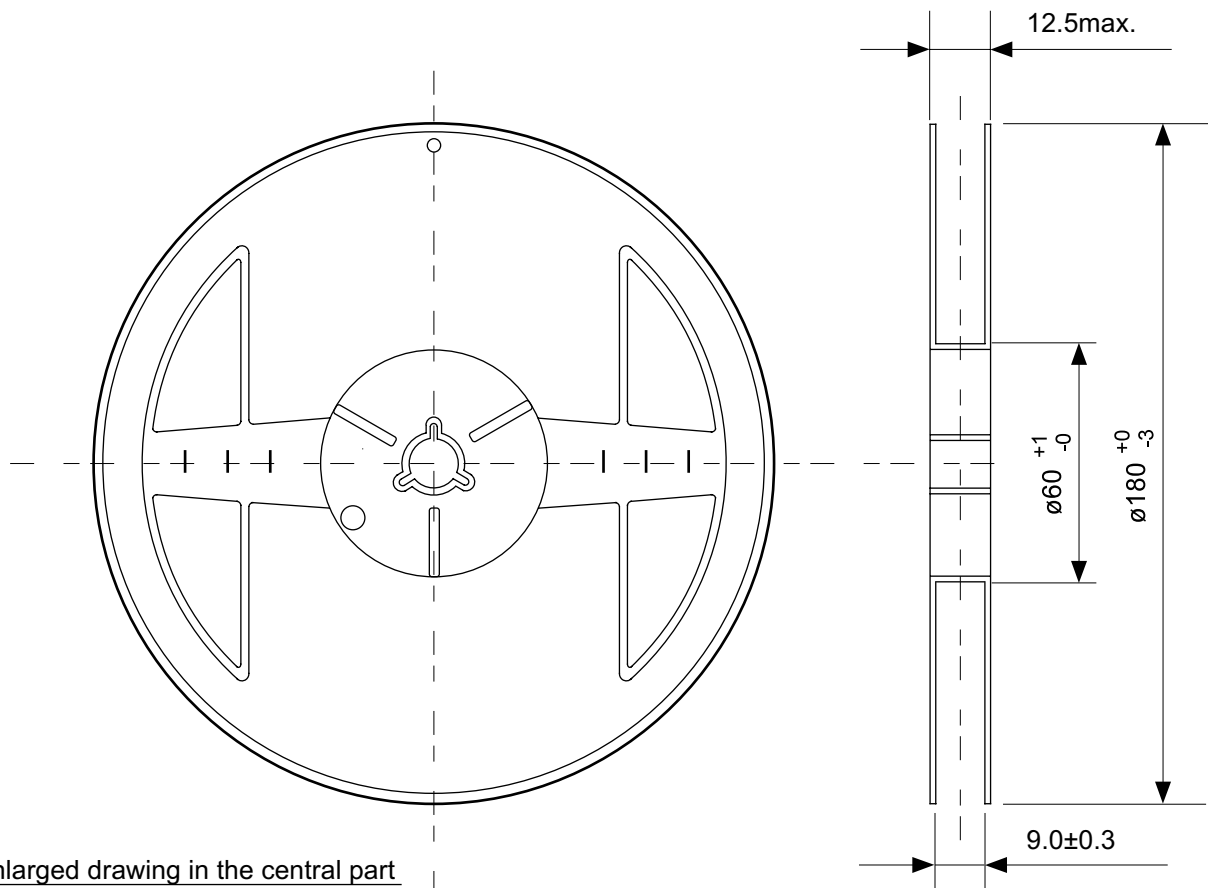
No. MP003-A-P-SD-1.1

TITLE	SOT233-A-PKG Dimensions
No.	MP003-A-P-SD-1.1
SCALE	
UNIT	mm
Seiko Instruments Inc.	

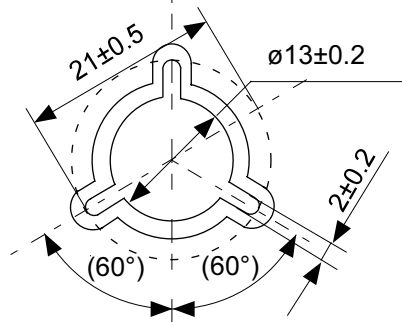


No. MP003-A-C-SD-1.1

TITLE	SOT233-A-Carrier Tape
No.	MP003-A-C-SD-1.1
SCALE	
UNIT	mm
Seiko Instruments Inc.	

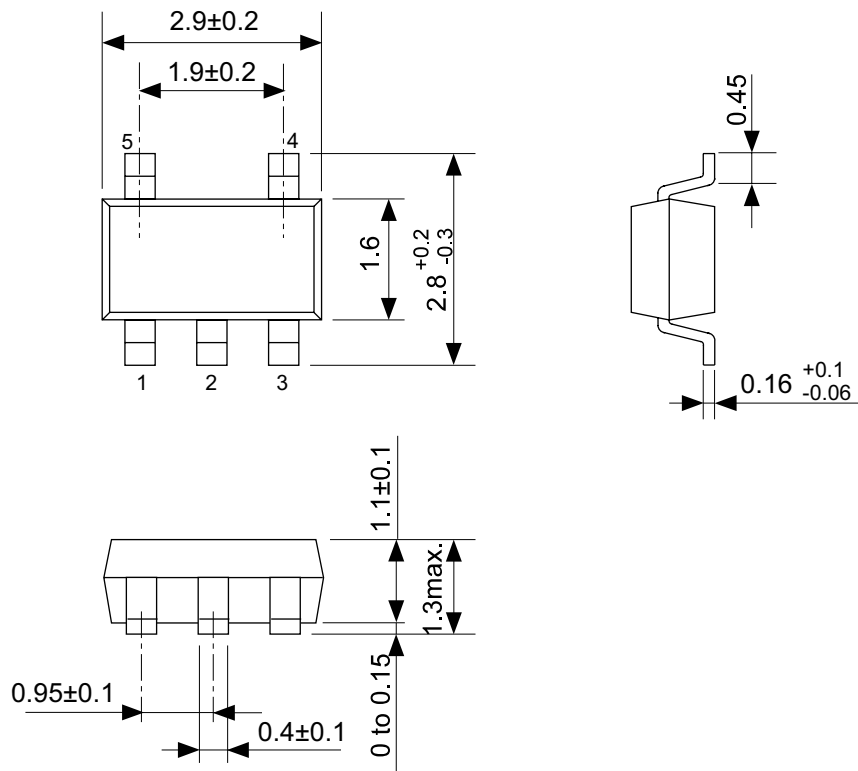


Enlarged drawing in the central part



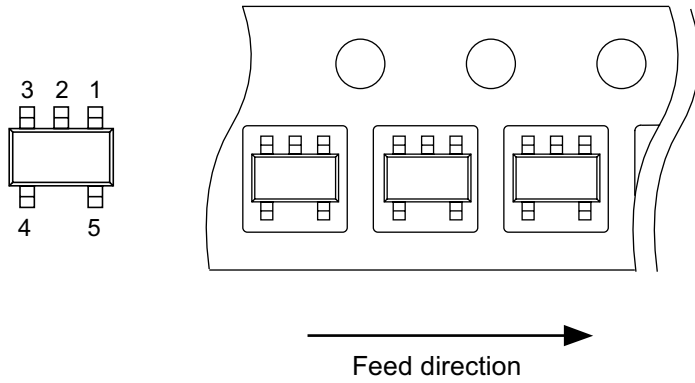
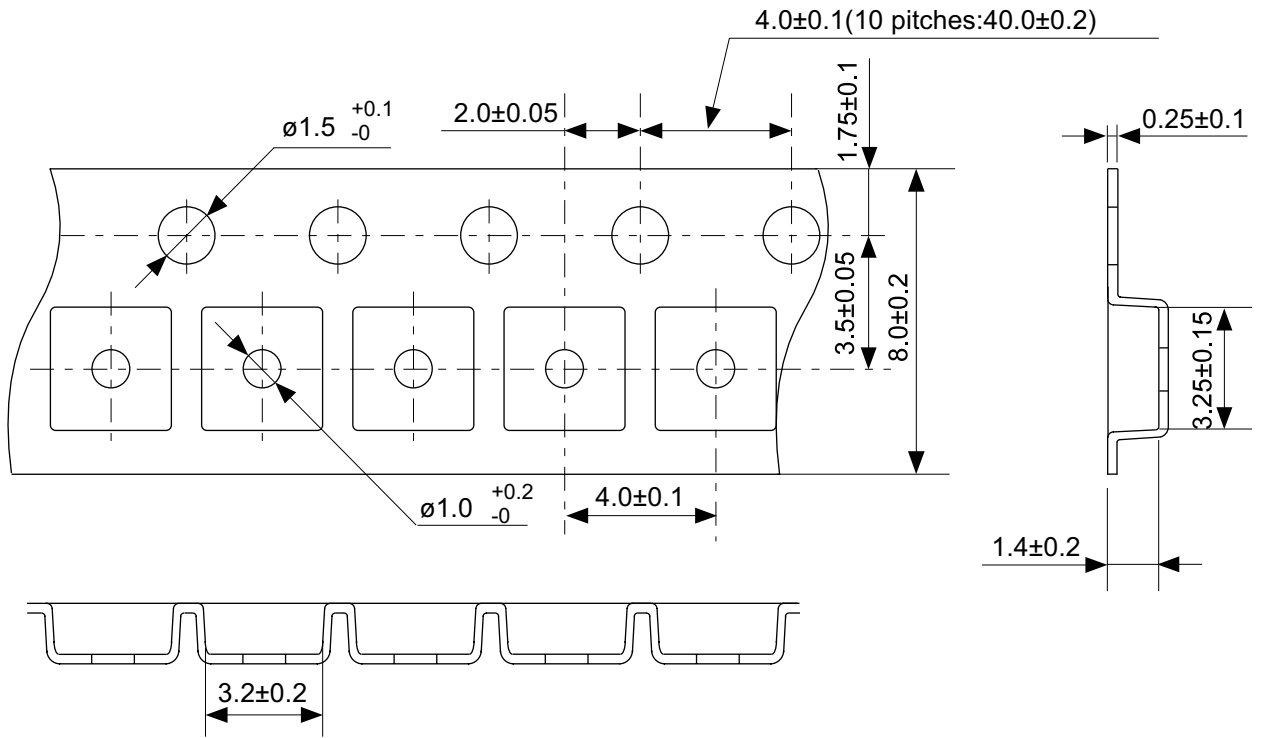
No. MP003-A-R-SD-1.1

TITLE	SOT233-A-Reel		
No.	MP003-A-R-SD-1.1		
SCALE		QTY.	3,000
UNIT	mm		
Seiko Instruments Inc.			



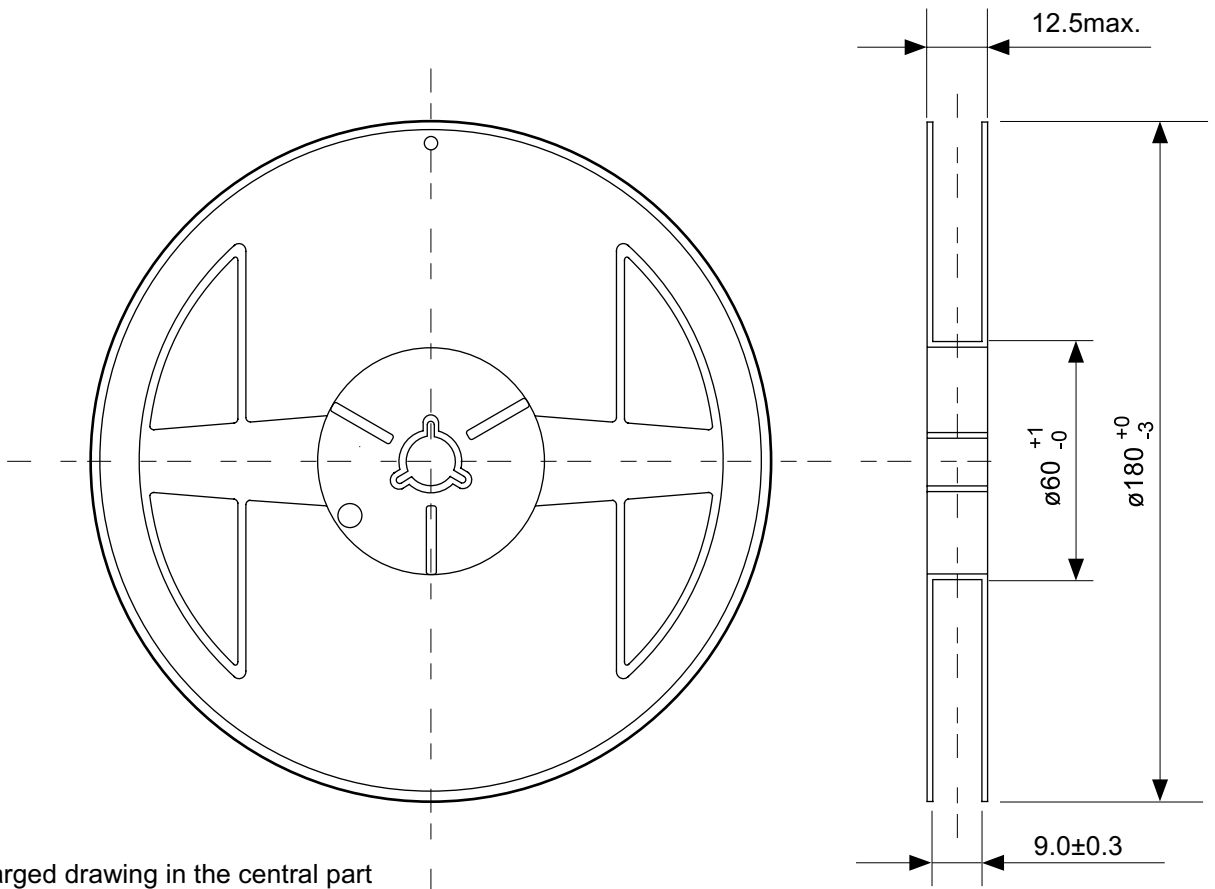
No. MP005-A-P-SD-1.2

TITLE	SOT235-A-PKG Dimensions
No.	MP005-A-P-SD-1.2
SCALE	
UNIT	mm
Seiko Instruments Inc.	

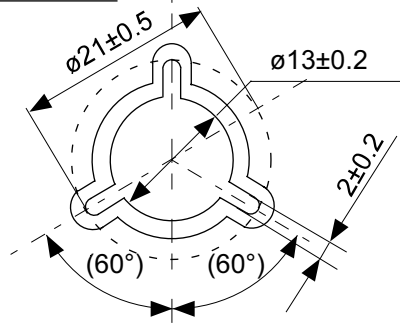


No. MP005-A-C-SD-2.1

TITLE	SOT235-A-Carrier Tape
No.	MP005-A-C-SD-2.1
SCALE	
UNIT	mm
Seiko Instruments Inc.	

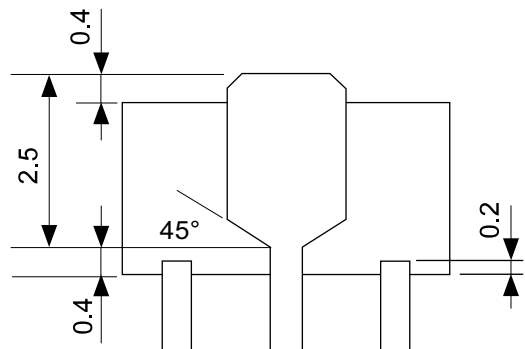
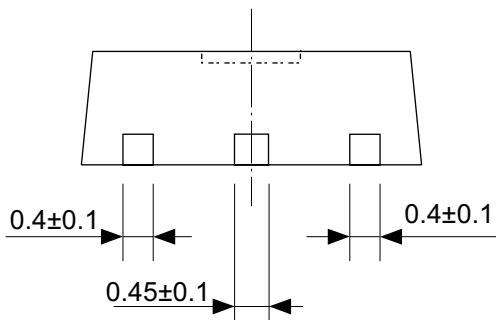
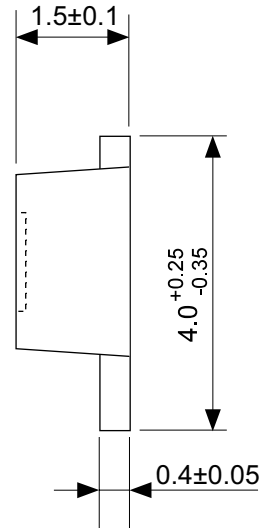
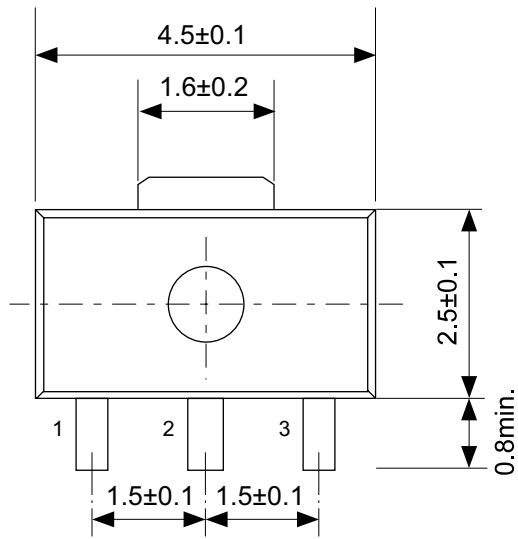


Enlarged drawing in the central part



No. MP005-A-R-SD-1.1

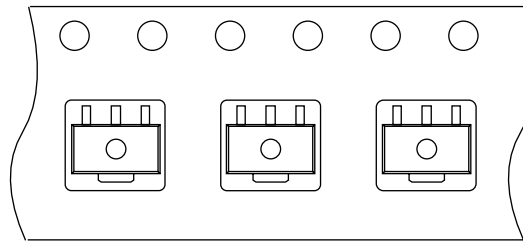
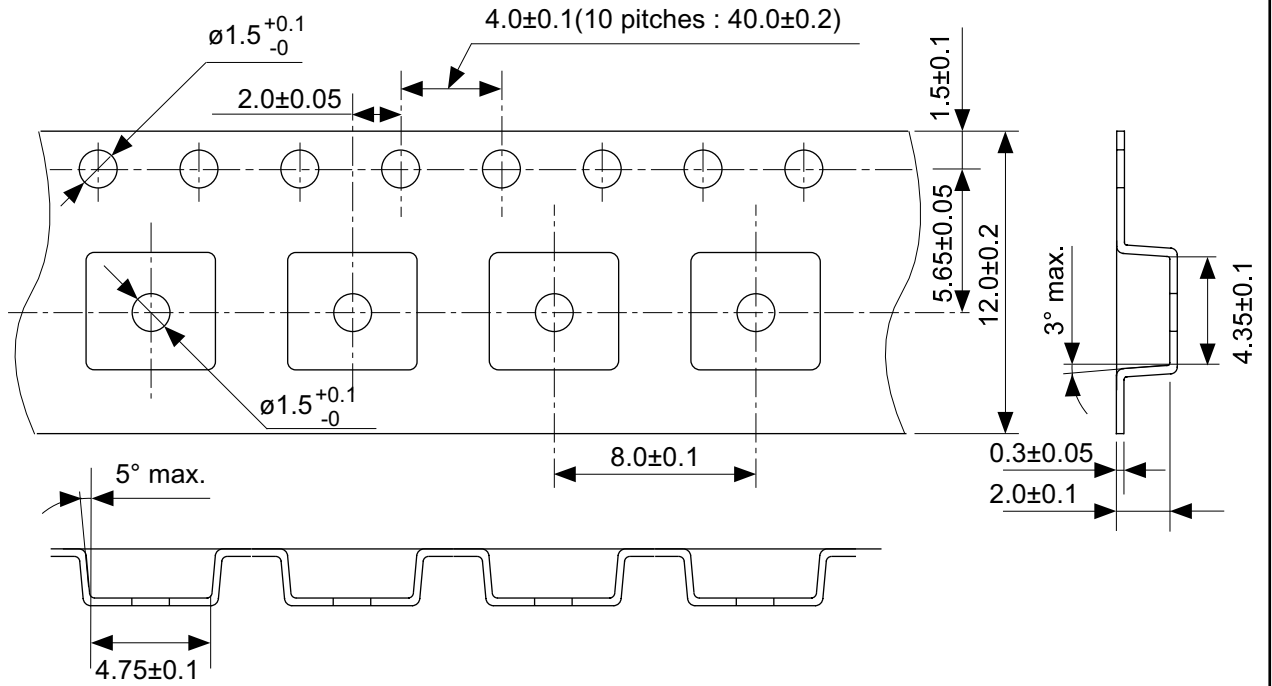
TITLE	SOT235-A-Reel		
No.	MP005-A-R-SD-1.1		
SCALE		QTY.	3,000
UNIT	mm		
Seiko Instruments Inc.			



No. UP003-A-P-SD-1.1

TITLE	SOT893-A-PKG Dimensions
No.	UP003-A-P-SD-1.1
SCALE	
UNIT	mm
Seiko Instruments Inc.	



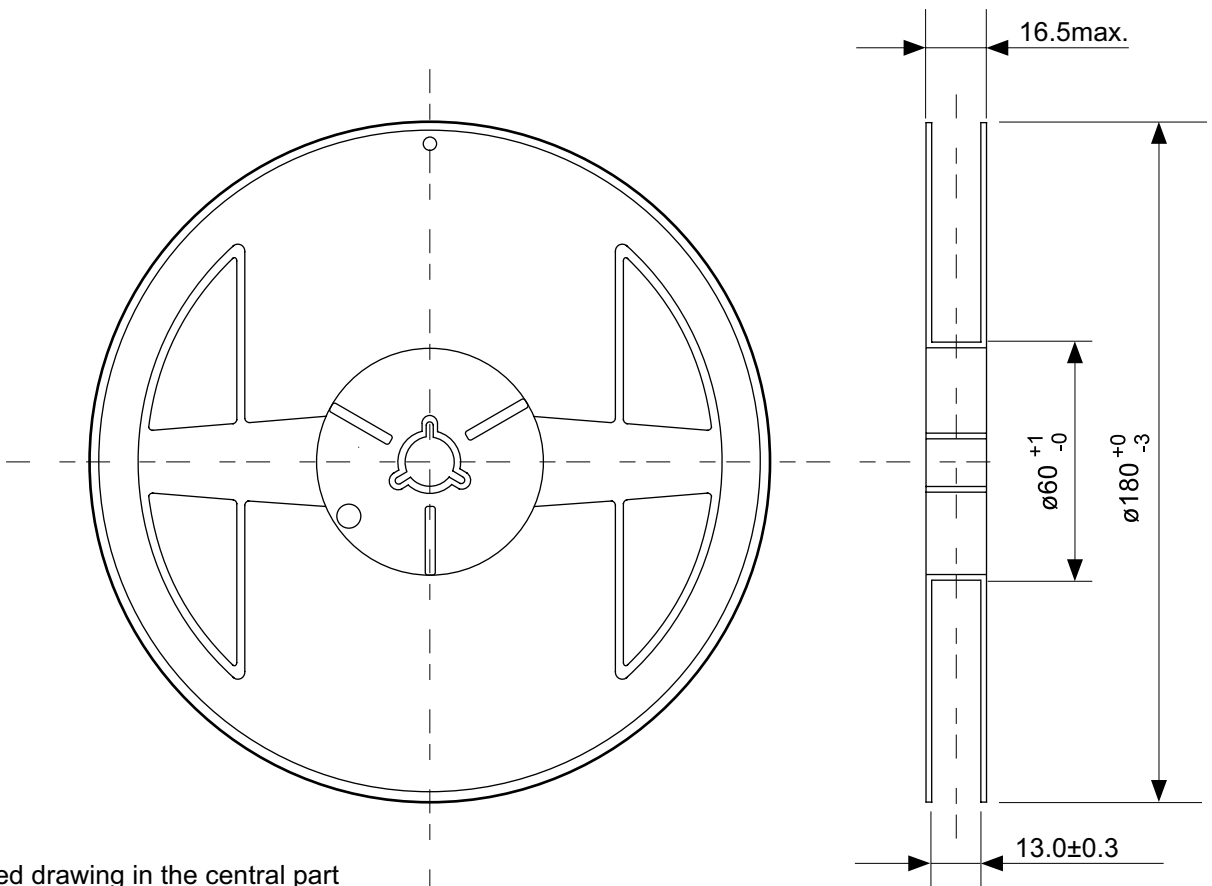


→  
Feed direction

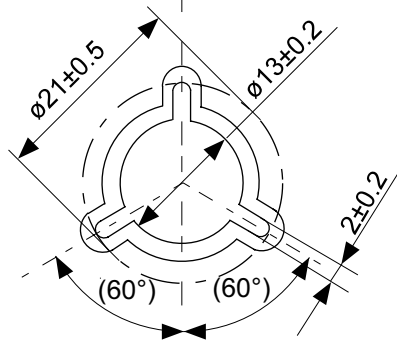
No. UP003-A-C-SD-1.1

TITLE	SOT893-A-Carrier Tape
No.	UP003-A-C-SD-1.1
SCALE	
UNIT	mm

Seiko Instruments Inc.



Enlarged drawing in the central part



No. UP003-A-R-SD-1.1

TITLE	SOT893-A-Reel		
No.	UP003-A-R-SD-1.1		
SCALE		QTY.	1,000
UNIT	mm		

Seiko Instruments Inc.



Seiko Instruments Inc.  
[www.sii-ic.com](http://www.sii-ic.com)

- 本资料内容，随着产品的改进，可能会有未经预告的更改。
- 本资料所记载的设计图等因第三者的工业所有权而引发之诸问题，本公司不承担其责任。另外，应用电路示例为产品的代表性应用说明，并非保证批量生产的设计。
- 本资料所记载产品，如属外汇交易及外国贸易法中规定的限制货物（或劳务）时，基于该法律规定，需得到日本国政府的出口许可。
- 本资料内容未经本公司许可，严禁以其他目的加以转载或复制等。
- 本资料所记载的产品，未经本公司书面许可，不得作为健康器械、医疗器械、防灾器械、瓦斯关联器械、车辆器械、航空器械及车载器械等对人体产生影响的器械或装置部件使用。
- 本资料所记载的产品，非耐放射线设计产品。
- 本公司致力于提高质量与信赖性，但是半导体产品有可能会有一定的概率产生故障或误工作。为防止因故障或误工作而产生的人身事故、火灾事故、社会性损害等，请注意冗长设计、火势蔓延对策设计、防止误工作设计等安全设计。