

S-8353/8354 系列是一种由基准电压源、振荡电路、大功率 MOS FET、误差放大器、相位补偿电路、PWM 控制电路(S-8353 系列)、PWM/PFM 切换控制电路(S-8354 系列)等构成的 CMOS 升压 DC/DC 控制器。

外接元器件只需使用线圈、电容器和二极管就可以构成 CMOS 升压 DC/DC 控制器。本产品结合微型封装和低消耗电流等特点, 最适合在需要高效率的移动设备的应用电路中使用。

S-8353 系列通过以线性方式在 0% ~ 83%(250 kHz 产品为 0% ~ 78%)的范围内改变占空系数的 PWM 控制电路和设定在最佳状态的误差放大电路、相位补偿电路, 来获得低纹波、高效率和良好的过渡特性。

S-8354 系列通过 PWM/PFM 切换控制电路, 在负载较轻时, 将工作状态切换为占空系数为 15% 的 PFM 控制电路, 可以防止因 IC 的工作电流而引起的效率降低。

■ 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 18.7 μ A (3.3 V、50 kHz、典型值)
休眠时 0.5 μ A (最大值)
- 占空系数: 内置 PWM / PFM 切换控制电路 (S-8354 系列)
15% ~ 83% (30 kHz、50 kHz 产品)
15% ~ 78% (250 kHz 产品)
- 外接元器件: 线圈、电容器、二极管
- 输出电压: 在 1.5 V ~ 6.5 V (V_{DD} / V_{OUT} 分离型)之间, 可以 0.1 V 为进阶单位来选择
在 2.0 V ~ 6.5 V (V_{DD} / V_{OUT} 分离型以外)之间, 可以 0.1 V 为进阶单位来选择
- 输出电压精度: $\pm 2.4\%$
- 振荡频率: 可选择 30 kHz、50 kHz、250 kHz
- 软启动功能: 6 ms (50 kHz、典型值)
- 无铅、Sn 100%、无卤素*1

*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) A、C、H 型产品 (没有开/关控制功能)

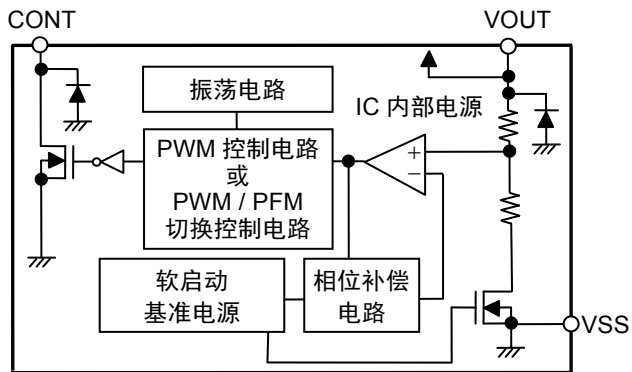


图 1

(2) A、H 型产品 (备有开/关控制功能)

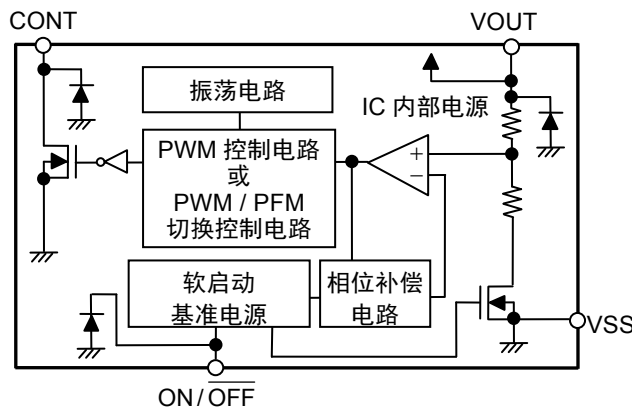


图 2

(3) D、J 型产品 (V_{DD} / V_{out} 分离型)

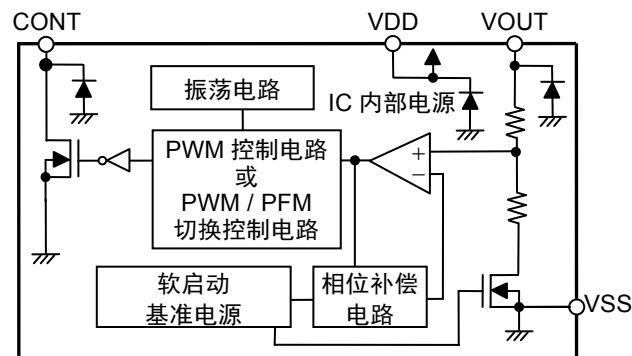


图 3

■ 产品型号的构成

S-8353/8354 系列，用户可根据用途选择指定产品的控制方式、产品类型、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) PWM 控制产品

表 1

| 产品名 | 开关频率 [kHz] | 开/关控制功能 | V _{DD} / V _{OUT} 分离型 | 封装 | 用途 |
|-------------|------------|---------|--|----------|-------------------------|
| S-8353AxxMC | 50 | ○ | — | SOT-23-5 | 适用于需要开/关控制功能时 |
| S-8353AxxMA | 50 | — | — | SOT-23-3 | 适用于不需要开/关控制功能时 |
| S-8353AxxUA | 50 | — | — | SOT-89-3 | 适用于不需要开/关控制功能时 |
| S-8353CxxMA | 30 | — | — | SOT-23-3 | 寻呼机用 |
| S-8353CxxUA | 30 | — | — | SOT-89-3 | 寻呼机用 |
| S-8353DxxMC | 50 | — | ○ | SOT-23-5 | 适用于通过外部电阻调整输出电压时 |
| S-8353HxxMC | 250 | ○ | — | SOT-23-5 | 适用于需要开/关控制功能且需要薄型线圈时 |
| S-8353HxxMA | 250 | — | — | SOT-23-3 | 适用于不需要开/关控制功能且需要薄型线圈时 |
| S-8353HxxUA | 250 | — | — | SOT-89-3 | 适用于不需要开/关控制功能且需要薄型线圈时 |
| S-8353JxxMC | 250 | — | ○ | SOT-23-5 | 适用于通过外部电阻调整输出电压且需要薄型线圈时 |

(2) PWM / PFM 切换控制产品

表 2

| 产品名 | 开关频率 [kHz] | 开/关控制功能 | V _{DD} / V _{OUT} 分离型 | 封装 | 用途 |
|-------------|------------|---------|--|----------|-------------------------|
| S-8354AxxMC | 50 | ○ | — | SOT-23-5 | 适用于需要开/关控制功能时 |
| S-8354AxxMA | 50 | — | — | SOT-23-3 | 适用于不需要开/关控制功能时 |
| S-8354AxxUA | 50 | — | — | SOT-89-3 | 适用于不需要开/关控制功能时 |
| S-8354CxxMA | 30 | — | — | SOT-23-3 | 寻呼机用 |
| S-8354DxxMC | 50 | — | ○ | SOT-23-5 | 适用于通过外部电阻调整输出电压时 |
| S-8354HxxMC | 250 | ○ | — | SOT-23-5 | 适用于需要开/关控制功能且需要薄型线圈时 |
| S-8354HxxMA | 250 | — | — | SOT-23-3 | 适用于不需要开/关控制功能且需要薄型线圈时 |
| S-8354HxxUA | 250 | — | — | SOT-89-3 | 适用于不需要开/关控制功能且需要薄型线圈时 |
| S-8354JxxMC | 250 | — | ○ | SOT-23-5 | 适用于通过外部电阻调整输出电压且需要薄型线圈时 |

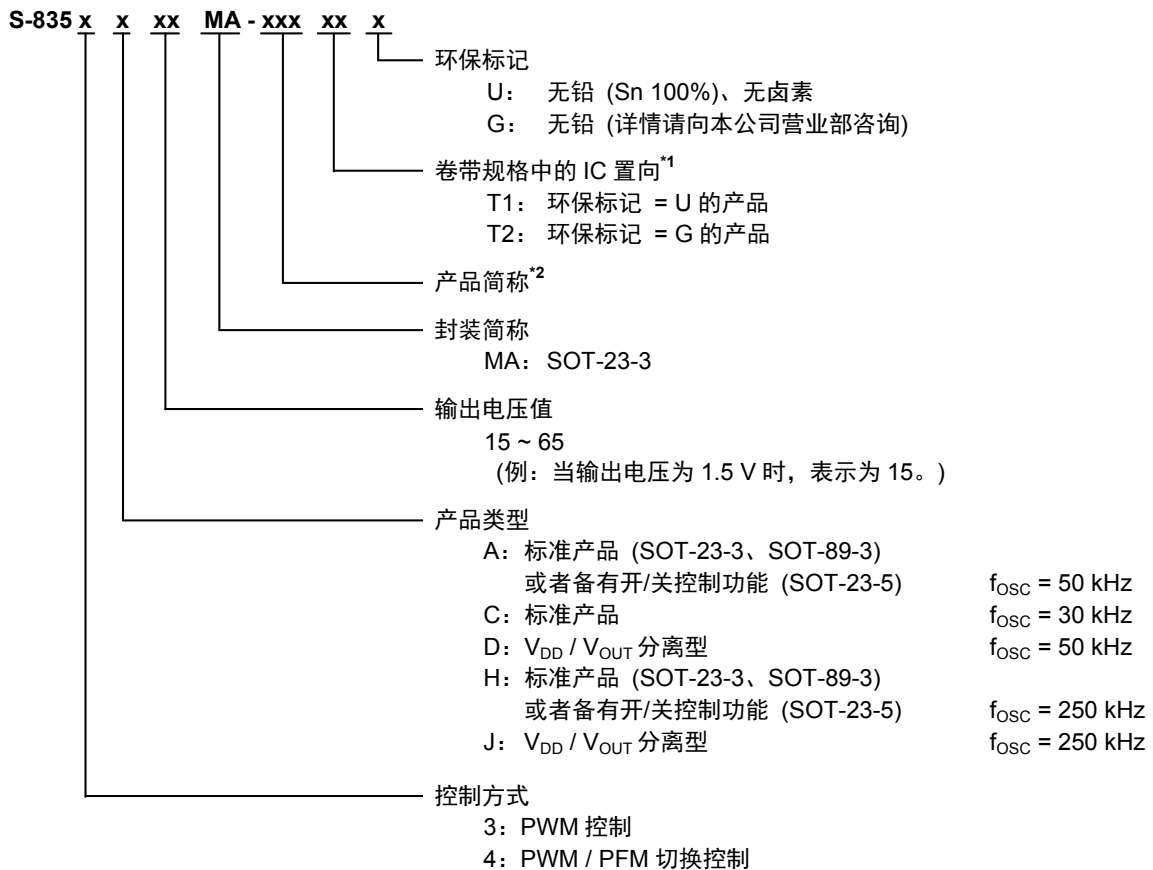
2. 各产品类型的封装以及功能的组合

表 3

| 系列名 | 类型 | 封装简称 | 开/关控制功能 备有(○)·没有(×) | V _{DD} / V _{OUT} 分离型 备有(○)·没有(×) |
|-------------------------|---|---------|------------------------|---|
| S-8353 系列, S-8354 系列 | A (标准产品或者备有开/关控制功能) A = 50 kHz | MC | ○ | × |
| | | MA / UA | × | |
| | C (标准产品) C = 30 kHz | MA / UA | × | × |
| | D (V _{DD} / V _{OUT} 分离型) D = 50 kHz | MC | × | ○ |
| | H (标准产品或者备有开/关控制功能) H = 250 kHz | MC | ○ | × |
| | | MA / UA | × | |
| | J (V _{DD} / V _{OUT} 分离型) J = 250 kHz | MC | × | ○ |

3. 产品名

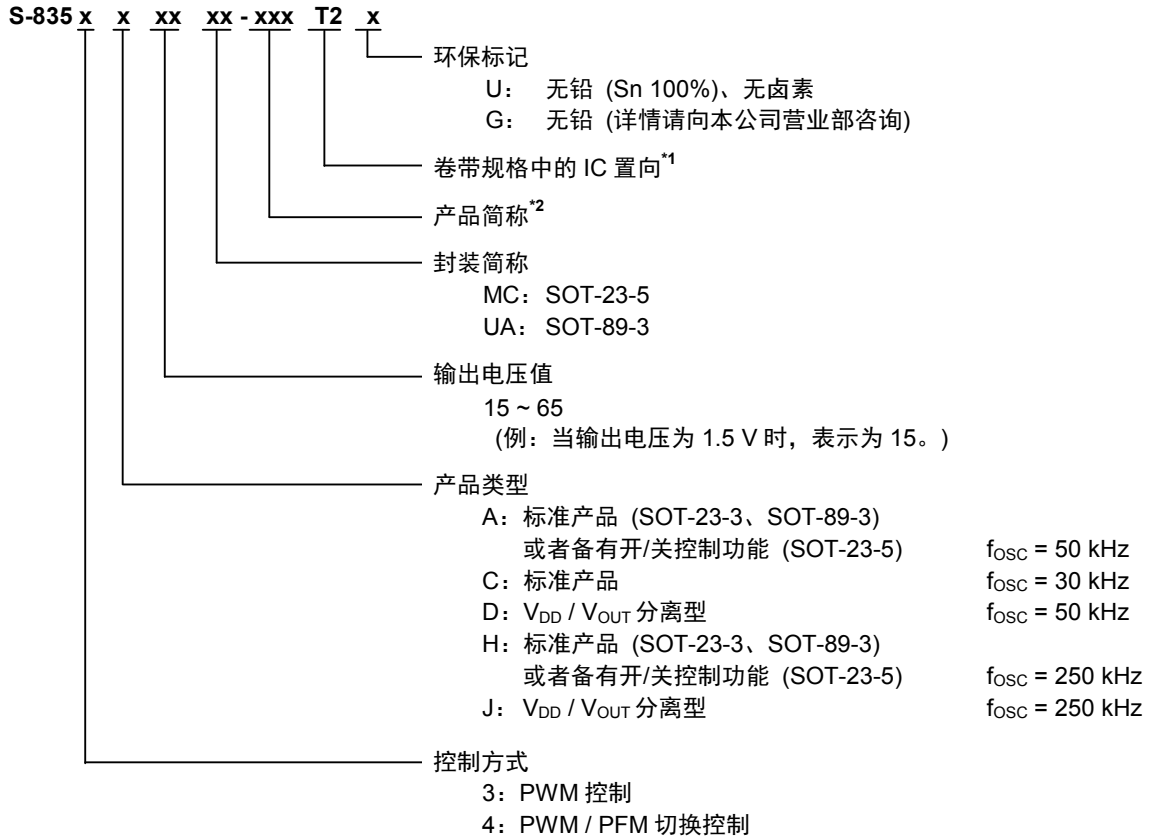
(1) SOT-23-3



*1. 请参阅带卷图。

*2. 请参阅“5. 产品名目录”的表 4 ~ 8。

(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 ~ 8。

4. 封装

| 封装图面 | | 图面号码 | | |
|----------|----------|--------------|--------------|--------------|
| | | 封装图面 | 卷带图面 | 带卷图面 |
| SOT-23-3 | 环保标记 = G | MP003-A-P-SD | MP003-A-C-SD | MP003-A-R-SD |
| | 环保标记 = U | MP003-C-P-SD | MP003-C-C-SD | MP003-Z-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-8353 系列

表 4

| 输出电压 | S-8353AxxMC 系列 | S-8353AxxMA 系列 | S-8353AxxUA 系列 | S-8353CxxMA 系列 |
|-------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 2.0 V | S-8353A20MC-IQFT2x | — | — | — |
| 2.5 V | S-8353A25MC-IQKT2x | — | — | — |
| 2.7 V | S-8353A27MC-IQMT2x | — | — | — |
| 2.8 V | S-8353A28MC-IQNT2x | — | — | — |
| 3.0 V | S-8353A30MC-IQPT2x | S-8353A30MA-IQPT□□ | S-8353A30UA-IQPT2x | S-8353C30MA-ISPT□□ |
| 3.3 V | S-8353A33MC-IQST2x | S-8353A33MA-IQST□□ | S-8353A33UA-IQST2x | — |
| 3.5 V | S-8353A35MC-IQUT2x | — | — | — |
| 3.6 V | — | — | S-8353A36UA-IQVT2x | — |
| 3.8 V | S-8353A38MC-IQXT2x | — | S-8353A38UA-IQXT2x | — |
| 4.0 V | — | — | S-8353A40UA-IQZT2x | — |
| 4.5 V | S-8353A45MC-IRET2x | — | — | — |
| 4.6 V | — | — | — | S-8353C46MA-ITFT□□ |
| 5.0 V | S-8353A50MC-IRJT2x | S-8353A50MA-IRJT□□ | S-8353A50UA-IRJT2x | — |
| 5.5 V | S-8353A55MC-IROT2x | — | S-8353A55UA-IROT2x | — |

表 5

| 输出电压 | S-8353CxxUA 系列 | S-8353DxxMC 系列 | S-8353HxxMC 系列 | S-8353HxxMA 系列 |
|-------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 2.0 V | — | S-8353D20MC-IUFT2x | S-8353H20MC-IWFT2x | — |
| 2.6 V | — | — | S-8353H26MC-IWLT2x | — |
| 2.8 V | — | — | S-8353H28MC-IWNT2x | — |
| 3.0 V | S-8353C30UA-ISPT2x | S-8353D30MC-IUPT2x | S-8353H30MC-IWPT2x | S-8353H30MA-IWPT□□ |
| 3.1 V | — | — | S-8353H31MC-IWQT2x | — |
| 3.2 V | — | — | S-8353H32MC-IWRT2x | — |
| 3.3 V | — | — | S-8353H33MC-IWST2x | S-8353H33MA-IWST□□ |
| 3.5 V | — | — | S-8353H35MC-IWUT2x | — |
| 3.7 V | — | — | S-8353H37MC-IWWT2x | — |
| 3.8 V | — | — | S-8353H38MC-IWXT2x | — |
| 4.0 V | — | — | S-8353H40MC-IWZT2x | — |
| 4.5 V | — | — | S-8353H45MC-IXET2x | — |
| 5.0 V | — | S-8353D50MC-IVJT2x | S-8353H50MC-IXJT2x | — |
| 6.0 V | — | — | S-8353H60MC-IXTT2x | — |
| 6.5 V | — | — | S-8353H65MC-IXYT2x | — |

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. □□: 2G 或 1U

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

表 6

| 输出电压 | S-8353HxxUA 系列 | S-8353JxxMC 系列 |
|-------|--------------------|--------------------|
| 1.8 V | — | S-8353J18MC-IYDT2x |
| 2.0 V | — | S-8353J20MC-IYFT2x |
| 2.1 V | — | S-8353J21MC-IYGT2x |
| 2.5 V | — | S-8353J25MC-IYKT2x |
| 3.0 V | — | S-8353J30MC-IYPT2x |
| 3.3 V | S-8353H33UA-IWST2x | S-8353J33MC-IYST2x |
| 3.6 V | S-8353H36UA-IWVT2x | — |
| 5.0 V | S-8353H50UA-IXJT2x | S-8353J50MC-IZJT2G |

(2) S-8354 系列

表 7

| 输出电压 | S-8354AxxMC 系列 | S-8354AxxMA 系列 | S-8354AxxUA 系列 | S-8354CxxMA 系列 |
|-------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 2.0 V | — | S-8354A20MA-JQFT□□ | — | — |
| 2.7 V | S-8354A27MC-JQMT2x | S-8354A27MA-JQMT□□ | — | — |
| 2.8 V | — | S-8354A28MA-JQNT□□ | S-8354A28UA-JQNT2x | — |
| 3.0 V | S-8354A30MC-JQPT2x | S-8354A30MA-JQPT□□ | S-8354A30UA-JQPT2x | S-8354C30MA-JSPT□□ |
| 3.3 V | S-8354A33MC-JQST2x | S-8354A33MA-JQST□□ | S-8354A33UA-JQST2x | — |
| 3.5 V | — | — | S-8354A35UA-JQUT2x | — |
| 3.8 V | S-8354A38MC-JQXT2x | — | — | — |
| 4.0 V | S-8354A40MC-JQZT2x | — | S-8354A40UA-JQZT2x | — |
| 5.0 V | S-8354A50MC-JRJT2x | S-8354A50MA-JRJT□□ | S-8354A50UA-JRJT2x | — |

表 8

| 输出电压 | S-8354DxxMC 系列 | S-8354HxxMC 系列 | S-8354HxxUA 系列 | S-8354JxxMC 系列 |
|-------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 1.5 V | — | — | — | S-8354J15MC-JYAT2x |
| 2.0 V | S-8354D20MC-JUFT2x | — | — | S-8354J20MC-JYFT2x |
| 2.5 V | — | S-8354H25MC-JWKT2x | — | — |
| 2.7 V | — | S-8354H27MC-JWMT2x | S-8354H27UA-JWMT2x | — |
| 3.0 V | S-8354D30MC-JUPT2x | S-8354H30MC-JWPT2x | — | S-8354J30MC-JYPT2x |
| 3.1 V | — | S-8354H31MC-JWQT2x | — | — |
| 3.3 V | S-8354D33MC-JUST2x | S-8354H33MC-JWST2x | — | S-8354J33MC-JYST2x |
| 3.5 V | — | S-8354H35MC-JWUT2x | — | — |
| 4.0 V | — | S-8354H40MC-JWZT2x | — | — |
| 4.2 V | — | S-8354H42MC-JXBT2x | — | — |
| 4.5 V | — | S-8354H45MC-JXET2x | — | — |
| 4.7 V | — | S-8354H47MC-JXGT2x | — | — |
| 5.0 V | — | S-8354H50MC-JXJT2x | — | S-8354J50MC-JZJT2x |

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. □□: 2G 或 1U

4. 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

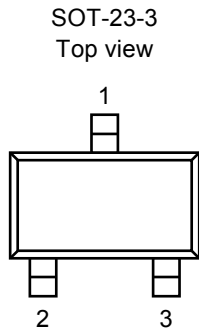


图 4

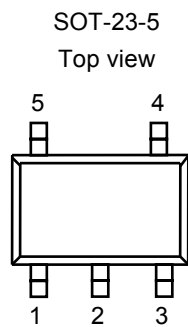


图 5

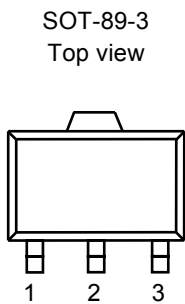


图 6

表 9 A、C、H 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 |

表 10 A、H 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 ^{*1} | 无连接 |
| 4 | VSS | GND 端子 |
| 5 | CONT | 外部电感器连接端子 |

*1. NC 表示处于电气开路状态。

表 11 D、J 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 ^{*1} | 无连接 |
| 4 | VSS | GND 端子 |
| 5 | CONT | 外部电感器连接端子 |

*1. NC 表示处于电气开路状态。

表 12 A、H 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 |

绝对最大额定值

表 13

(除特殊注明以外: $T_a = 25^\circ\text{C}$)

| 项目 | 符号 | 绝对最大额定值 | 单位 | |
|---------------|--------------|---------------------------------|------------------|----|
| VOUT 端子电压 | V_{OUT} | $V_{SS} - 0.3 \sim V_{SS} + 12$ | V | |
| ON/OFF 端子电压*1 | $V_{ON/OFF}$ | $V_{SS} - 0.3 \sim V_{SS} + 12$ | V | |
| VDD 端子电压*2 | V_{DD} | $V_{SS} - 0.3 \sim V_{SS} + 12$ | V | |
| CONT 端子电压 | V_{CONT} | $V_{SS} - 0.3 \sim V_{SS} + 12$ | V | |
| CONT 端子电流 | I_{CONT} | 300 | mA | |
| 容许功耗 | SOT-23-3 | P_D | 150 (基板未安装时) | mW |
| | | | 430*3 | mW |
| | | | 250 (基板未安装时) | mW |
| | | | 600*3 | mW |
| | | | 500 (基板未安装时) | mW |
| | | | 1000*3 | mW |
| 工作环境温度 | T_{opr} | $-40 \sim +85$ | $^\circ\text{C}$ | |
| 保存温度 | T_{stg} | $-40 \sim +125$ | $^\circ\text{C}$ | |

*1. 备有开/关控制功能时

*2. V_{DD} / V_{OUT} 分离型产品时

*3. 基板安装时

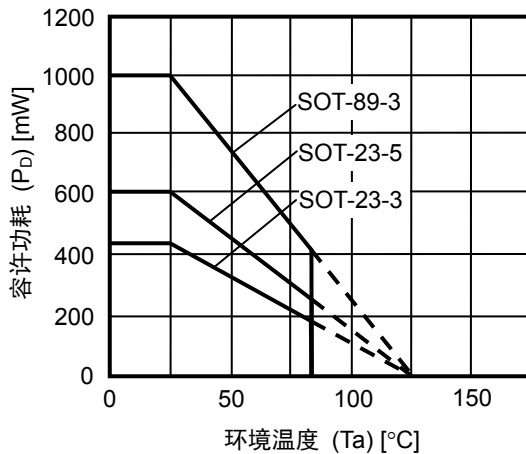
[安装基板]

(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

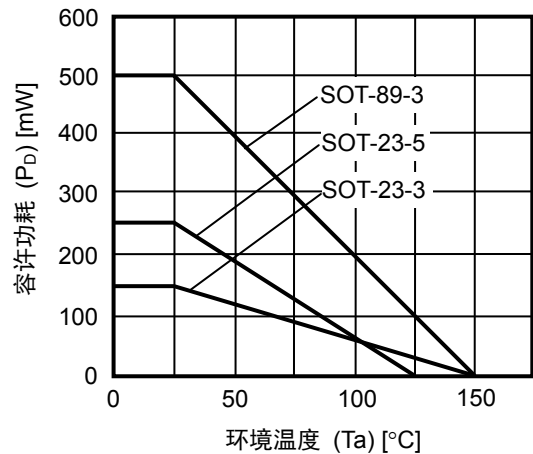


图7 封装容许功耗

■ 电气特性

(1) 50 kHz 产品 (A、D 型产品)

表 14

(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)} × 0.976 | V _{OUT(S)} | V _{OUT(S)} × 1.024 | V | 2 | |
| 输入电压 | V _{IN} | — | — | — | 10 | V | 2 | |
| 工作开始电压 | V _{ST1} | I _{OUT} = 1 mA | — | — | 0.9 | V | 2 | |
| 振荡开始电压 | V _{ST2} | 没有外接, 向 V _{OUT} 施加电压 | — | — | 0.8 | V | 1 | |
| 工作保持电压 | V _{HLD} | I _{OUT} = 1 mA, 缓慢降低 V _{IN} 来进行判断 | 0.7 | — | — | V | 2 | |
| 消耗电流 1 | I _{SS1} | V _{OUT} = V _{OUT(S)} × 0.95 | S-835xx15 ~ 19 | — | 10.8 | 18.0 | μA | 1 |
| | | | S-835xx20 ~ 29 | — | 13.3 | 22.2 | μA | 1 |
| | | | S-835xx30 ~ 39 | — | 18.7 | 31.1 | μA | 1 |
| | | | S-835xx40 ~ 49 | — | 24.7 | 41.1 | μA | 1 |
| | | | S-835xx50 ~ 59 | — | 31.0 | 51.6 | μA | 1 |
| | | | S-835xx60 ~ 65 | — | 37.8 | 63.0 | μA | 1 |
| 消耗电流 2 | I _{SS2} | V _{OUT} = V _{OUT(S)} + 0.5 V | S-835xx15 ~ 19 | — | 4.8 | 9.5 | μA | 1 |
| | | | S-835xx20 ~ 29 | — | 5.0 | 9.9 | μA | 1 |
| | | | S-835xx30 ~ 39 | — | 5.1 | 10.2 | μA | 1 |
| | | | S-835xx40 ~ 49 | — | 5.3 | 10.6 | μA | 1 |
| | | | S-835xx50 ~ 59 | — | 5.5 | 10.9 | μA | 1 |
| S-835xx60 ~ 65 | — | 5.7 | 11.3 | μA | 1 | | | |
| 休眠时消耗电流 (备有开/关控制功能时) | I _{SSS} | V _{ON/OFF} = 0 V | — | — | 0.5 | μA | 1 | |
| 开关切换电流 | I _{SW} | V _{CONT} = 0.4 V | S-835xx15 ~ 19 | 80 | 128 | — | mA | 1 |
| | | | S-835xx20 ~ 24 | 103 | 165 | — | mA | 1 |
| | | | S-835xx25 ~ 29 | 125 | 200 | — | mA | 1 |
| | | | S-835xx30 ~ 39 | 144 | 231 | — | mA | 1 |
| | | | S-835xx40 ~ 49 | 176 | 282 | — | mA | 1 |
| | | | S-835xx50 ~ 59 | 200 | 320 | — | mA | 1 |
| S-835xx60 ~ 65 | 215 | 344 | — | mA | 1 | | | |
| 开/关切换晶体管泄漏电流 | I _{SWQ} | V _{CONT} = V _{OUT} = 10 V | — | — | 0.5 | μA | 1 | |
| 输入稳定度 | ΔV _{OUT1} | V _{IN} = V _{OUT(S)} × 0.4 ~ 0.6 | — | 30 | 60 | mV | 2 | |
| 负载稳定度 | ΔV _{OUT2} | I _{OUT} = 10 μA ~ V _{OUT(S)} / 250 × 1.25 | — | 30 | 60 | mV | 2 | |
| 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 | 2 | |
| 振荡频率 | f _{OSC} | V _{OUT} = V _{OUT(S)} × 0.95 | 42.5 | 50 | 57.5 | kHz | 1 | |
| 最大占空系数 | MaxDuty | V _{OUT} = V _{OUT(S)} × 0.95 | 75 | 83 | 90 | % | 1 | |
| PWM / PFM 切换占空系数 (S-8354 系列时) | PFMDuty | V _{IN} = V _{OUT(S)} - 0.1 V, 没有负载 | 10 | 15 | 24 | % | 1 | |
| ON / OFF 端子输入电压 (备有开/关控制功能时) | V _{SH} | 测定 CONT 端子振荡 | 0.75 | — | — | V | 1 | |
| | V _{SL1} | 判断 CONT 端子振荡停止 | V _{OUT} ≥ 1.5 V 时 | — | — | 0.3 | V | 1 |
| | V _{SL2} | | | V _{OUT} (1.5 V 时) | — | — | 0.2 | V |
| EMBED Equation.3 ⊥ 端子输入电流 (备有开/关控制功能时) | I _{SH} | V _{ON/OFF} = V _{OUT(S)} × 0.95 | -0.1 | | — | 0.1 | μA | 1 |
| | I _{SL} | V _{ON/OFF} = 0 V | -0.1 | — | 0.1 | μA | 1 | |
| 软启动时间 | t _{SS} | — | 3.0 | 6.0 | 12.0 | ms | 2 | |
| 效率 | EFFI | — | — | 85 | — | % | 2 | |

外接元器件

- 线圈： Sumida Corporation 生产 CDRH6D28-101
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、22 μ F、钽型)

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

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

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

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

2. 关于 V_{DD} / V_{OUT} 分离型产品

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

(2) 30 kHz 产品 (C 型产品)

表 15

(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 | 2 | |
| 输入电压 | V_{IN} | — | — | — | 10 | V | 2 | |
| 工作开始电压 | V_{ST1} | $I_{OUT} = 1 \text{ mA}$ | — | — | 0.9 | V | 2 | |
| 振荡开始电压 | V_{ST2} | 没有外接, 向 V_{OUT} 施加电压 | — | — | 0.8 | V | 1 | |
| 工作保持电压 | V_{HLD} | $I_{OUT} = 1 \text{ mA}$, 缓慢降低 V_{IN} 来进行判断 | 0.7 | — | — | V | 2 | |
| 消耗电流 1 | I_{SS1} | $V_{OUT} = V_{OUT(S)} \times 0.95$ | S-835xx20 ~ 29 | — | 9.8 | 16.4 | μA | 1 |
| | | | S-835xx30 ~ 39 | — | 13.1 | 21.9 | μA | 1 |
| | | | S-835xx40 ~ 49 | — | 16.8 | 28.0 | μA | 1 |
| | | | S-835xx50 ~ 59 | — | 20.7 | 34.5 | μA | 1 |
| | | | S-835xx60 ~ 65 | — | 24.8 | 41.4 | μA | 1 |
| 消耗电流 2 | I_{SS2} | $V_{OUT} = V_{OUT(S)} + 0.5 \text{ V}$ | S-835xx20 ~ 29 | — | 435 | 9.0 | μA | 1 |
| | | | S-835xx30 ~ 39 | — | 4.7 | 9.4 | μA | 1 |
| | | | S-835xx40 ~ 49 | — | 4.9 | 9.7 | μA | 1 |
| | | | S-835xx50 ~ 59 | — | 5.1 | 10.1 | μA | 1 |
| | | | S-835xx60 ~ 65 | — | 5.2 | 10.4 | μA | 1 |
| 开关切换电流 | I_{SW} | $V_{CONT} = 0.4 \text{ V}$ | S-835xx20 ~ 24 | 52 | 83 | — | mA | 1 |
| | | | S-835xx25 ~ 29 | 62 | 100 | — | mA | 1 |
| | | | S-835xx30 ~ 39 | 72 | 115 | — | mA | 1 |
| | | | S-835xx40 ~ 49 | 88 | 141 | — | mA | 1 |
| | | | S-835xx50 ~ 59 | 100 | 160 | — | mA | 1 |
| | | | S-835xx60 ~ 65 | 108 | 172 | — | mA | 1 |
| 开/关切换晶体管泄漏电流 | I_{SWQ} | $V_{CONT} = V_{OUT} = 10 \text{ V}$ | — | — | 0.5 | μA | 1 | |
| 输入稳定度 | ΔV_{OUT1} | $V_{IN} = V_{OUT(S)} \times 0.4 \sim 0.6$ | — | 30 | 60 | mV | 2 | |
| 负载稳定度 | ΔV_{OUT2} | $I_{OUT} = 10 \mu\text{A} \sim V_{OUT(S)} / 250 \times 1.25$ | — | 30 | 60 | mV | 2 | |
| 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 | 2 | |
| 振荡频率 | f_{OSC} | $V_{OUT} = V_{OUT(S)} \times 0.95$ | 25 | 30 | 35 | kHz | 1 | |
| 最大占空系数 | MaxDuty | $V_{OUT} = V_{OUT(S)} \times 0.95$ | 75 | 83 | 90 | % | 1 | |
| PWM / PFM 切换占空系数 (S-8354 系列时) | PFMDuty | $V_{IN} = V_{OUT(S)} - 0.1 \text{ V}$, 没有负载 | 10 | 15 | 24 | % | 1 | |
| 软启动时间 | t_{SS} | — | 3.0 | 6.0 | 12.0 | ms | 2 | |
| 效率 | EFFI | — | — | 84 | — | % | 2 | |

外接元器件

- 线圈: Sumida Corporation 生产 CDRH6D28-101
- 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、22 μF 、钽型)

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

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

(3) 250 kHz 产品 (H、J 型产品)

表 16

(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 | 2 | |
| 输入电压 | V_{IN} | — | — | — | 10 | V | 2 | |
| 工作开始电压 | V_{ST1} | $I_{OUT} = 1 \text{ mA}$ | — | — | 0.9 | V | 2 | |
| 振荡开始电压 | V_{ST2} | 没有外接, 向 V_{OUT} 施加电压 | — | — | 0.8 | V | 1 | |
| 工作保持电压 | V_{HLD} | $I_{OUT} = 1 \text{ mA}$, 缓慢降低 V_{IN} 来进行判断 | 0.7 | — | — | V | 2 | |
| 消耗电流 1 | I_{SS1} | $V_{OUT} = V_{OUT(S)} \times 0.95$ | S-835xx15 ~ 19 | — | 36.5 | 60.8 | μA | 1 |
| | | | S-835xx20 ~ 29 | — | 48.3 | 80.5 | μA | 1 |
| | | | S-835xx30 ~ 39 | — | 74.3 | 123.8 | μA | 1 |
| | | | S-835xx40 ~ 49 | — | 103.1 | 171.9 | μA | 1 |
| | | | S-835xx50 ~ 59 | — | 134.1 | 223.5 | μA | 1 |
| | | | S-835xx60 ~ 65 | — | 167.0 | 278.4 | μA | 1 |
| 消耗电流 2 | I_{SS2} | $V_{OUT} = V_{OUT(S)} + 0.5 \text{ V}$ | S-835xx15 ~ 19 | — | 9.1 | 18.2 | μA | 1 |
| | | | S-835xx20 ~ 29 | — | 9.3 | 18.6 | μA | 1 |
| | | | S-835xx30 ~ 39 | — | 9.5 | 18.9 | μA | 1 |
| | | | S-835xx40 ~ 49 | — | 9.7 | 19.3 | μA | 1 |
| | | | S-835xx50 ~ 59 | — | 9.8 | 19.6 | μA | 1 |
| | | | S-835xx60 ~ 65 | — | 10.0 | 19.9 | μA | 1 |
| 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 | μA | 1 | |
| 开关切换电流 | I_{SW} | $V_{CONT} = 0.4 \text{ V}$ | S-835xx15 ~ 19 | 80 | 128 | — | mA | 1 |
| | | | S-835xx20 ~ 24 | 103 | 165 | — | mA | 1 |
| | | | S-835xx25 ~ 29 | 125 | 200 | — | mA | 1 |
| | | | S-835xx30 ~ 39 | 144 | 231 | — | mA | 1 |
| | | | S-835xx40 ~ 49 | 176 | 282 | — | mA | 1 |
| | | | S-835xx50 ~ 59 | 200 | 320 | — | mA | 1 |
| 开/关切换晶体管泄漏电流 | I_{SWO} | $V_{CONT} = V_{OUT} = 10 \text{ V}$ | — | — | 0.5 | μA | 1 | |
| 输入稳定度 | ΔV_{OUT1} | $V_{IN} = V_{OUT(S)} \times 0.4 \sim 0.6$ | — | 30 | 60 | mV | 2 | |
| 负载稳定度 | ΔV_{OUT2} | $I_{OUT} = 10 \mu\text{A} \sim V_{OUT(S)} / 250 \times 1.25$ | — | 30 | 60 | mV | 2 | |
| 输出电压温度系数 | $\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T_a \cdot V_{OUT}}$ | $T_a = -40^\circ\text{C} \sim +85^\circ\text{C}$ | — | ± 50 | — | ppm / °C | 2 | |
| 振荡频率 | f_{OSC} | $V_{OUT} = V_{OUT(S)} \times 0.95$ | 212.5 | 250 | 287.5 | kHz | 1 | |
| 最大占空系数 | MaxDuty | $V_{OUT} = V_{OUT(S)} \times 0.95$ | 70 | 78 | 85 | % | 1 | |
| PWM / PFM 切换占空系数 (S-8354 系列时) | PFMDuty | $V_{IN} = V_{OUT(S)} - 0.1 \text{ V}$, 没有负载 | 10 | 15 | 24 | % | 1 | |
| ON / OFF 端子输入电压 (备有开/关控制功能时) | V_{SH} | 测定 CONT 端子振荡 | 0.75 | — | — | V | 1 | |
| | V_{SL1} | 判断 CONT 端子振荡停止 | $V_{OUT} \geq 1.5 \text{ V}$ 时 | — | — | 0.3 | V | 1 |
| | V_{SL2} | | $V_{OUT} < 1.5 \text{ V}$ 时 | — | — | 0.2 | V | 1 |
| ON / OFF 端子输入电流 (备有开/关控制功能时) | I_{SH} | $V_{ON/OFF} = V_{OUT(S)} \times 0.95$ | -0.1 | — | 0.1 | μA | 1 | |
| | I_{SL} | $V_{ON/OFF} = 0 \text{ V}$ | -0.1 | — | 0.1 | μA | 1 | |
| 软启动时间 | t_{SS} | — | 1.8 | 3.6 | 7.2 | ms | 2 | |
| 效率 | EFFI | — | — | 85 | — | % | 2 | |

外接元器件

- 线圈： Sumida Corporation 生产 CDRH6D28-220
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、22 μ F、钽型)

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

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

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

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

2. 关于 V_{DD} / V_{OUT} 分离型产品

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

■ 测定电路

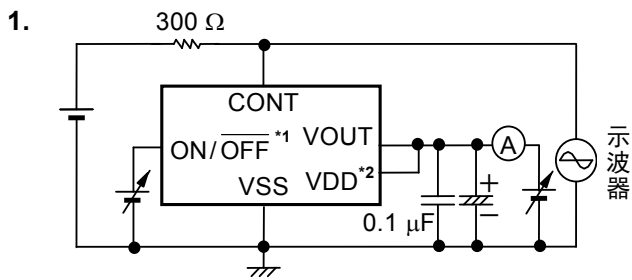


图 8

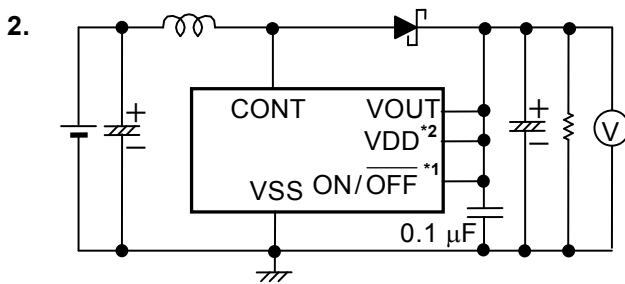


图 9

- *1. 备有开/关控制功能时
- *2. V_{DD} / V_{OUT} 分离型产品时

■ 工作说明

1. 开关切换控制方式

1.1 PWM 控制 (S-8353 系列)

S-8353 系列是采用脉冲幅度变调方式(PWM)的 DC-DC 转换器,具有低消耗电流的特点。以往采用 PFM 方式的 DC-DC 转换器,在输出负载电流低时脉冲被跳过,因此输出电压的纹波频率会产生变化,存在着使纹波电压增大的缺点。

根据负载电流的不同,虽然脉冲幅度会在 0% ~ 83%(H、J 型产品为 78%)的范围内产生变化,但开关频率并不产生变化。因此可利用过滤器容易地排除因切换而发生的纹波电压。此外,由于脉冲幅度为 0%(无负载或输入电压高时)脉冲被跳过,因此消耗电流低。

1.2 PWM / PFM 切换控制 (S-8354 系列)

S-8354 系列是可以根据负载电流而自动切换脉冲幅度变调方式(PWM)和脉冲频率变调方式(PFM)的 DC-DC 转换器,具有低消耗电流的特点。

在输出负载电流大的领域内,脉冲幅度可在 15% ~ 83%(H、J 型产品为 78%)的范围内,利用发生变化的 PWM 控制来进行工作。

在输出负载电流小的领域内,作为 PFM 控制的脉冲幅度为 15%的固定脉冲,可根据负载电流量而被跳过。因此,振荡电路变为间隔振荡,可抑制其自身消耗电流,所以在低负载时可以防止效率的降低。从 PWM 控制切换到 PFM 控制的切换要点,因外接元器件(线圈、二极管等)以及输入电压值、输出电压值而不同,特别是在输出电流为 100 μ A 左右的领域内,可构成高效率的 DC-DC 转换器。

2. 软启动功能

本 IC 通过利用软启动电路,在电源投入或 ON/ $\overline{\text{OFF}}$ 端子为“H”时,可以抑制冲击电流以及输出电压的上冲。

3. ON/OFF 端子 (开/关控制端子) (A、H 型产品采用 SOT-23-5 封装时)

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10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。

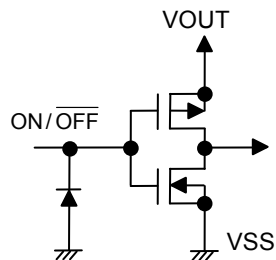


图 10 ON/OFF 端子的构造

4. 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11。)

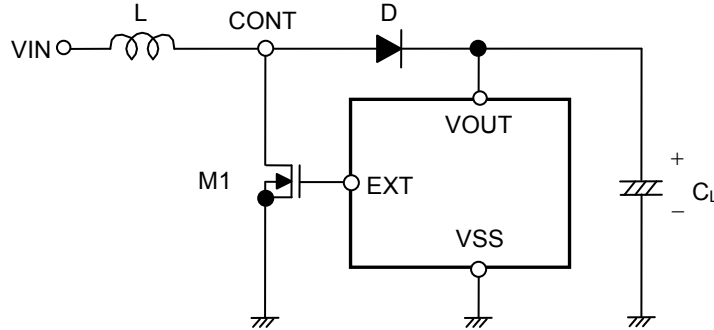


图11 升压型DC/DC控制器的基本方式的电路

在 M1 为 ON 之后瞬间的 CONT 端子的电压(V_A)^{*1}:

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

- *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:

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

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} :

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

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

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:

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

在公式(10)中导入公式(9):

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

在 t_1 的期间内, 充电到 C_L 处的电荷量 ΔQ_1 为:

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

在公式(9)中导入公式(12):

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

由于 ΔQ_1 而上升的电压(V_{P-P})为:

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

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:

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

在公式(15)中导入公式(11):

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

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。

■ 外接元器件的选定

外接元器件的特性参数与升压电路的主要特性之间的关系如图 12 所示。

| 要使输出电流变大时? | 要提高效率? | | 要使纹波电压变小时? |
|------------|---------|---------|------------|
| | PFM 控制时 | PWM 控制时 | |
| 使电感值变小 | 使电感值变大 | | |
| 使电感器直流电阻变小 | | | |
| 使输出电容值变大 | | | 使输出电容值变大 |

图 12 主要特性与外接元器件之间的关系

1. 电感器

电感值(L值)对最大输出电流(I_{OUT})和效率(η)产生很大的影响。

L值变得越小, 峰值电流(I_{PK})就变得越大, 提高电路的稳定性并使I_{OUT}增大。接着, 若使L值变得更小, 会降低效率而导致开/关切换晶体管的电流驱动能力不足, 促使I_{OUT}逐渐减少。

L值逐渐变大时, 开/关切换晶体管的I_{PK}所引起的功耗也随之变小, 达到一定的L值时效率变为最大。接着, 若使L值变得更大, 因线圈的串联电阻所引起的功耗变大, 而导致工作效率的降低。I_{OUT}也会减少。

因为振荡频率较高的产品可以选择L值较小的产品, 因此可使线圈的形状变小。

A、C、D型产品推荐使用47 μH ~ 220 μH、H、J型产品推荐使用10 μH ~ 47 μH的电感器。

此外, 在选用电感器时, 请注意电感器的容许电流。若电感器流入超过此容许电流的电流, 会引起电感器处于磁性饱和状态, 而明显地降低工作效率并导致IC的破损。

因此, 请选用I_{PK}不超过此容许电流的电感器。在连续模式下的I_{PK}如下公式所示。

$$I_{PK} = \sqrt{\frac{2I_{OUT}(V_{OUT} + V_D - V_{IN})}{f_{OSC} \cdot L}} \text{ (A)} \dots\dots\dots (17)$$

在此, f_{OSC}为振荡频率。V_D大约为0.4 V。

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_F < 0.3 V)
- 开关切换速度快。(50 ns 最大值)
- 反向耐压在 V_{OUT} + V_F 以上。
- 电流额定值在 I_{PK} 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 μF以上电容器。

为了获得稳定的输出电压, 请注意电容器的等效串联电阻(R_{ESR})。本IC因R_{ESR}的不同, 输出的稳定领域会产生变化。因电感值(L值)的不同而异, 使用30 mΩ ~ 500 mΩ左右的R_{ESR}, 可以发挥最佳的特性。但是, 最佳的R_{ESR}值因L值以及电容值、布线、应用电路(输出负载)而不同, 请根据实际的使用状况, 在进行充分的评价之后, 再予以决定。使用陶瓷电容器和电容器外部电阻(R_{ESR})的电路示例, 请参阅“■ 应用电路”的“1. 陶瓷电容器使用示例”(图16)。

4. V_{DD} / V_{OUT} 分离型 (D、J 型产品时)

在D、J型产品的IC内部, 电路电源(V_{DD}端子)与输出电压设定端子(V_{OUT}端子)分离隔开, 最适用于以下的用途。

- (1) 想通过外接电阻来改变输出电压值时。
- (2) 在工作电压(10 V)以下想提高输出电压值时。

为了实现上述(1)、(2), 请根据不同的用途选用表18的产品。

表18

| 输出电压(V _{CC}) | 1.8 V ≤ V _{CC} < 5 V | 5 V ≤ V _{CC} ≤ 10 V |
|------------------------|-----------------------------------|------------------------------|
| S-835xx18 | ○ | — |
| S-835xx50 | — | ○ |
| 连接到V _{DD} 端子 | V _{IN} 或者V _{CC} | V _{IN} |

注意 1. 虽然本IC在V_{DD} = 0.8 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 ≤ V_{DD} ≤ 10 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} ≥ 1.8 V。)只要在此范围内, 将V_{DD}端子连接到输入电压V_{IN}端子上, 或连接到输出V_{OUT}端子上均可。

2. 在IC内部, 由于在V_{OUT}端子与V_{SS}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。V_{OUT}端子—V_{SS}端子间内部电阻如下所示。

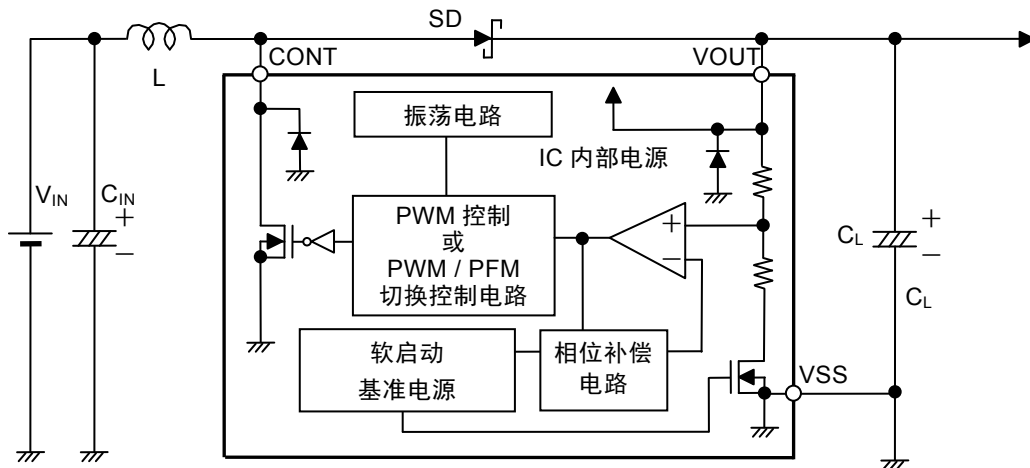
- (1) S-835xx18: 2.1 MΩ ~ 14.8 MΩ
- (2) S-835xx20: 1.4 MΩ ~ 14.8 MΩ
- (3) S-835xx30: 1.4 MΩ ~ 14.2 MΩ
- (4) S-835xx50: 1.4 MΩ ~ 12.1 MΩ

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。

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

■ 标准电路

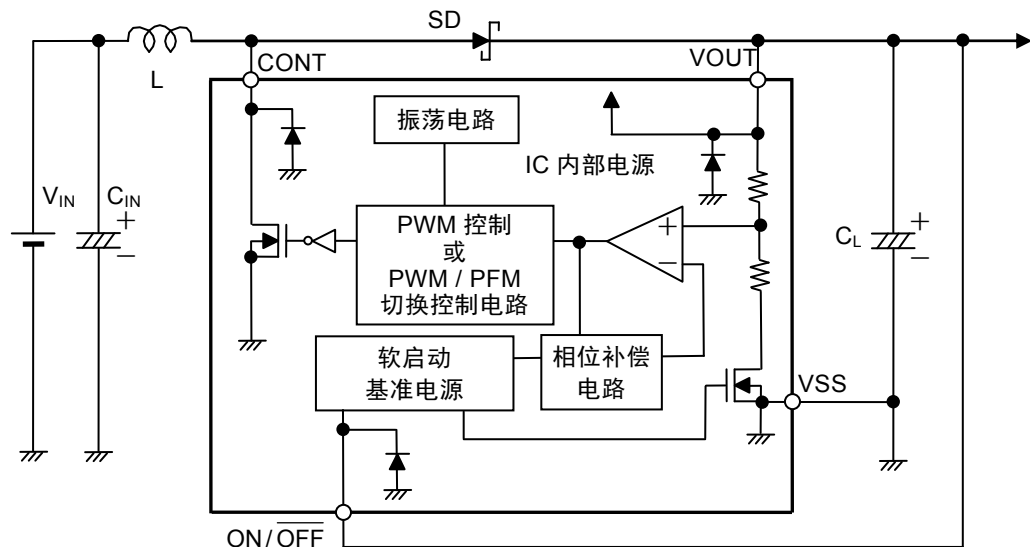
- (1) S-8353AxxMA / UA、S-8353CxxMA、S-8353HxxMA/UA、S-8354AxxMA/UA、S-8354CxxMA、S-8354HxxMA / UA



备注 VOUT端子为IC内部的电路正电源。

图13

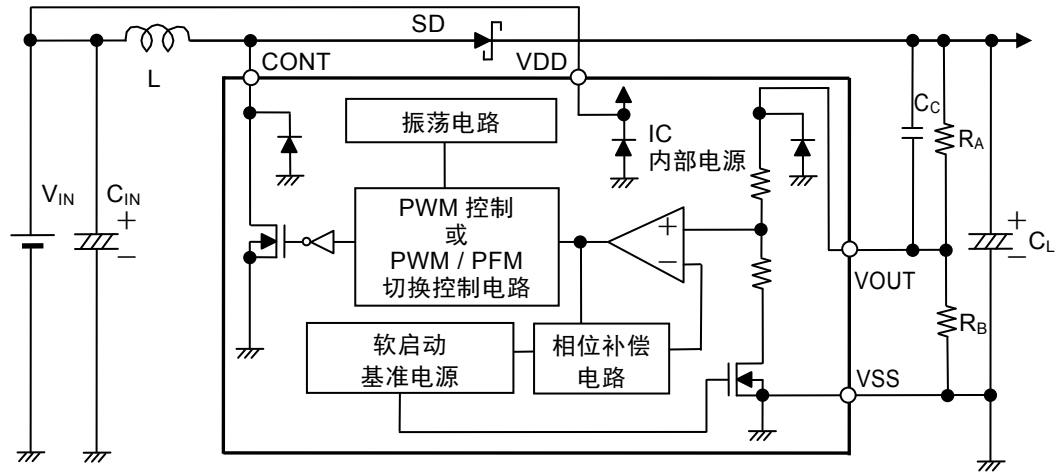
- (2) S-8353AxxMC、S-8353HxxMC、S-8354AxxMC、S-8354HxxMC



备注 VOUT端子为IC内部的电路正电源。

图14

(3) S-8353DxxMC、S-8353JxxMC、S-8354DxxMC、S-8354JxxMC



备注 VOUT端子为IC内部的电路正电源。

图15

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。特别是IC的电源线路的输出电容器(V_{DD} / V_{OUT} 分离型产品时为 V_{DD} 端子— V_{SS} 端子之间的电容器)安装在IC的附近,可以获得稳定的输出特性。如果不能安装在IC的附近时,推荐在IC的附近安装以及布线上 $0.1 \mu\text{F}$ 左右的陶瓷电容器。
- 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地评价。
- 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、外围元器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元器件的产品时,请向本公司营业部咨询。
- 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。

应用电路

1. 陶瓷电容器使用示例

输出侧电容使用陶瓷电容器等 R_{ESR} 较小的元器件时，如图16所示，请与陶瓷电容器(C_L)串联连接上相当于 R_{ESR} 的电阻(R_1)。

R_1 因L值以及电容值、布线、应用电路(输出负载)的不同而异。

以使用 $R_1 = 100\text{ m}\Omega$ 、输出电压为3.3 V、输出负载为100 mA为应用对象的电路示例以及其特性如下所示。

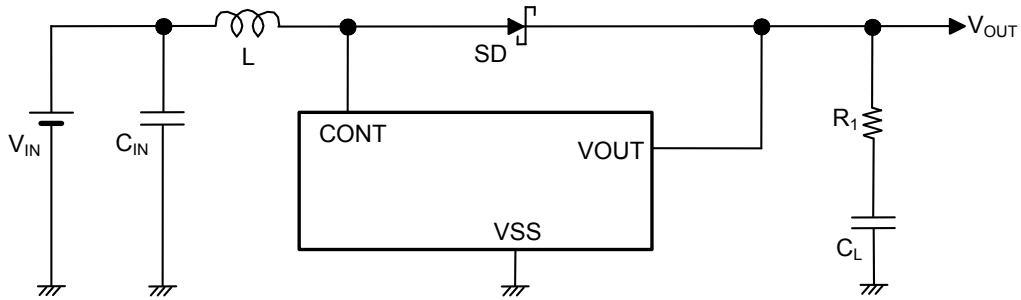


图16 陶瓷电容器使用电路示例

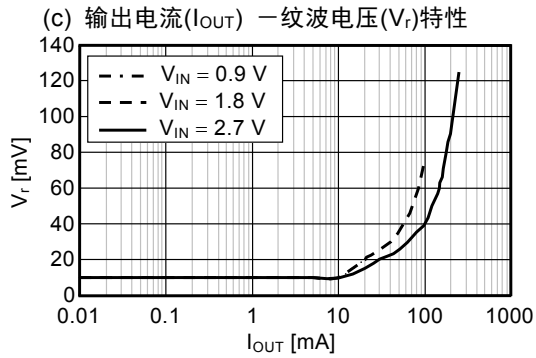
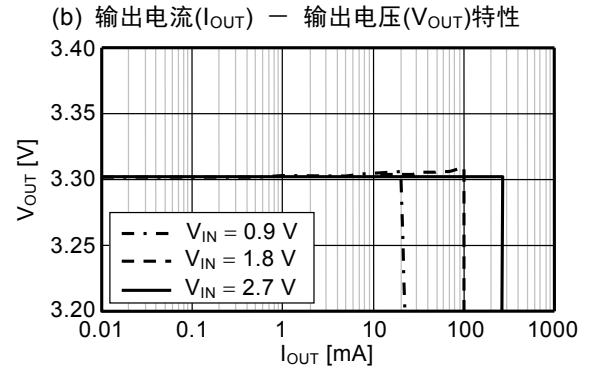
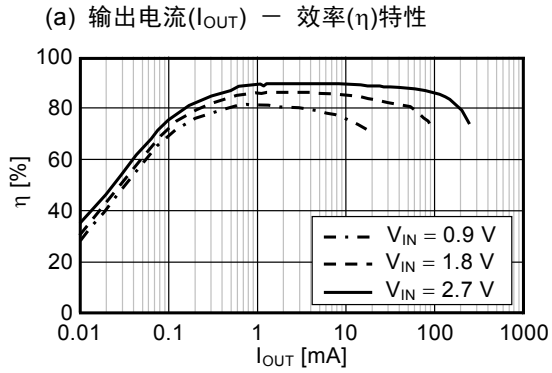
表19

| IC | L型产品名 | SD型产品名 | C_L (陶瓷电容器) | R_1 |
|-----------|--------------|---------|-----------------------------|----------------|
| S-8353A33 | CDRH5D28-101 | MA2Z748 | 10 $\mu\text{F} \times 2$ 个 | 100 m Ω |

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。

2. 陶瓷电容器使用电路的输出特性图

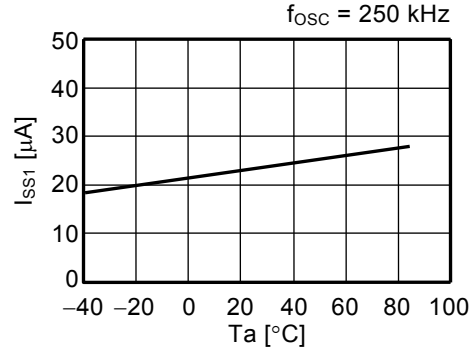
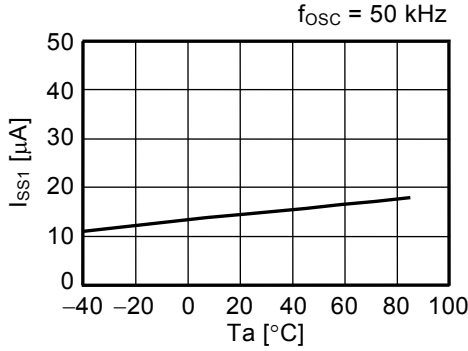
按照表19的条件，(a) 输出电流(I_{OUT}) - 效率(η)特性、(b) 输出电流(I_{OUT}) - 输出电压(V_{OUT})特性、(c) 输出电流(I_{OUT}) - 纹波电压(V_r)特性如下所示。



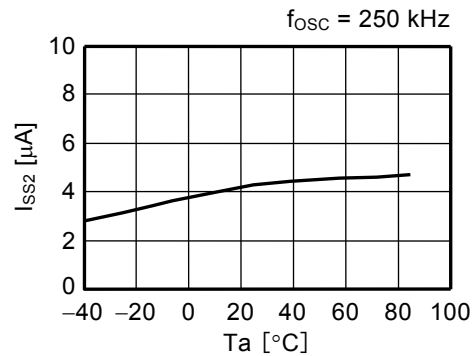
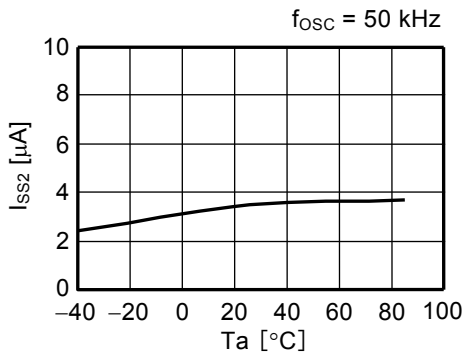
■ 各种特性数据(典型数据)

1. 主要项目温度特性示例 ($T_a = -40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$ 、 $V_{\text{OUT}} = 3.3\text{ V}$)

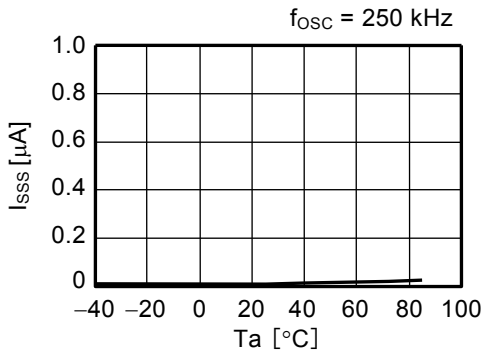
(1) 消耗电流1(I_{SS1}) - 温度(T_a)



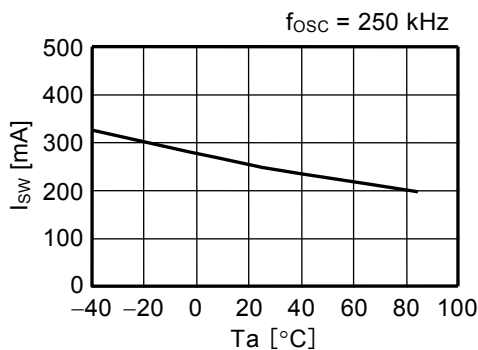
(2) 消耗电流2(I_{SS2}) - 温度(T_a)



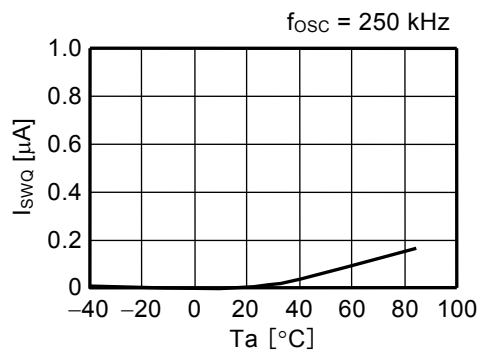
(3) 休眠时消耗电流(I_{SSS}) - 温度(T_a)



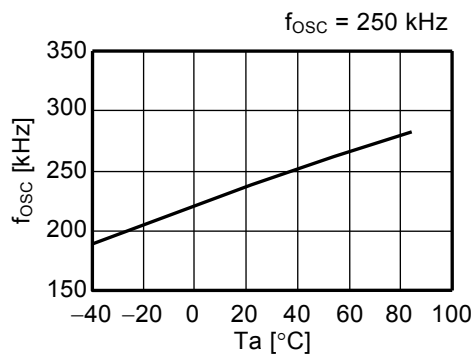
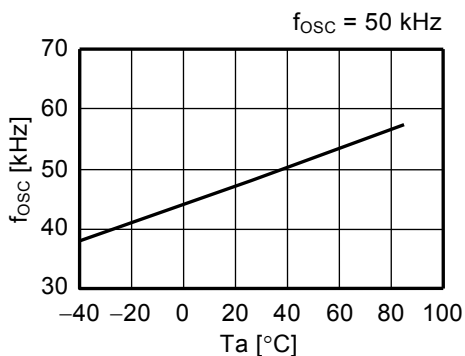
(4) 开关切换电流(I_{sw}) - 温度(T_a)



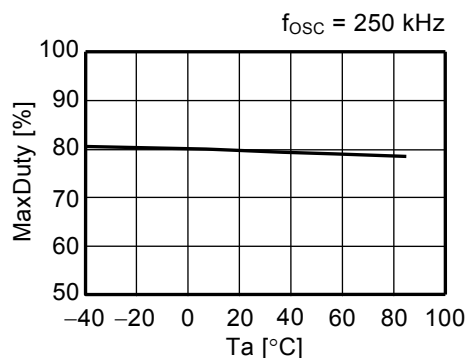
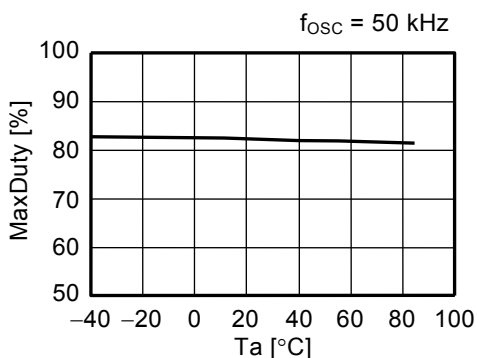
(5) 开/关切换晶体管泄漏电流(I_{swQ}) - 温度(T_a)



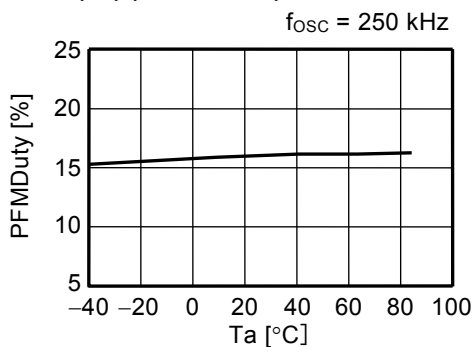
(6) 振荡频率(f_{osc}) - 温度(T_a)



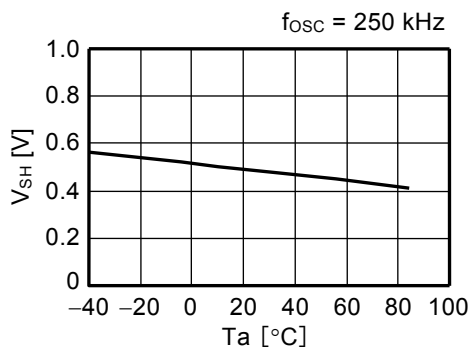
(7) 最大占空系数(MaxDuty) - 温度(T_a)



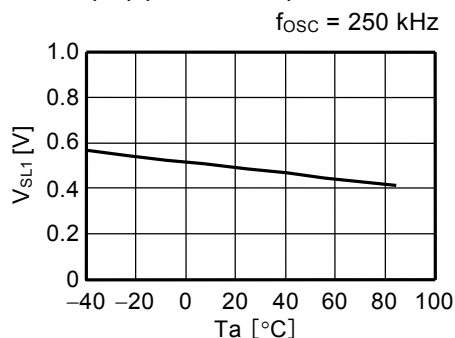
(8) PWM / PFM 切换占空系数(PFMDuty) - 温度(T_a) (S-8354 系列)



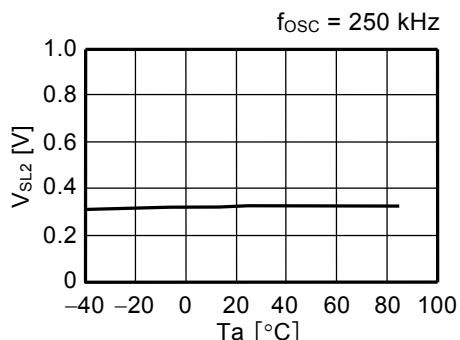
(9) ON/OFF 端子输入电压“H”(V_{SH}) - 温度(T_a)



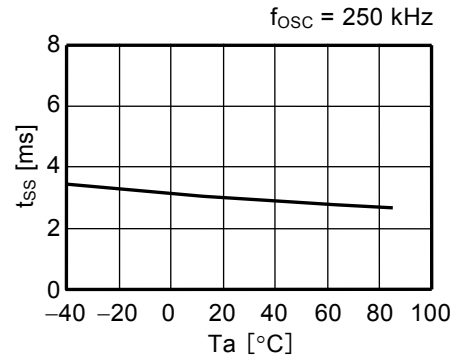
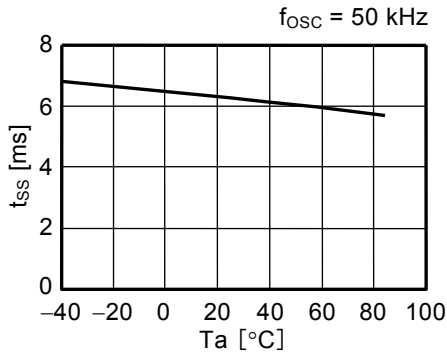
(10) ON/OFF 端子输入电压“L”1(V_{SL1}) - 温度(T_a) (S-8354 系列)



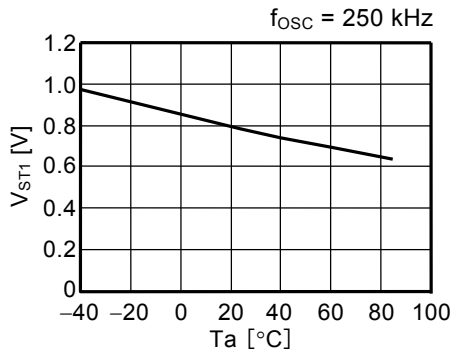
(11) ON/OFF 端子输入电压“L”2(V_{SL2}) - 温度(T_a)



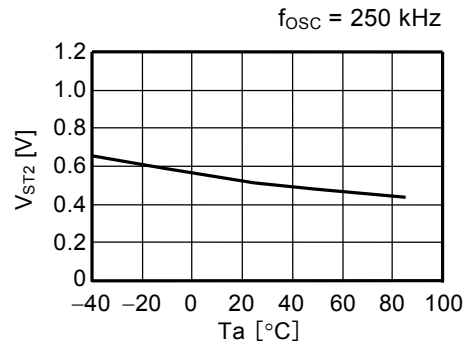
(12) 软启动时间(t_{SS}) - 温度(T_a)



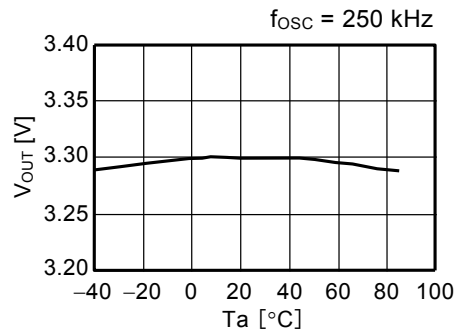
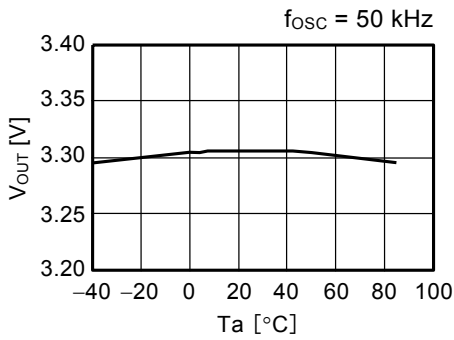
(13) 工作开始电压(V_{ST1}) - 温度(T_a)



(14) 振荡开始电压(V_{ST2}) - 温度(T_a)



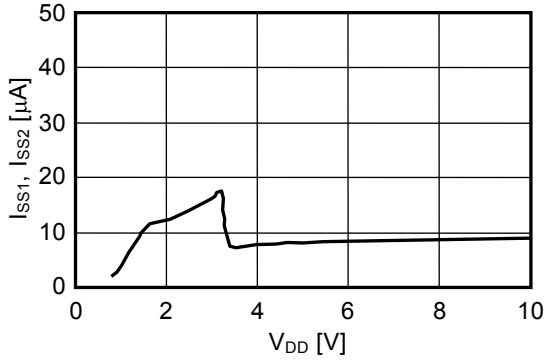
(15) 输出电压(V_{OUT}) - 温度(T_a)



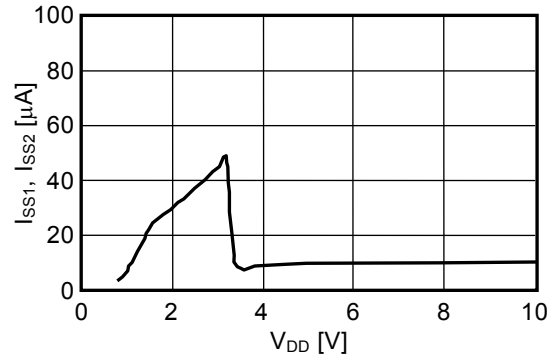
2. 主要项目电源依靠特性示例 (Ta = 25°C)

- (1) 消耗电流1(I_{SS1}) - 电源电压(V_{DD})、
消耗电流2(I_{SS2}) - 电源电压(V_{DD})

V_{OUT} = 3.3 V, f_{OSC} = 50 kHz

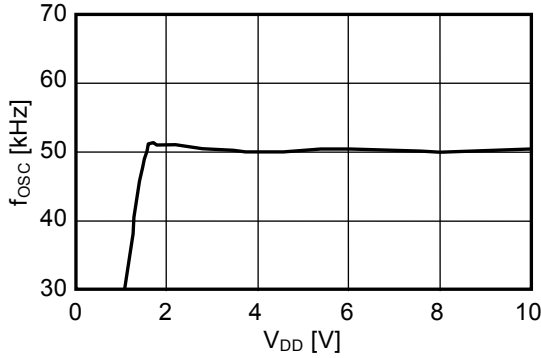


V_{OUT} = 3.3 V, f_{OSC} = 250 kHz

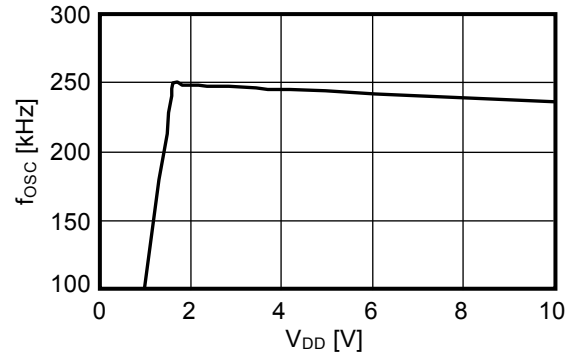


- (2) 振荡频率(f_{OSC}) - 电源电压(V_{DD})

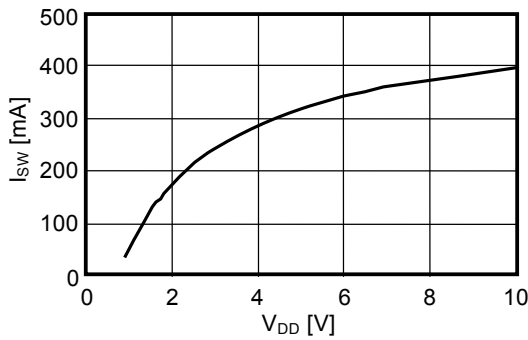
f_{OSC} = 50 kHz



f_{OSC} = 250 kHz

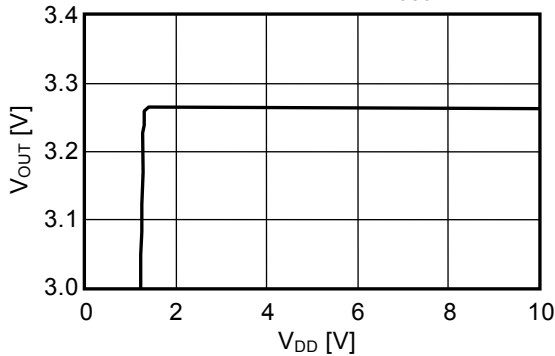


- (3) 开关切换电流(I_{SW}) - 电源电压(V_{DD})

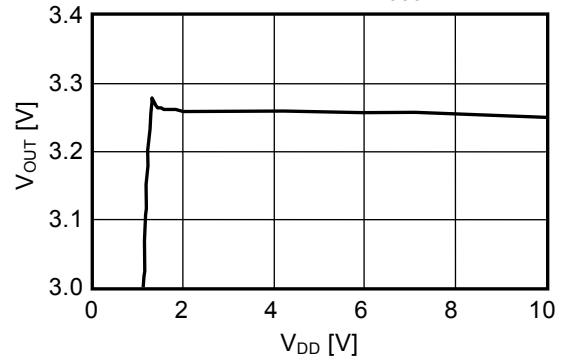


- (4) 输出电压(V_{OUT}) - 电源电压(V_{DD}) (V_{OUT} = 3.3 V, V_{IN} = 1.98 V, I_{OUT} = 13.2 mA, V_{DD}分离型)

f_{OSC} = 50 kHz

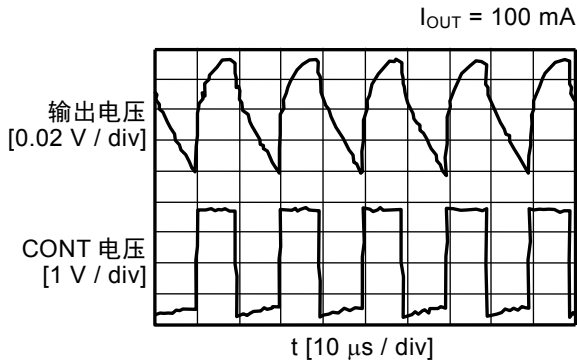
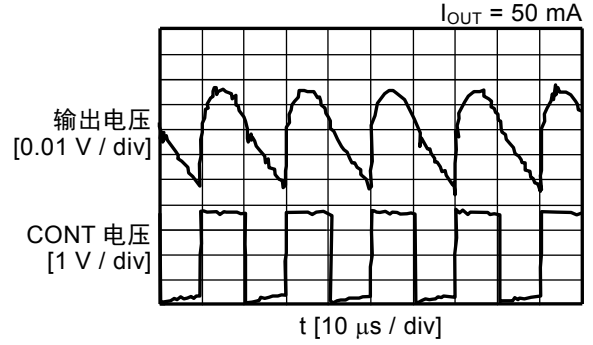
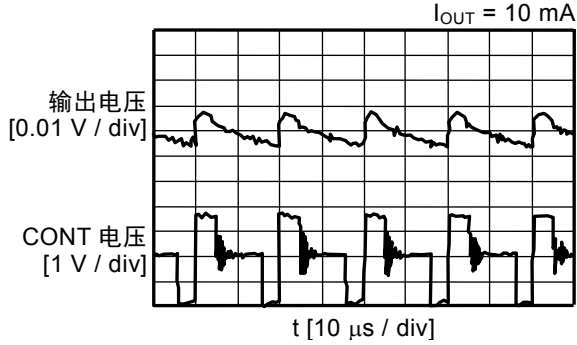


f_{OSC} = 250 kHz

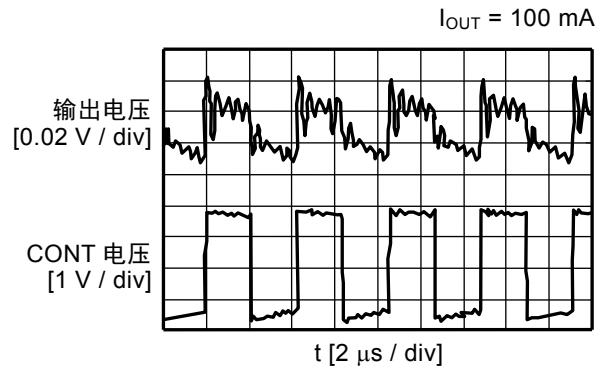
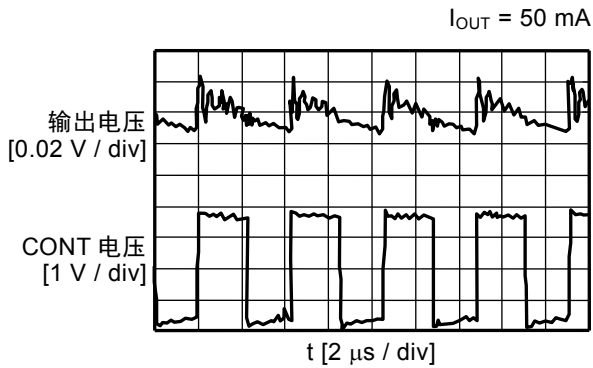
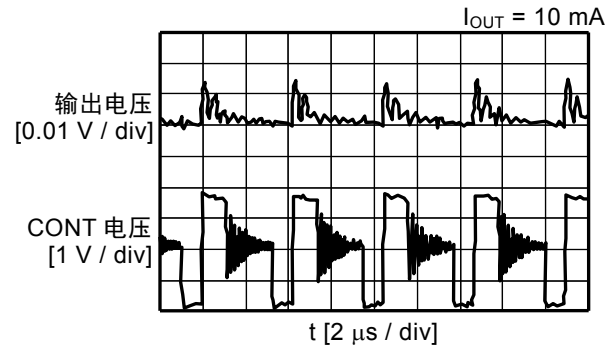
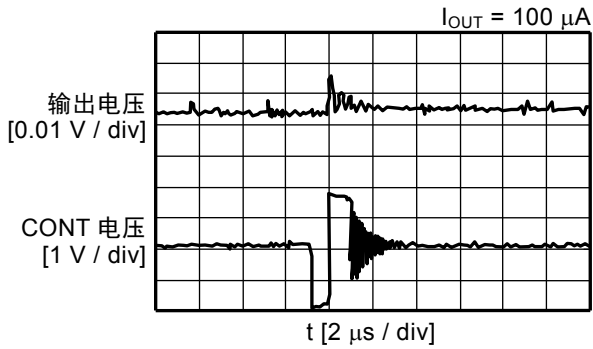


3. 输出波形 ($V_{IN} = 1.98\text{ V}$)

(1) S-8353A33

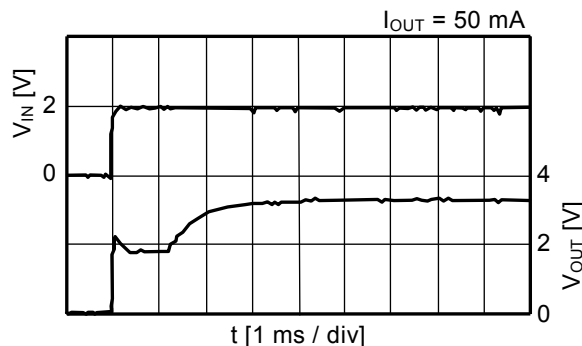
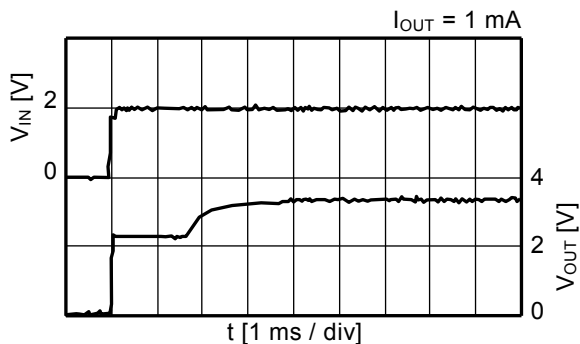


(2) S-8354H33

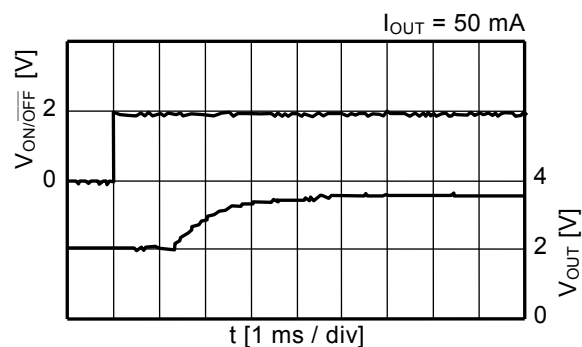
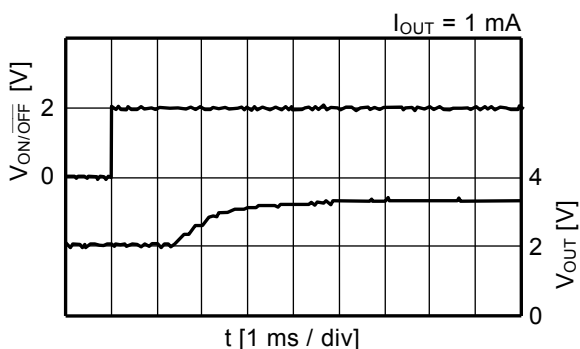


4. 过渡响应特性示例 (Ta = 25°C、250 kHz) (S-8354H33)

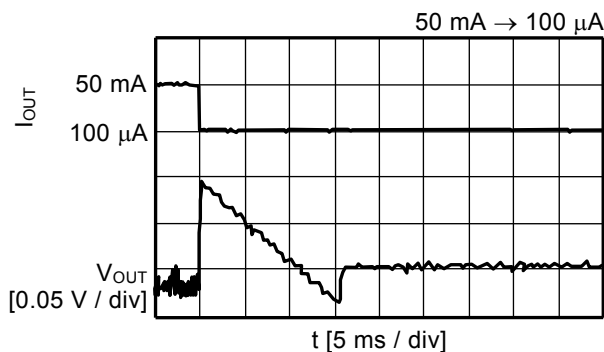
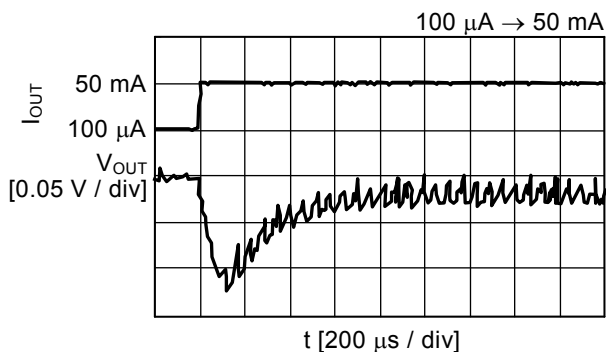
(1) 电源投入 (VIN: 0 V → 2.0 V)



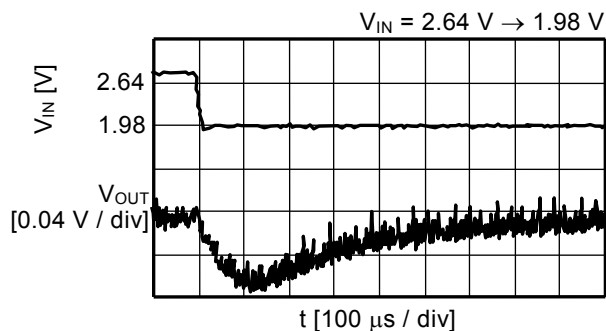
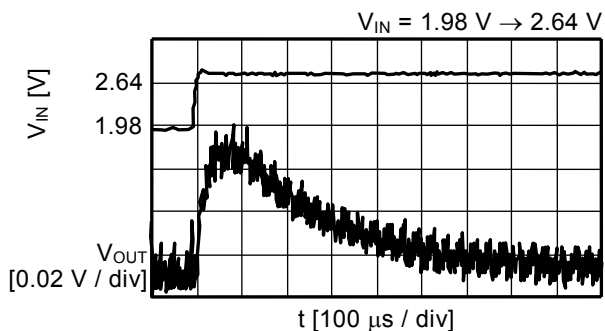
(2) ON/OFF 端子响应 (VON/OFF: 0 V → 2.0 V、VIN = 2 V)



(3) 负载变动 (VIN = 1.98 V)



(4) 输入电压变动 (IOUT = 50 mA)



■ 参考数据

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

1. 参考数据用外接元器件

表 20 效率—输出电流特性数据用以及输出电压—输出电流特性数据用外接元器件

| 条件 | 产品名 | 振荡频率 | 输出电压 | 控制方式 | 电感器 | 二极管 | 输出电容器 |
|----|-------------|---------|-------|-----------|--------------|---------|-------------------|
| 1 | S-8353H50MC | 250 kHz | 5.0 V | PWM | CDRH8D28-220 | MA2Z748 | F93(16 V, 47 μF) |
| 2 | S-8353H50MC | 250 kHz | 5.0 V | PWM | CDRH5D28-220 | | F93(6.3 V, 22 μF) |
| 3 | S-8353H50MC | 250 kHz | 5.0 V | PWM | CXLP120-220 | | F92(6.3 V, 47 μF) |
| 4 | S-8354A50MC | 50 kHz | 5.0 V | PWM / PFM | CDRH8D28-101 | | F93(6.3 V, 22 μF) |
| 5 | S-8354A50MC | 50 kHz | 5.0 V | PWM / PFM | CXLP120-470 | | F92(6.3 V, 47 μF) |
| 6 | S-8353A50MC | 50 kHz | 5.0 V | PWM | CDRH8D28-101 | | F93(6.3 V, 22 μF) |
| 7 | S-8353A50MC | 50 kHz | 5.0 V | PWM | CXLP120-470 | | F92(6.3 V, 47 μF) |
| 8 | S-8353A33MC | 50 kHz | 3.3 V | PWM | CDRH8D28-101 | | F93(6.3 V, 22 μF) |

外接元器件的性能如下所示。

表 21 外接元器件的性能

| 元器件 | 产品名 | 生产厂家名 | 特性 |
|-----|--------------------|--|--|
| 电感器 | CDRH8D28-220 | Sumida Corporation | 22 μH, DCR ^{*1} = 95 mΩ, I _{MAX.} ^{*2} = 1.6 A, 元器件高度 = 3.0 mm |
| | CDRH8D28-101 | | 100 μH, DCR ^{*1} = 410 mΩ, I _{MAX.} ^{*2} = 0.75 A, 元器件高度 = 3.0 mm |
| | CDRH5D28-220 | | 22 μH, DCR ^{*1} = 122 mΩ, I _{MAX.} ^{*2} = 0.9 A, 元器件高度 = 3.0 mm |
| | CXLP120-220 | Sumitomo Special Metals Co., Ltd | 22 μH, DCR ^{*1} = 590 mΩ, I _{MAX.} ^{*2} = 0.55 A, 元器件高度 = 1.2 mm |
| | CXLP120-470 | | 47 μH, DCR ^{*1} = 950 mΩ, I _{MAX.} ^{*2} = 0.45 A, 元器件高度 = 1.2 mm |
| 二极管 | MA2Z748 | Matsushita Electric Industrial Co., Ltd. | V _F ^{*3} = 0.4 V, I _F ^{*4} = 0.3 A |
| 电容器 | F93 (16 V, 47 μF) | Nichicon Corporation | — |
| | F93 (6.3 V, 22 μF) | | |
| | F92 (6.3 V, 47 μF) | | |

*1. 直流电阻

*2. 最大容许电流

*3. 正向电压

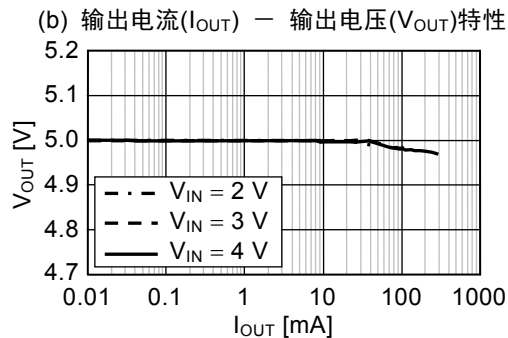
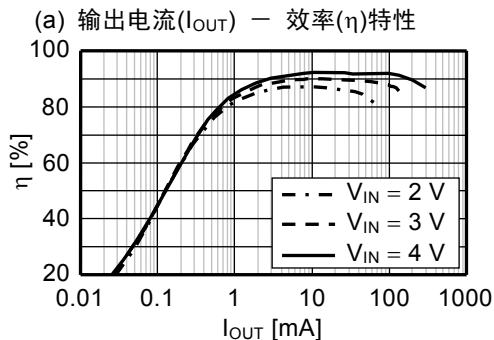
*4. 正向电流

注意 表 21 的各种特性数据是基于各厂家的资料列举的，请在充分确认后再使用。

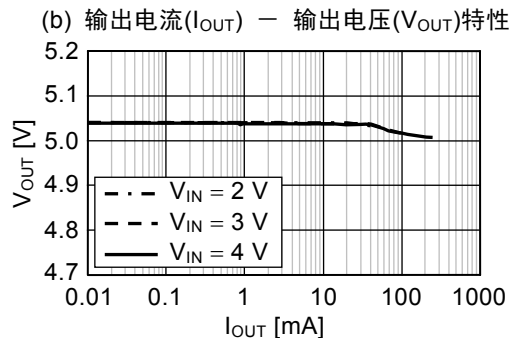
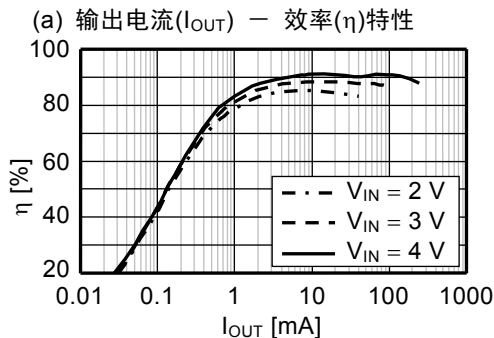
2. 输出电流(I_{OUT}) - 效率(η)特性、输出电流(I_{OUT}) - 输出电压(V_{OUT})特性

按照表 20 的条件 1 ~ 8, 实际的(a) 输出电流(I_{OUT}) - 效率(η)特性、(b) 输出电流(I_{OUT}) - 输出电压(V_{OUT})特性如下所示。

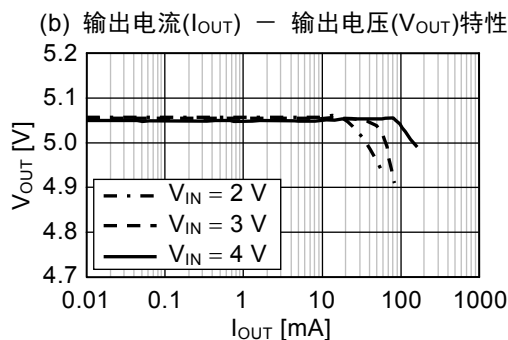
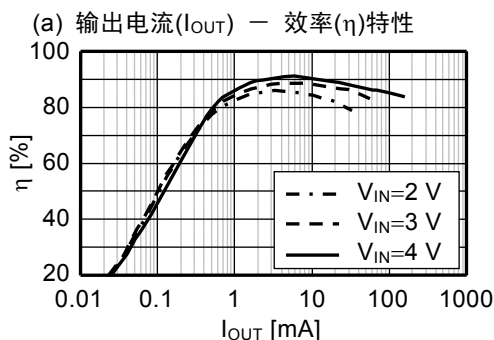
条件 1 S-8353H50MC



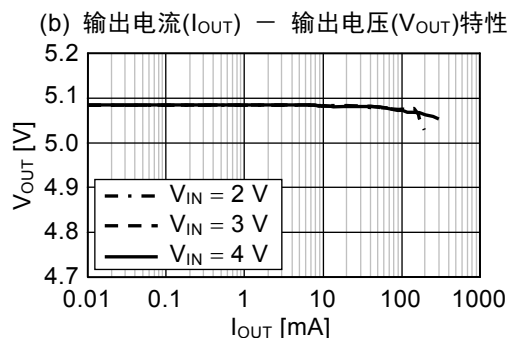
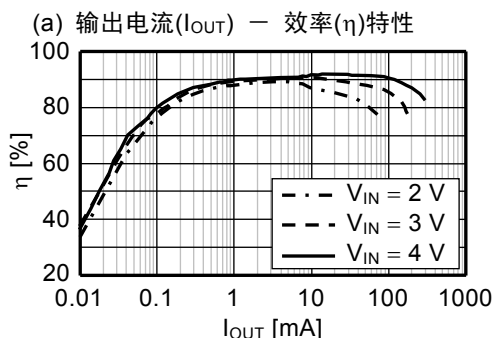
条件 2 S-8353H50MC



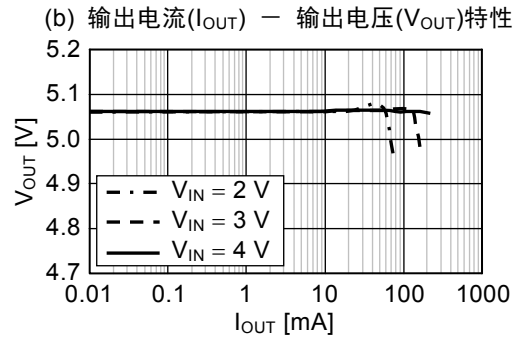
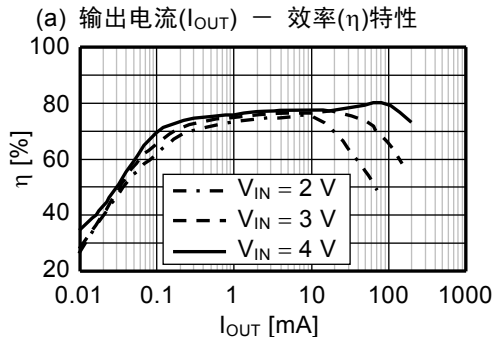
条件 3 S-8353H50MC



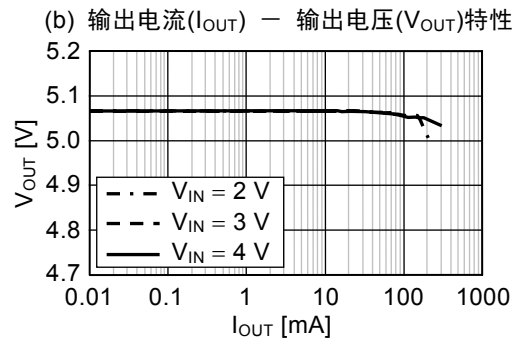
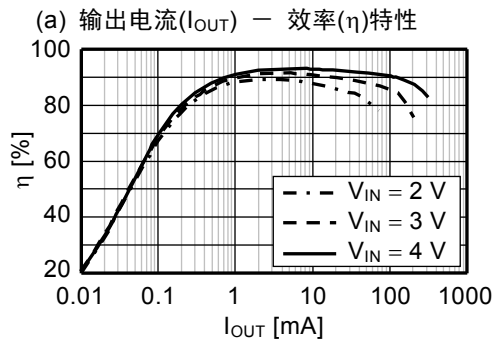
条件 4 S-8354A50MC



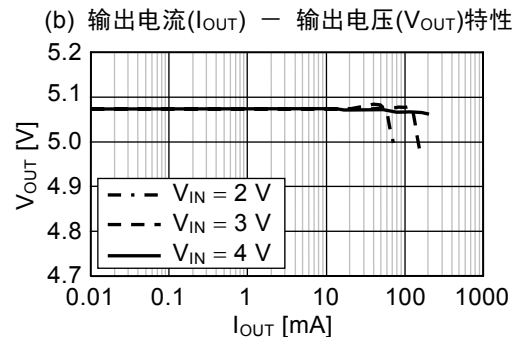
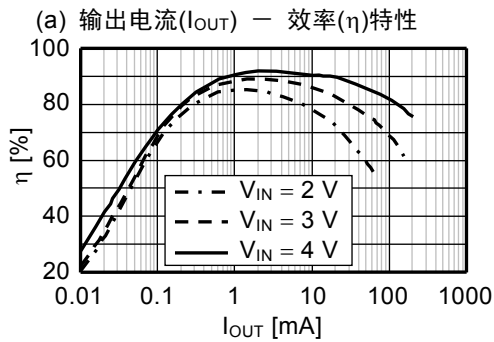
条件 5 S-8354A50MC



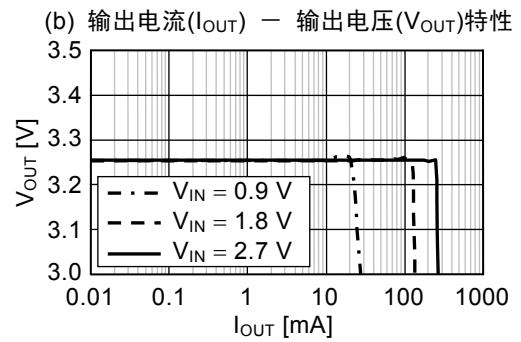
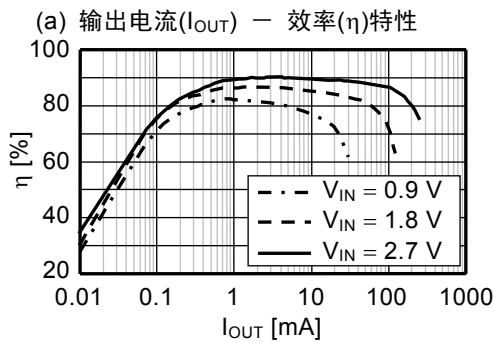
条件 6 S-8353A50MC



条件 7 S-8353A50MC



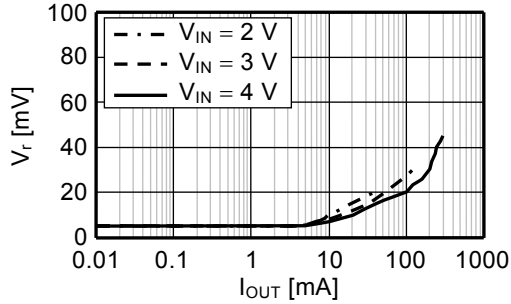
条件 8 S-8353A33MC



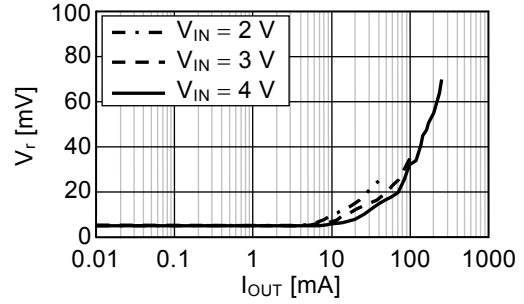
3. 输出电流(I_{OUT}) - 纹波电压(V_r)特性

按照表 20 的条件 1 ~ 8, 实际的输出电流(I_{OUT}) - 纹波电压(V_r)特性如下所示。

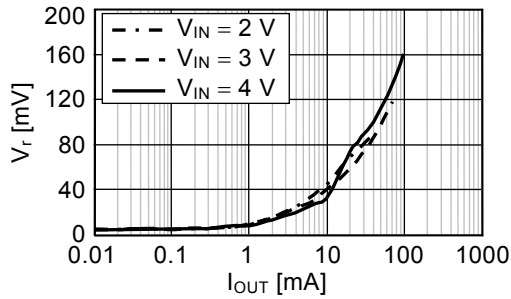
条件 1 S-8353H50MC



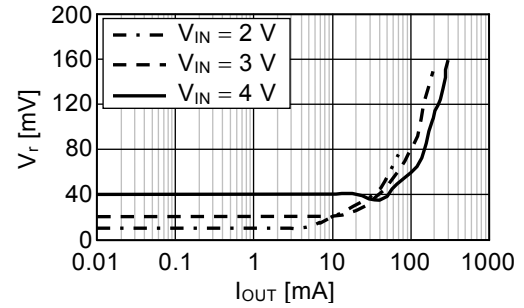
条件 2 S-8353H50MC



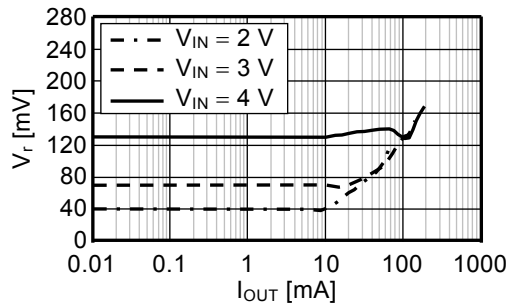
条件 3 S-8353H50MC



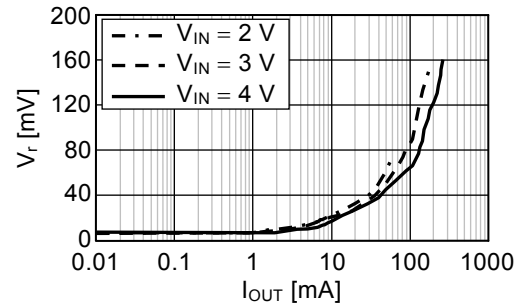
条件 4 S-8354A50MC



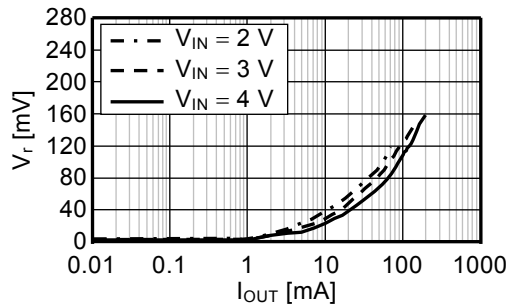
条件 5 S-8354A50MC



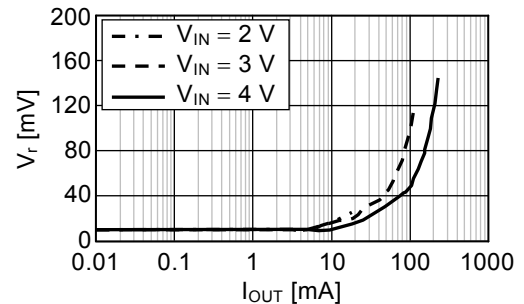
条件 6 S-8353A50MC

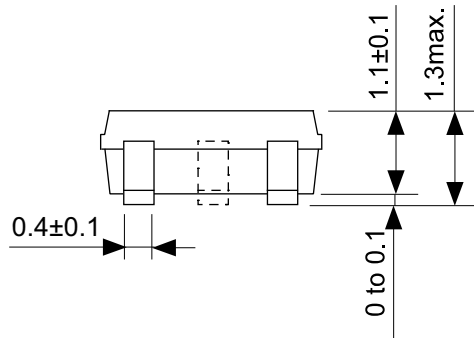
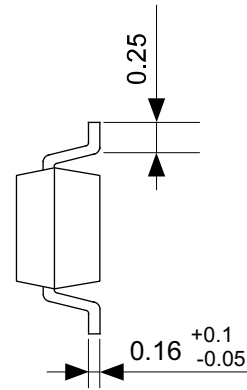
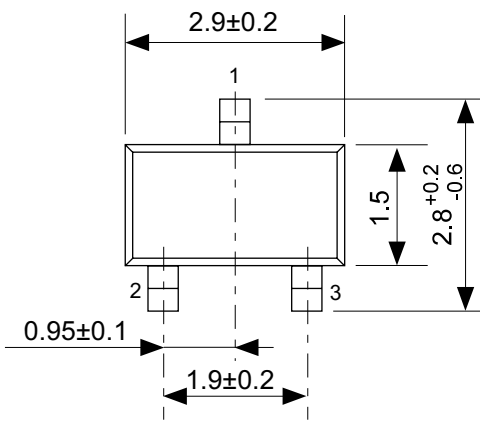


条件 7 S-8353A50MC



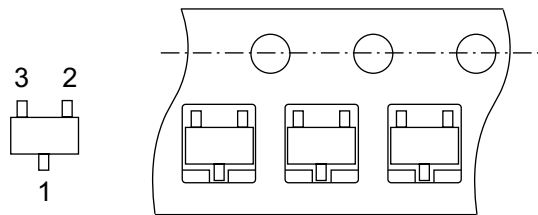
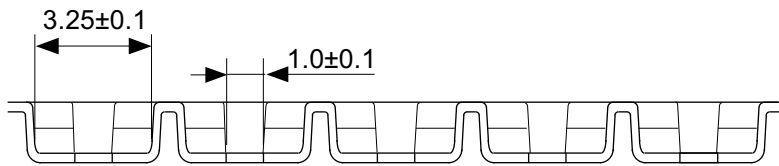
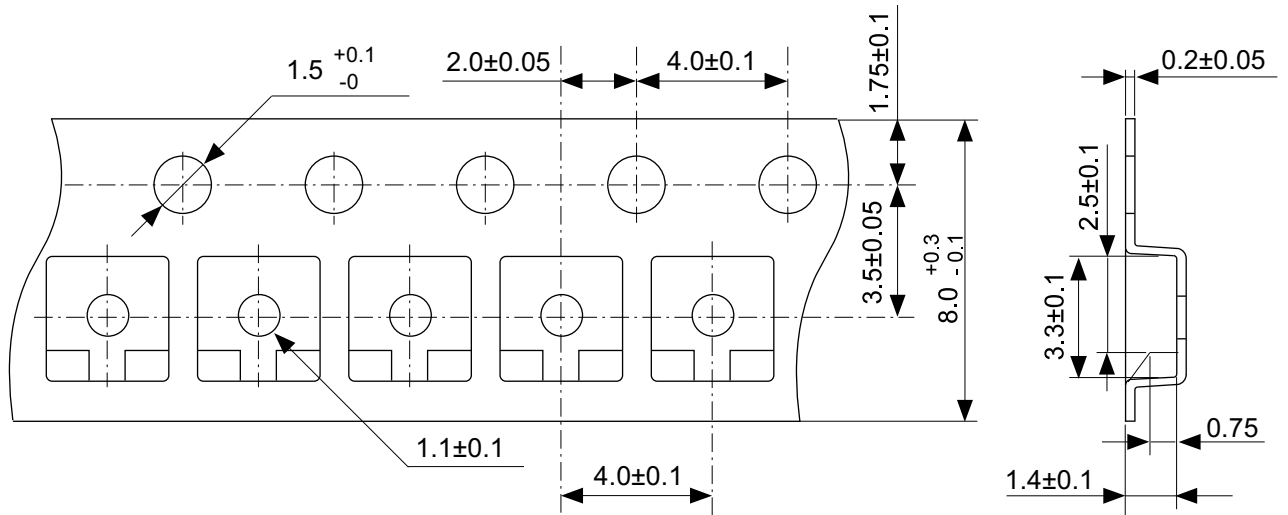
条件 8 S-8353A33MC





No. MP003-A-P-SD-1.2

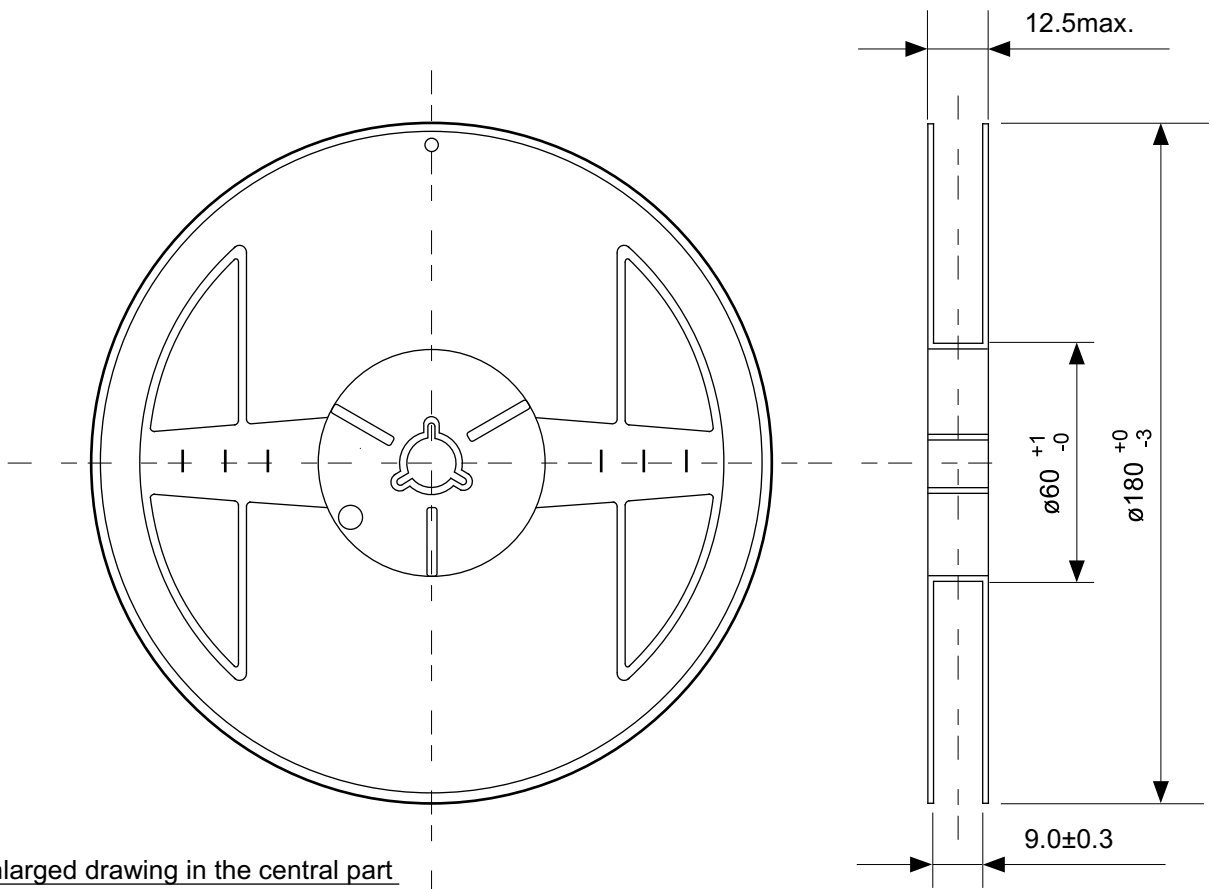
| | |
|-------------------|-------------------------|
| TITLE | SOT233-A-PKG Dimensions |
| No. | MP003-A-P-SD-1.2 |
| ANGLE | |
| UNIT | mm |
| | |
| ABLIC Inc. | |



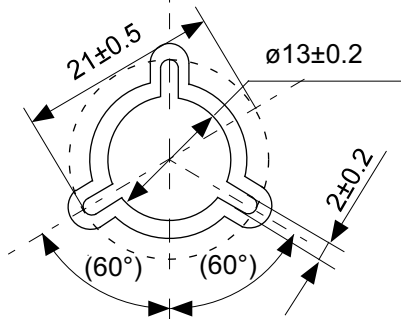
→
Feed direction

No. MP003-A-C-SD-2.0

| | |
|-------------------|-----------------------|
| TITLE | SOT233-A-Carrier Tape |
| No. | MP003-A-C-SD-2.0 |
| ANGLE | |
| UNIT | mm |
| ABLIC Inc. | |

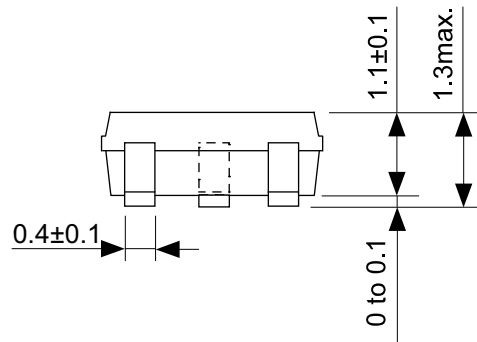
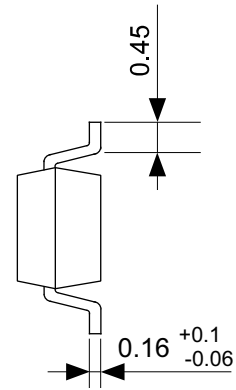
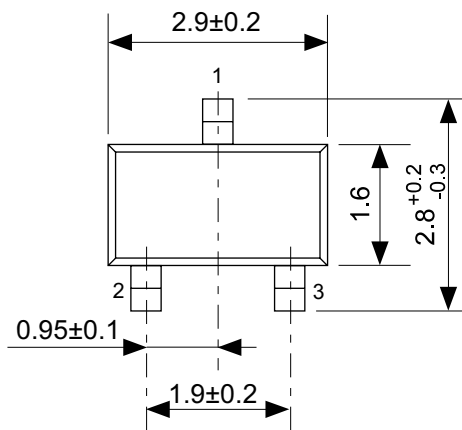


Enlarged drawing in the central part



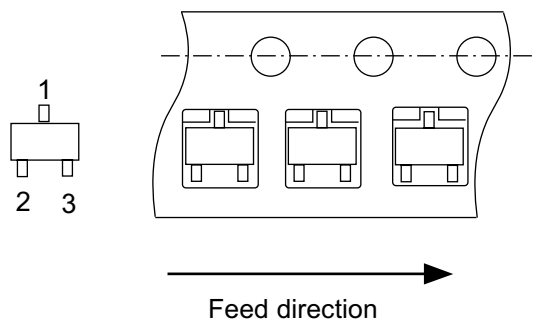
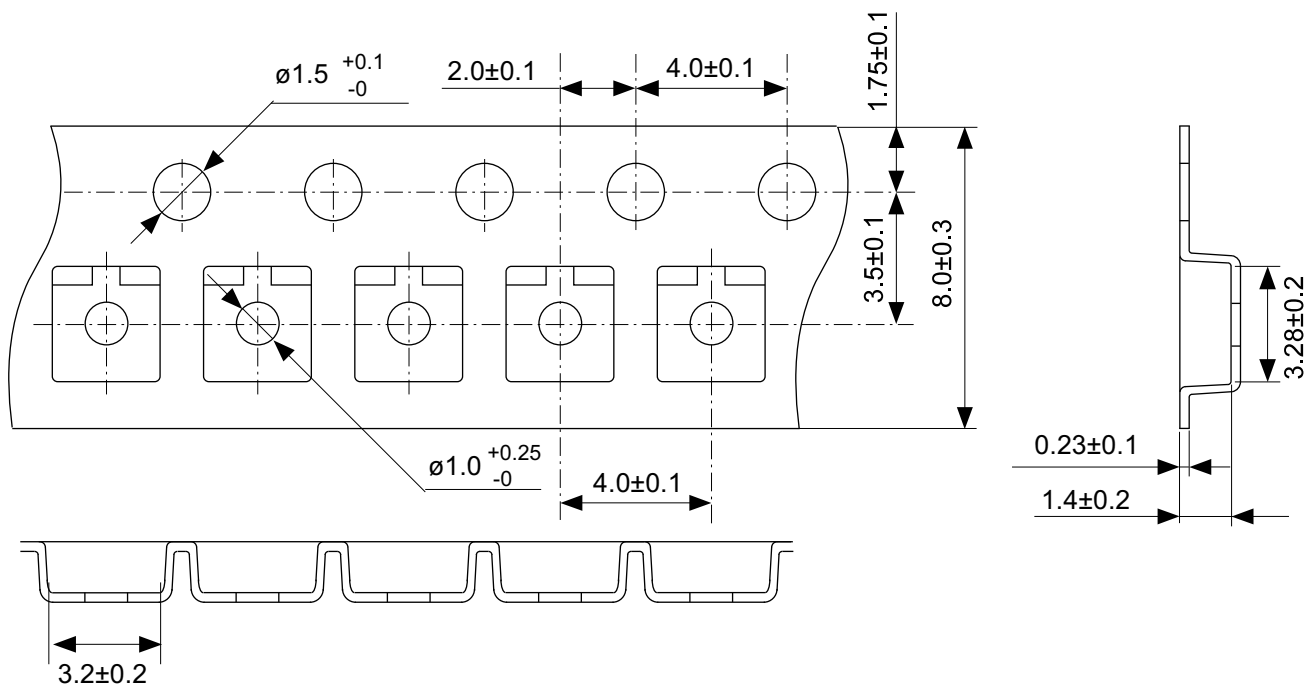
No. MP003-A-R-SD-1.1

| | | | |
|-------------------|------------------|------|-------|
| TITLE | SOT233-A-Reel | | |
| No. | MP003-A-R-SD-1.1 | | |
| ANGLE | | QTY. | 3,000 |
| UNIT | mm | | |
| | | | |
| ABLIC Inc. | | | |



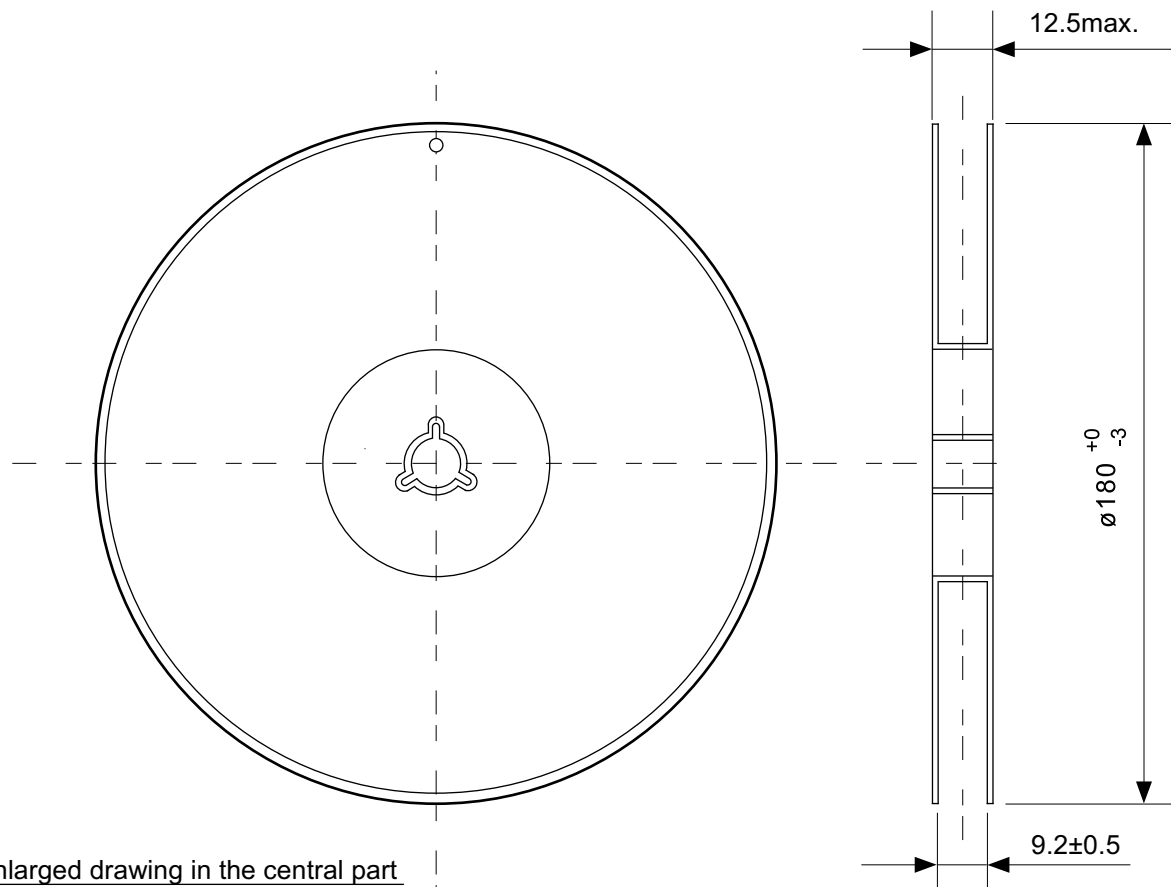
No. MP003-C-P-SD-1.1

| | |
|-------------------|-------------------------|
| TITLE | SOT233-C-PKG Dimensions |
| No. | MP003-C-P-SD-1.1 |
| ANGLE | |
| UNIT | mm |
| | |
| ABLIC Inc. | |

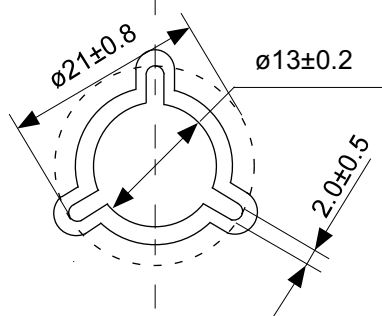


No. MP003-C-C-SD-2.0

| | |
|-------------------|-----------------------|
| TITLE | SOT233-C-Carrier Tape |
| No. | MP003-C-C-SD-2.0 |
| ANGLE | |
| UNIT | mm |
| ABLIC Inc. | |

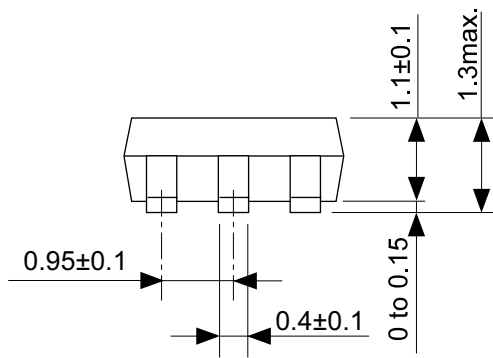


Enlarged drawing in the central part




No. MP003-Z-R-SD-1.0

| | | | |
|-------------------|------------------|------|-------|
| TITLE | SOT233-C-Reel | | |
| No. | MP003-Z-R-SD-1.0 | | |
| ANGLE | | QTY. | 3,000 |
| UNIT | mm | | |
| | | | |
| ABLIC Inc. | | | |



No. MP005-A-P-SD-1.3

| | |
|-------------------|---|
| TITLE | SOT235-A-PKG Dimensions |
| No. | MP005-A-P-SD-1.3 |
| ANGLE |  |
| UNIT | mm |
| ABLIC Inc. | |



→ Feed direction

No. MP005-A-C-SD-2.1

| | |
|-------------------|-----------------------|
| TITLE | SOT235-A-Carrier Tape |
| No. | MP005-A-C-SD-2.1 |
| ANGLE | |
| UNIT | mm |
| ABLIC Inc. | |

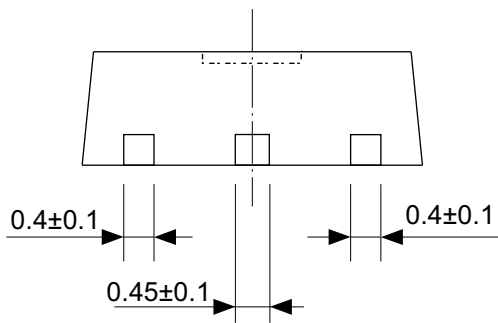
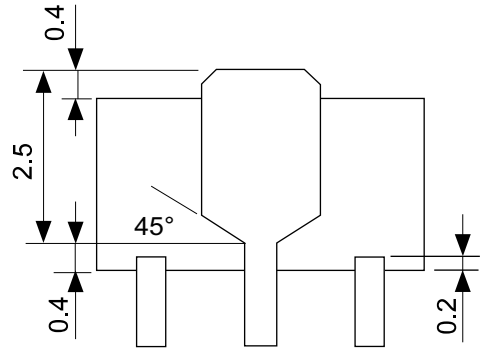
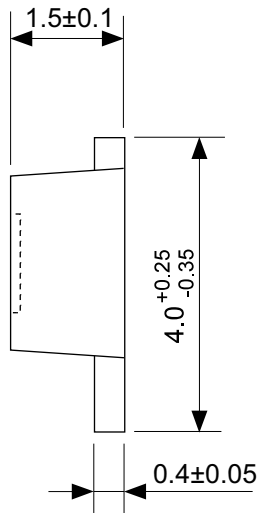
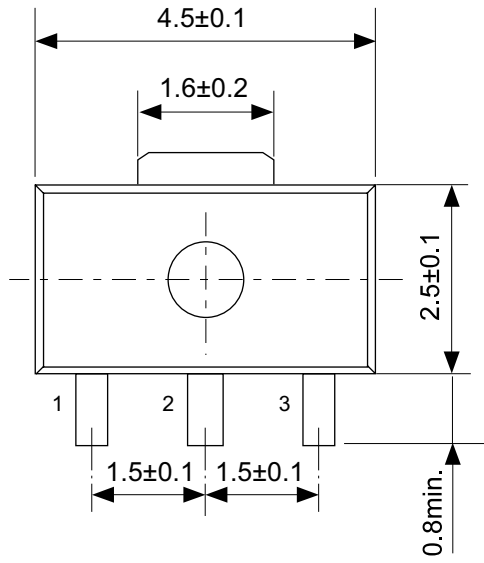


Enlarged drawing in the central part



No. MP005-A-R-SD-1.1

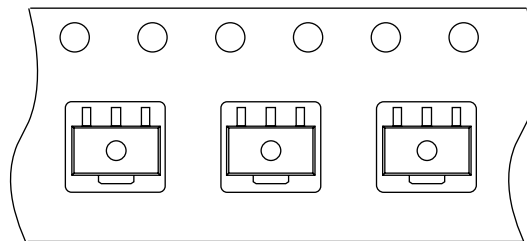
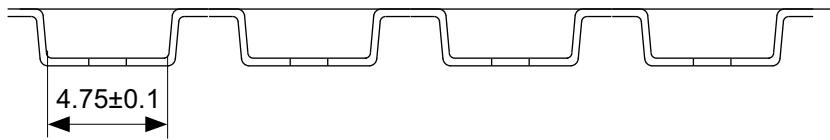
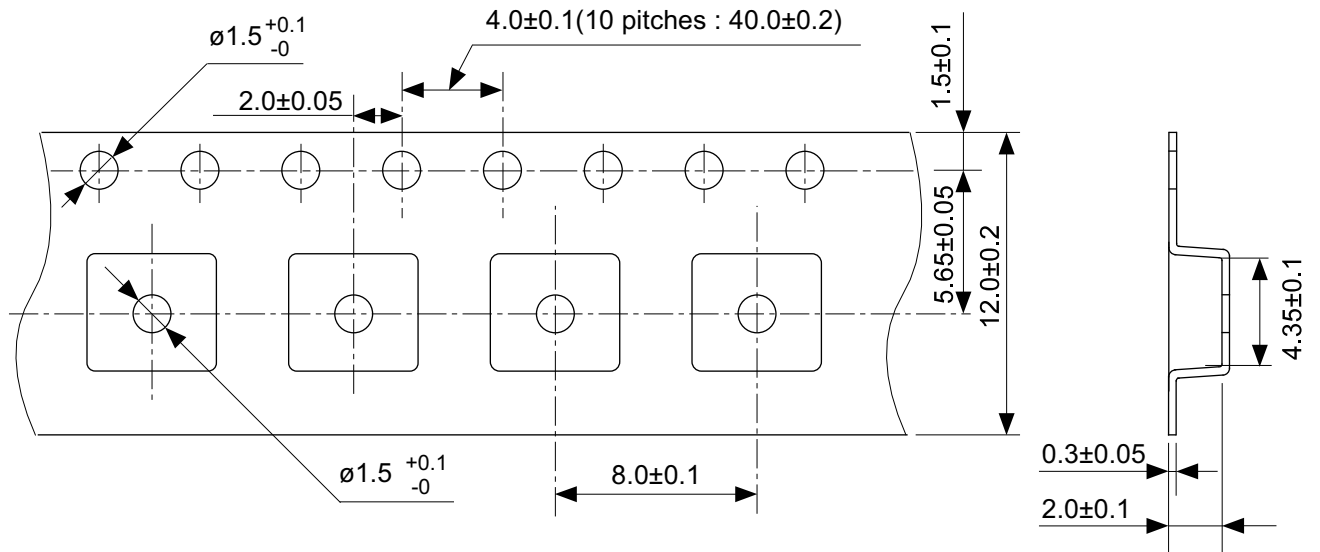
| | | | |
|-------------------|------------------|------|-------|
| TITLE | SOT235-A-Reel | | |
| No. | MP005-A-R-SD-1.1 | | |
| ANGLE | | QTY. | 3,000 |
| UNIT | mm | | |
| | | | |
| ABLIC Inc. | | | |



No. UP003-A-P-SD-2.0

| | |
|-------|-------------------------|
| TITLE | SOT893-A-PKG Dimensions |
| No. | UP003-A-P-SD-2.0 |
| ANGLE | |
| UNIT | mm |
| | |

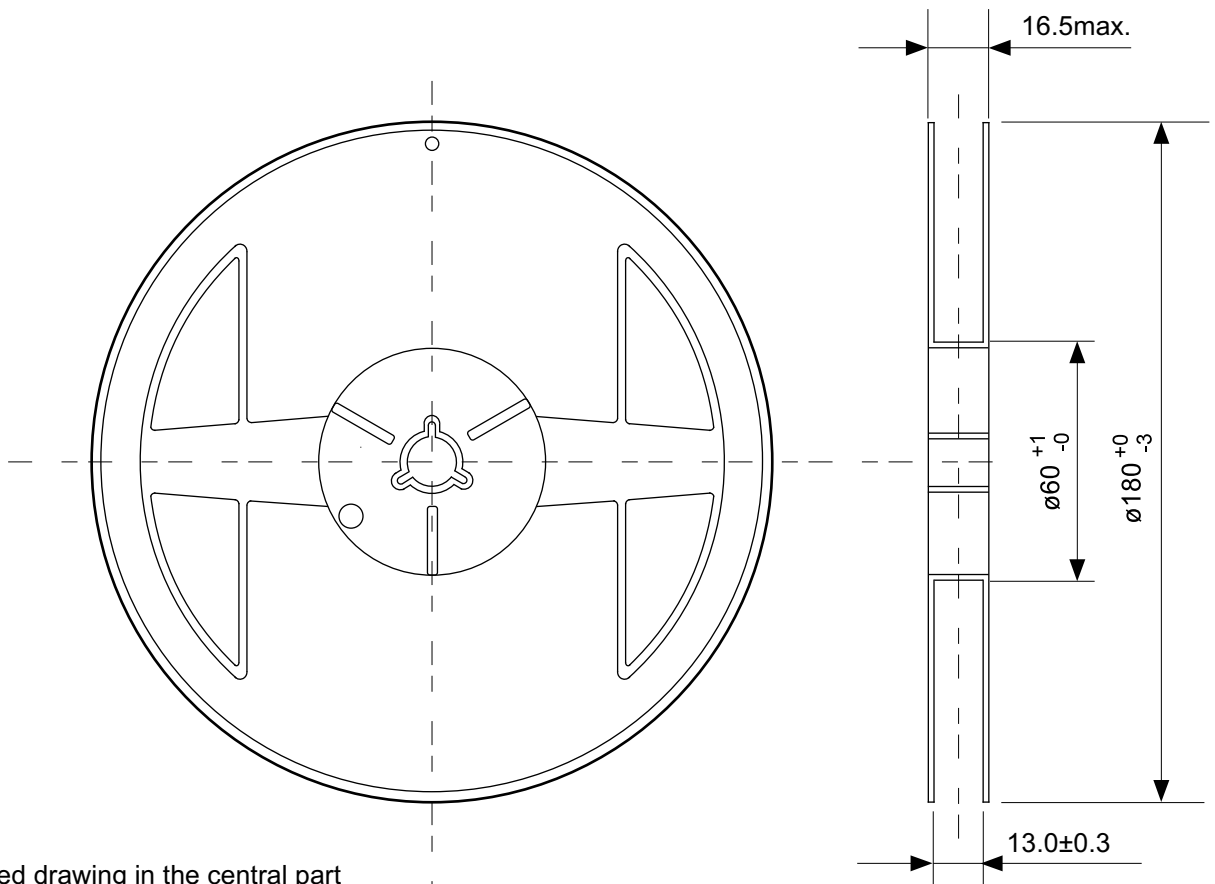
ABLIC Inc.



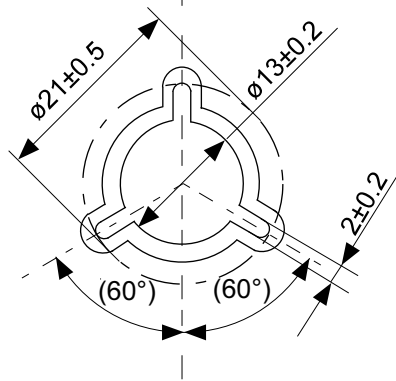
→
Feed direction

No. UP003-A-C-SD-2.0

| | |
|-------------------|-----------------------|
| TITLE | SOT893-A-Carrier Tape |
| No. | UP003-A-C-SD-2.0 |
| ANGLE | |
| UNIT | mm |
| | |
| ABLIC 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 | | |
| ANGLE | | QTY. | 1,000 |
| UNIT | mm | | |
| | | | |

ABLIC Inc.

免责声明 (使用注意事项)

1. 本资料记载的所有信息 (产品数据、规格、图、表、程序、算法、应用电路示例等) 是本资料公开时的最新信息, 有可能未经预告而更改。
2. 本资料记载的电路示例、使用方法仅供参考, 并非保证批量生产的设计。
使用本资料的信息后, 发生并非因本资料记载的产品 (以下称本产品) 而造成的损害, 或是发生对第三方知识产权等权利侵犯情况, 本公司对此概不承担任何责任。
3. 因本资料记载的内容有说明错误而导致的损害, 本公司对此概不承担任何责任。
4. 请注意在本资料记载的条件范围内使用产品, 特别请注意绝对最大额定值、工作电压范围和电气特性等。
因在本资料记载的条件范围外使用产品而造成的故障和 (或) 事故等的损害, 本公司对此概不承担任何责任。
5. 在使用本产品时, 请确认使用国家、地区以及用途的法律、法规, 测试产品用途的满足能力和安全性能。
6. 本产品出口海外时, 请遵守外汇交易及外国贸易法等出口法令, 办理必要的相关手续。
7. 严禁将本产品用于以及提供 (出口) 于开发大规模杀伤性武器或军事用途。对于如提供 (出口) 给开发、制造、使用或储藏核武器、生物武器、化学武器及导弹, 或有其他军事目的者的情况, 本公司对此概不承担任何责任。
8. 本产品并非是设计用于可能对人体、生命及财产造成损失的设备或装置的部件 (医疗设备、防灾设备、安全防范设备、燃料控制设备、基础设施控制设备、车辆设备、交通设备、车载设备、航空设备、太空设备及核能设备等)。本公司指定的车载用途例外。上述用途未经本公司的书面许可不得使用。本资料所记载的产品不能用于生命维持装置、植入人体使用的设备等直接影响人体生命的设备。考虑使用于上述用途时, 请务必事先与本公司营业部门商谈。
本公司指定用途以外使用本资料记载的产品而导致的损害, 本公司对此概不承担任何责任。
9. 半导体产品可能有一定的概率发生故障或误工作。
为了防止因本产品的故障或误工作而导致的人身事故、火灾事故、社会性损害等, 请客户自行负责进行冗长设计、防止火势蔓延措施、防止误工作等安全设计。并请对整个系统进行充分的评价, 客户自行判断适用的可否。
10. 本产品非耐放射线设计产品。请客户根据用途, 在产品设计的过程中采取放射线防护措施。
11. 本产品在一般的使用条件下, 不会影响人体健康, 但因含有化学物质和重金属, 所以请不要将其放入口中。另外, 晶元和芯片的破裂面可能比较尖锐, 徒手接触时请注意防护, 以免受伤等。
12. 废弃本产品时, 请遵守使用国家和地区的法令, 合理地处理。
13. 本资料中也包含了与本公司的著作权和专有知识有关的内容。
本资料记载的内容并非是对本公司或第三方的知识产权、其它权利的实施及使用的承诺或保证。严禁在未经本公司许可的情况下转载、复制或向第三方公开本资料的一部分或全部。
14. 有关本资料的详细内容, 请向本公司营业部门咨询。

2.0-2018.01



ABLIC

艾普凌科有限公司
www.ablicinc.com