

**升压 超小型 1.2 MHz PWM / PFM 切换控制
DC/DC 控制器**www.ablicinc.com

© ABLIC Inc., 2010

Rev.2.0_02

S-8363 系列是一种由基准电压源、振荡电路、误差放大器、相位补偿电路、电流限制电路、切换控制电路、启动(预热)电路等构成的 CMOS 升压型 DC/DC 控制器。

S-8363 系列可通过 PWM / PFM 切换控制工作，跳过轻负载时的脉冲，从而防止因 IC 的工作电流而导致的效率下降。

由于可通过启动(预热)电路从 0.9 V ($I_{OUT} = 1 \text{ mA}$)开始启动，因此最适用于使用 1 节干电池的应用电路。

可在 1.8 V 至 5.0 V 范围内，通过外接电阻自由地设定输出电压。

S-8363 系列的输出电容器可使用陶瓷电容器。并且，采用了小型的 SNT-6A、SOT-23-6 封装，因此可适用于高密度安装。

■ 特点

- | | |
|--------------------------------|---|
| • 低电压工作: | 可保证利用 0.9 V ($I_{OUT} = 1 \text{ mA}$)启动上升 |
| • 振荡频率: | 1.2 MHz |
| • 输入电压范围: | 0.9 V ~ 4.5 V |
| • 输出电流: | 300 mA ($V_{IN} = 1.8 \text{ V}$, $V_{OUT} = 3.3 \text{ V}$) |
| • 基准电压: | 0.6 V \pm 2.5% |
| • 效率 | 85% |
| • 软启动功能: | 1.2 ms 典型值 |
| • 低消耗电流: | 静止时 95 μ A 典型值 |
| • 占空系数: | PWM / PFM 切换控制 最大 88% |
| • 开/关控制功能: | 休眠时消耗电流 3.0 μ A 最大值 |
| • 电流限制电路: | 限制电感器电流的峰值 |
| • N 沟道功率 MOS FET 通态电阻: | 0.25 Ω 典型值 |
| • 启动(预热)功能: | 当 V_{OUT} 电压在 1.4 V 以下时可利用固定 Duty 脉冲工作 |
| • 无铅、Sn 100%、无卤素 ^{*1} | |

*1. 详情请参阅“■ 产品型号的构成”。

■ 用途

- MP3 播放器、数码音响播放器
- 数码相机、GPS、无绳收发机
- 其他携带设备

■ 封装

- SNT-6A
- SOT-23-6

■ 框图

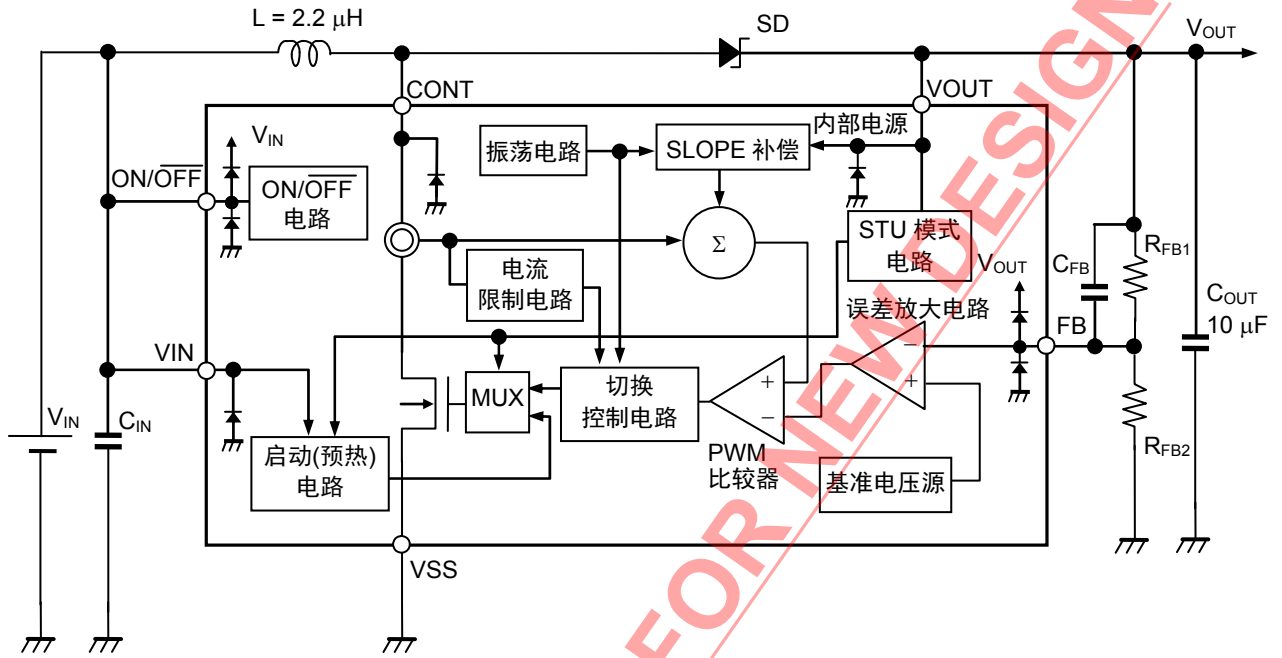


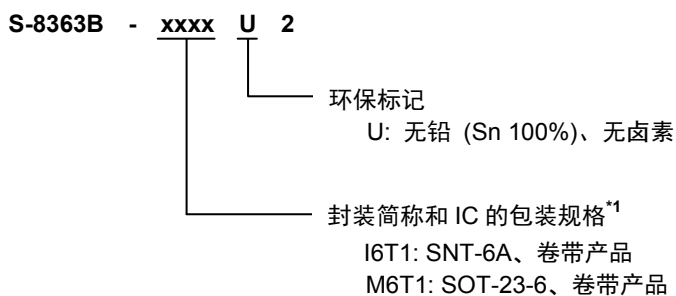
图 1

NOT RECOMMENDED FOR NEW DESIGN

■ 产品型号的构成

关于 S-8363 系列，用户可根据用途指定产品的封装种类。关于产品名的文字含义请参阅“1. 产品名”、关于封装图面请参阅“2. 封装”、关于详细的产品名请参阅“3. 产品名目录”。

1. 产品名



*1. 请参阅卷带图。

2. 封装

| 封装名 | 图面号码 | | | |
|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 封装图面 | 卷带图面 | 带卷图面 | 焊盘图面 |
| SNT-6A | PG006-A-P-SD | PG006-A-C-SD | PG006-A-R-SD | PG006-A-L-SD |
| SOT-23-6 | MP006-A-P-SD | MP006-A-C-SD | MP006-A-R-SD | — |

3. 产品名目录

表 1

| | |
|----------------|----------------|
| SNT-6A | SOT-23-6 |
| S-8363B-I6T1U2 | S-8363B-M6T1U2 |

备注 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

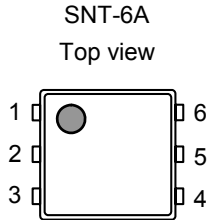


图 2

表 2 SNT-6A

| 引脚号 | 符号 | 描述 |
|-----|-----------------------------|---|
| 1 | FB | 输出电压反馈端子 |
| 2 | VSS | GND 端子 |
| 3 | CONT | 外接电感器连接端子 |
| 4 | VIN | IC 电源端子 |
| 5 | VOUT | 输出电压端子 |
| 6 | ON/ $\overline{\text{OFF}}$ | 开/关控制端子 “H”：接通电源 (通常工作) “L”：切断电源 (待机) |

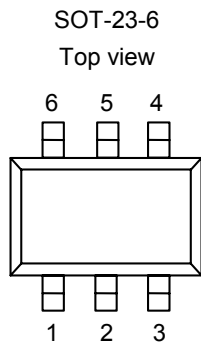


图 3

表 3 SOT-23-6

| 引脚号 | 符号 | 描述 |
|-----|-----------------------------|---|
| 1 | ON/ $\overline{\text{OFF}}$ | 开/关控制端子 “H”：接通电源 (通常工作) “L”：切断电源 (待机) |
| 2 | VOUT | 输出电压端子 |
| 3 | VIN | IC 电源端子 |
| 4 | CONT | 外接电感器连接端子 |
| 5 | VSS | GND 端子 |
| 6 | FB | 输出电压反馈端子 |

NOT RECOMMENDED FOR NEW DESIGN

■ 绝对最大额定值

表 4 绝对最大额定值

(除特殊注明以外: $T_a = +25^\circ\text{C}$ 、 $V_{SS} = 0\text{V}$)

| 项目 | 符号 | 绝对最大额定值 | 单位 |
|-----------------------|--------------|-------------------------------|------------------|
| VIN 端子电压 | V_{IN} | $V_{SS}-0.3 \sim V_{SS}+5.0$ | V |
| VOU _T 端子电压 | V_{OUT} | $V_{SS}-0.3 \sim V_{SS}+6.0$ | V |
| FB 端子电压 | V_{FB} | $V_{SS}-0.3 \sim V_{OUT}+0.3$ | V |
| CONT 端子电压 | V_{CONT} | $V_{SS}-0.3 \sim V_{SS}+6.0$ | V |
| ON/OFF 端子电压 | $V_{ON/OFF}$ | $V_{SS}-0.3 \sim V_{IN}+0.3$ | V |
| 容许功耗 | SNT-6A | 400 ^{*1} | mW |
| | SOT-23-6 | 650 ^{*1} | 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. 基板安装时

[安装的基板]

- (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。

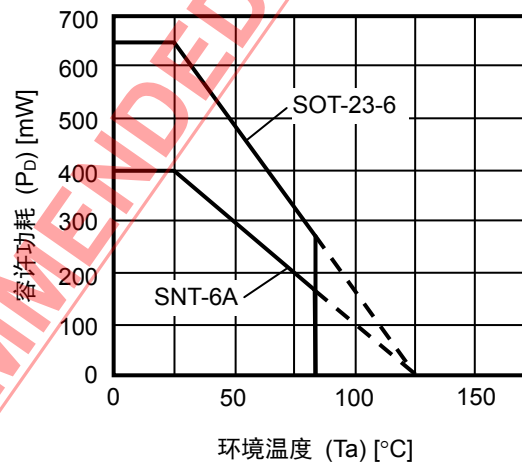


图 4 封装容许功耗 (基板安装时)

■ 电气特性

表 5 电气特性

(除特殊注明以外: $V_{IN} = 1.8\text{ V}$, $V_{OUT} = 3.3\text{ V}$, $T_a = +25^\circ\text{C}$)

| 项目 | 符号 | 条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 | 测定电路 |
|--------------------|------------------------------------|---|-------|-----------|-------|-----------------------|------|
| 工作开始电压*1 | V_{ST} | $I_{OUT} = 1\text{ mA}$, $V_{OUT(S)}^{*2} = 3.3\text{ V}$ | — | — | 0.9 | V | 2 |
| 工作输入电压 | V_{IN} | — | — | — | 4.5 | V | 2 |
| 输出电压范围 | $V_{OUT(R)}$ | — | 1.8 | — | 5.0 | V | 2 |
| FB 电压 | V_{FB} | — | 0.585 | 0.600 | 0.615 | V | 1 |
| FB 电压温度系数 | $\frac{\Delta V_{FB}}{\Delta T_a}$ | $T_a = -40^\circ\text{C} \sim +85^\circ\text{C}$ | — | ± 100 | — | ppm/ $^\circ\text{C}$ | 1 |
| FB 端子输入电流 | I_{FB} | $V_{OUT} = 1.8\text{ V} \sim 5.5\text{ V}$, FB 端子 | -0.1 | — | +0.1 | μA | 1 |
| 工作时消耗电流 | I_{IN1} | 切换工作时, 无负载 | — | 6 | 15 | μA | 1 |
| | I_{SS1} | $V_{FB} = V_{FB(S)}^{*3} \times 0.95$ | — | 450 | 650 | μA | 1 |
| 静止时消耗电流 | I_{IN2} | 切换停止时, | — | 6 | 15 | μA | 1 |
| | I_{SS2} | $V_{FB} = V_{FB(S)} \times 1.1$ | — | 95 | 150 | μA | 1 |
| 休眠时消耗电流 | I_{SS3} | $V_{ON/OFF} = 0\text{ V}$, $V_{IN} = V_{OUT} = 4.5\text{ V}$ | — | — | 3.0 | μA | 1 |
| 振荡频率 | f_{OSC} | — | 1.0 | 1.2 | 1.4 | MHz | 2 |
| 最大占空系数 | MaxDuty | $V_{FB} = V_{FB(S)} \times 0.95$ | 82 | 88 | 94 | % | 2 |
| PWM / PFM 切换占空系数 | PFMDuty | — | — | 13 | — | % | 2 |
| 功率 MOS FET ON 电阻*4 | R_{NFET} | — | — | 0.25 | — | Ω | 1 |
| 功率 MOS FET 泄漏电流 | I_{LSW} | $V_{ON/OFF} = 0\text{ V}$ | — | 0.01 | 0.5 | μA | 1 |
| 限制电流 | I_{LIM} | — | 0.9 | 1.1 | 1.3 | A | 3 |
| 高电位输入电压 | V_{SH} | $V_{IN} = 1.8\text{ V} \sim 4.5\text{ V}$, ON/OFF 端子 | 0.75 | — | — | V | 1 |
| 低电位输入电压 | V_{SL} | $V_{IN} = 1.8\text{ V} \sim 4.5\text{ V}$, ON/OFF 端子 | — | — | 0.25 | V | 1 |
| 高电位输入电流 | I_{SH} | $V_{IN} = 1.8\text{ V} \sim 4.5\text{ V}$, ON/OFF 端子 | -0.1 | — | 0.1 | μA | 1 |
| 低电位输入电流 | I_{SL} | $V_{IN} = 1.8\text{ V} \sim 4.5\text{ V}$, ON/OFF 端子 | -0.1 | — | 0.1 | μA | 1 |
| 软启动时间*5 | t_{SS} | — | 0.6 | 1.2 | 1.8 | ms | 2 |

- *1. 指使用如“表 6 外接元器件一览”所示的外接元器件以及在如图 6 所示的测定电路下的保证值。工作开始电压因二极管的正向电压而产生较大的变动, 请在实际的应用电路上进行充分的评价。
- *2. $V_{OUT(S)}$ 可根据 V_{FB} 值与输出电压设定电阻(R_{FB1} , R_{FB2})之间的比例来进行设定。
有关详情, 请参阅“■ 外接元器件的选定”。
- *3. $V_{FB(S)}$ 表示 FB 电压的设定值。
- *4. 功率 MOS FET ON 电阻因 V_{OUT} 电压而产生较大的变动。
- *5. 当 V_{OUT} 电压在 STU 解除电压以上开始启动时。在 STU 解除电压以下开始启动时, 由于需经由启动(预热)模式, 因此, 软启动时间会因负载电流及输入电压等条件而产生较大的变动。有关 STU 解除电压请参考“2. 低电压启动”。

■ 测定电气特性时的外接元器件一览

表 6 外接元器件一览

| 元件名 | 符号 | 参数 | 生产厂家 | 型号 |
|------------|-----------|-------------------|-----------------------|---------------|
| 电感器 | L | 2.2 μH | TDK Corporation | VLF302510 |
| 二极管 | SD | — | TOSHIBA CORPORATION | CRS08 |
| 输入电容器 | C_{IN} | 1 μF | Taiyo Yuden Co., Ltd. | EMK107B7105KA |
| 输出电容器 | C_{OUT} | 10 μF | Taiyo Yuden Co., Ltd. | LMK212BJ106KD |
| FB 端子电容器 | C_{FB} | 47 pF | Taiyo Yuden Co., Ltd. | UMK105CH470JV |
| 输出电压设定电阻 1 | R_{FB1} | 68 k Ω | ROHM Co., Ltd. | MCR03 系列 |
| 输出电压设定电阻 2 | R_{FB2} | 15 k Ω | ROHM Co., Ltd. | MCR03 系列 |

■ 测定电路

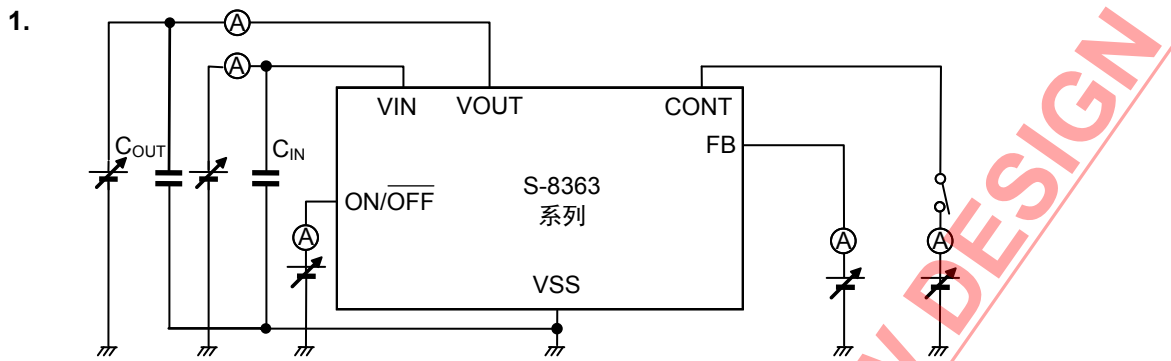


图 5

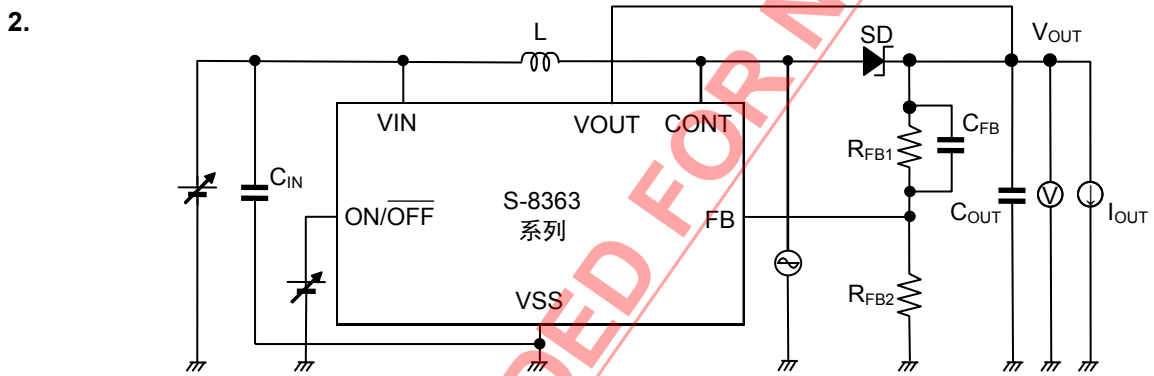


图 6

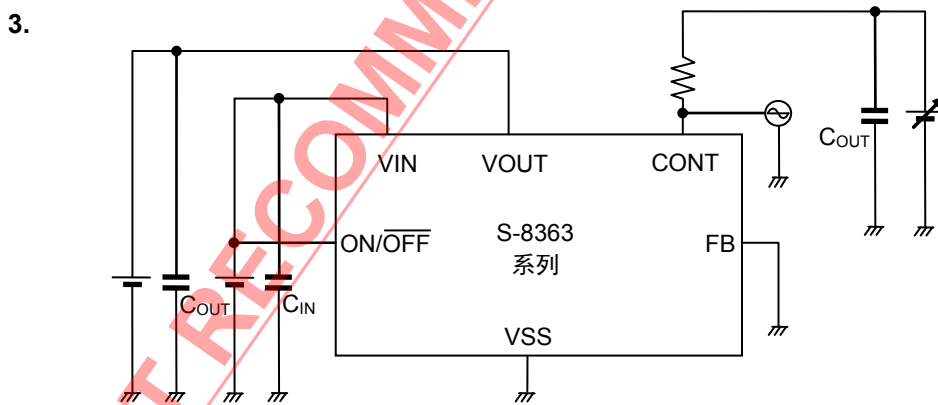


图 7

■ 工作说明

1. 切换控制方式

S-8363 系列是根据负载电流来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 控制器。在输出负载电流大的领域内,可利用 PWM 控制进行工作,其脉冲幅度最大可变化到 88%为止,从而实现低纹波电源。

而在输出负载电流小的领域内则切换为 PFM 控制,可根据负载电流量而跳过脉冲,使振荡电路变为间隔振荡,因可抑制其自身消耗电流,所以在输出负载电流小的领域内可以防止效率的降低。由于 PFM 控制中的纹波电压极小,因此可实现高效率、低噪声的电源。

从 PWM 控制到 PFM 控制的切换要点,会因外接元件(电感器、二极管等)以及输入电压值、输出电压值而不同,特别是在输出负载电流为 100 μ A 左右的领域内,可构成高效率的 DC/DC 控制器。

NOT RECOMMENDED FOR NEW DESIGN

2. 低电压启动

2.1 启动(预热)电路

S-8363 系列可从 0.9 V 开始启动。当 $\overline{\text{ON/OFF}} = \text{“H”}$ 投入时的 V_{OUT} 电压未达到 STU 解除电压时，启动(预热)电路开始工作，向 CONT 端子输出固定 Duty 的脉冲。借此， V_{OUT} 电压开始升压。随 V_{OUT} 电压达到 STU 解除电压后，STU 模式电路变为 STU 解除状态，切换控制电路可通过软启动功能开始进行稳定的工作。与此同时由于启动(预热)电路变为无效状态，因此可防止发生多余的消耗电流。

2.2 启动(预热)模式(STU 模式)电路

通过监视 V_{OUT} 电压来切换启动(预热)期间和普通控制期间(切换控制电路)的工作模式。由于 STU 解除电压在内部被设定为 1.4 V(典型值)，因此可设定约 0.15 V 的滞后电压。若 V_{OUT} 从解除状态降低到 1.25 V(典型值)为止，则 STU 模式电路变为 STU 检测状态，再次转入启动(预热)期间。从 STU 解除转变为 PWM 控制需要数 μs ~ 数十 μs 的时间。由于在此期间内不进行升压工作，因负载的大小而异， V_{OUT} 电压有可能大幅度下降。施加 $\overline{\text{ON/OFF}} = \text{“L”}$ 时，由于 STU 模式电路也变为无效状态，因此不会发生多余的消耗电流。

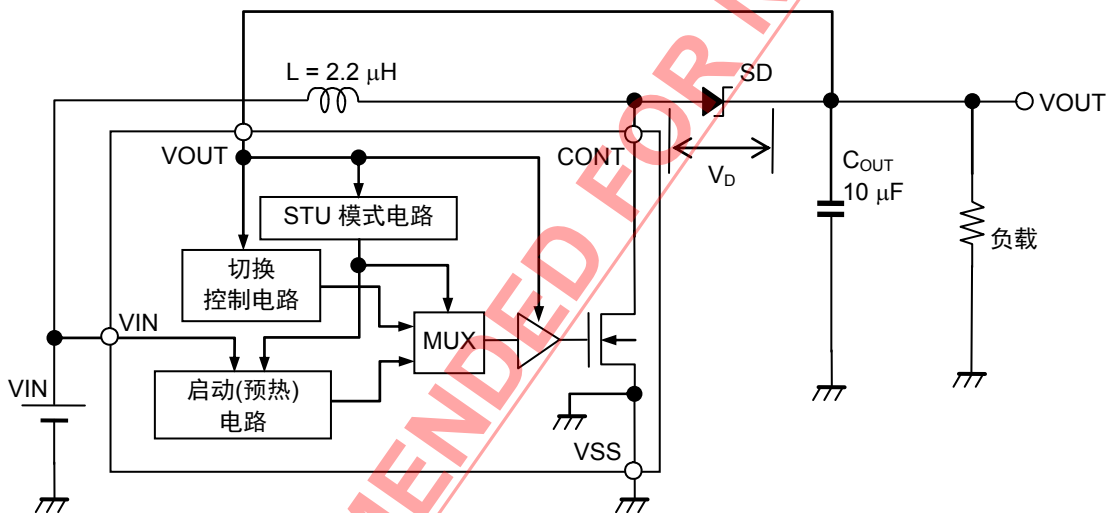


图 8 启动(预热)用电路

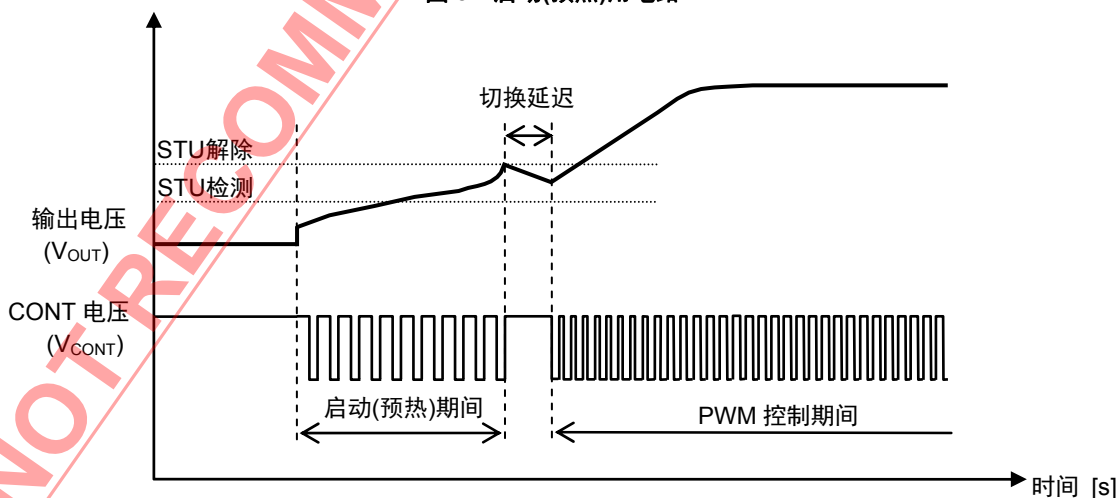


图 9 启动(预热)顺序

2.3 肖托基势垒二极管

为了使 S-8363 系列工作需要备有肖托基势垒二极管(SD)。另外，VOUT 端子也作为 S-8363 系列的电源端子。在 ON/OFF = “L”时施加到 VOUT 端子的电压为 $V_{IN} - V_D$ 。在此， V_D 为 SD 的正向下降电压，虽然会因 SD 的正向电流 I_f 以及环境温度而产生较大的变动，但局限于约 0.2 V ~ 0.5 V 的数值。

利用 0.9 V 启动时，必须使用 V_D 特低的 SD。S-8363 系列使用 CRS08 时，可保证在 $T_a = +25^\circ\text{C}$ 、负载电流 1 mA 的条件下的启动。

另外，使用其他的 SD 时，请使用满足以下条件的产品。

- 低正向电压(V_D)
- 切换速度快
- 反向耐压在 $V_{OUT} +$ 峰值电压以上
- 额定电流在 I_{PK} 以上

表 7 代表性肖托基势垒二极管一览

| 生产厂家 | 型号 |
|---------------------|---------------|
| TOSHIBA CORPORATION | CRS02 |
| | CRS08 |
| ROHM Co., Ltd. | RB161M-20TR |
| | RB051LA-40TR |
| | RB070M-30TR |
| | RB161SS-20T2R |

备注 一般而言，正向电压 V_D 较低的二极管，具有反向泄漏电流 I_r 较大的倾向。特别是在高温条件下，由于 I_r 的增加显著并且效率降低，因此不需要低电压启动时需选择使用 I_r 较小的二极管。

3. 软启动功能

S-8363 系列内置了软启动电路。在电源投入时(将 ON/OFF 连接到 V_{IN} 时)或 ON/OFF = “H” 的启动后, 输出电压 (V_{OUT})缓慢启动上升, 可以抑制冲击电流以及输出电压的上冲。S-8363 系列将从启动后到 V_{OUT} 达到输出电压设定值 ($V_{OUT(S)}$)的 90%为止的时间称为软启动时间软启动时间(t_{ss})。

软启动的方式采用了基准电压调整方式, 在开始软启动的同时, 基准电压从 0 V 开始缓慢启动上升。软启动电路可根据启动开始时的 V_{OUT} 电压而分为 2 种工作模式。

3.1 启动时 V_{OUT} 电压 > STU 解除电压时

ON/OFF = “H”投入后基准电压缓慢启动上升, 开始进行软启动。

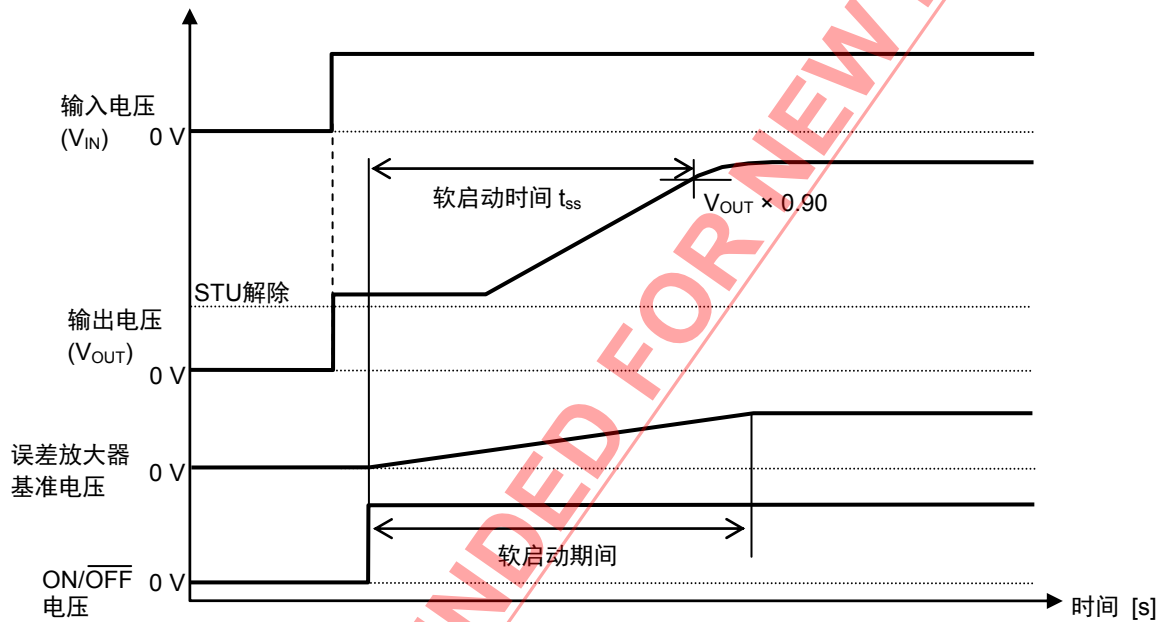


图 10

3.2 启动时 V_{OUT} 电压 < STU 解除电压时

ON/OFF = "H"后，通过启动(预热)工作开始升压。当 V_{OUT} 电压达到 STU 解除电压时开始进行软启动。
由于启动(预热)期间的长短因输入电压、负载电流、外接元器件、环境温度等会产生较大的变动，因此软启动时间也随之而变动。请在实际的应用电路上进行充分的确认后再予以使用。

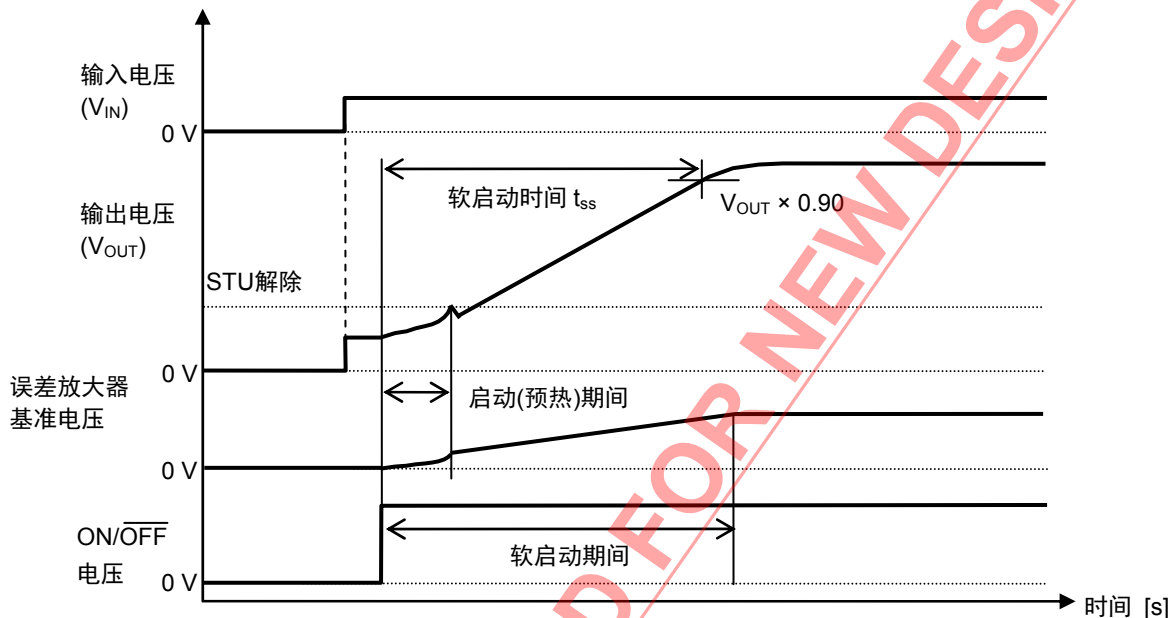


图 11

NOT RECOMMENDED FOR NEW DESIGN

3.3 再次启动条件

当基准电压启动上升后要复位(误差放大器基准电压 = 0 V)时, 需将 ON/OFF 端子电压设为“L”。只要设置 ON/OFF = “H”, 即可再次开始软启动。另外, 因过负载等会导致 V_{OUT} 发生电压下降, 若降低到 STU 检测电压以下, 则转入启动(预热)期间。之后, 过负载被开放, V_{OUT} 再次恢复为原样时软启动功能会被执行。即使 V_{OUT} 发生大幅度的电压下降, 只要不低于 STU 检测电压, 恢复时软启动功能就不会被执行。

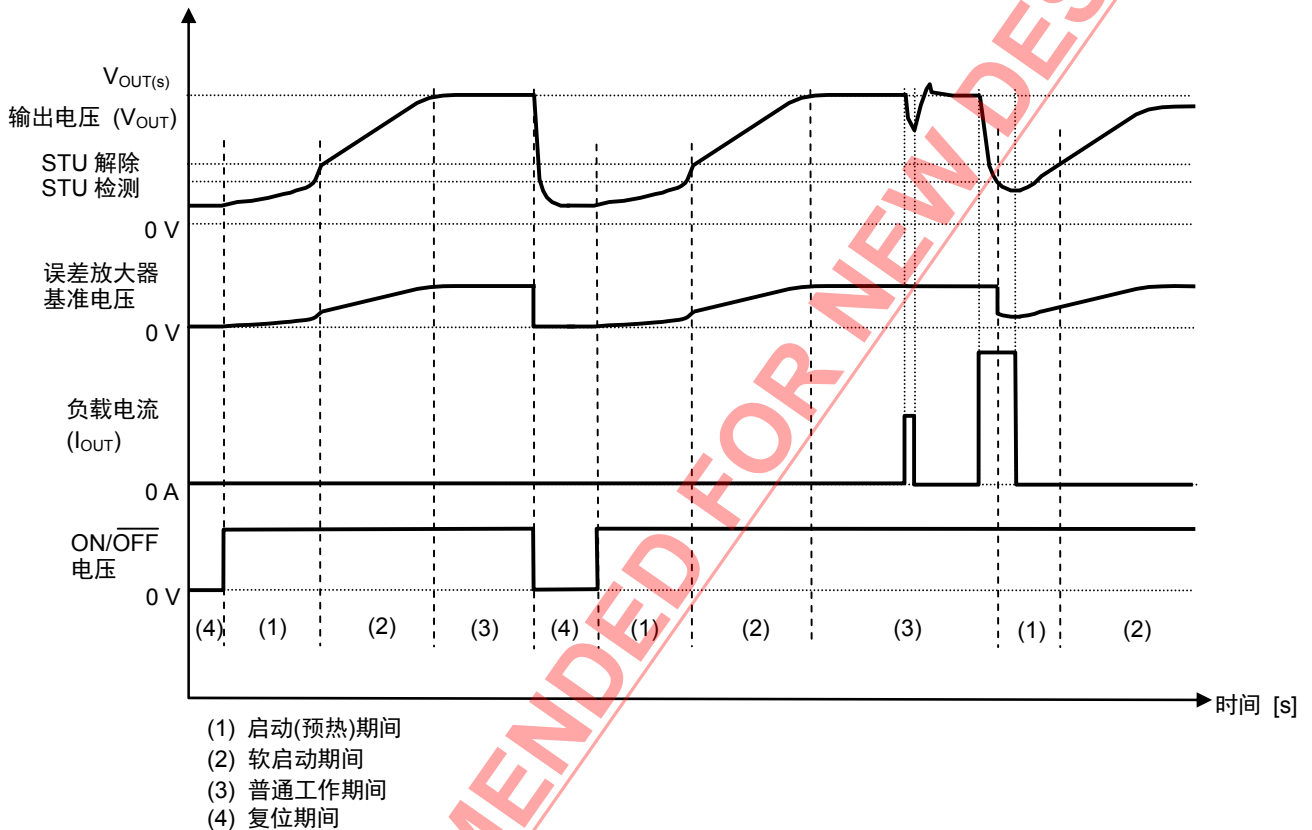


图 12 软启动复位条件

4. ON/OFF 端子

进行停止或者启动的升压工作。

将 ON/OFF 端子设置为“L”电位时，CONT 端子内置驱动器变为 OFF，内部电路可以停止全部工作，因此可大幅度抑制消耗电流。

ON/OFF 端子如图 13 的构造所示，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。另外，若施加 0.25 V ~ 0.75 V 之间的电压，会导致消耗电流的增加，因此请不要施加电压。在不使用 ON/OFF 端子的情况下，请与 VIN 端子相连接。

表 8

| ON/OFF 端子 | CR 振荡电路 | 输出电压 |
|-----------|---------|----------------|
| “H” | 工作 | 设定值 |
| “L” | 停止 | $V_{IN} - V_D$ |

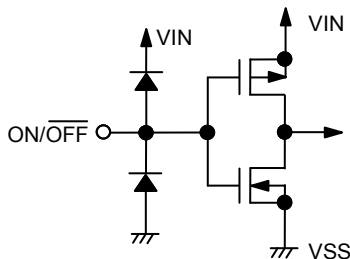


图 13

5. 电流限制电路

S-8363 系列内置了电流限制电路。

电流限制电路的目的在于防止因过负载及电感器的磁性饱和等而引起的 IC 的热损坏，可通过监视流经 N 沟道功率 MOS FET 的电流来进行电流限制。

若流入 N 沟道功率 MOS FET 的电流超过了电流限制检测值，则电流限制电路开始工作，从电流限制检测时开始到振荡器的 1 个时钟结束为止的期间内，使 N 沟道功率 MOS FET 变为 OFF。在下一个时钟解除 N 沟道功率 MOS FET 的 OFF，再开始进行电流检测工作。再次展开电流检测工作时，若流入 N 沟道功率 MOS FET 的电流值在电流限制检测值以上，则电流限制电路再次发挥作用，之后重复此工作。

若流入 N 沟道功率 MOS FET 的电流值低于规定的电流值，则恢复到正常工作状态。

另外，电流限制检测值在 IC 内部固定为 1.1 A (典型值)。但是，在 ON Duty 较小的条件下，由于电流限制检测电路的检测延迟时间与 N 沟道功率 MOS FET 的 ON 时间相近，因此实际被限制的电流值会上升。一般情况下，若 VIN - VOUT 端子间的电位差较小，则 ON Duty 变小、限制电流值会上升。

■ 工作原理

S-8363 系列是升压型 DC/DC 控制器。其基本电路图如图 14 所示。

升压型 DC/DC 控制器在 N 沟道功率 MOS FET 为 ON 时, 可通过输入电压(V_{IN})开始供应电流, 与此同时, 能量累积到电感器中。当 N 沟道功率 MOS FET 为“OFF”时, 会释放出累积在电感器中的电流, 因此 CONT 端子电压被升压, 电流通过二极管释放到 V_{OUT} 端。释放出的电流累积到 C_{OUT} 变为电压, 使 V_{OUT} 电位上升, 直到 FB 端子电压达到内部基准电压的相同电位为止。

在采用 PWM 控制方式的情况下, 切换频率(f_{OSC})为固定值, 通过各个周期中 N 沟道功率 MOS FET 的 ON 时间与 OFF 时间的占用比例(ON Duty), 来使 V_{OUT} 电压保持稳定。

在 PWM 控制方式下, 通过控制 ON 时间, 使 V_{OUT} 电压保持稳定。

采用 PFM 控制方式的情况下, N 沟道功率 MOS FET 按照固定 Duty 进入 ON 状态。一旦能量释放到 V_{OUT} 端, 若 V_{OUT} 电位上升到高于设定值, 则在通过负载放电使 V_{OUT} 电压下降到设定值为止的期间内, N 沟道功率 MOS FET 保持 OFF 状态。由于 V_{OUT} 下降到设定值为止的时间需依靠负载电流的大小, 因此切换频率可通过负载电流而发生变化。

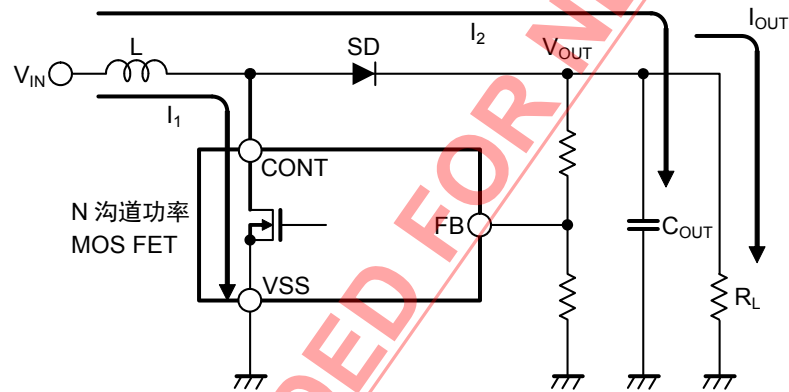


图 14 升压型 DC/DC 控制器的基本电路

在电流连续模式下的 ON Duty 可按以下公式求出。使用时请将 ON Duty 控制在不超过 S-8363 系列的最大占空系数的范围内。

最大占空系数为 88% (典型值)。

$$\text{ON Duty} = \left(1 - \frac{V_{IN}}{V_{OUT} + V_D^{*1}} \right) \times 100 [\%]$$

*1. V_D 为二极管的正向电压。

1. 电流连续模式

以下说明升压工作处于一定的稳定状态、且 I_{OUT} 足够大时，流入电感器的电流。

N 沟道功率 MOS FET 为“ON”时，电流(I_1)如图 14 所示的方向流动。此时，如图 15 所示，电感器电流(I_L)会按照 N 沟道功率 MOS FET 的 ON 时间(t_{ON})的比例而逐渐增加。

t_{ON} 内的电感器电流的变化量：

$$\begin{aligned}\Delta I_L (ON) &= I_L \text{ max.} - I_L \text{ min.} \\ &= \frac{V_{IN}}{L} \times t_{ON}\end{aligned}$$

N 沟道功率 MOS FET 为“OFF”时，如以上所述，由于 CONT 端子的电压会升压到 $V_{OUT} + V_D$ ，因此电感器的两端电压变为 $V_{OUT} + V_D - V_{IN}$ 。但是，在此的条件是假设 $V_{OUT} \gg V_D$ ，且忽视 V_D 。

t_{OFF} 内的电感器电流的变化量：

$$\Delta I_L (OFF) = \frac{V_{OUT} - V_{IN}}{L} \times t_{OFF}$$

在各元器件不发生功耗的理想条件下，输入电力与输出电力相等。

$I_{IN(AV)}$ ：

$$\begin{aligned}P_{IN} &= P_{OUT} \\ I_{IN(AV)} \times V_{IN} &= I_{OUT} \times V_{OUT} \\ \therefore I_{IN(AV)} &= \frac{V_{OUT}}{V_{IN}} \times I_{OUT} \dots \dots \dots (1)\end{aligned}$$

流经电感器的电流由根据时间变化而变动的纹波电流与直流电流构成。

从图 15 求出

$$\begin{aligned}I_{IN(AV)} &= I_{IN(DC)} + \frac{\Delta I_L}{2} \\ &= I_{IN(DC)} + \frac{V_{OUT} - V_{IN}}{2 \times L} \times t_{OFF} \\ &= I_{IN(DC)} + \frac{V_{IN}}{2 \times L} \times t_{ON} \dots \dots \dots (2)\end{aligned}$$

在此，如图 15 所示的那样， $I_{IN(DC)} > 0$ ，一直流入电感器电流的工作模式，即为连续模式。输出电流(I_{OUT})逐渐减少，如图 16 所示会出现 $I_{IN(DC)} = 0$ 的情形。此即为连续模式的临界点。从(1), (2)的公式可以看出直流电流成分($I_{IN(DC)}$)需依靠 I_{OUT} 。

$I_{IN(DC)}$ 变为 0 的 $I_{OUT(0)}$ (临界点)：

$$I_{OUT(0)} = \frac{t_{ON} \times V_{IN}^2}{2 \times L \times V_{OUT}}$$

接着，若输出电流减少到低于 $I_{OUT(0)}$ ，如图 17 所示，在 t_{OFF} 期间内流经电感器的电流会一旦被中断。此时的工作模式，即为非连续模式。

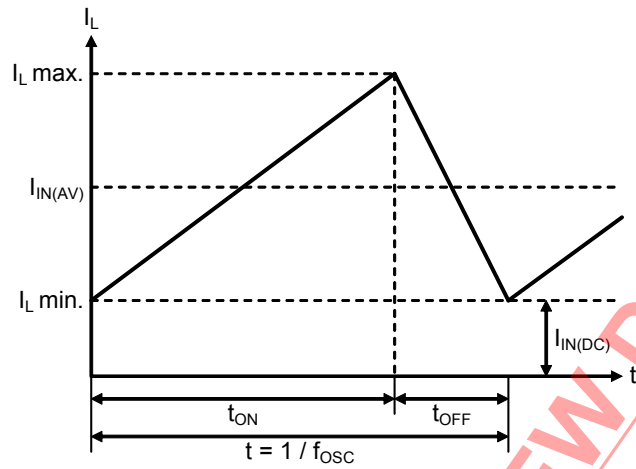


图 15 连续模式 (电感器电流 I_L 的电流周期)

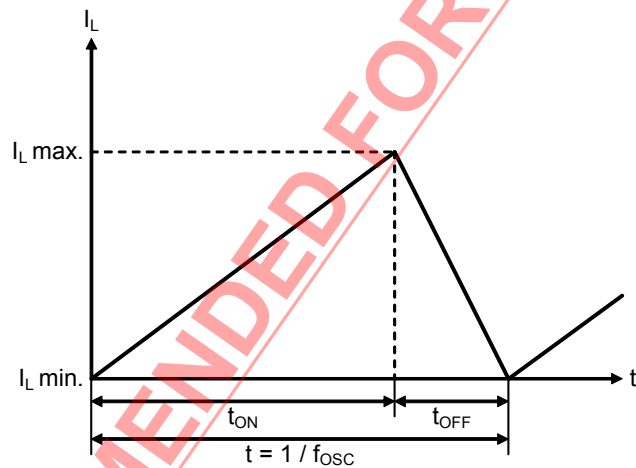


图 16 临界点 (电感器电流 I_L 的电流周期)

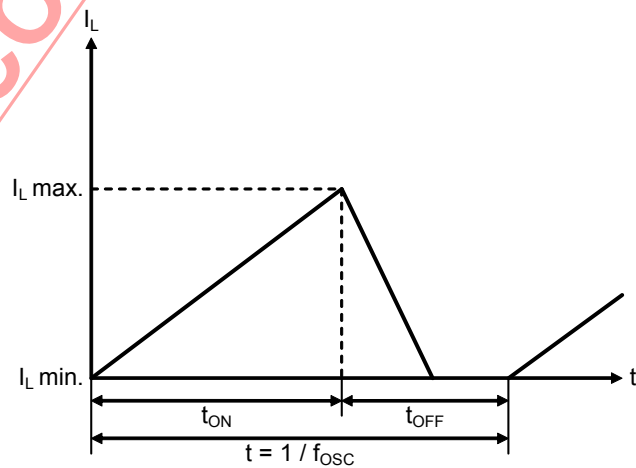


图 17 非连续模式 (电感器电流 I_L 的电流周期)

■ 外接元器件的选定

1. 电感器

S-8363 系列的推荐 L 值为 2.2 μH。

注意 在选用电感器时，请注意电感器的容许电流。超过此容许值的电流流入电感器会引起电感器处于磁气饱和状态，明显地降低工作效率，或因大电流而引发 IC 遭受破坏。因此，请选用 I_{PK} 不超过容许电流的电感器。在非连续模式、连续模式下的理想状态的 I_{PK} 如以下公式所示。

$$I_{PK} = \sqrt{\frac{2 \times I_{OUT} \times (V_{OUT} + V_D - V_{IN})}{f_{OSC} \times L}} \quad (\text{非连续模式})$$

$$I_{PK} = \frac{V_{OUT} + V_D}{V_{IN}} \times I_{OUT} + \frac{(V_{OUT} + V_D - V_{IN}) \times V_{IN}}{2 \times (V_{OUT} + V_D) \times f_{OSC} \times L} \quad (\text{连续模式})$$

*1. f_{OSC} 为振荡频率。

*2. V_D 为二极管的正向电压。参考值为 0.4 V。

但由于实际状态不是理想状态，因此会流入上述计算值以上的电流。
请在实际测试中进行充分的评价。

表 9 代表性电感器一览

| 生产厂家 | 型号 | L 值 | 直流电阻 | 额定电流 | 尺寸 (L × W × H) [mm] |
|------------------------------------|----------------|--------|---------------|------------|---------------------|
| TDK Corporation | VLF302510-2R2M | 2.2 μH | 0.084 Ω 最大值 | 1.23 A 最大值 | 3.0 × 2.5 × 1.0 |
| | VLS3010T-2R2M | 2.2 μH | 0.116 Ω 最大值 | 1.2 A 最大值 | 3.0 × 3.0 × 1.0 |
| | VLS201610E | 2.2 μH | 0.276 Ω 最大值 | 0.94 A 最大值 | 2.0 × 1.6 × 0.95 |
| | MLP2012S2R2M | 2.2 μH | 0.300 Ω 最大值 | 0.8 A 最大值 | 2.0 × 1.25 × 1.0 |
| Coilcraft, Inc | LPS3010-222ML | 2.2 μH | 0.220 Ω 最大值 | 1.3 A 最大值 | 3.0 × 3.0 × 1.0 |
| Murata Manufacturing Company, Ltd. | LQM2HPN2R2MG0 | 2.2 μH | 0.080 Ω ± 25% | 1.3 A 最大值 | 2.5 × 2.0 × 1.0 |
| | LQH3NPN2R2NG0 | 2.2 μH | 0.140 Ω ± 20% | 1.25 A 最大值 | 2.7 × 3.0 × 1.0 |
| TAIYO YUDEN Co., Ltd. | NR3010T2R2M | 2.2 μH | 0.114 Ω 最大值 | 1.1 A 最大值 | 3.0 × 3.0 × 1.0 |
| | NR4010T2R2N | 2.2 μH | 0.180 Ω 最大值 | 1.15 A 最大值 | 4.0 × 4.0 × 1.0 |
| | BRL2518T2R2M | 2.2 μH | 0.1755 Ω 最大值 | 0.85 A 最大值 | 2.5 × 1.8 × 1.2 |

2. 二极管

请使用满足以下条件的外接二极管。

- 低正向电压 (肖特基势垒二极管等)
- 切换速度快
- 反向耐压在 V_{OUT} + 峰值电压以上
- 额定电流在 I_{PK} 以上

3. 输入端电容器 (C_{IN})、输出端电容器 (C_{OUT})

输入端电容器(C_{IN})可通过降低电源阻抗、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。S-8363 系列推荐使用的电容值为 $1 \mu\text{F}$ 以上。

输出端电容器(C_{OUT})是为了平滑输出电压而使用的, 由于升压型产品从输入至输出的电流供应为断续性, 因此与降压型产品相比需要更大的电容值。在输出电压较低或负载电流较大的情况下, 需要将输出容量值增大。另外, 在输出电压较高的情况下, 需要串联连接 $0.1 \mu\text{F}$ 的陶瓷电容器。请将其尽量安装在 V_{OUT} 端子的附近。

表 10 表示针对 V_{OUT} 电压的设定值而所需的输出电容器的推荐值。在选定元件时, 在实际的应用电路上进行充分的评价之后再设定参数。

另外, 输入端、输出端均可以使用陶瓷电容器。

表 10 输出端电容器推荐值

| V_{OUT} 电压 | 输出端电容器 (C_{OUT}) |
|------------------------------------|------------------------------------|
| $<2.5 \text{ V}$ | $10 \mu\text{F} \times 2$ |
| $2.5 \text{ V} \sim 4.0 \text{ V}$ | $10 \mu\text{F}$ |
| $4.0 \text{ V} <$ | $10 \mu\text{F} + 0.1 \mu\text{F}$ |

4. 输出电压设定电阻 (R_{FB1}, R_{FB2})、相位补偿用电容器 (C_{FB})

S-8363 系列可通过外接分压电阻器, 将 V_{OUT} 设定为任意的数值。请在 V_{OUT} 端子与 V_{SS} 端子之间连接分压电阻器。在此, 由于 V_{FB} = 0.6 V (典型值), 因此 V_{OUT} 可按以下公式求出。

$$V_{OUT} = \frac{R_{FB1} + R_{FB2}}{R_{FB2}} \times 0.6$$

为了将噪声的影响控制到最小限度, 请尽量将 R_{FB1} 和 R_{FB2} 的分压电阻器连接到 IC 的附近。另外, 为了避免受到噪声的影响, 请调整 R_{FB1} 和 R_{FB2} 的数值, 以便使 R_{FB1} + R_{FB2} < 100 kΩ。

与 R_{FB1} 并联连接的 C_{FB} 为相位补偿用的电容器。

另外, 可通过与输出电压设定电阻 R_{FB1} 并联 C_{FB} 电容, 设定零点(相位提前), 使反馈环路有一定的相位裕度来确保电路工作的稳定性。为了有效地利用该零点所产生的相位提前效果, 请参考以下公式来设定 C_{FB}。

$$C_{FB} \cong \frac{\sqrt{L \times C_{OUT}}}{3 \times R_{FB1}} \times \frac{V_{OUT}}{V_{DD}}$$

以上公式仅为大概计算标准。

更精确的设定请参考以下说明。

为了有效地利用由零点所产生的相位提前效果, 请根据 L 和 C_{OUT} 的极点频率(f_{pole})的相位延迟, 来设定可恢复为 R_{FB1} 和 C_{FB} 零点频率(f_{zero})的相位。一般情况下, 针对极点频率将零点频率设定为较高的高频段。

L 和 C_{OUT} 的极点频率以及由 R_{FB1} 和 C_{FB} 所产生的零点频率如下所示。

$$f_{pole} \cong \frac{1}{2 \times \pi \times \sqrt{L \times C_{OUT}}} \times \frac{V_{DD}}{V_{OUT}}$$

$$f_{zero} \cong \frac{1}{2 \times \pi \times R_{FB1} \times C_{FB}}$$

另外, 将零点频率设定为较低的低频段时, 可以改善过渡响应速度。但是, 如果将零点频率设定为过低的低域端时, 会使高频带域的增益变高而导致失去相位裕度, 致使电路有可能变得不稳定。请根据实际的使用状况, 进行充分的评价后设定最佳的数值。

本公司所评价的代表性的参数如表 11 所示。

表 11 外接元器件的代表性参数

| V _{OUT(S)} [V] | V _{IN} [V] | R _{FB1} [kΩ] | R _{FB2} [kΩ] | C _{FB} [pF] |
|-------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| 1.8 | 1.2 | 30 | 15 | 82 |
| 2.48 | 1.2 | 47 | 15 | 68 |
| 3.32 | 1.8 | 68 | 15 | 47 |
| 4.2 | 1.8 | 90 | 15 | 39 |
| 5.0 | 1.8 | 110 | 15 | 39 |

■ 标准电路

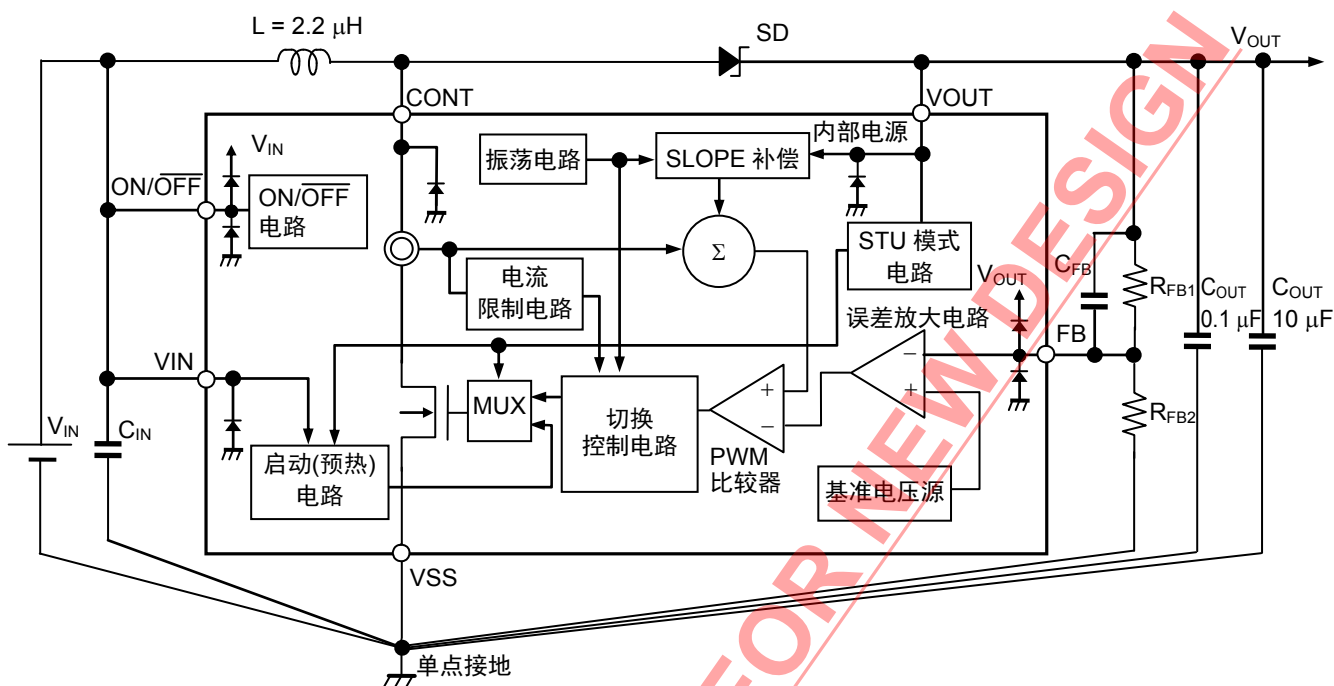


图 18

注意 上述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、电感器等请尽量安装在 IC 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，在电源投入时会流入冲击电流。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，设计时请在实际的应用电路上进行充分的评价。
- VOUT-VSS 端子间所连接的电容为 $0.1 \mu\text{F}$ 的电容器为旁路电容器。针对使用在高负载条件下的应用电路，由于备有使 IC 内部的电源稳定工作的功能，因此可有效地实现 DC/DC 控制器的稳定工作。请优先将旁路电容器安装在 IC 附近。
- 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。
- 本 IC 的容许功耗因安装基板的尺寸、材料等的不同而产生很大的变动。设计时请在实际的应用电路上进行充分的评价。
- 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

应用电路是用来表示电路的具体示例，仅供参考。并不作为保证电路工作的依据。

1. 应用电路用外接元器件

表 12 外接元器件的特性

| 元器件 | 产品型号 | 生产厂家 | 特性 |
|-----|----------------|-----------------------|--|
| 电感器 | VLF302510 | TDK Corporation | 2.2 μ H, DCR ^{*1} = 0.084 Ω , I _{MAX} ^{*2} = 1.23 A, L × W × H = 3.0 × 2.5 × 1.0 mm |
| | VLS201610E | | 2.2 μ H, DCR ^{*1} = 0.276 Ω , I _{MAX} ^{*2} = 0.94 A, L × W × H = 2.0 × 1.6 × 0.95 mm |
| | MLP2012S | | 2.2 μ H, DCR ^{*1} = 0.300 Ω , I _{MAX} ^{*2} = 0.8 A, L × W × H = 2.0 × 1.25 × 1.0 mm |
| | BRL2518T2R2M | TAIYO YUDEN Co., Ltd. | 2.2 μ H, DCR ^{*1} = 0.1755 Ω , I _{MAX} ^{*2} = 0.85 A, L × W × H = 2.5 × 1.8 × 1.2 mm |
| 二极管 | CRS02 | TOSHIBA CORPORATION | V _F ^{*3} = 0.4 V 典型值, I _F ^{*4} = 1.0 A, V _R ^{*5} = 30 V, L × W × H = 3.5 × 1.6 × 1.08 mm |
| | CRS08 | | V _F ^{*3} = 0.32 V 典型值, I _F ^{*4} = 1.5 A, V _R ^{*5} = 30 V, L × W × H = 3.5 × 1.6 × 1.08 mm |
| | RB070M-30TR | ROHM Co., Ltd. | V _F ^{*3} = 0.44 V 典型值, I _F ^{*4} = 1.5 A, V _R ^{*5} = 30 V, L × W × H = 3.5 × 1.6 × 0.9 mm |
| | RB051LA-40TR | | V _F ^{*3} = 0.35 V 最大值, I _F ^{*4} = 3.0 A, V _R ^{*5} = 20 V, L × W × H = 4.7 × 2.6 × 1.05 mm |
| | RB161M-20TR | | V _F ^{*3} = 0.31 V 典型值, I _F ^{*4} = 1.0 A, V _R ^{*5} = 20 V, L × W × H = 3.5 × 1.6 × 0.9 mm |
| | RB161SS-20T2R | | V _F ^{*3} = 0.42 V, I _F ^{*4} = 3.0 A, V _R ^{*5} = 20 V, L × W × H = 1.6 × 0.8 × 0.603 mm |
| 电容器 | LMK212BJ106KD | TAIYO YUDEN Co., Ltd. | 10 μ F, E _{DC} ^{*6} = 10 V, X5R, L × W × H = 2.0 × 1.25 × 0.95 mm |
| | EMK107B7105KA | | 10 μ F, E _{DC} ^{*6} = 16 V, X7R, L × W × H = 1.6 × 0.8 × 0.90 mm |
| | C1608X5R0J106M | TDK Corporation | 10 μ F, E _{DC} ^{*6} = 6.3 V, X5R, L × W × H = 1.6 × 0.8 × 0.9 mm |
| | C1608X7R1C105K | | 1 μ F, E _{DC} ^{*6} = 16 V, X7R, L × W × H = 1.6 × 0.8 × 0.9 mm |

- * 1. DCR : 直流电阻
- * 2. I_{MAX} : 最大容许电流
- * 3. V_F : 正向电压
- * 4. I_F : 正向电流
- * 5. V_R : 反向电压
- * 6. E_{DC} : 额定电压

2. 0.9 V 时的启动电源

以下表示干电池的终止电压 0.9 V 时也可以启动的电源电路示例及其特性。

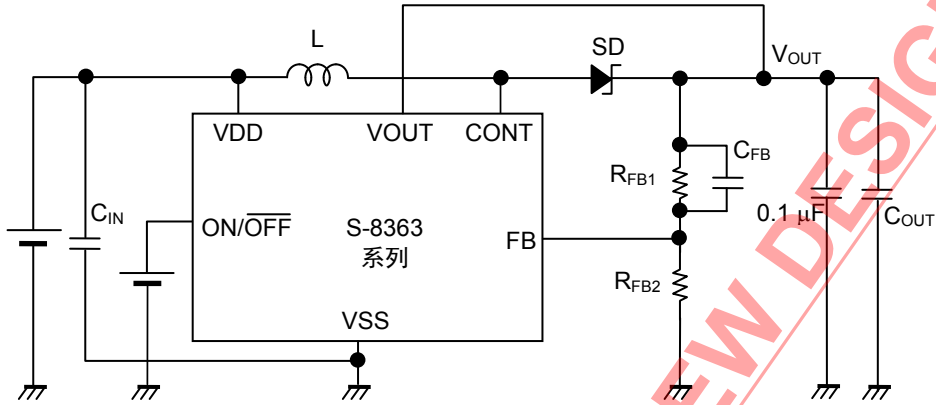


图 19 电路示例 (0.9 V 电压时启动电源用)

表 13 外接元器件例 (0.9 V 电压时启动电源用)

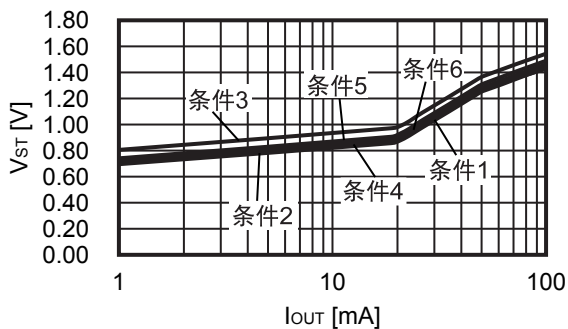
| 条件 | 输出电压 | IC 型号 | L 型号 | SD 型号 | C _{OUT} 型号 | R _{FB1} | R _{FB2} | C _{FB} |
|----|-------|---------|-----------|---------------|---------------------|------------------|------------------|-----------------|
| 1 | 3.3 V | S-8363B | VLF302510 | RB161M-20TR | LMK212BJ106KD | 68 kΩ | 15 kΩ | 47 pF |
| 2 | 3.3 V | S-8363B | VLF302510 | RB051LA-40TR | LMK212BJ106KD | 68 kΩ | 15 kΩ | 47 pF |
| 3 | 3.3 V | S-8363B | VLF302510 | RB070M-30TR | LMK212BJ106KD | 68 kΩ | 15 kΩ | 47 pF |
| 4 | 3.3 V | S-8363B | VLF302510 | RB161SS-20T2R | LMK212BJ106KD | 68 kΩ | 15 kΩ | 47 pF |
| 5 | 3.3 V | S-8363B | VLF302510 | CRS02 | LMK212BJ106KD | 68 kΩ | 15 kΩ | 47 pF |
| 6 | 3.3 V | S-8363B | VLF302510 | CRS08 | LMK212BJ106KD | 68 kΩ | 15 kΩ | 47 pF |

注意 上述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。

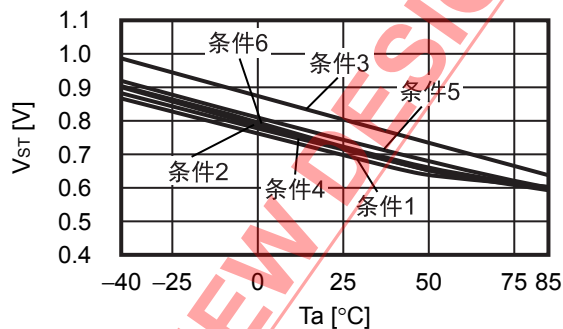
3. 0.9 V 电压时启动电源的输出特性图

按照表 13 的条件 1 ~ 6, (1) 负载电流(I_{OUT}) - 工作开始电压(V_{ST})、(2) 温度(T_a) - 工作开始电压(V_{ST})、(3) 负载电流(I_{OUT}) - 效率(η)、(4) 负载电流(I_{OUT}) - 输出电压(V_{OUT})的特性如下所示。

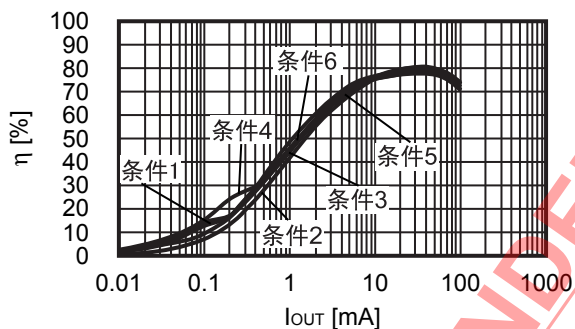
(1) 负载电流(I_{OUT}) - 工作开始电压(V_{ST})



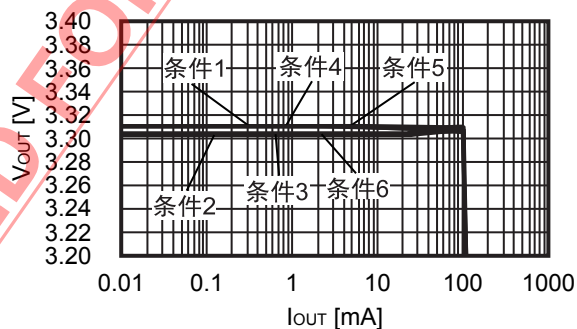
(2) 温度(T_a) - 工作开始电压(V_{ST})



(3) 负载电流(I_{OUT}) - 效率(η)



(4) 负载电流(I_{OUT}) - 输出电压(V_{OUT})



NOT RECOMMENDED FOR NEW DESIGN

4. 超小型电源

以下表示在使用小型外接元器件时，注重缩小安装面积的电路示例及其特性。

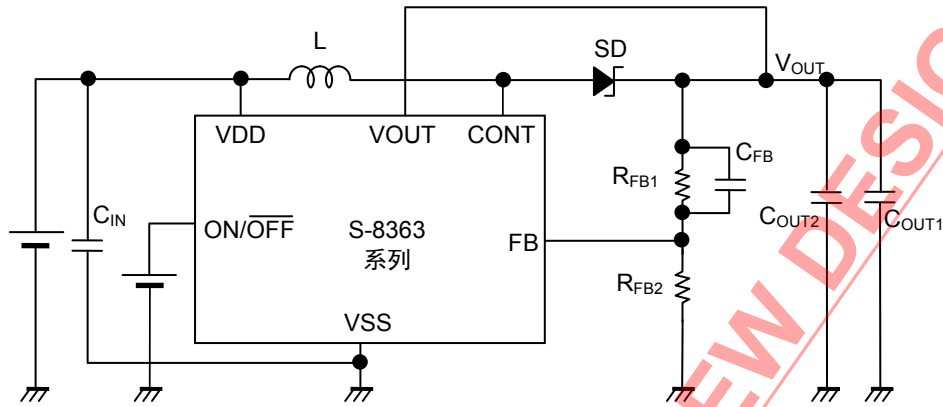


图 20 电路示例 (超小型电源用)

表 14 外接元器件例 (超小型电源用)

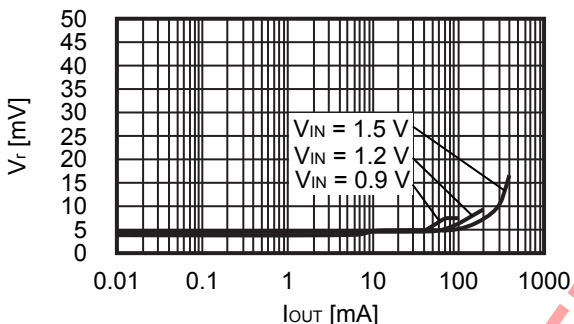
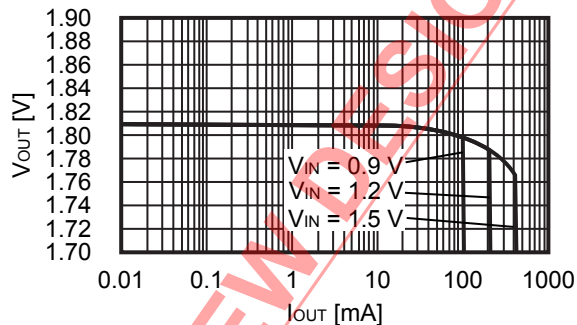
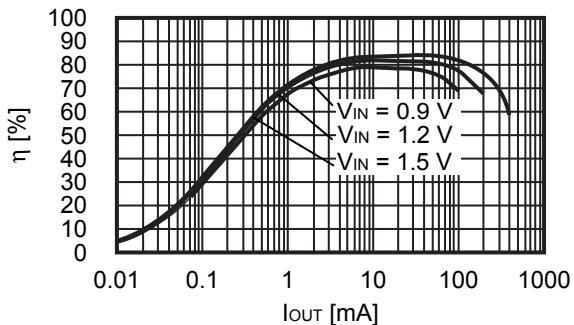
| 条件 | 输出电压 | IC 型号 | L 型号 | SD 型号 | C _{OUT1} | C _{OUT2} | R _{FB1} | R _{FB2} | C _{FB} |
|----|-------|---------|--------------|------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|-----------------|
| 1 | 1.8 V | S-8363B | MLP2012S | RB161SS-20 | C1608X5R0J106M | C1608X5R0J106M | 30 kΩ | 15 kΩ | 82 pF |
| 2 | 3.3 V | S-8363B | MLP2012S | RB161SS-20 | LMK212BJ106KD | 0.1 μF | 68 kΩ | 15 kΩ | 47 pF |
| 3 | 1.8 V | S-8363B | VLS201610E | RB161SS-20 | C1608X5R0J106M | C1608X5R0J106M | 30 kΩ | 15 kΩ | 82 pF |
| 4 | 3.3 V | S-8363B | VLS201610E | RB161SS-20 | LMK212BJ106KD | 0.1 μF | 68 kΩ | 15 kΩ | 47 pF |
| 5 | 1.8 V | S-8363B | BRL2518T2R2M | RB161SS-20 | C1608X5R0J106M | C1608X5R0J106M | 30 kΩ | 15 kΩ | 82 pF |
| 6 | 3.3 V | S-8363B | BRL2518T2R2M | RB161SS-20 | LMK212BJ106KD | 0.1 μF | 68 kΩ | 15 kΩ | 47 pF |

注意 上述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。

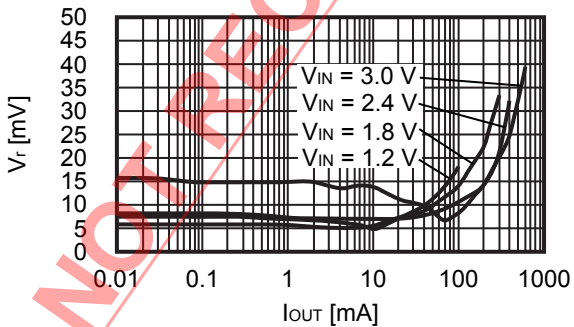
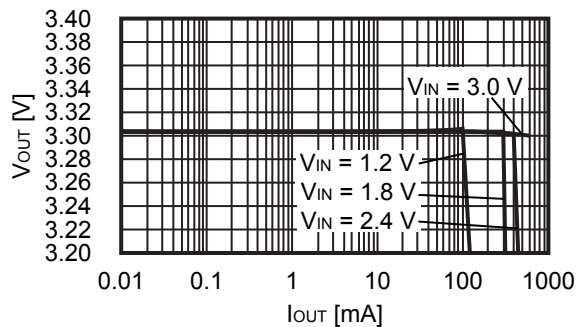
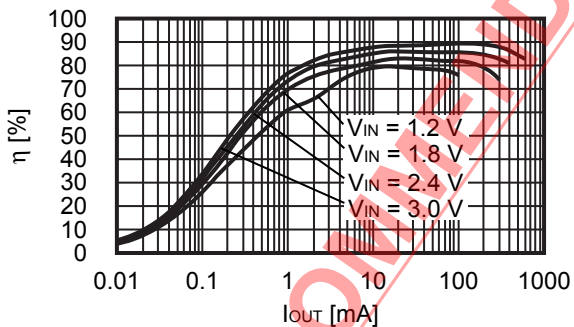
5. 超小型电源的输出特性图

按照表 14 的条件 1 ~ 6, 输出电流(I_{OUT}) - 效率(η)、输出电流(I_{OUT}) - 输出电压(V_{OUT})、输出电流(I_{OUT}) - 纹波电压(V_r)特性如下所示。

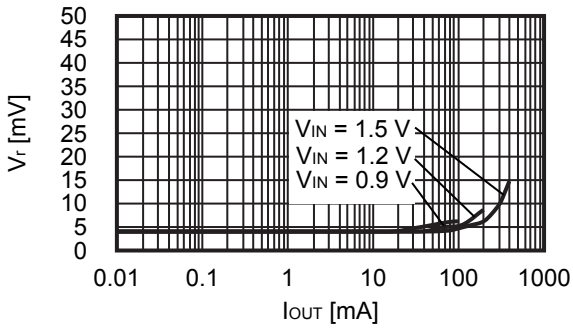
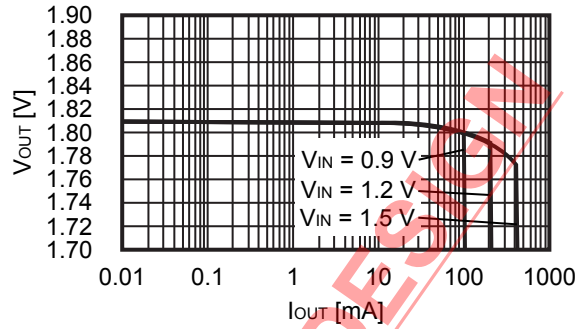
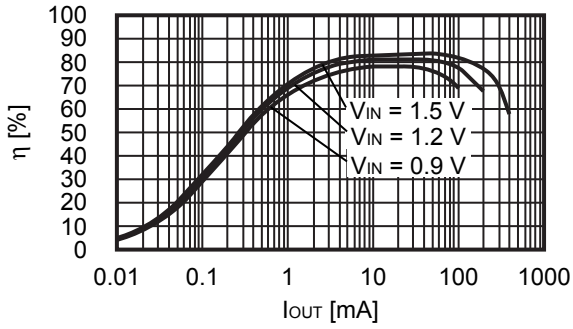
条件 1



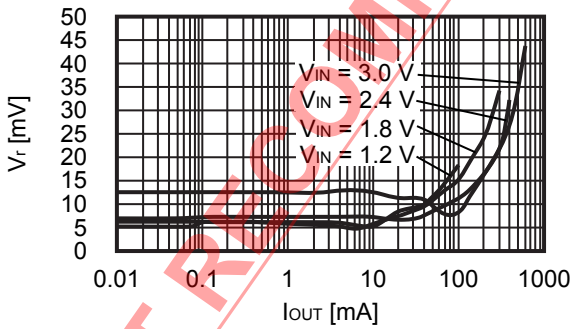
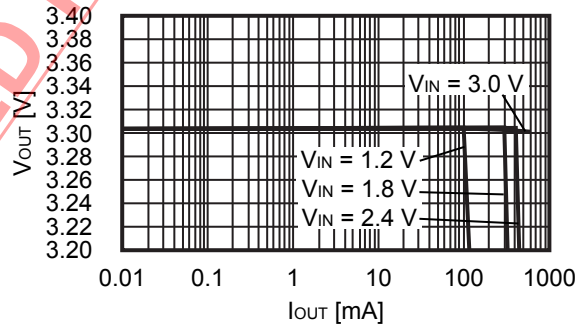
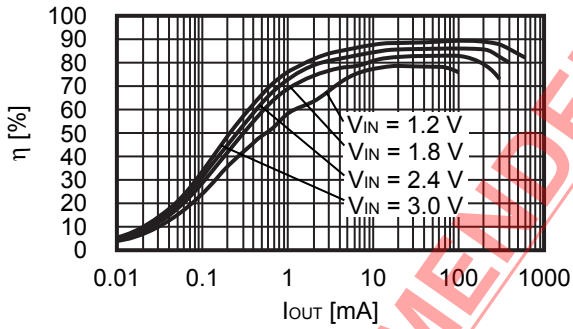
条件 2



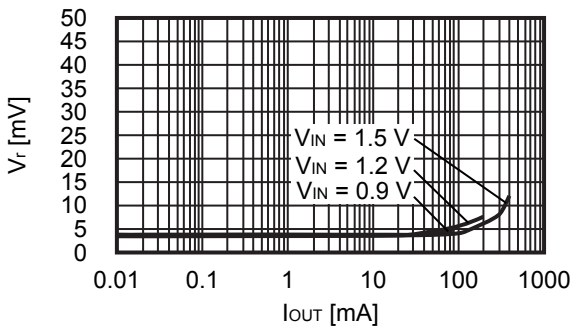
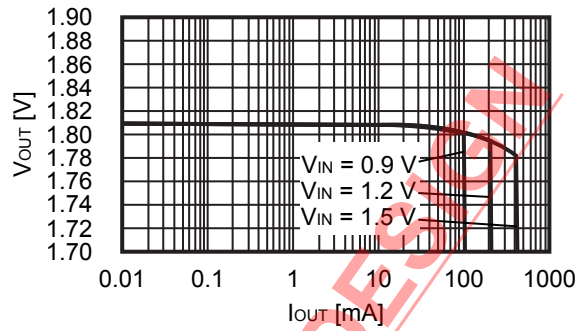
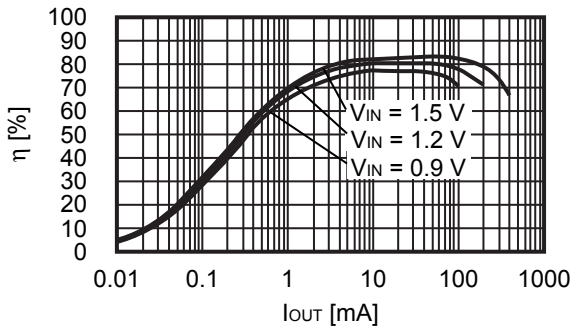
条件 3



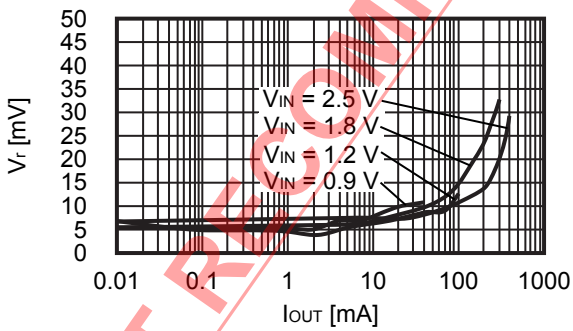
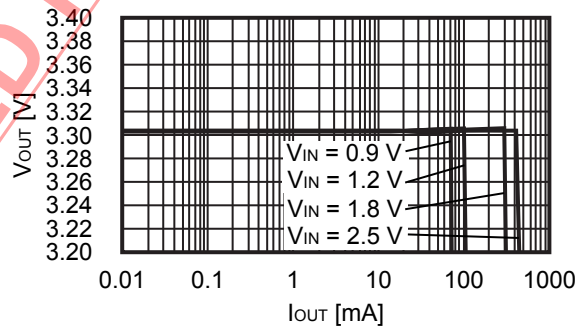
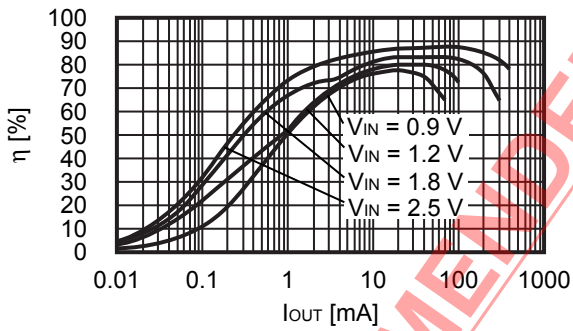
条件 4



条件 5



条件 6

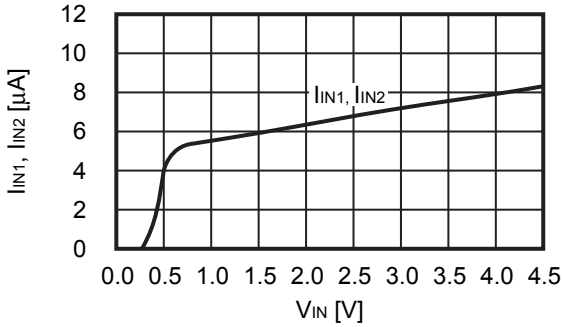


NOT RECOMMENDED FOR NEW DESIGN

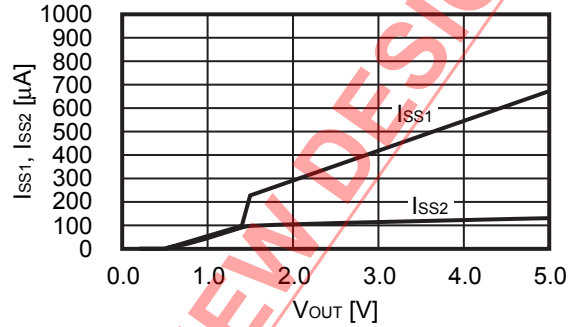
■ 各种特性数据 (典型数据)

1. 主要项目电源依靠特性例 (Ta = +25°C)

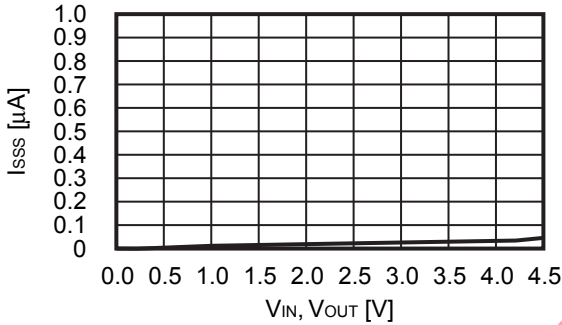
(1) 工作时消耗电流 (I_{IN1}) - 工作输入电压 (V_{IN})、
静止时消耗电流 (I_{IN2}) - 工作输入电压 (V_{IN})



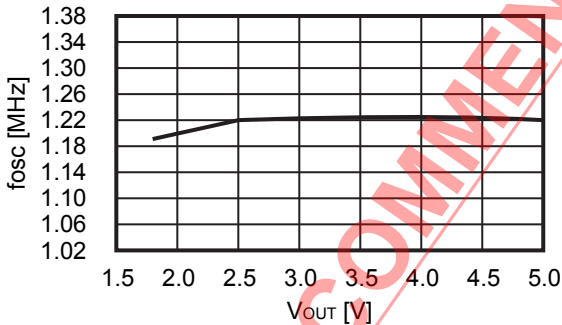
(2) 工作时消耗电流 (I_{SS1}) - 输出电压 (V_{OUT})、
静止时消耗电流 (I_{SS2}) - 输出电压 (V_{OUT})



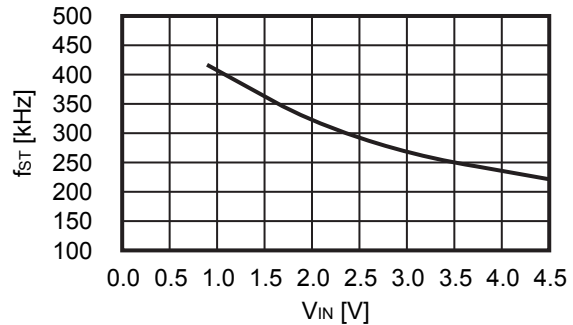
(3) 休眠时消耗电流 (I_{SSS}) - 工作输入电压 (V_{IN})、输出电压 (V_{OUT})



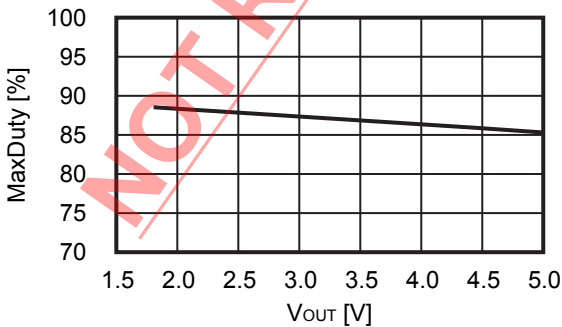
(4) 振荡频率 (f_{osc}) - 输出电压 (V_{OUT})



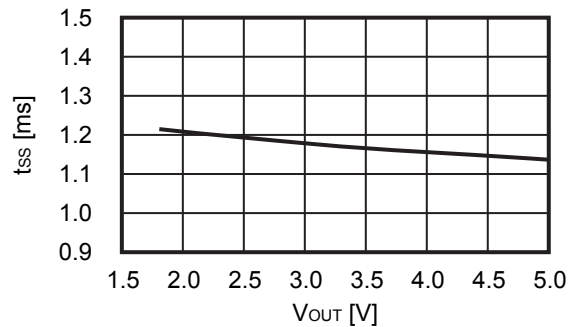
(5) 启动(预热)振荡频率 (f_{ST}) - 工作输入电压 (V_{IN})



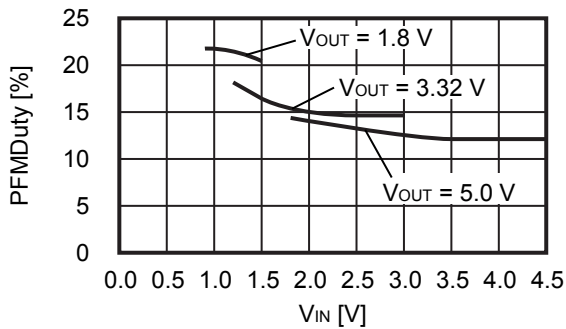
(6) 最大占空系数 (MaxDuty) - 输出电压 (V_{OUT})



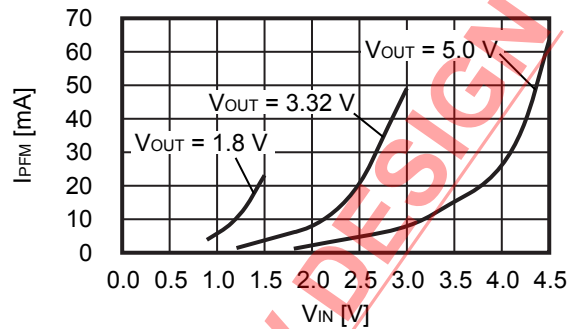
(7) 软启动时间 (t_{ss}) - 输出电压 (V_{OUT})



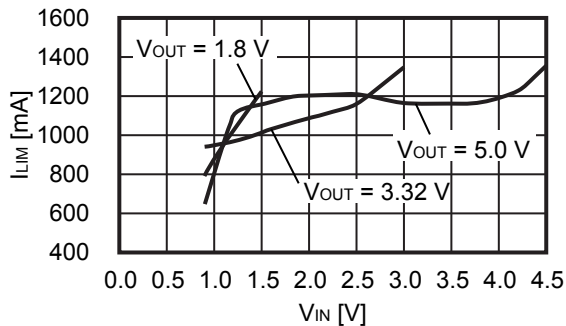
(8) PWM / PFM 切换占空系数 (PFMDuty) — 工作输入电压 (V_{IN})



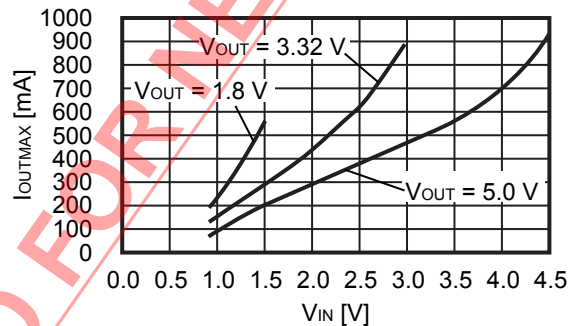
(9) PWM / PFM 切换时输出电流 (I_{PFM}) — 工作输入电压 (V_{IN})



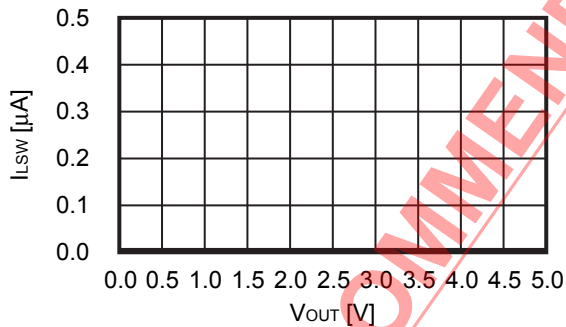
(10) 限制电流 (I_{LIM}) — 工作输入电压 (V_{IN})



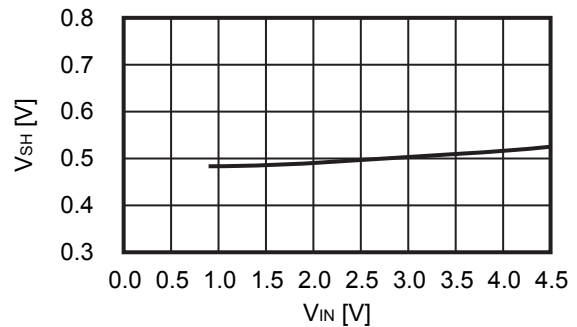
(11) 最大负载电流 (I_{OUTMAX}) — 工作输入电压 (V_{IN})



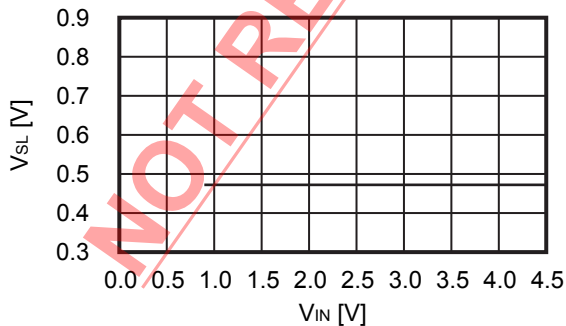
(12) 功率 MOS FET 泄漏电流 (I_{LSW}) — 输出电压 (V_{OUT})



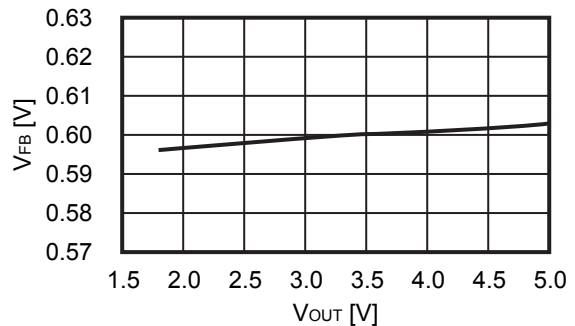
(13) 高电位输入电压 (V_{SH}) — 工作输入电压 (V_{IN})



(14) 低电位输入电压 (V_{SL}) — 工作输入电压 (V_{IN})

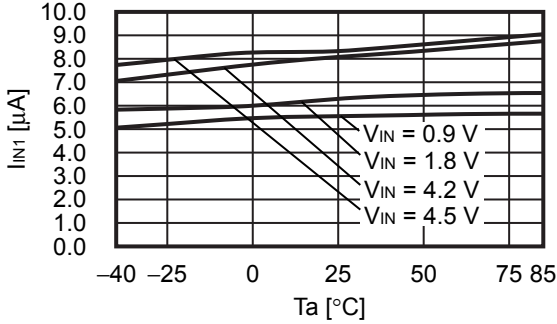


(15) FB 电压 (V_{FB}) — 输出电压 (V_{OUT})

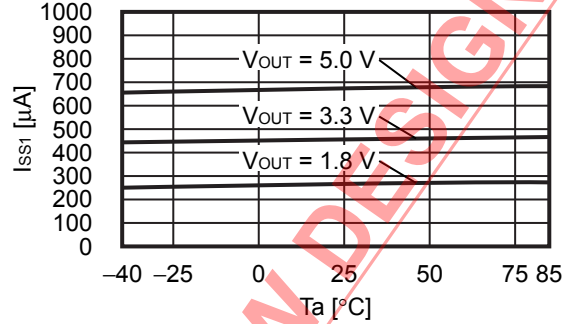


2. 主要项目温度特性例 (Ta = -40°C ~ +85°C)

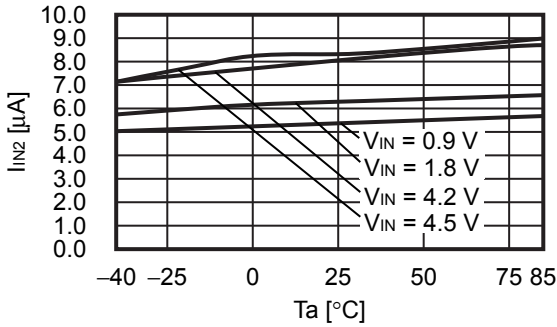
(1) 工作时消耗电流 (I_{IN1}) - 温度 (Ta)



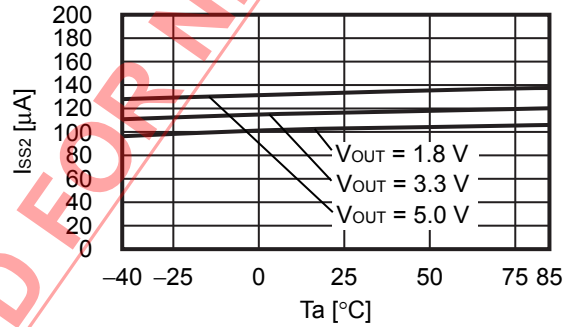
(2) 工作时消耗电流 (I_{SS1}) - 温度 (Ta)



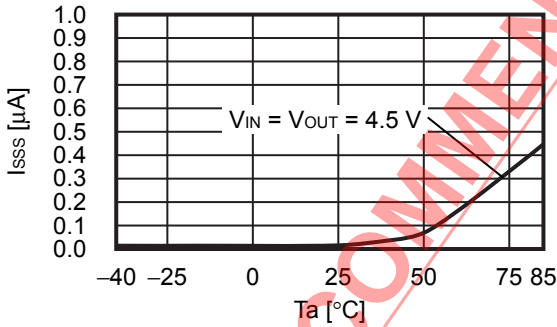
(3) 静止时消耗电流 (I_{IN2}) - 温度 (Ta)



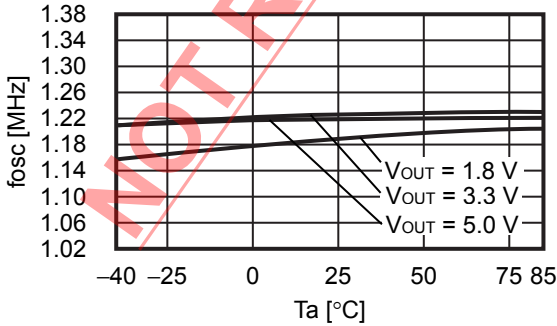
(4) 静止时消耗电流 (I_{SS2}) - 温度 (Ta)



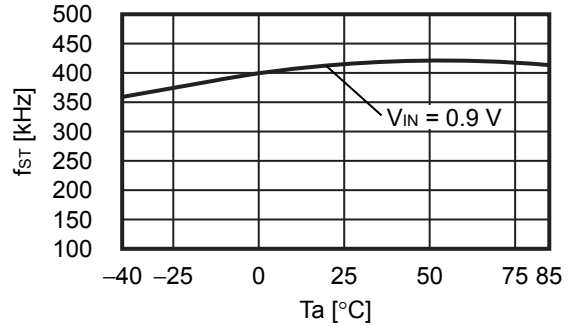
(5) 休眠时消耗电流 (I_{SS3}) - 温度 (Ta)



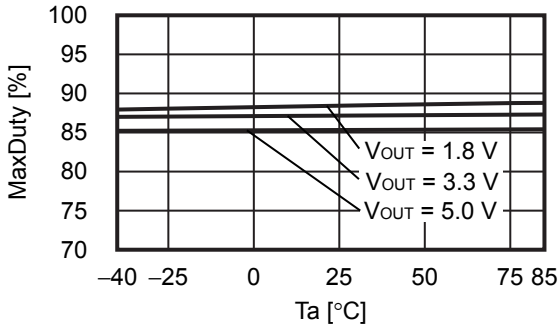
(6) 振荡频率 (f_{osc}) - 温度 (Ta)



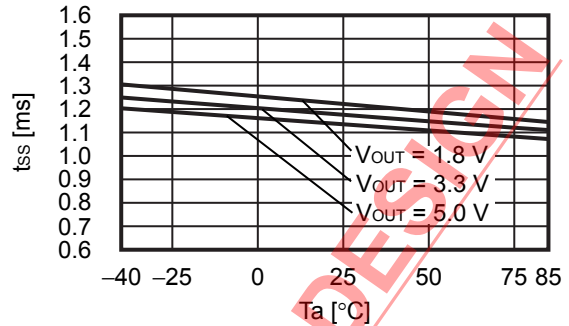
(7) 启动(预热)振荡频率 (f_{ST}) - 温度 (Ta)



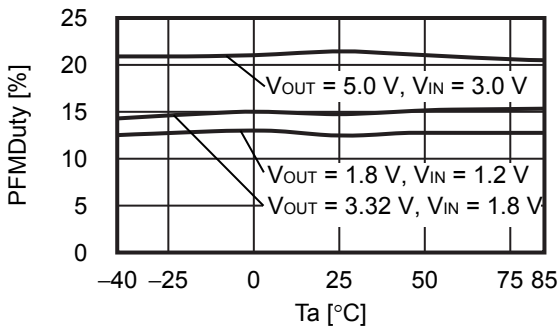
(8) 最大占空系数 (MaxDuty) - 温度 (Ta)



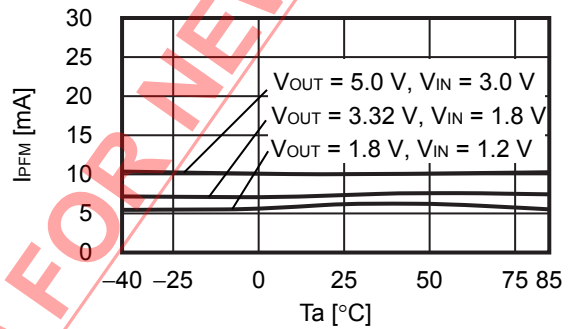
(9) 软启动时间 (t_{ss}) - 温度 (Ta)



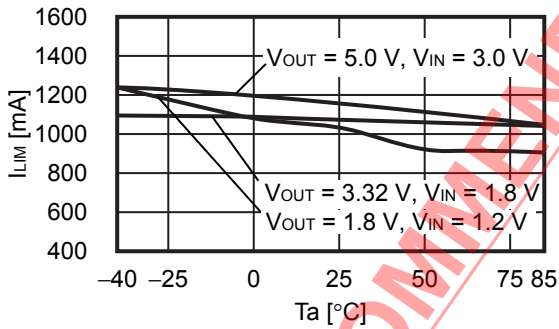
(10) PWM / PFM 切换占空系数 (PFMDuty) - 温度 (Ta)



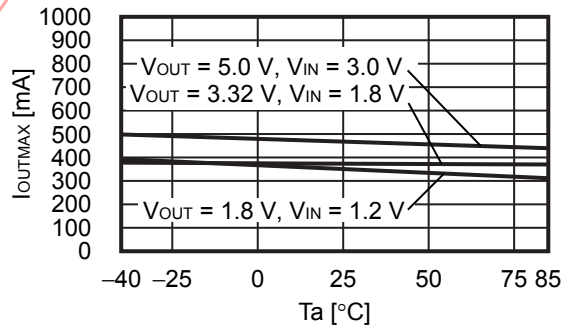
(11) PWM / PFM 切换时输出电流 (I_{PFM}) - 温度 (Ta)



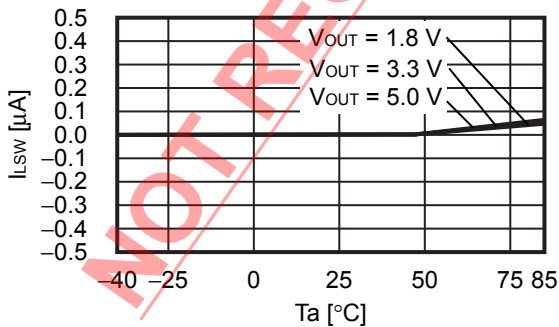
(12) 限制电流 (I_{LIM}) - 温度 (Ta)



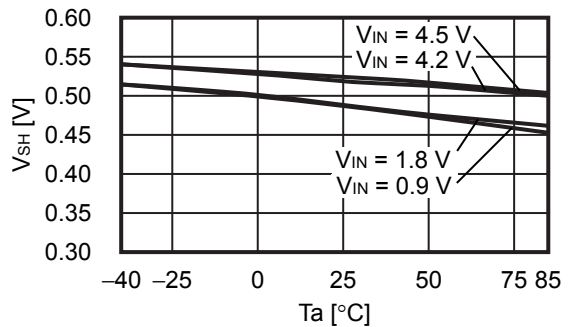
(13) 最大负载电流 (I_{OUTMAX}) - 温度 (Ta)



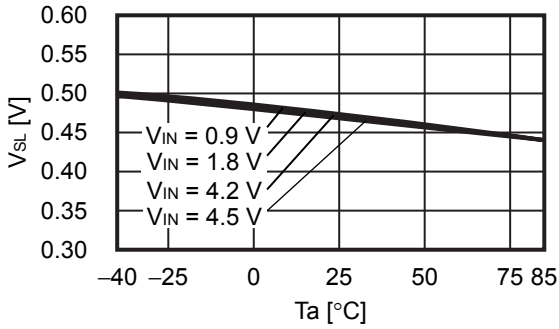
(14) 功率 MOS FET 泄漏电流 (I_{LSW}) - 温度 (Ta)



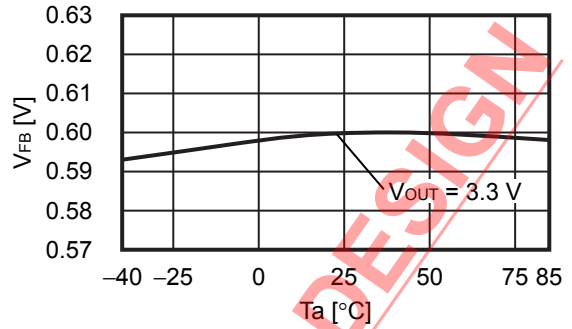
(15) 高电位输入电压 (V_{SH}) - 温度 (Ta)



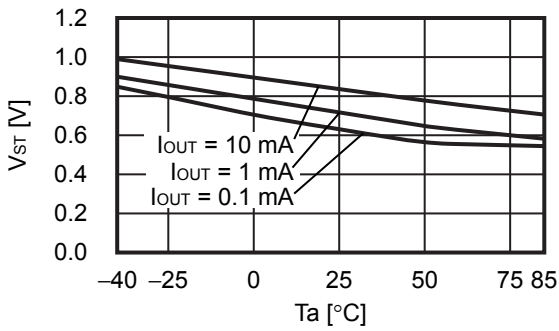
(16) 低电位输入电压 (V_{SL}) - 温度 (T_a)



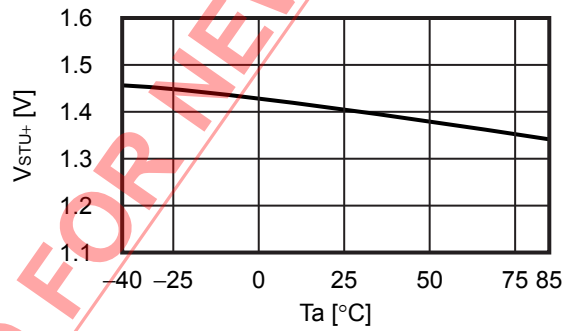
(17) FB 电压 (V_{FB}) - 温度 (T_a)



(18) 工作开始电压 (V_{ST}) - 温度 (T_a)



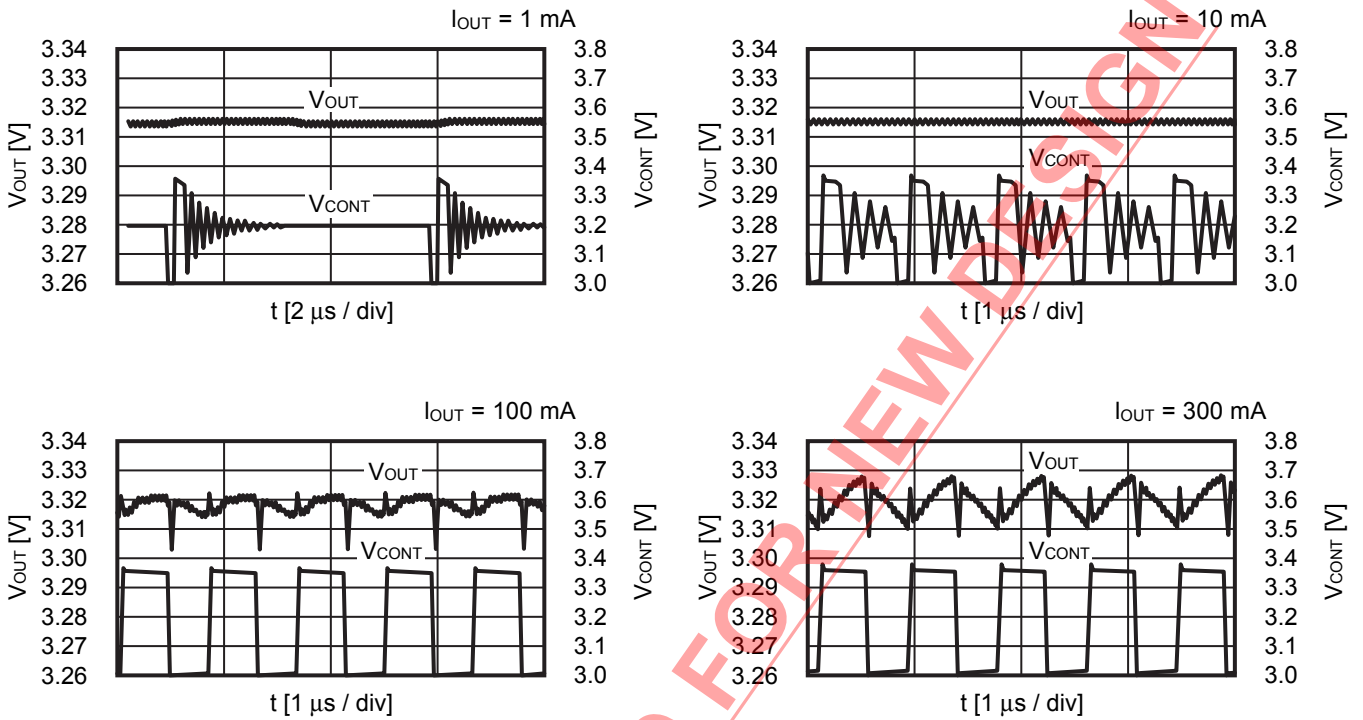
(19) 解除启动(预热)模式电压 (V_{STU+}) - 温度 (T_a)



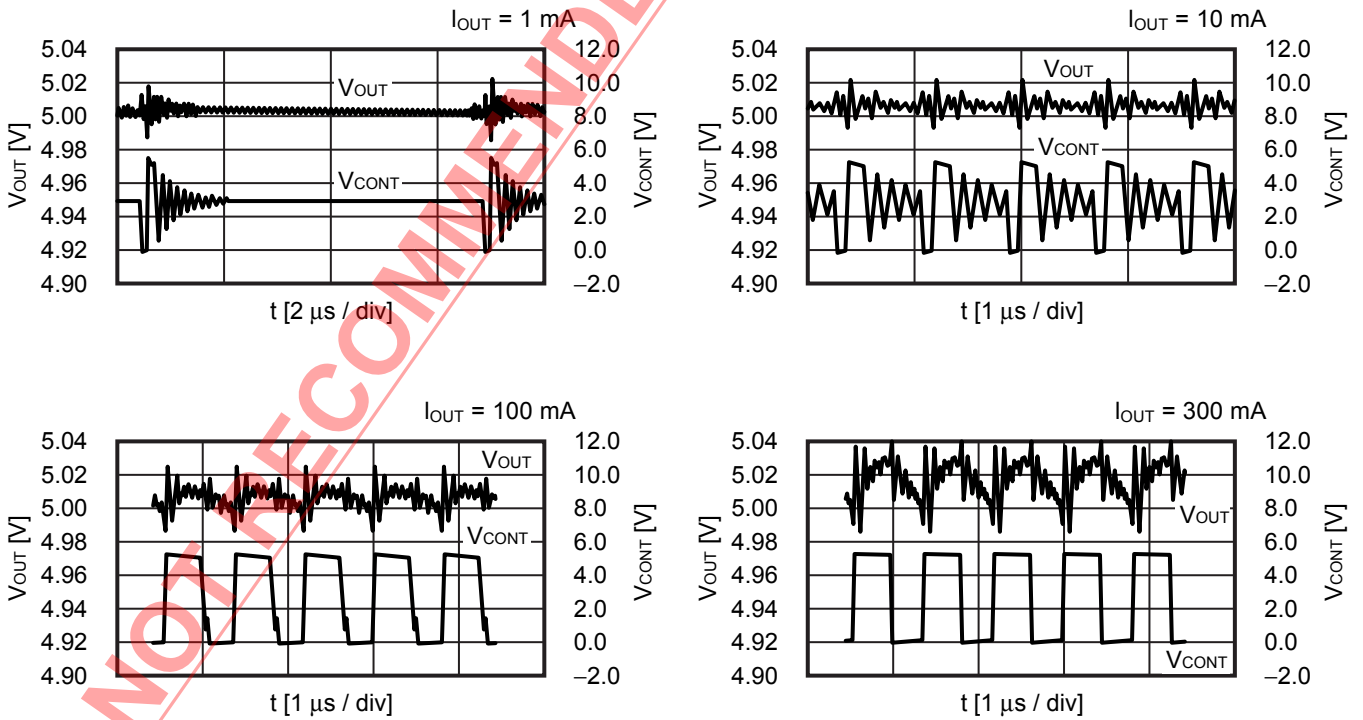
NOT RECOMMENDED FOR NEW DESIGN

3. 输出电压波形

(1) $V_{OUT} = 3.3\text{ V}$ ($V_{IN} = 1.98\text{ V}$)



(2) $V_{OUT} = 5.0\text{ V}$ ($V_{IN} = 3.0\text{ V}$)

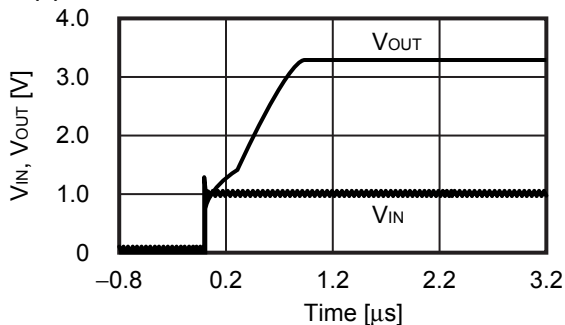


4. 过渡响应特性例

除特殊注明以外，使用“表 6 外接元器件一览”表中所示的元器件。

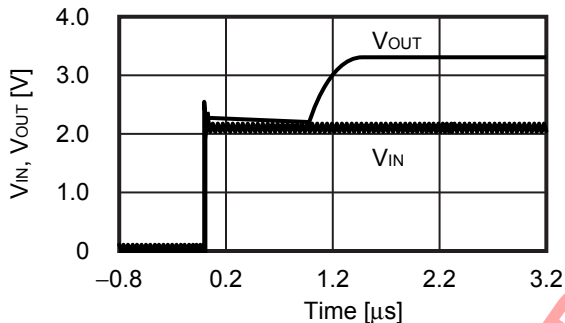
4.1 电源投入时 ($V_{OUT(S)} = 3.3\text{ V}$, $V_{IN} = 0\text{ V} \rightarrow 0.9\text{ V}$, $T_a = +25^\circ\text{C}$)

(1) $I_{OUT} = 1\text{ mA}$

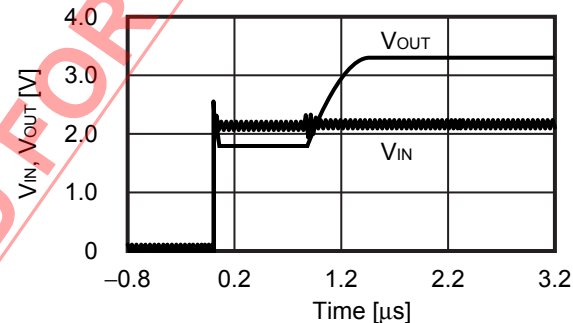


4.2 电源投入时 ($V_{OUT(S)} = 3.3\text{ V}$, $V_{IN} = 0\text{ V} \rightarrow 2.0\text{ V}$, $T_a = +25^\circ\text{C}$)

(1) $I_{OUT} = 1\text{ mA}$

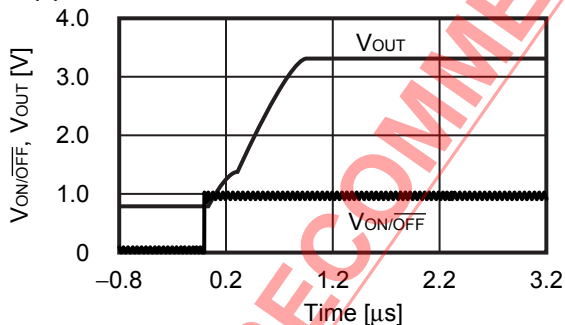


(2) $I_{OUT} = 300\text{ mA}$



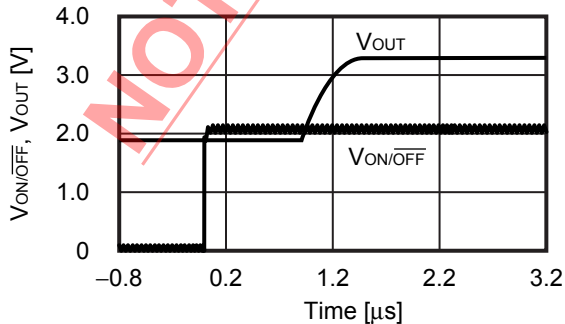
4.3 ON/OFF 端子响应 ($V_{OUT} = 3.3\text{ V}$, $V_{IN} = 0.9\text{ V}$, $V_{ON/OFF} = 0\text{ V} \rightarrow 0.9\text{ V}$, $T_a = +25^\circ\text{C}$)

(1) $I_{OUT} = 1\text{ mA}$

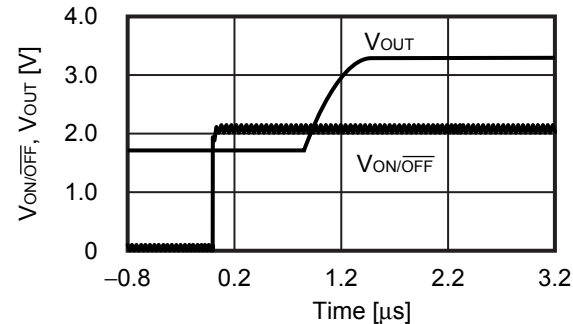


4.4 ON/OFF 端子响应 ($V_{OUT} = 3.3\text{ V}$, $V_{IN} = 2.0\text{ V}$, $V_{ON/OFF} = 0\text{ V} \rightarrow 2.0\text{ V}$, $T_a = +25^\circ\text{C}$)

(1) $I_{OUT} = 1\text{ mA}$

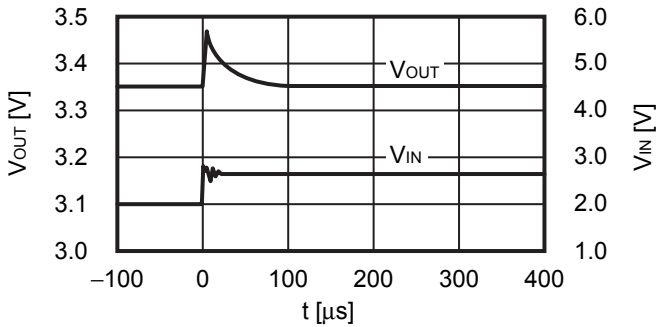


(2) $I_{OUT} = 300\text{ mA}$

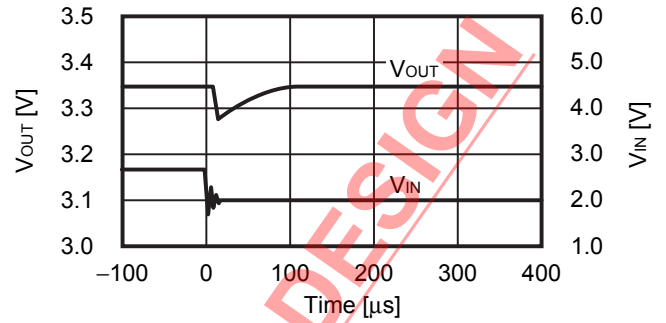


4.5 电源电压变动 ($V_{OUT} = 3.0\text{ V}$, $I_{OUT} = 100\text{ mA}$, $T_a = +25^\circ\text{C}$)

(1) $V_{IN} = 1.98\text{ V} \rightarrow 2.64\text{ V}$

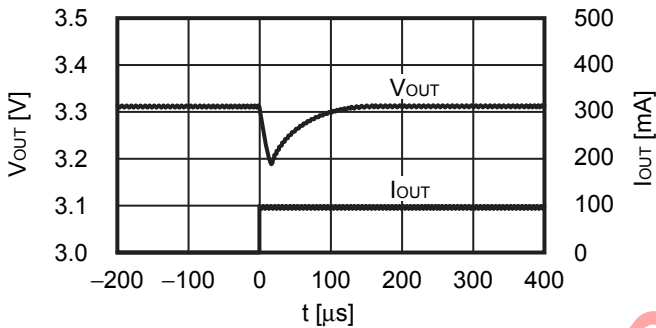


(2) $V_{IN} = 2.64\text{ V} \rightarrow 1.98\text{ V}$

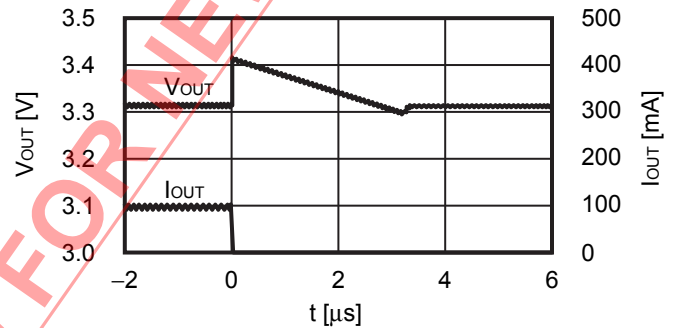


4.6 负载变动 ($V_{OUT} = 3.3\text{ V}$, $V_{IN} = 1.98\text{ V}$, $I_{OUT} = 0.1\text{ mA} \rightarrow 100\text{ mA} \rightarrow 0.1\text{ mA}$, $T_a = +25^\circ\text{C}$)

(1) $I_{OUT} = 0.1\text{ mA} \rightarrow 100\text{ mA}$

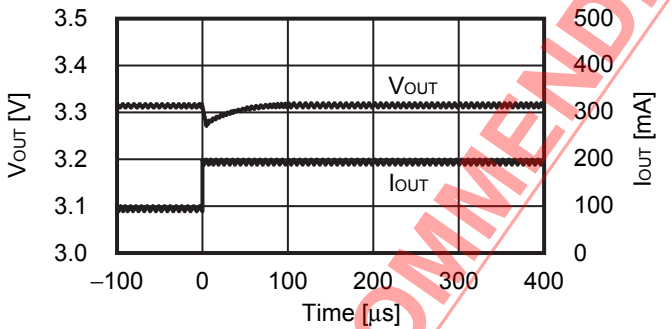


(2) $I_{OUT} = 100\text{ mA} \rightarrow 0.1\text{ mA}$

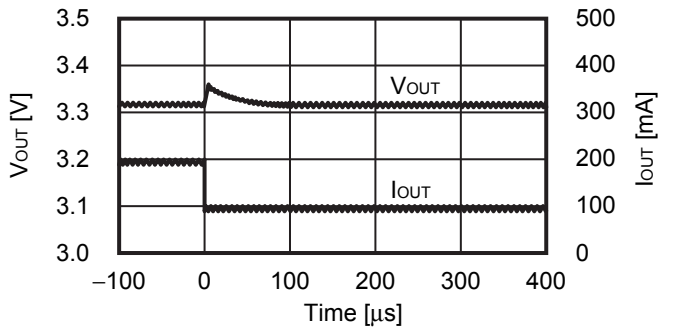


4.7 负载变动 ($V_{OUT} = 3.3\text{ V}$, $V_{IN} = 1.98\text{ V}$, $I_{OUT} = 100\text{ mA} \rightarrow 200\text{ mA} \rightarrow 100\text{ mA}$, $T_a = +25^\circ\text{C}$)

(1) $I_{OUT} = 100\text{ mA} \rightarrow 200\text{ mA}$



(2) $I_{OUT} = 200\text{ mA} \rightarrow 100\text{ mA}$



NOT RECOMMENDED FOR NEW DESIGN

■ 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及其特性数据。

1. 外接元器件

表 15 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 (1 / 2)

| 条件 | 产品名 | 输出电压 | L型号 | SD型号 | C _{IN} |
|----|---------|-------|-----------|--------------|-----------------|
| 1 | S-8363B | 1.8 V | VLF302510 | CRS08 | C1608X7R1C105K |
| 2 | S-8363B | 3.3 V | VLF302510 | CRS08 | EMK107B7105KA |
| 3 | S-8363B | 5.0 V | VLF302510 | CRS08 | EMK107B7105KA |
| 4 | S-8363B | 3.3 V | VLF302510 | CRS08 | C1608X7R1C105K |
| 5 | S-8363B | 3.3 V | VLF302510 | CRS08 | C1608X7R1C105K |
| 6 | S-8363B | 3.3 V | VLF302510 | RB070M-30TR | EMK107B7105KA |
| 7 | S-8363B | 3.3 V | VLF302510 | RB051LA-40TR | EMK107B7105KA |

表 15 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 (2 / 2)

| 条件 | C _{OUT1} | C _{OUT2} | C _{OUT3} | R _{FB1} | R _{FB2} | C _{FB} |
|----|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|-----------------|
| 1 | C1608X5R0J106M | C1608X5R0J106M | — | 30 kΩ | 15 kΩ | 82 pF |
| 2 | LMK212BJ106KD | 0.1 μF | — | 68 kΩ | 15 kΩ | 47 pF |
| 3 | LMK212BJ106KD | 0.1 μF | — | 110 kΩ | 15 kΩ | 38 pF |
| 4 | C1608X5R0J106M | C1608X5R0J106M | — | 68 kΩ | 15 kΩ | 47 pF |
| 5 | C1608X5R0J106M | C1608X5R0J106M | C1608X5R0J106M | 68 kΩ | 15 kΩ | 47 pF |
| 6 | LMK212BJ106KD | 0.1 μF | — | 68 kΩ | 15 kΩ | 47 pF |
| 7 | LMK212BJ106KD | 0.1 μF | — | 68 kΩ | 15 kΩ | 47 pF |

外接元器件的性能如下所示。

表 16 外接元器件的特性

| 元器件 | 产品型号 | 生产厂家 | 特性 |
|-----|----------------|-----------------------|--|
| 电感器 | VLF302510 | TDK Corporation | 2.2 μ H, DCR ^{*1} = 0.084 Ω , I _{MAX} ^{*2} = 1.23 A, L × W × H = 3.0 × 2.5 × 1.0 mm |
| 二极管 | CRS08 | TOSHIBA CORPORATION | V _F ^{*3} = 0.32 V 典型值, I _F ^{*4} = 1.5 A, V _R ^{*5} = 30 V, L × W × H = 3.5 × 1.6 × 1.08 mm |
| | RB070M-30TR | ROHM Co., Ltd. | V _F ^{*3} = 0.44 V 典型值, I _F ^{*4} = 1.5 A, V _R ^{*5} = 30 V, L × W × H = 3.5 × 1.6 × 0.9 mm |
| | RB051LA-40TR | | V _F ^{*3} = 0.35 V 最大值, I _F ^{*4} = 3.0 A, V _R ^{*5} = 20 V, L × W × H = 4.7 × 2.6 × 1.05 mm |
| | RB161M-20TR | | V _F ^{*3} = 0.31 V 典型值, I _F ^{*4} = 1.0 A, V _R ^{*5} = 20 V, L × W × H = 3.5 × 1.6 × 0.9 mm |
| | RB161SS-20T2R | | V _F ^{*3} = 0.42 V, I _F ^{*4} = 1.0 A, V _R ^{*5} = 20 V, L × W × H = 1.6 × 0.8 × 0.603 mm |
| 电容器 | LMK212BJ106KD | TAIYO YUDEN Co., Ltd. | 10 μ F, E _{DC} ^{*6} = 10 V, X5R, L × W × H = 2.0 × 1.25 × 0.95 mm |
| | EMK107B7105KA | | 10 μ F, E _{DC} ^{*6} = 16 V, X7R, L × W × H = 1.6 × 0.8 × 0.9 mm |
| | C1608X5R0J106M | TDK Corporation | 10 μ F, E _{DC} ^{*6} = 6.3 V, X5R, L × W × H = 1.6 × 0.8 × 0.9 mm |
| | C1608X7R1C105K | | 1 μ F, E _{DC} ^{*6} = 16 V, X7R, L × W × H = 1.6 × 0.8 × 0.9 mm |

- * 1. DCR : 直流电阻
- * 2. I_{MAX} : 最大容许电流
- * 3. V_F : 正向电压
- * 4. I_F : 正向电流
- * 5. V_R : 反向电压
- * 6. E_{DC} : 额定电压

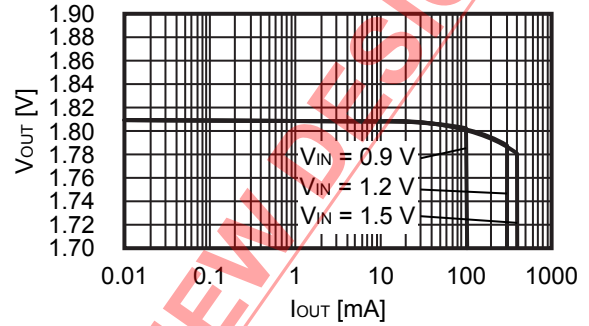
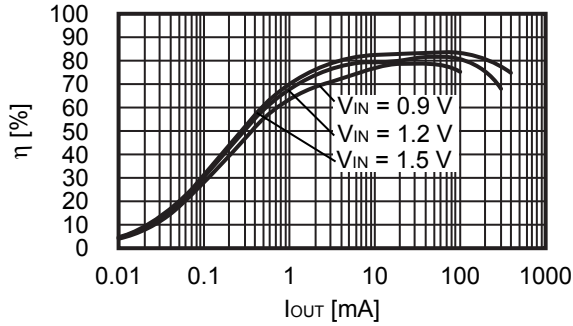
注意 表 16 的各种特性数据是基于各厂家的资料列举的, 请在充分确认后再使用。

NOT RECOMMENDED FOR NEW DESIGN

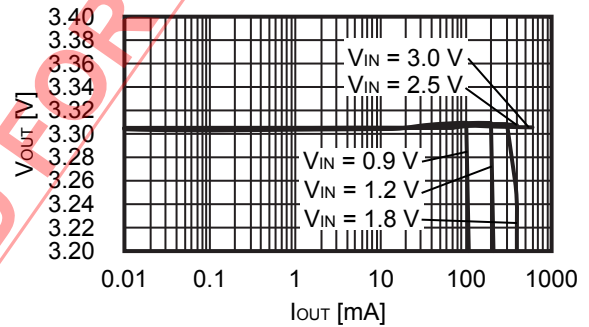
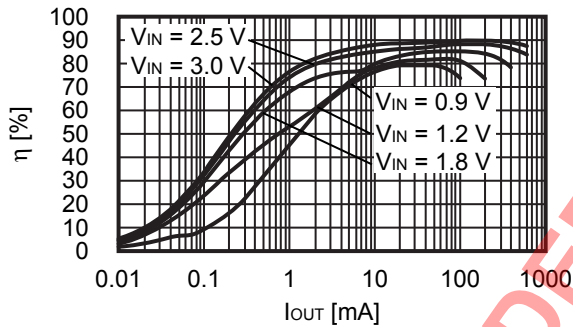
2. 输出电流 (I_{OUT}) - 效率 (η) 特性、输出电流 (I_{OUT}) - 输出电压 (V_{OUT}) 特性

按照表 15 的条件 1 ~ 7, 实际的输出电流 (I_{OUT}) - 效率 (η) 特性和输出电流 (I_{OUT}) - 输出电压 (V_{OUT}) 特性如下所示。

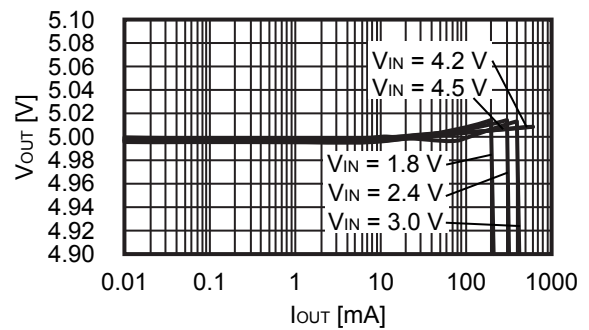
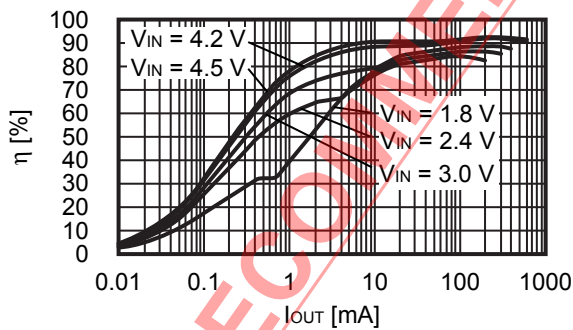
条件 1 S-8363B ($V_{OUT(S)} = 1.8\text{ V}$)



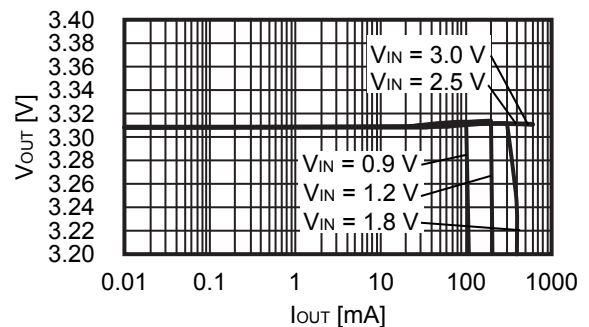
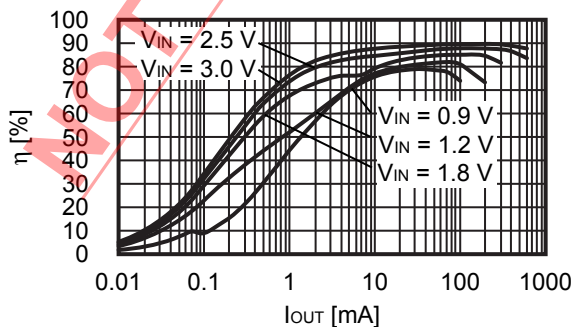
条件 2 S-8363B ($V_{OUT(S)} = 3.3\text{ V}$)



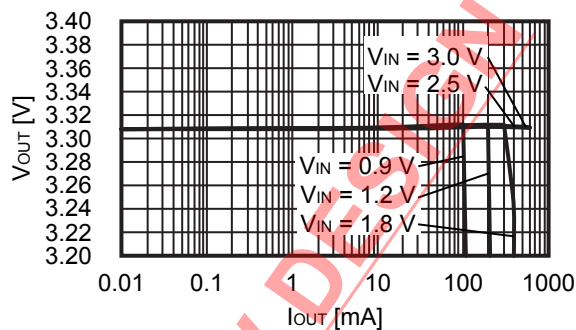
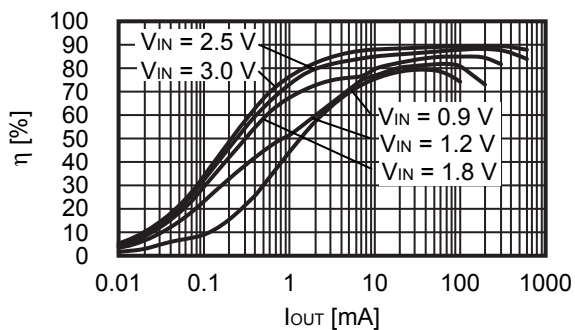
条件 3 S-8363B ($V_{OUT(S)} = 5.0\text{ V}$)



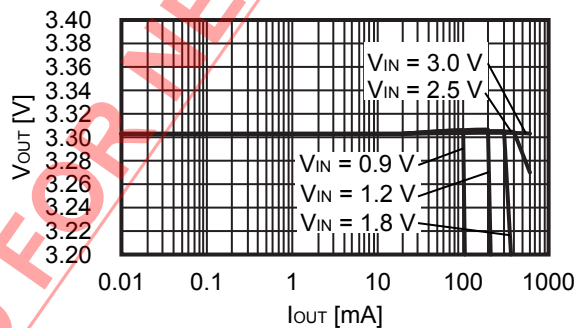
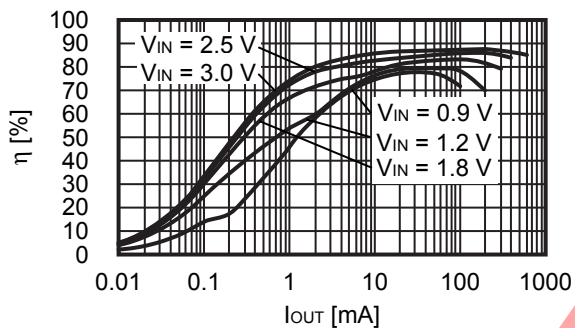
条件 4 S-8363B ($V_{OUT(S)} = 3.3\text{ V}$)



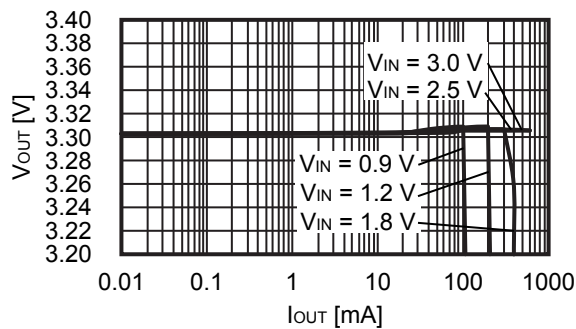
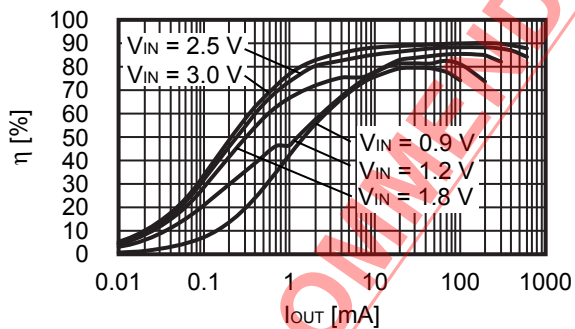
条件 5 S-8363B ($V_{OUT(S)} = 3.3\text{ V}$)



条件 6 S-8363B ($V_{OUT(S)} = 3.3\text{ V}$)



条件 7 S-8363B ($V_{OUT(S)} = 3.3\text{ V}$)

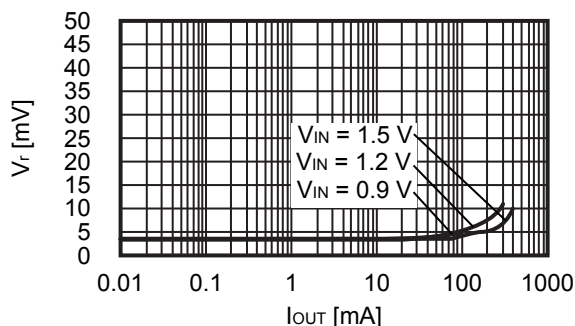


NOT RECOMMENDED FOR NEW DESIGN

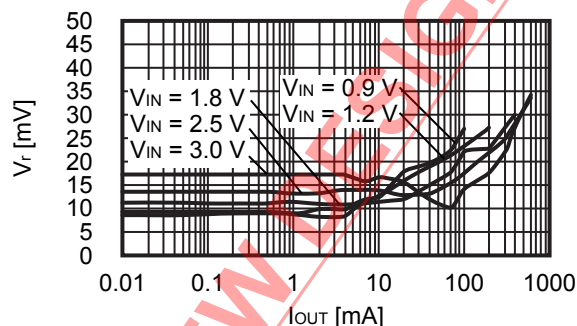
3. 输出电流 (I_{OUT}) — 纹波电压 (V_r) 特性

按照表 15 的条件 1 ~ 7, 实际的输出电流 (I_{OUT}) — 纹波电压 (V_r) 特性如下所示。

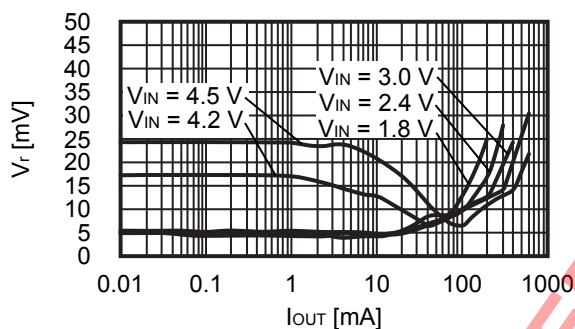
条件 1 S-8363B ($V_{OUT(S)} = 1.8 V$)



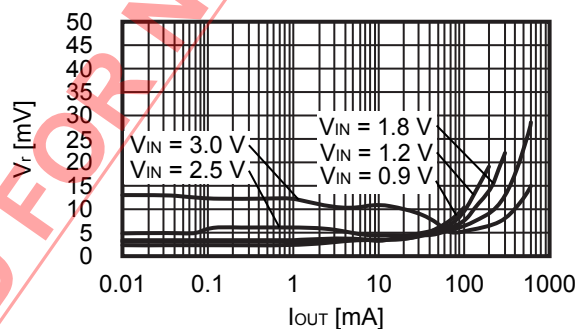
条件 2 S-8363B ($V_{OUT(S)} = 3.3 V$)



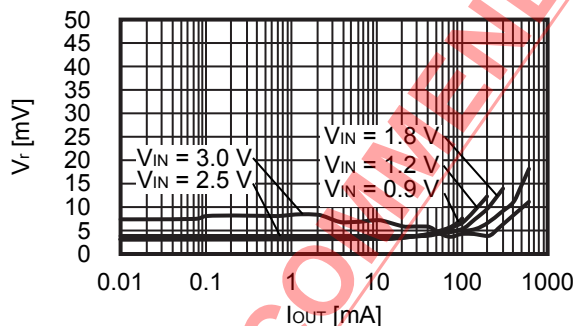
条件 3 S-8363B ($V_{OUT(S)} = 5.0 V$)



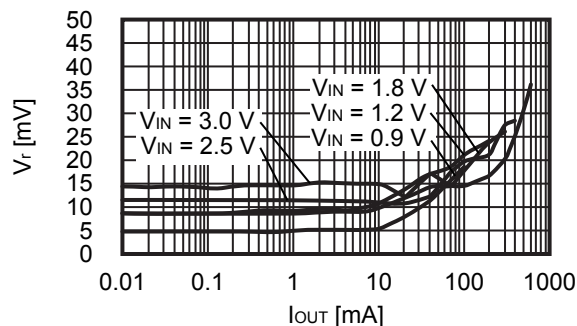
条件 4 S-8363B ($V_{OUT(S)} = 3.3 V$)



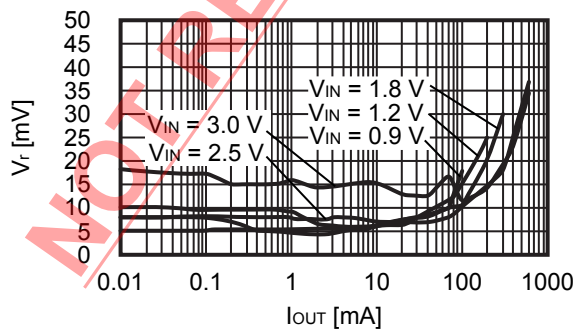
条件 5 S-8363B ($V_{OUT(S)} = 3.3 V$)



条件 6 S-8363B ($V_{OUT(S)} = 3.3 V$)

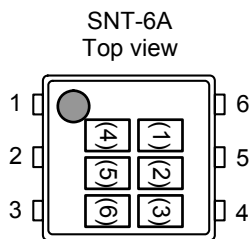


条件 7 S-8363B ($V_{OUT(S)} = 3.3 V$)



■ 标记规格

(1) SNT-6A

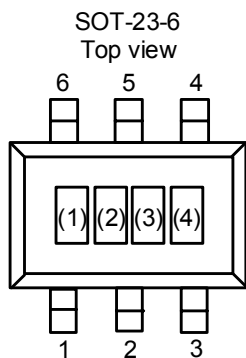


(1) ~ (3) : 产品简称 (请参阅产品名与产品简称的对照表)
(4) ~ (6) : 批号

产品名与产品简称的对照表

| 品名 | 产品简称 | | |
|----------------|------|-----|-----|
| | (1) | (2) | (3) |
| S-8363B-I6T1U2 | I | 9 | B |

(2) SOT-23-6

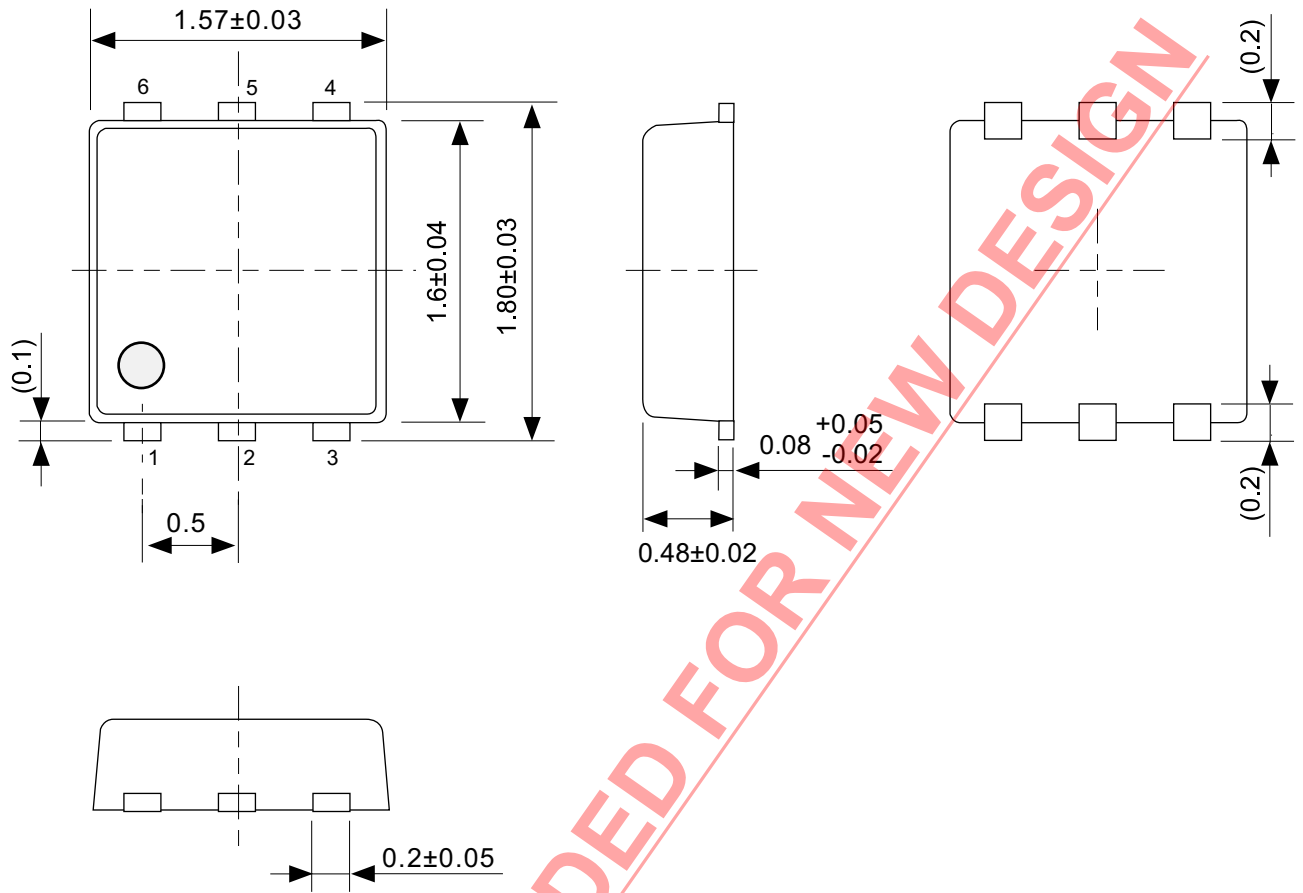


(1) ~ (3) : 产品简称 (请参阅产品名与产品简称的对照表)
(4) : 批号

产品名与产品简称的对照表

| 产品名 | 产品简称 | | |
|----------------|------|-----|-----|
| | (1) | (2) | (3) |
| S-8363B-M6T1U2 | I | 9 | B |

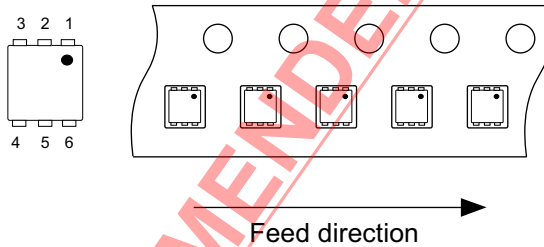
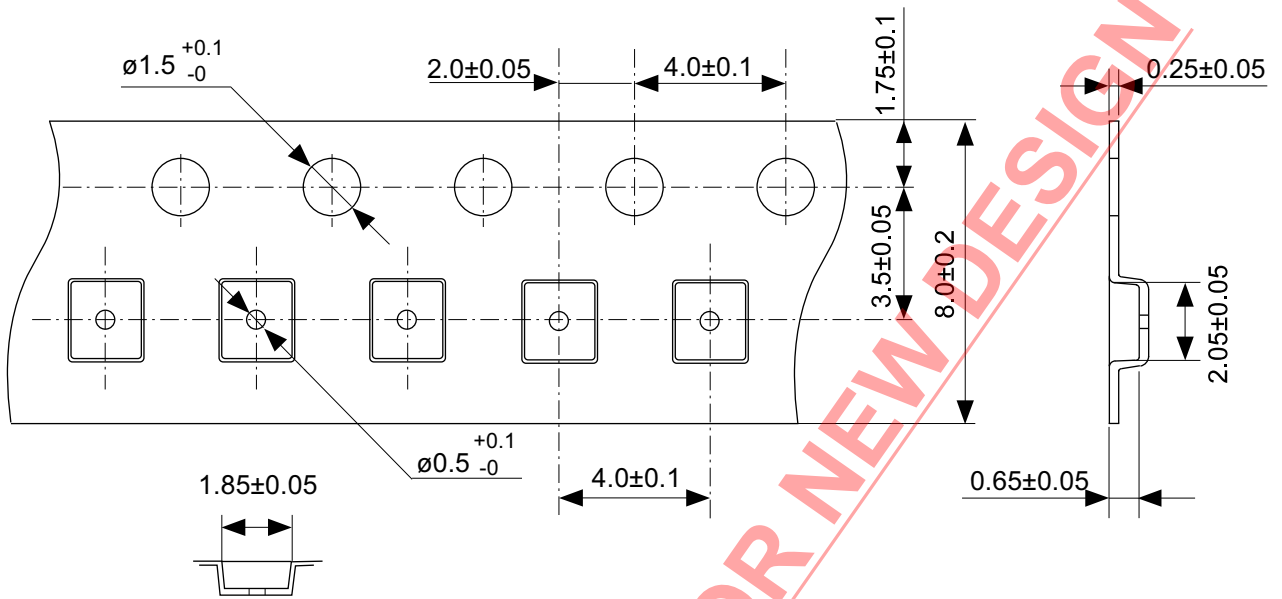
备注 用户需要Sn 100%、无卤素产品时, 请选择环保标记为“U”的产品。



NOT RECOMMENDED FOR NEW DESIGN

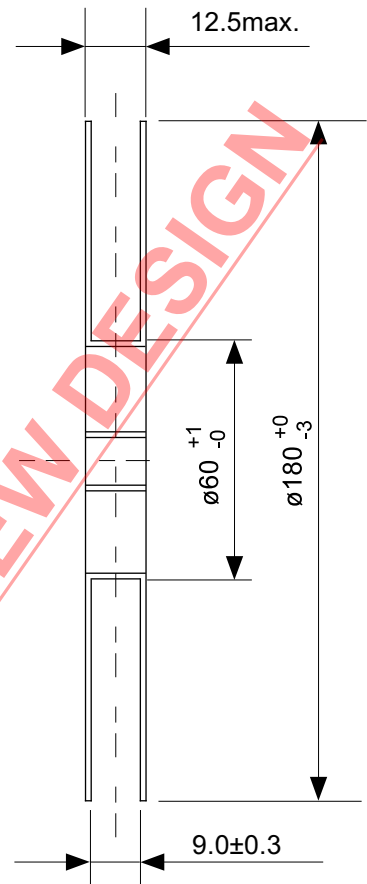
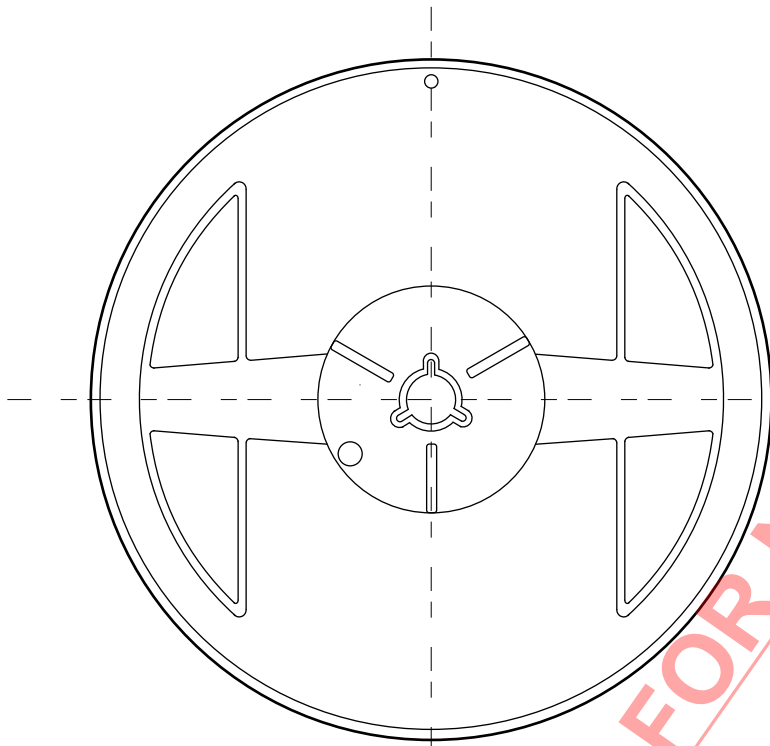
No. PG006-A-P-SD-2.1

| | |
|-------------------|-------------------------|
| TITLE | SNT-6A-A-PKG Dimensions |
| No. | PG006-A-P-SD-2.1 |
| ANGLE | |
| UNIT | mm |
| | |
| ABLIC Inc. | |

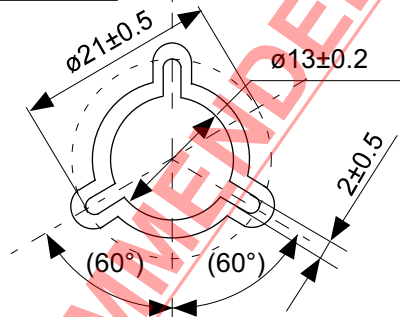


No. PG006-A-C-SD-2.0

| | |
|-------------------|-----------------------|
| TITLE | SNT-6A-A-Carrier Tape |
| No. | PG006-A-C-SD-2.0 |
| ANGLE | |
| UNIT | mm |
| | |
| ABLIC Inc. | |



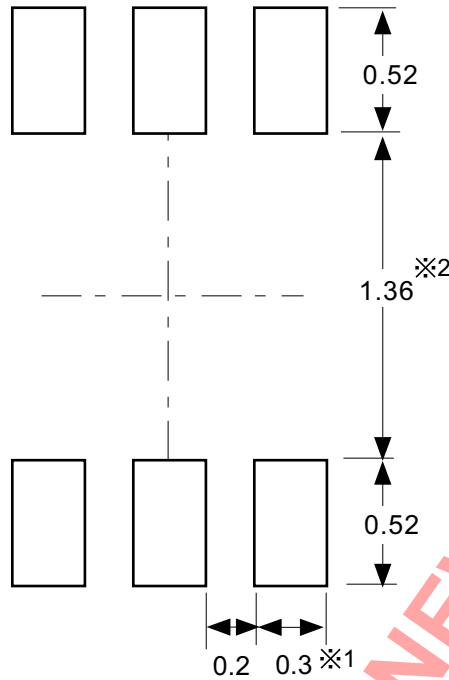
Enlarged drawing in the central part



No. PG006-A-R-SD-1.0

NOT RECOMMENDED FOR NEW DESIGN

| | | | |
|-------------------|------------------|------|-------|
| TITLE | SNT-6A-A-Reel | | |
| No. | PG006-A-R-SD-1.0 | | |
| ANGLE | | QTY. | 5,000 |
| UNIT | mm | | |
| | | | |
| ABLIC Inc. | | | |



※1. ランドパターンの幅に注意してください (0.25 mm min. / 0.30 mm typ.).
 ※2. パッケージ中央にランドパターンを広げないでください (1.30 mm ~ 1.40 mm)。

- 注意
1. パッケージのモールド樹脂下にシルク印刷やハンダ印刷などしないでください。
 2. パッケージ下の配線上のソルダーレジストなどの厚みをランドパターン表面から0.03 mm以下にしてください。
 3. マスク開口サイズと開口位置はランドパターンと合わせてください。
 4. 詳細は "SNTパッケージ活用の手引き" を参照してください。

※1. Pay attention to the land pattern width (0.25 mm min. / 0.30 mm typ.).
 ※2. Do not widen the land pattern to the center of the package (1.30 mm ~ 1.40 mm).

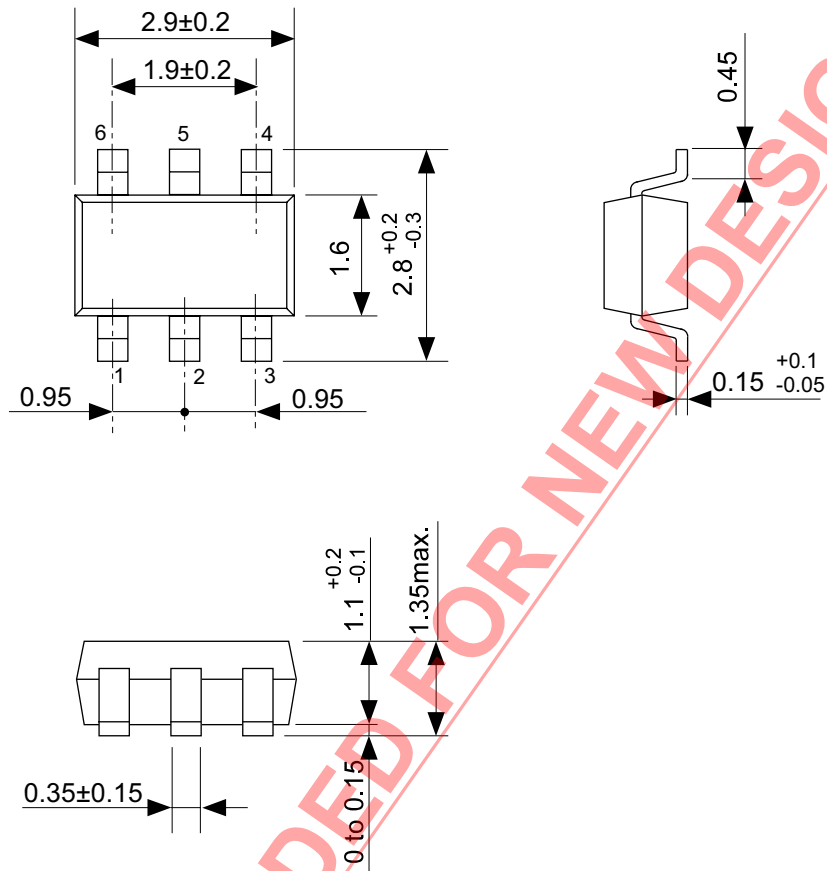
- Caution**
1. Do not do silkscreen printing and solder printing under the mold resin of the package.
 2. The thickness of the solder resist on the wire pattern under the package should be 0.03 mm or less from the land pattern surface.
 3. Match the mask aperture size and aperture position with the land pattern.
 4. Refer to "SNT Package User's Guide" for details.

※1. 请注意焊盘模式的宽度 (0.25 mm min. / 0.30 mm typ.).
 ※2. 请勿向封装中间扩展焊盘模式 (1.30 mm ~ 1.40 mm)。

- 注意
1. 请勿在树脂型封装的下面印刷丝网、焊锡。
 2. 在封装下、布线上的阻焊膜厚度 (从焊盘模式表面起) 请控制在 0.03 mm 以下。
 3. 钢网的开口尺寸和开口位置请与焊盘模式对齐。
 4. 详细内容请参阅 "SNT 封装的应用指南"。


No. PG006-A-L-SD-4.1

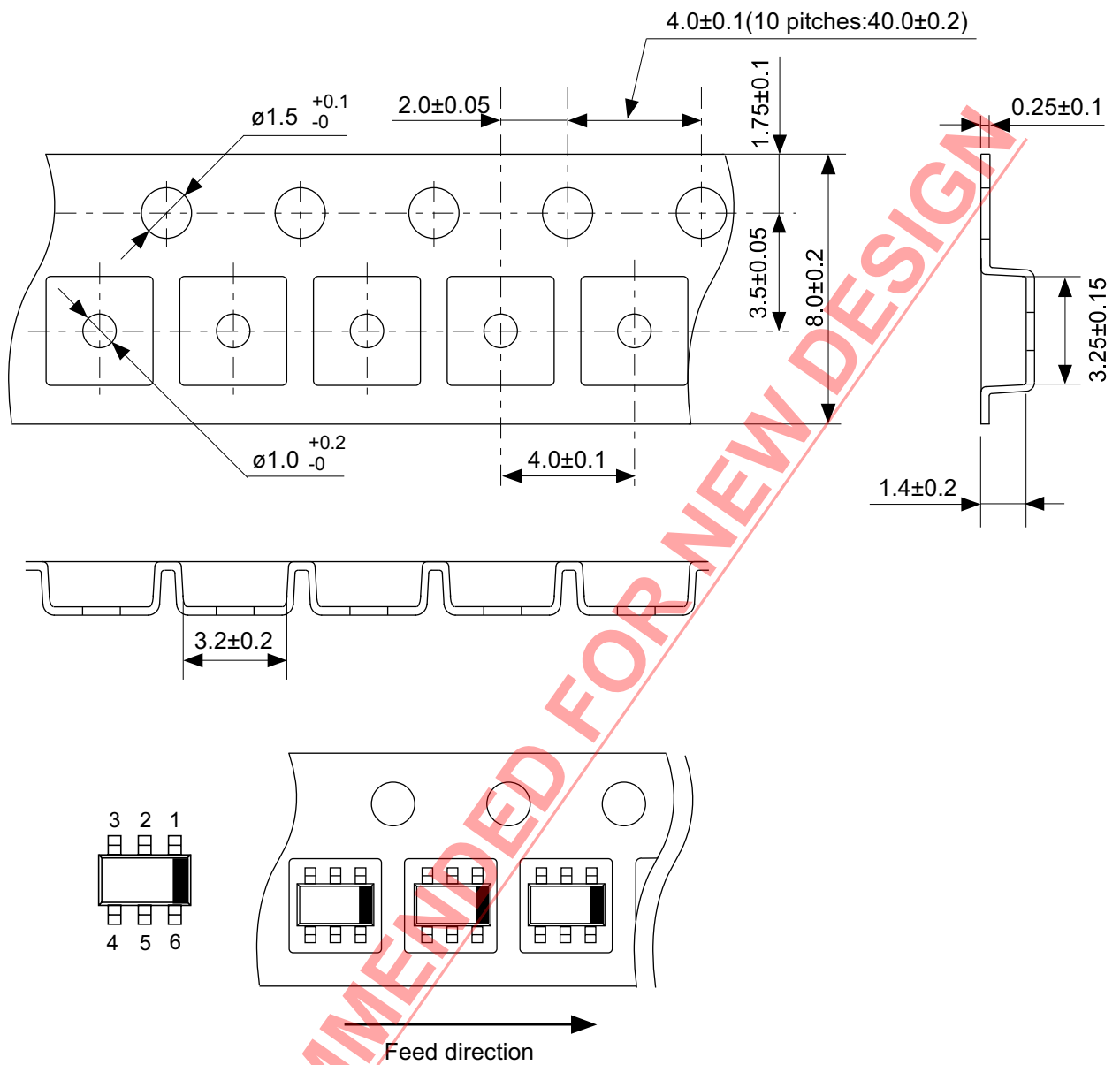
| | |
|-------------------|----------------------------------|
| TITLE | SNT-6A-A -Land Recommendation |
| No. | PG006-A-L-SD-4.1 |
| ANGLE | |
| UNIT | mm |
| | |
| ABLIC Inc. | |



NOT RECOMMENDED FOR NEW DESIGN

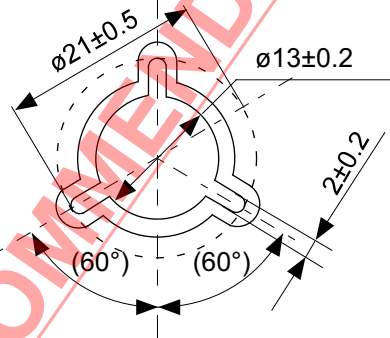
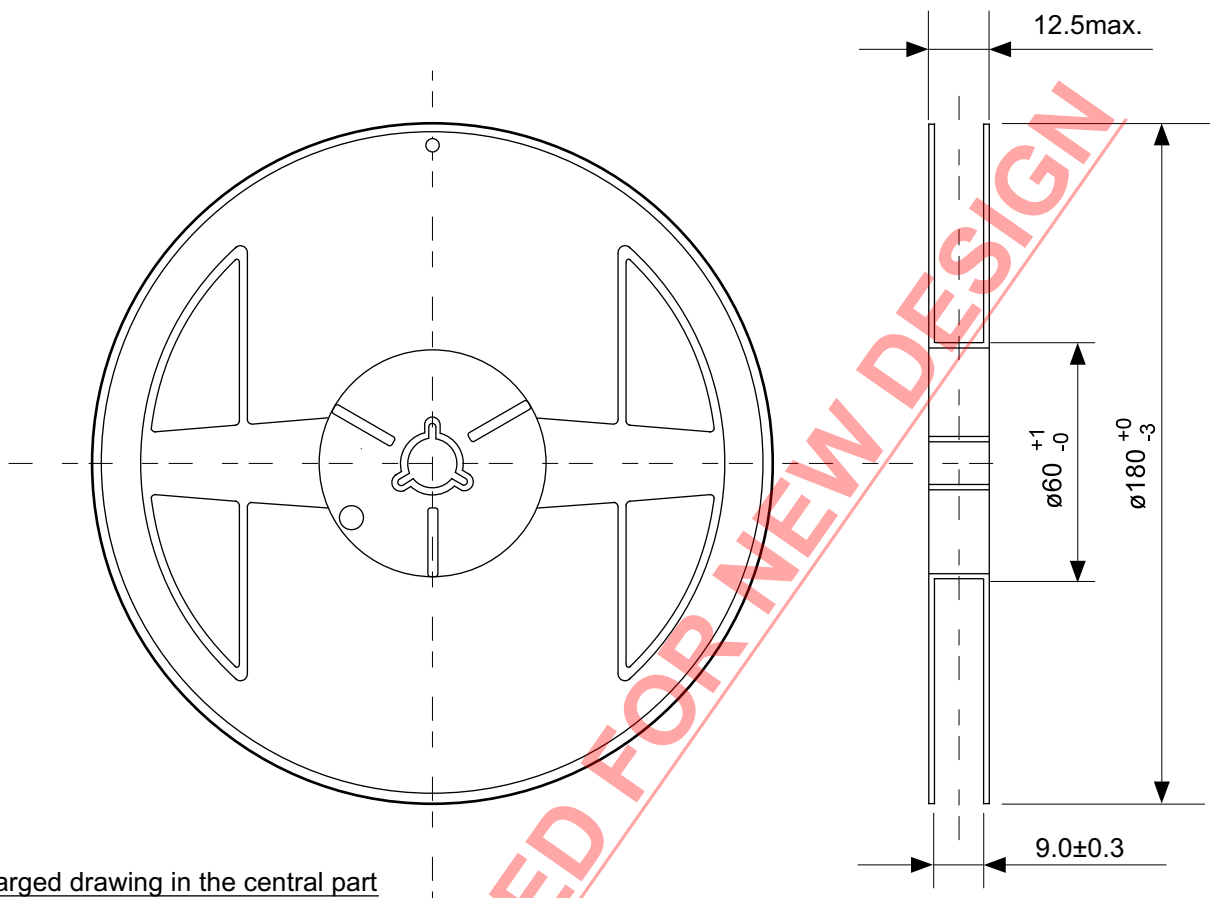
No. MP006-A-P-SD-2.1

| | |
|-------------------|---|
| TITLE | SOT236-A-PKG Dimensions |
| No. | MP006-A-P-SD-2.1 |
| ANGLE |  |
| UNIT | mm |
| ABLIC Inc. | |



No. MP006-A-C-SD-3.1

| | |
|-------------------|-----------------------|
| TITLE | SOT236-A-Carrier Tape |
| No. | MP006-A-C-SD-3.1 |
| ANGLE | |
| UNIT | mm |
| | |
| ABLIC Inc. | |



No. MP006-A-R-SD-2.1

NOT RECOMMENDED FOR NEW DESIGN

| | | | |
|-------------------|------------------|-----|-------|
| TITLE | SOT236-A-Reel | | |
| No. | MP006-A-R-SD-2.1 | | |
| ANGLE | | QTY | 3,000 |
| 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