

升压 超小型 1.2 MHz PWM / PFM 切换控制
DC/DC 控制器www.sii-ic.com

© Seiko Instruments Inc., 2010

Rev.2.0_00

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

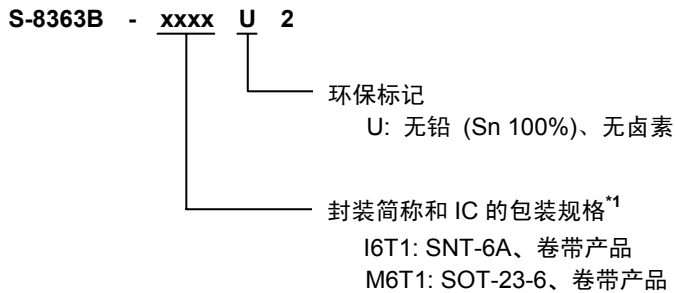
■ 封装

- SNT-6A
- SOT-23-6

■ 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

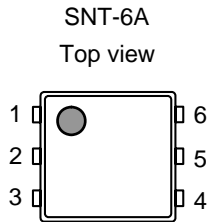


图 2

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)

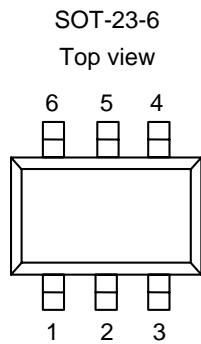


图 3

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

■ 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 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。

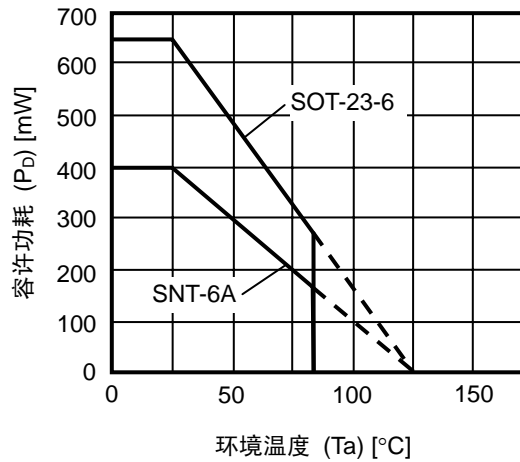


图 4 封装容许功耗 (基板安装时)

■ 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

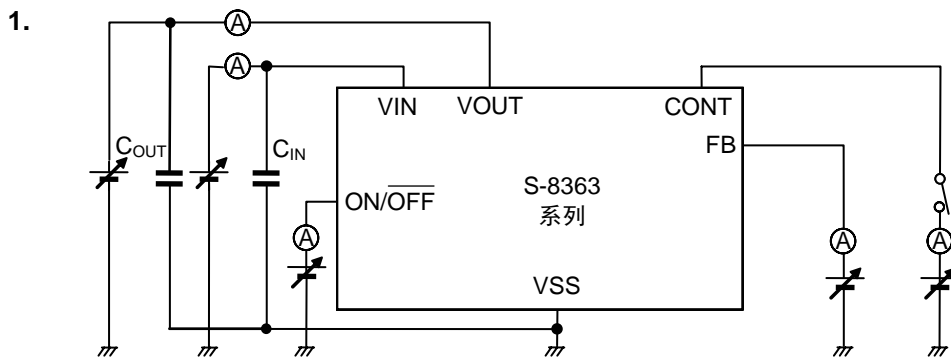


图 5

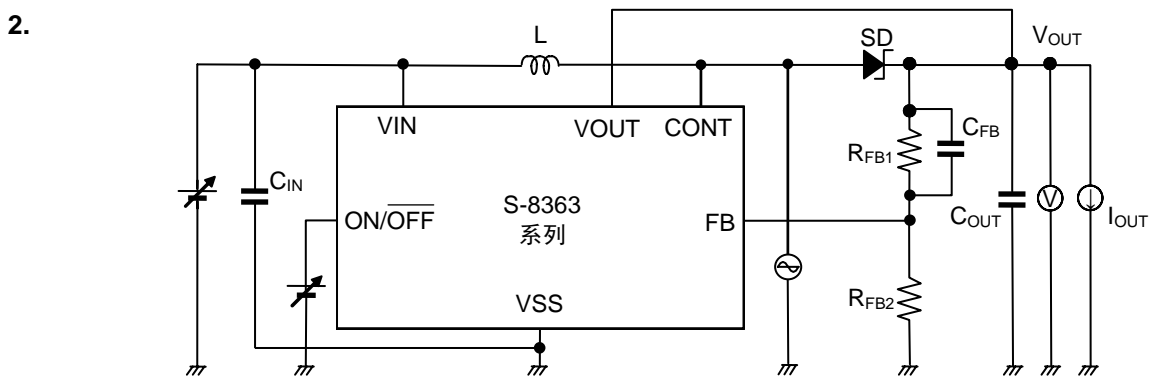


图 6

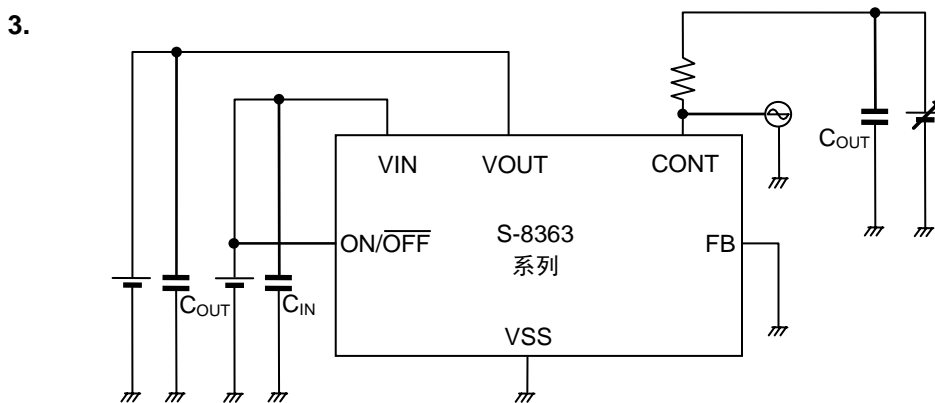


图 7

■ 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。

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。

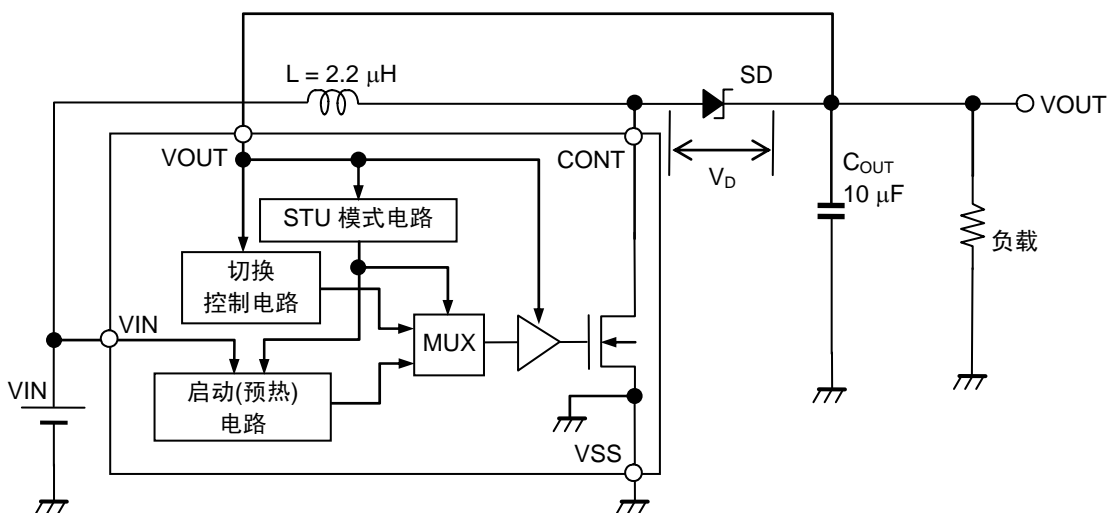


图 8 启动(预热)用电路

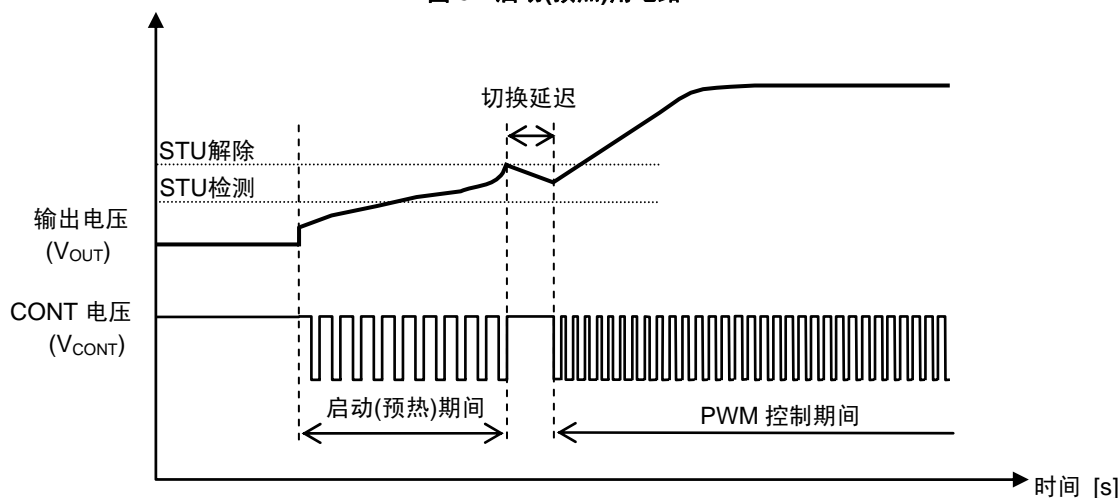


图 9 启动(预热)顺序

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 $\overline{\text{ON/OFF}}$ 连接到 V_{IN} 时)或 $\overline{\text{ON/OFF}} = \text{“H”}$ 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 ($V_{\text{OUT(S)}}$)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

$\overline{\text{ON/OFF}} = \text{“H”}$ 投入后基准电压缓慢启动上升, 开始进行软启动。

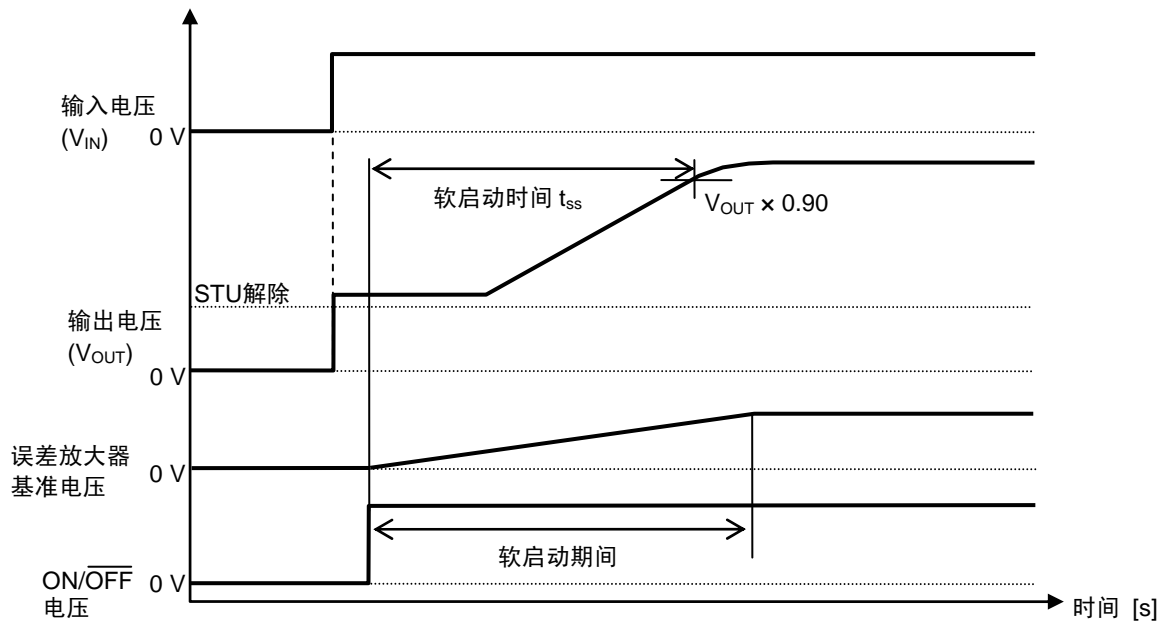


图 10

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。

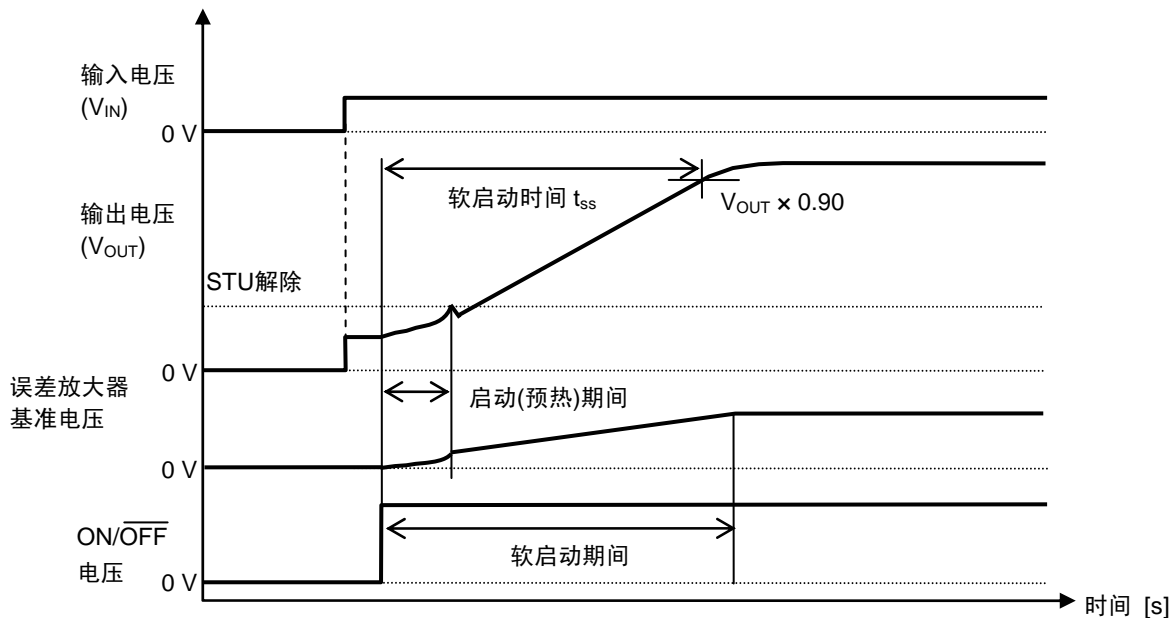


图 11

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。

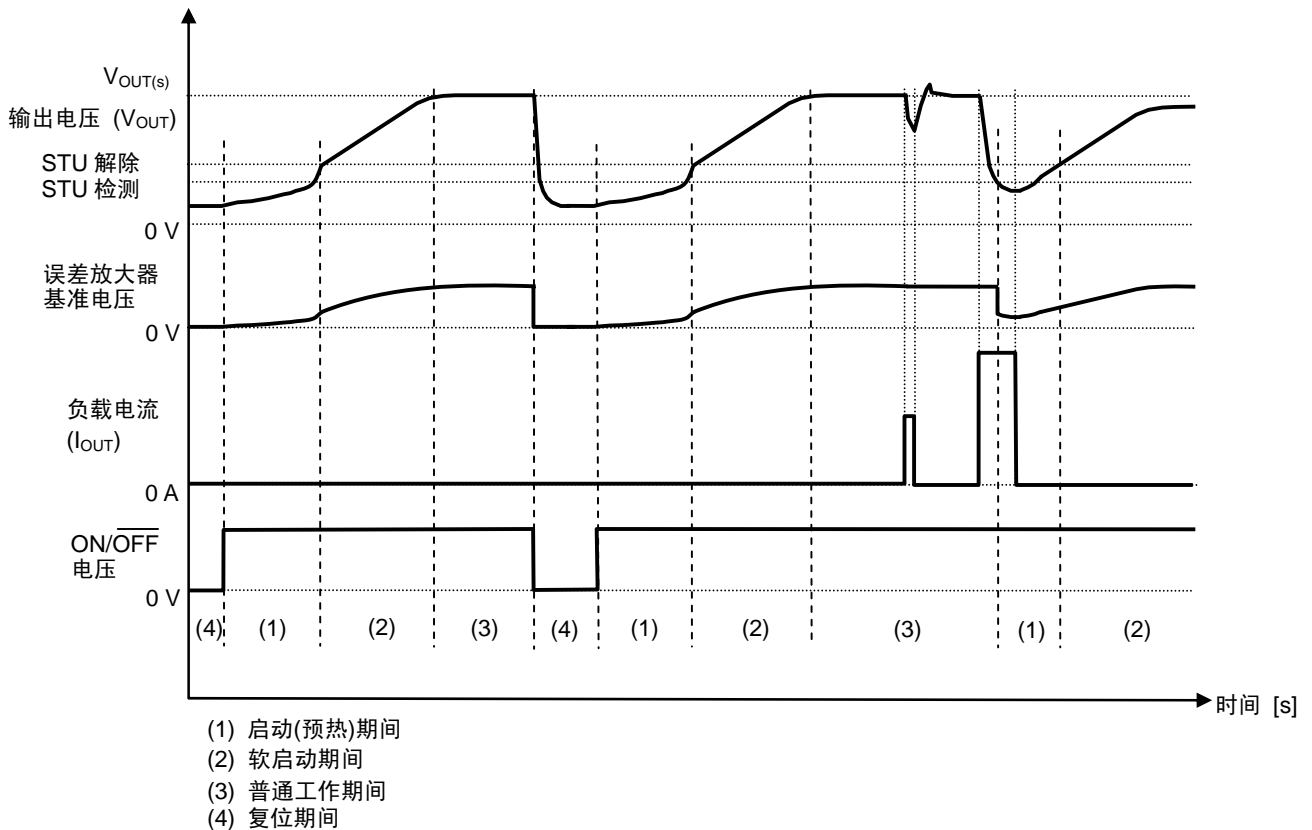


图 12 软启动复位条件

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	$V_{IN} - V_D$

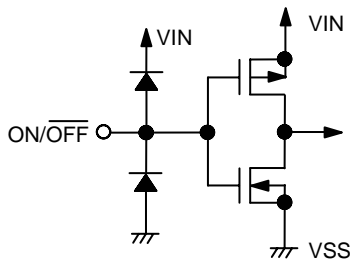


图 13

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。

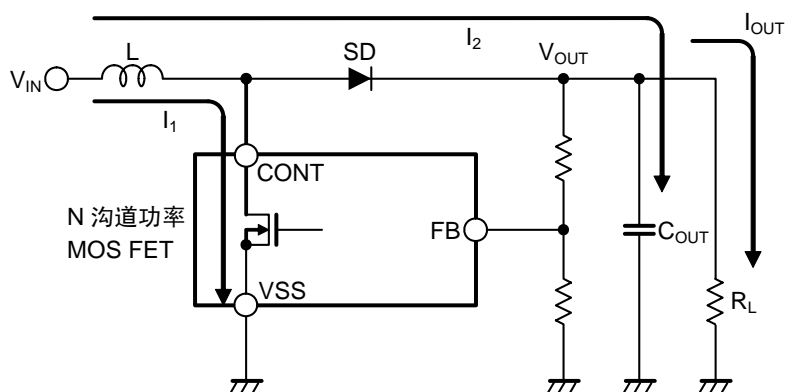


图 14 升压型 DC/DC 控制器的基本电路

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)。

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

*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。

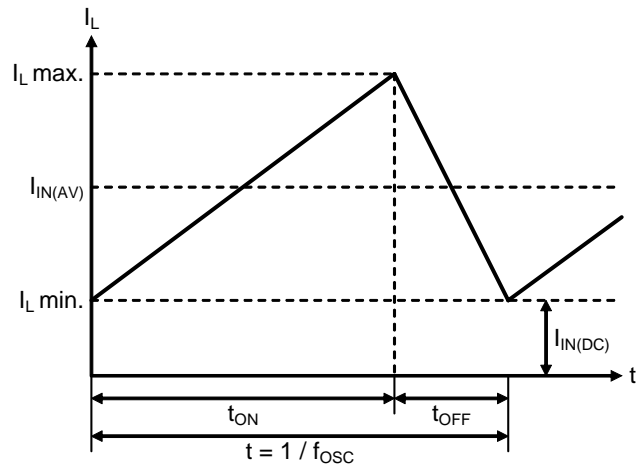


图 15 连续模式 (电感器电流 I_L 的电流周期)

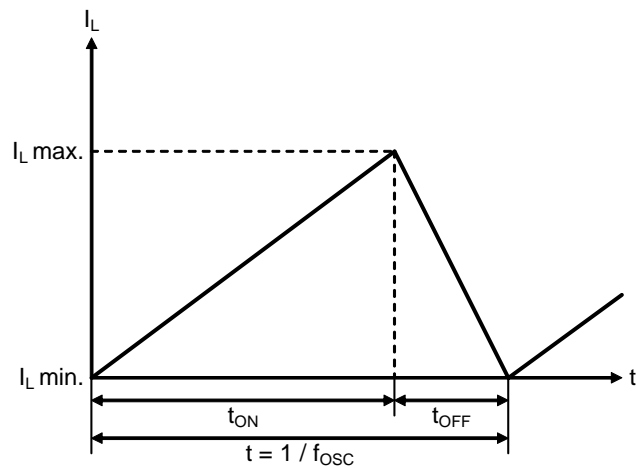


图 16 临界点 (电感器电流 I_L 的电流周期)

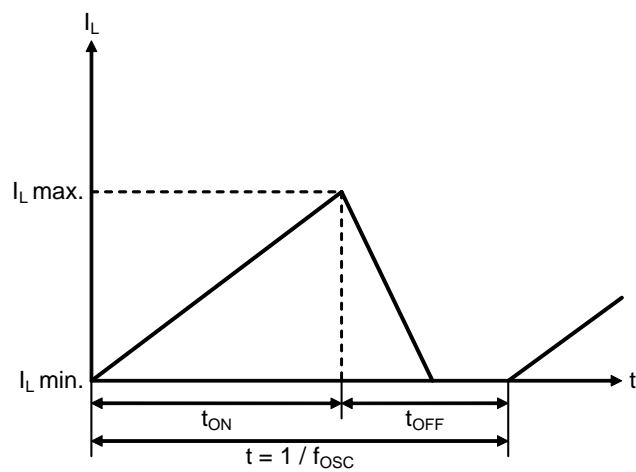


图 17 非连续模式 (电感器电流 I_L 的电流周期)

■ 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。

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

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

*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 μ 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 μ 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。在选定元器件时, 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 V	10 μ F \times 2
2.5 V ~ 4.0 V	10 μ F
4.0 V <	10 μ F + 0.1 μ 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端。

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端时，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，会使高频率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

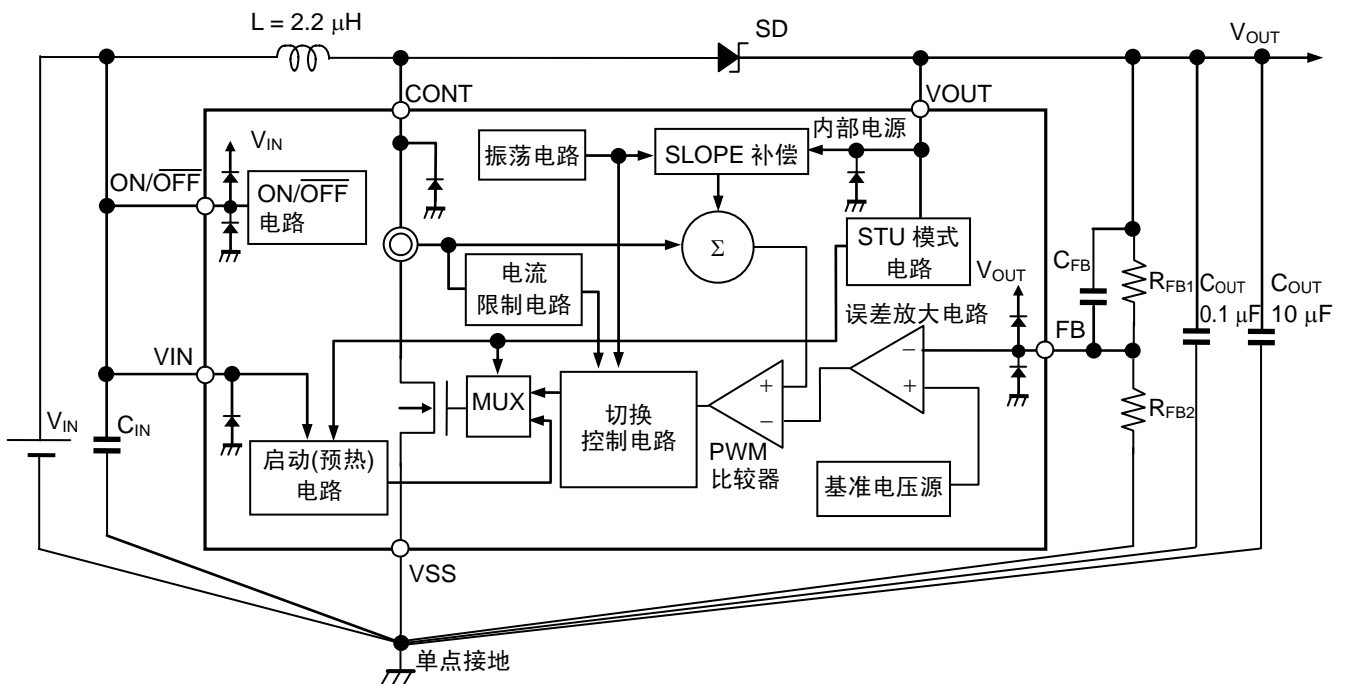


图 18

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。

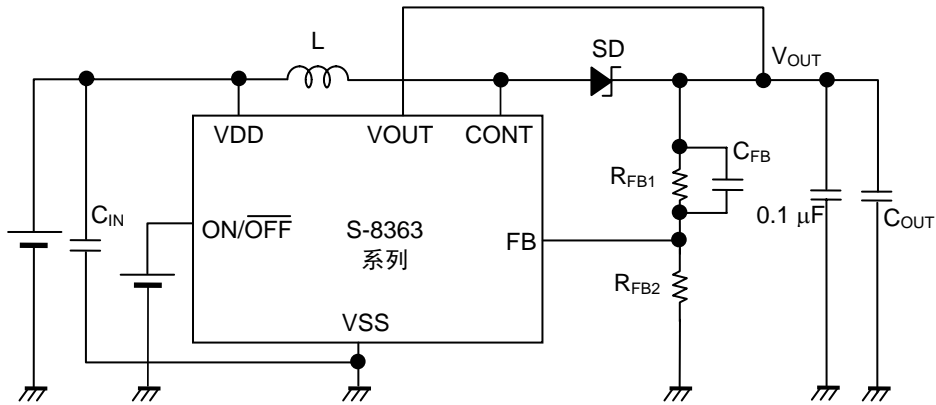


图 19 电路示例 (0.9 V 电压时启动电源用)

表 13 外接元器件例 (0.9 V 电压时启动电源用)

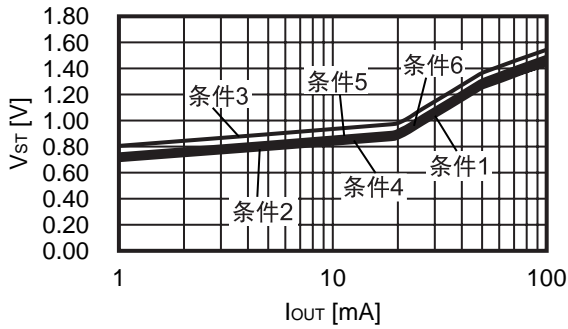
条件	输出电压	IC 型号	L 型号	SD 型号	C _{OUT} 型号	R _{FB1}	R _{FB2}	C _{FB}
1	3.3 V	S-8363B	VLF302510	RB161M-20TR	LMK212BJ106KD	68 kΩ	15 kΩ	47 pF
2	3.3 V	S-8363B	VLF302510	RB051LA-40TR	LMK212BJ106KD	68 kΩ	15 kΩ	47 pF
3	3.3 V	S-8363B	VLF302510	RB070M-30TR	LMK212BJ106KD	68 kΩ	15 kΩ	47 pF
4	3.3 V	S-8363B	VLF302510	RB161SS-20T2R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

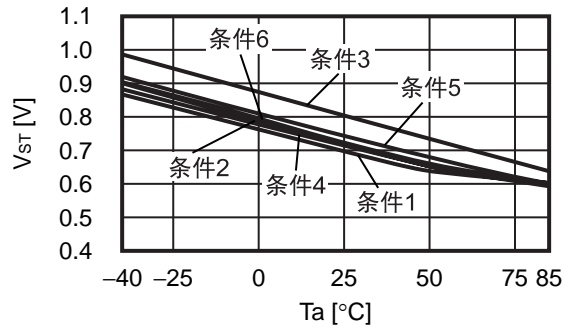
3. 0.9 V 电压时启动电源的输出特性图

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。

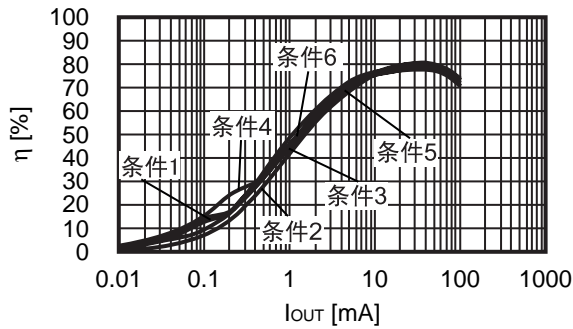
(1) 负载电流(I_{OUT}) - 工作开始电压(V_{ST})



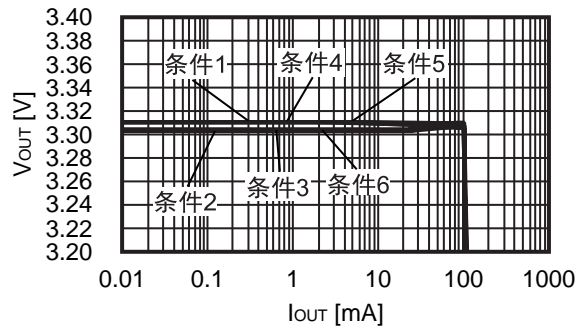
(2) 温度(T_a) - 工作开始电压(V_{ST})



(3) 负载电流(I_{OUT}) - 效率(η)



(4) 负载电流(I_{OUT}) - 输出电压(V_{OUT})



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。

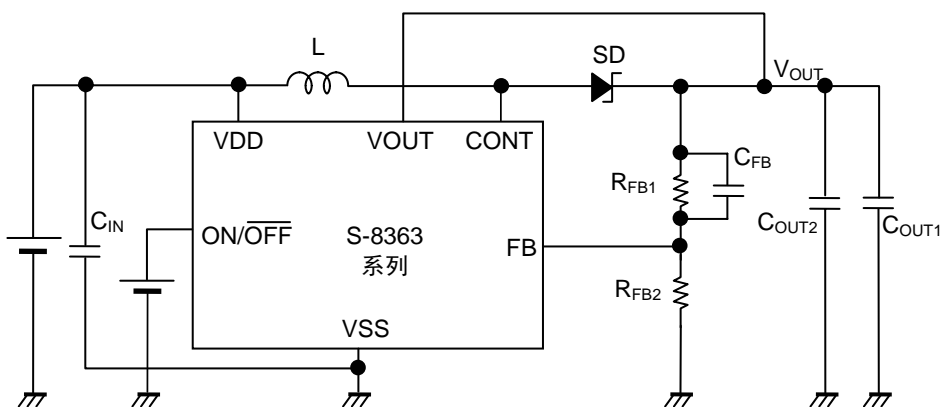


图 20 电路示例 (超小型电源用)

表 14 外接元器件例 (超小型电源用)

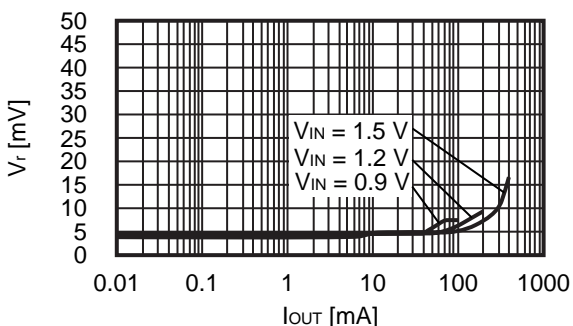
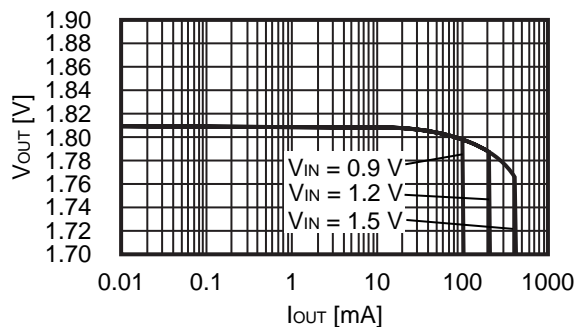
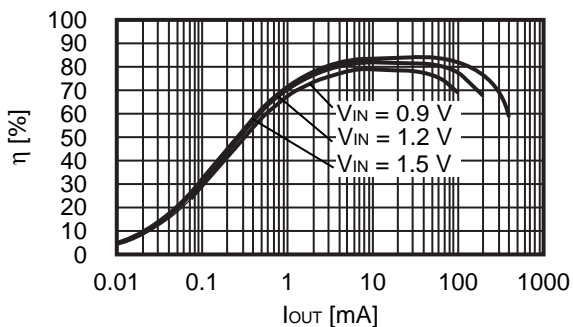
条件	输出电压	IC 型号	L 型号	SD 型号	C _{OUT1}	C _{OUT2}	R _{FB1}	R _{FB2}	C _{FB}
1	1.8 V	S-8363B	MLP2012S	RB161SS-20	C1608X5R0J106M	C1608X5R0J106M	30 kΩ	15 kΩ	82 pF
2	3.3 V	S-8363B	MLP2012S	RB161SS-20	LMK212BJ106KD	0.1 μF	68 kΩ	15 kΩ	47 pF
3	1.8 V	S-8363B	VLS201610E	RB161SS-20	C1608X5R0J106M	C1608X5R0J106M	30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

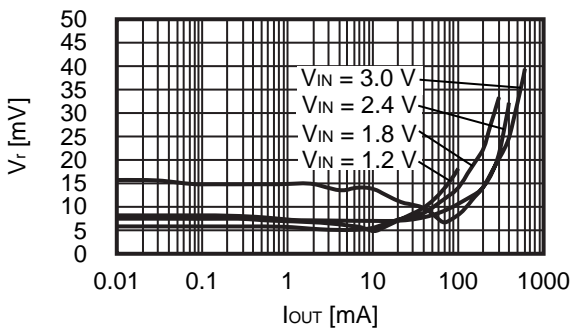
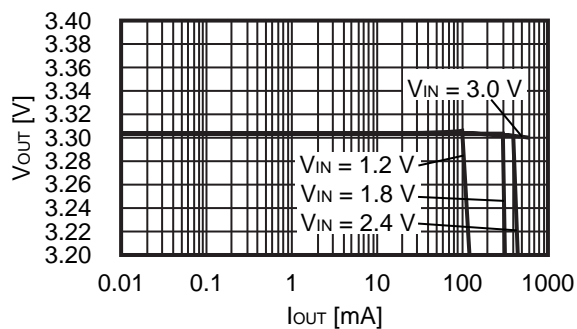
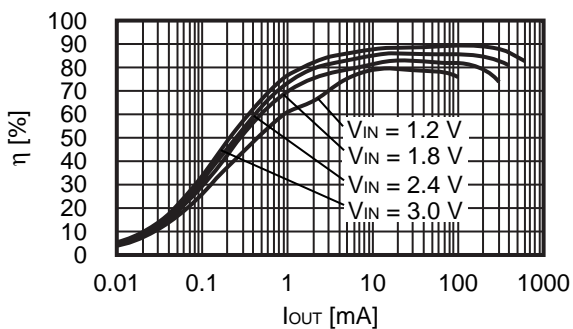
5. 超小型电源的输出特性图

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。

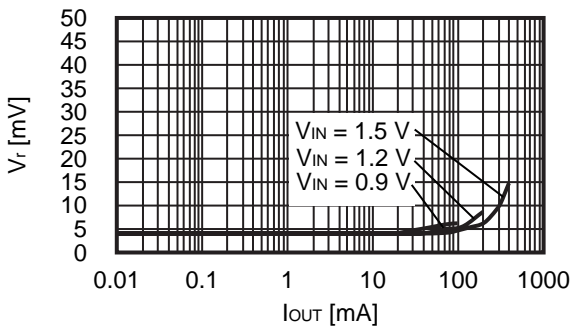
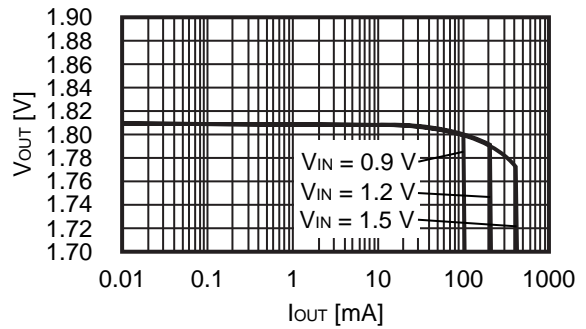
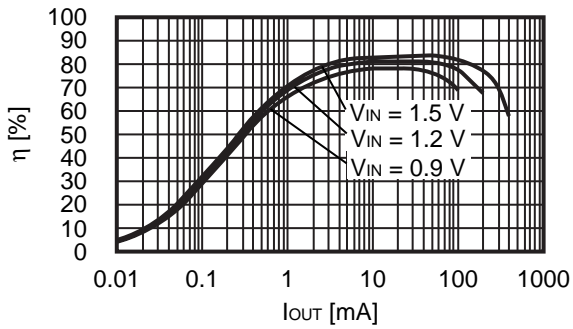
条件 1



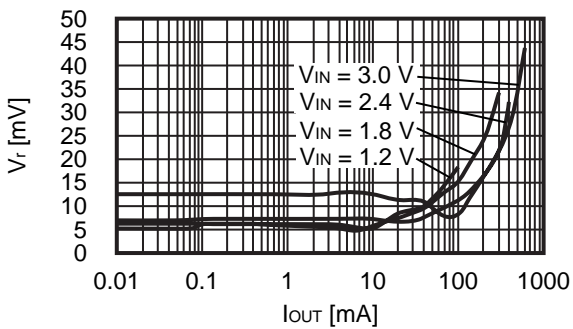
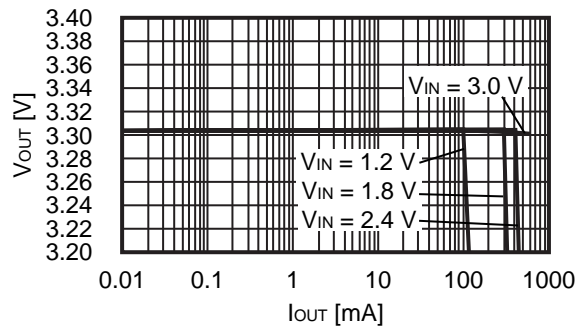
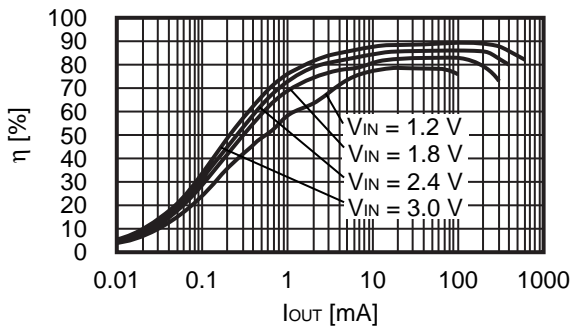
条件 2



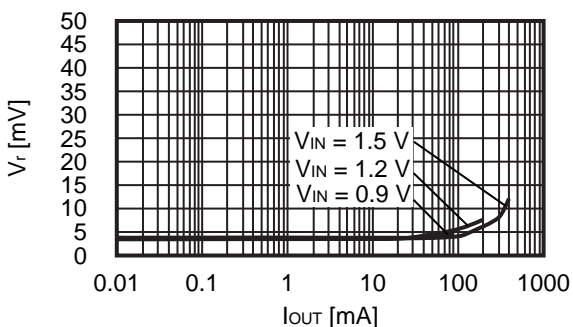
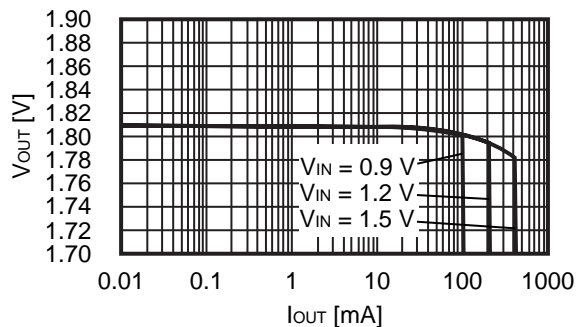
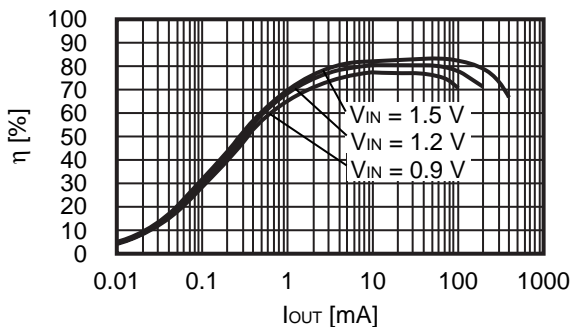
条件 3



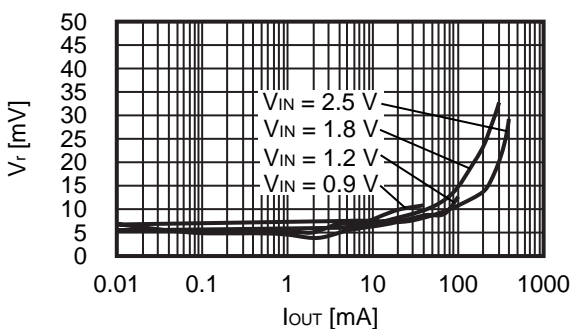
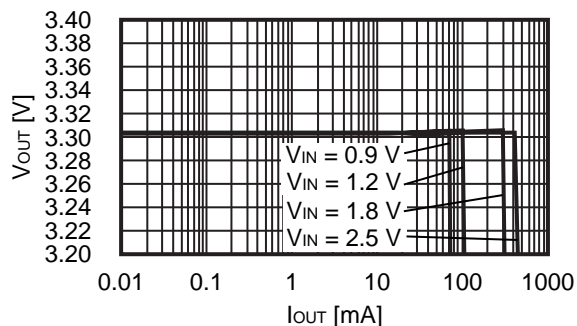
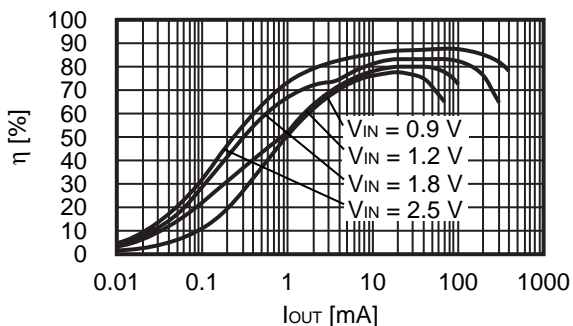
条件 4



条件 5



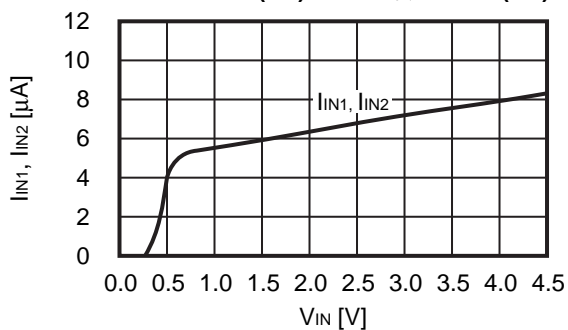
条件 6



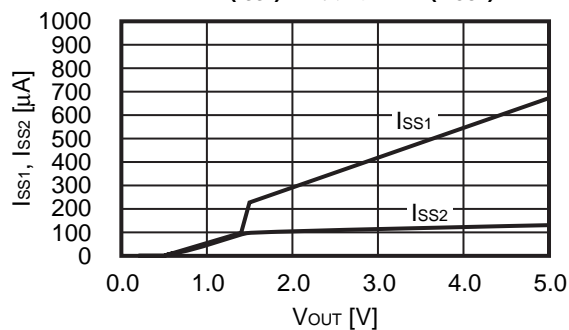
■ 各种特性数据 (典型数据)

1. 主要项目电源依靠特性例 (Ta = +25°C)

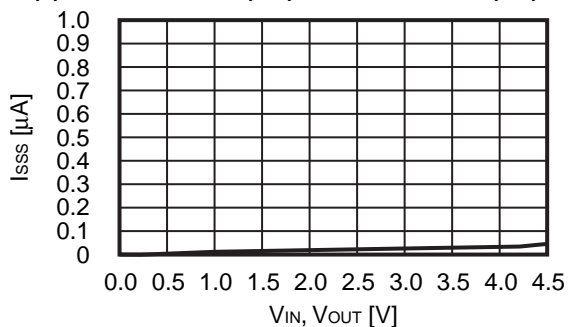
(1) 工作时消耗电流 (I_{IN1}) - 工作输入电压 (V_{IN})、
静止时消耗电流 (I_{IN2}) - 工作输入电压 (V_{IN})



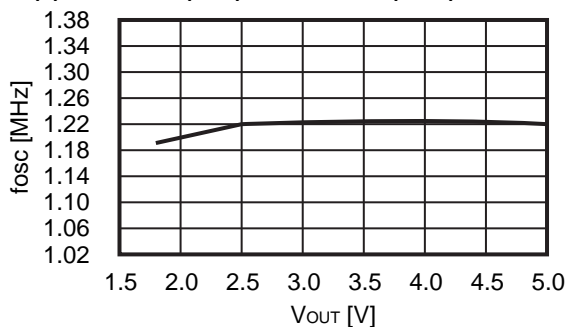
(2) 工作时消耗电流 (I_{SS1}) - 输出电压 (V_{OUT})、
静止时消耗电流 (I_{SS2}) - 输出电压 (V_{OUT})



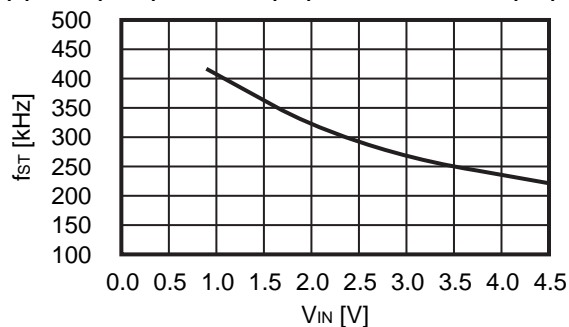
(3) 休眠时消耗电流 (I_{SSS}) - 工作输入电压 (V_{IN})、输出电压 (V_{OUT})



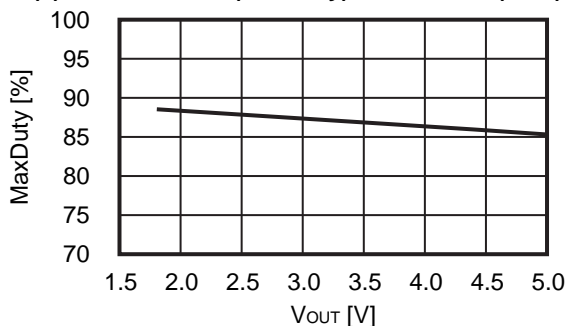
(4) 振荡频率 (f_{osc}) - 输出电压 (V_{OUT})



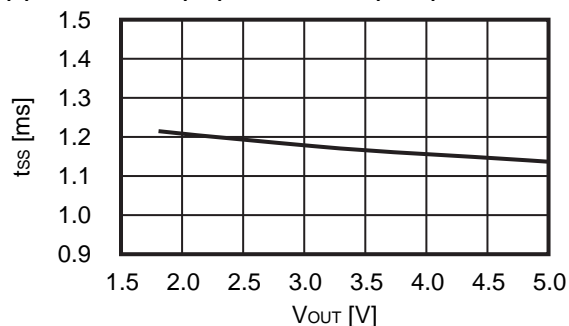
(5) 启动(预热)振荡频率 (f_{ST}) - 工作输入电压 (V_{IN})



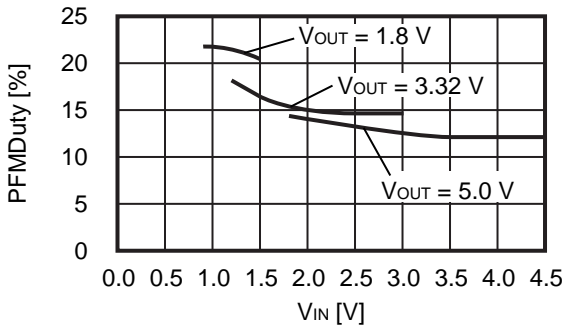
(6) 最大占空系数 (MaxDuty) - 输出电压 (V_{OUT})



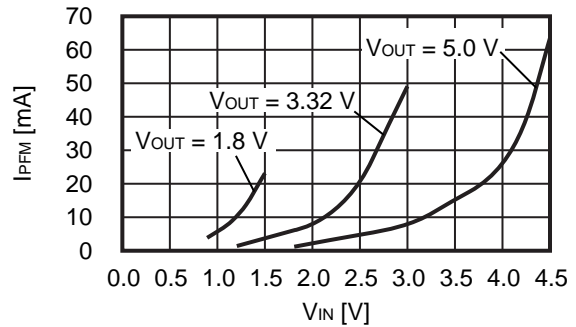
(7) 软启动时间 (t_{ss}) - 输出电压 (V_{OUT})



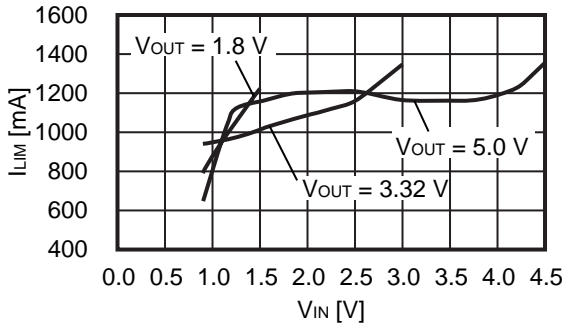
(8) PWM / PFM切换占空系数 (PFMDuty) — 工作输入电压 (V_{IN})



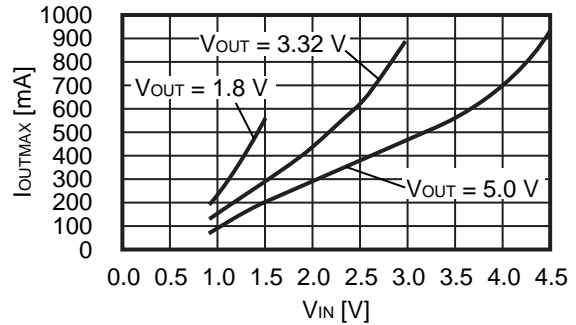
(9) PWM / PFM切换时输出电流 (I_{PFM}) — 工作输入电压 (V_{IN})



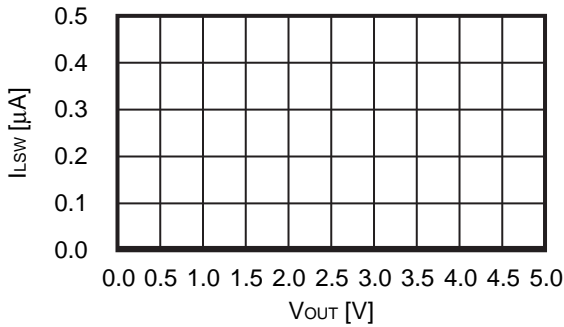
(10) 限制电流 (I_{LIM}) — 工作输入电压 (V_{IN})



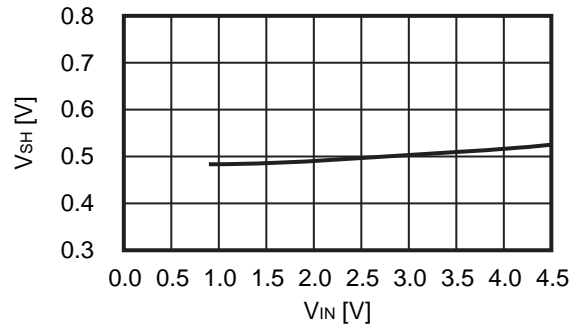
(11) 最大负载电流 (I_{OUTMAX}) — 工作输入电压 (V_{IN})



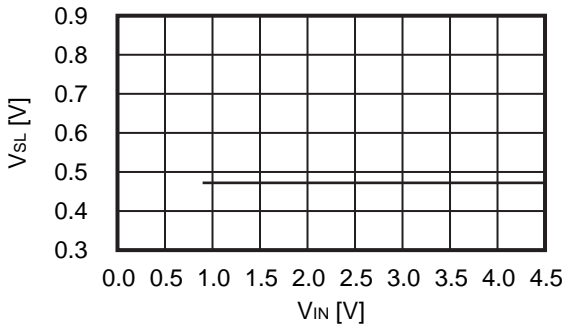
(12) 功率MOS FET 泄漏电流 (I_{Lsw}) — 输出电压 (V_{OUT})



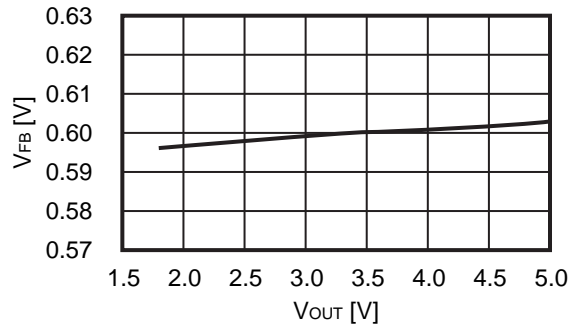
(13) 高电位输入电压 (V_{SH}) — 工作输入电压 (V_{IN})



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

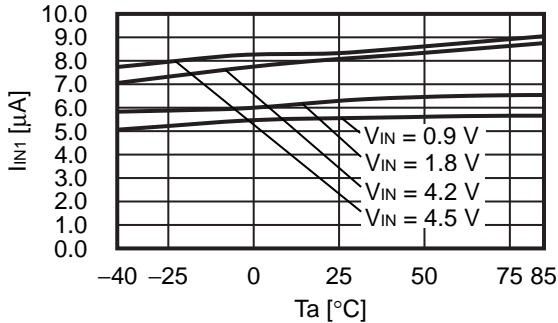


(15) FB电压 (V_{FB}) — 输出电压 (V_{OUT})

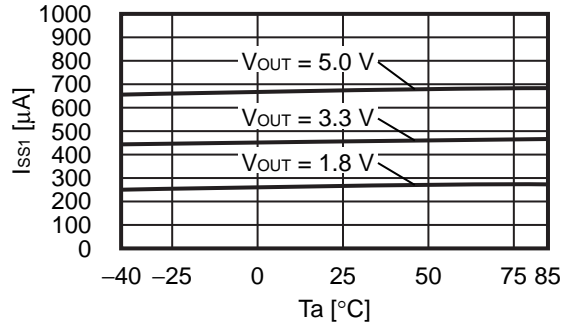


2. 主要项目温度特性例 (Ta = -40°C ~ +85°C)

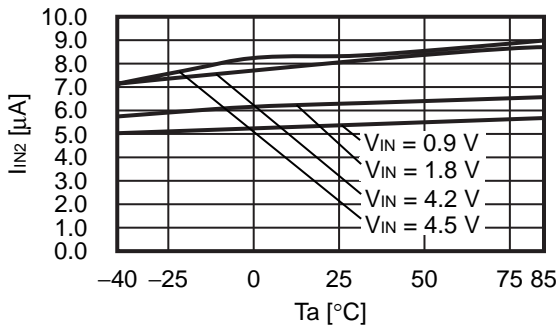
(1) 工作时消耗电流 (I_{IN1}) - 温度 (Ta)



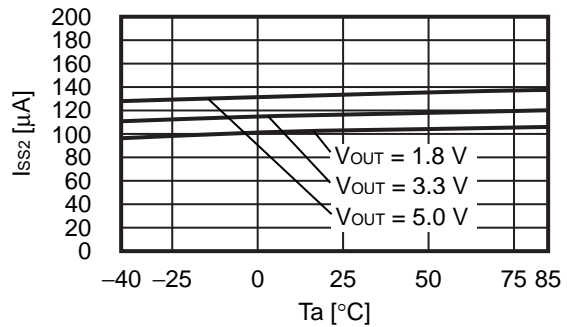
(2) 工作时消耗电流 (I_{SS1}) - 温度 (Ta)



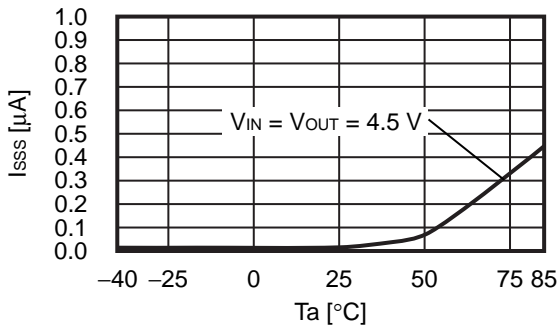
(3) 静止时消耗电流 (I_{IN2}) - 温度 (Ta)



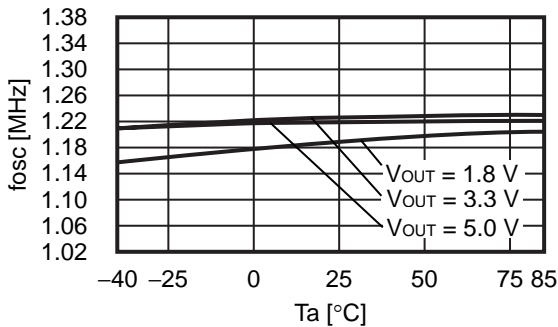
(4) 静止时消耗电流 (I_{SS2}) - 温度 (Ta)



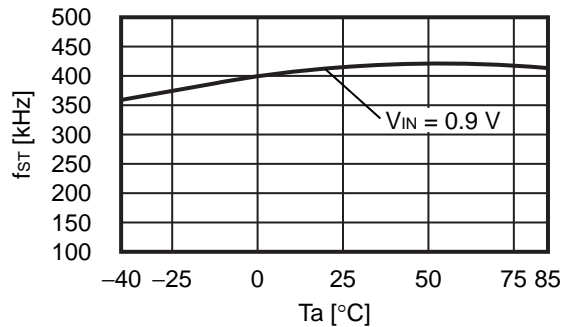
(5) 休眠时消耗电流 (I_{SS3}) - 温度 (Ta)



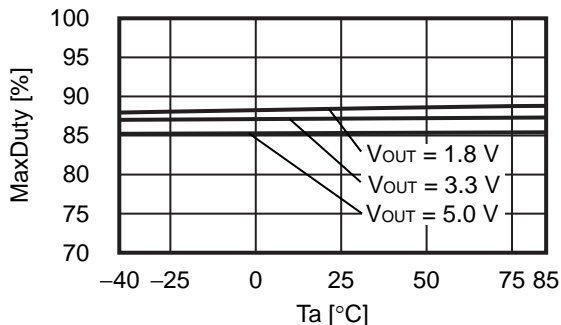
(6) 振荡频率 (f_{osc}) - 温度 (Ta)



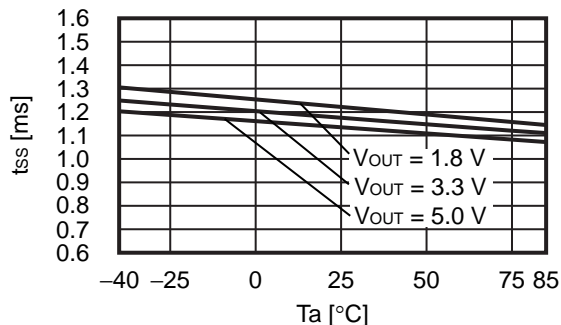
(7) 启动(预热)振荡频率 (f_{ST}) - 温度 (Ta)



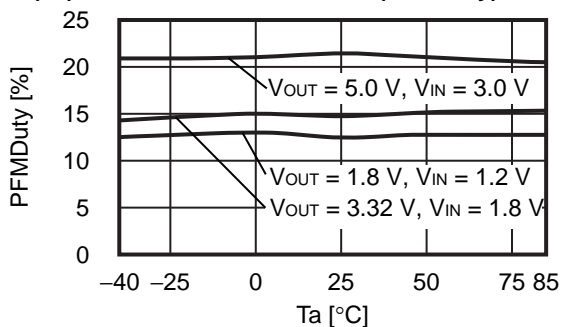
(8) 最大占空系数 (MaxDuty) - 温度 (Ta)



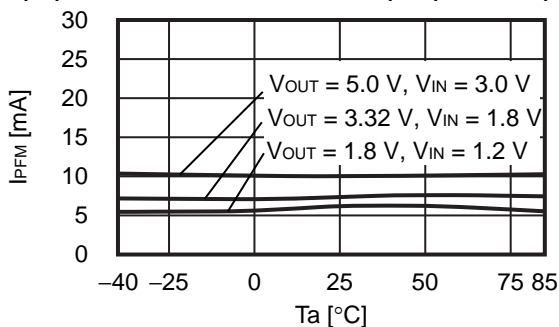
(9) 软启动时间 (t_{ss}) - 温度 (Ta)



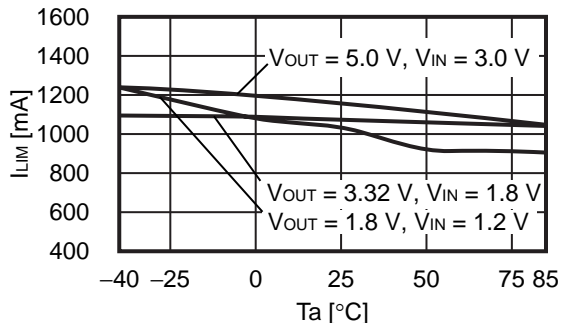
(10) PWM / PFM 切换占空系数 (PFMDuty) - 温度 (Ta)



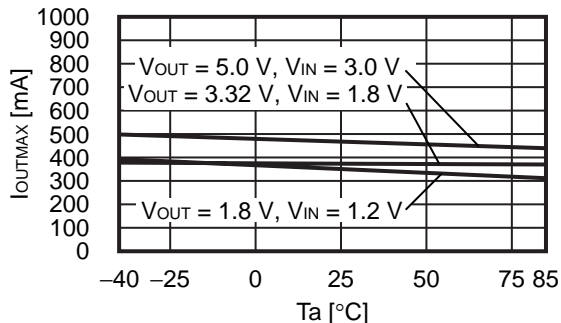
(11) PWM / PFM切换时输出电流 (I_{PFM}) - 温度 (Ta)



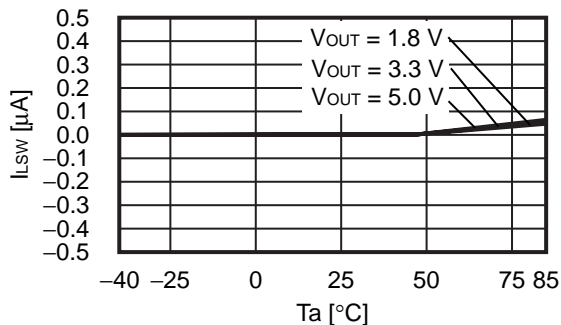
(12) 限制电流 (I_{LIM}) - 温度 (Ta)



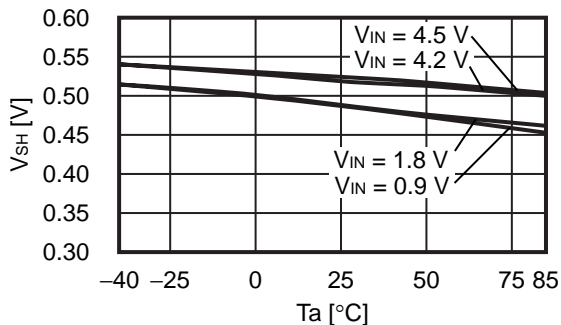
(13) 最大负载电流 (I_{OUTMAX}) - 温度 (Ta)



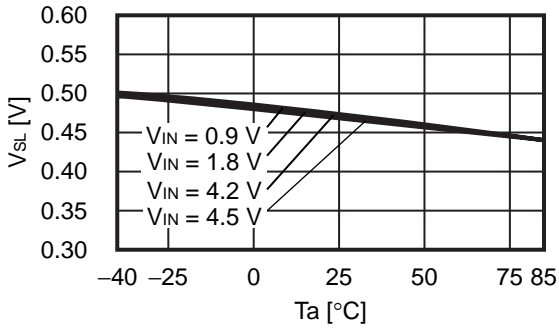
(14) 功率MOS FET 泄漏电流 (I_{LSW}) - 温度 (Ta)



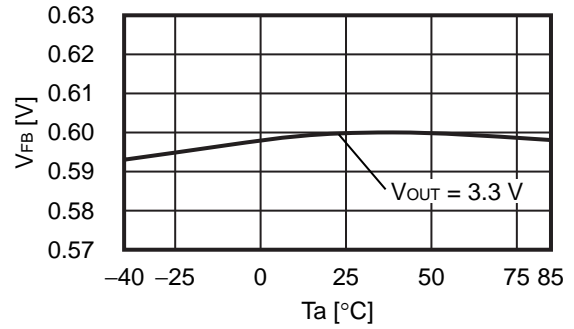
(15) 高电位输入电压 (V_{SH}) - 温度 (Ta)



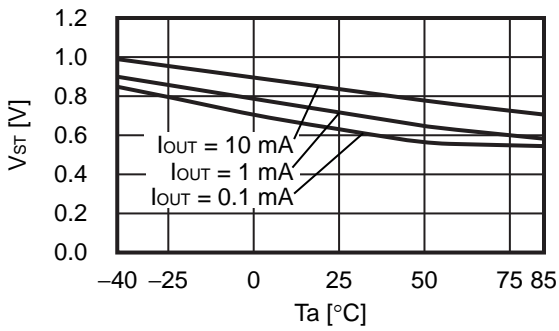
(16) 低电位输入电压 (V_{SL}) - 温度 (T_a)



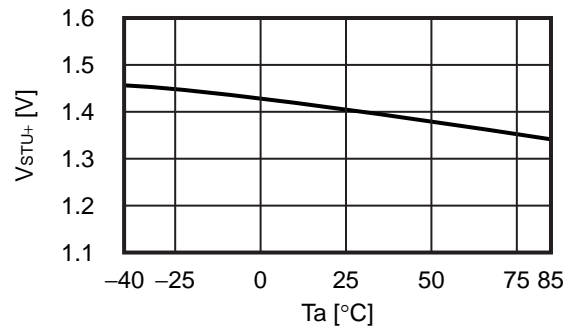
(17) FB电压 (V_{FB}) - 温度 (T_a)



(18) 工作开始电压 (V_{ST}) - 温度 (T_a)

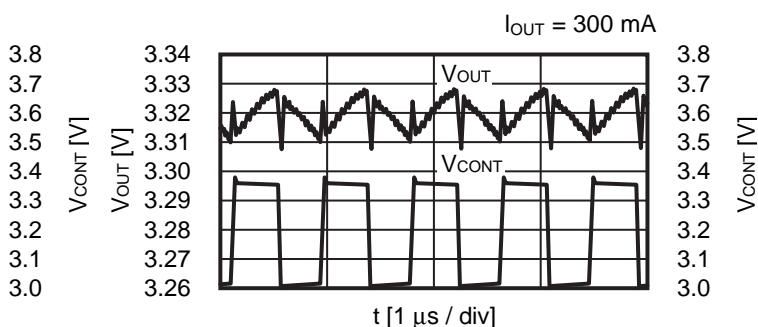
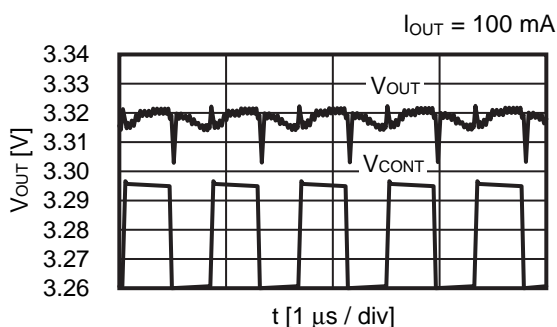
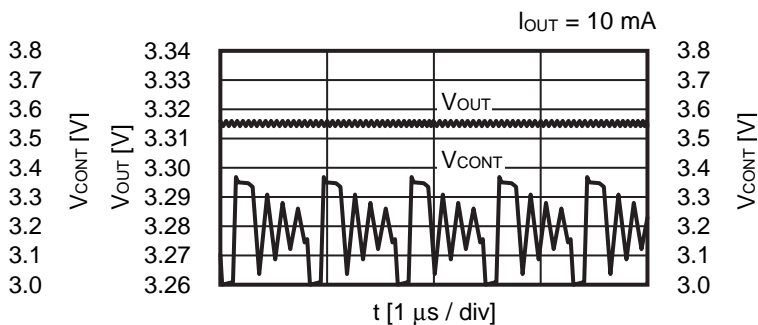
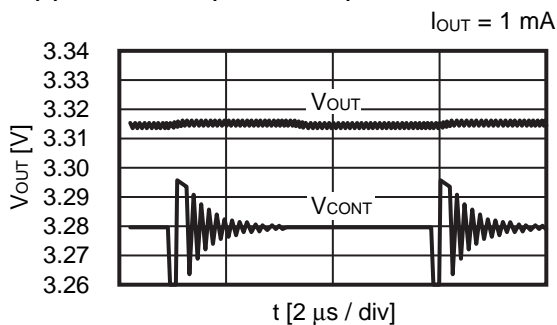


(19) 解除启动(预热)模式电压 (V_{STU+}) - 温度 (T_a)

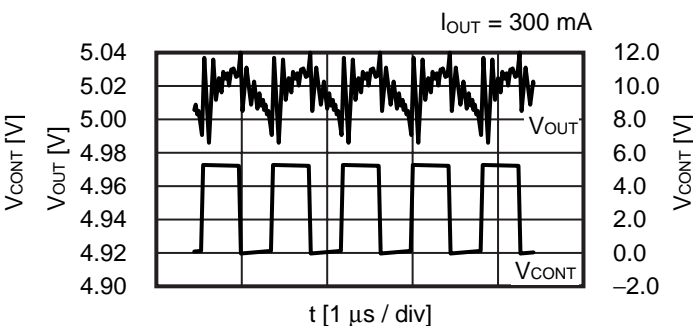
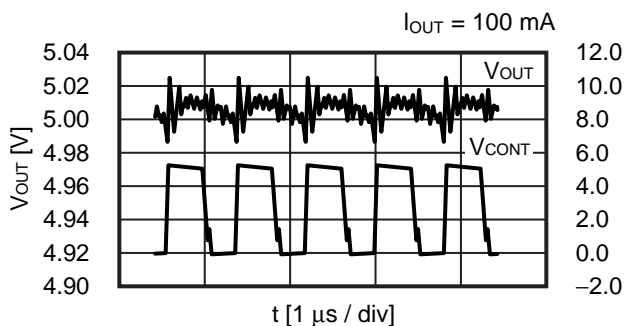
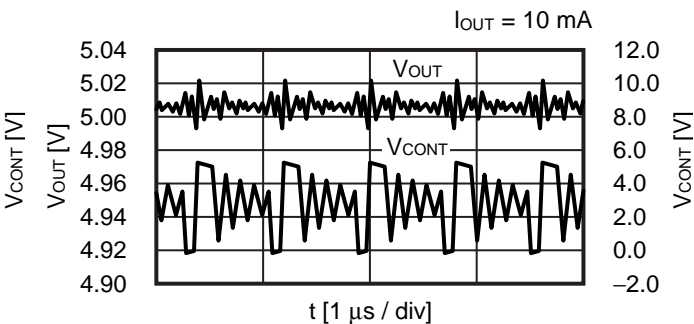
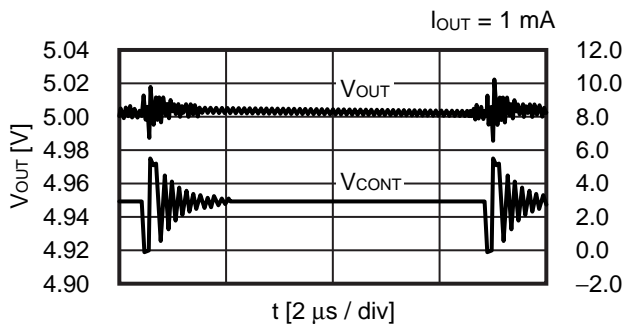


3. 输出电压波形

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



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

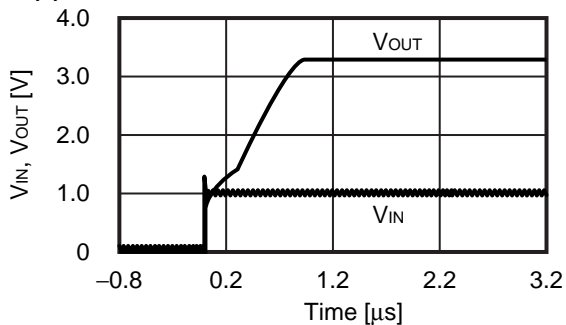


4. 过渡响应特性例

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。

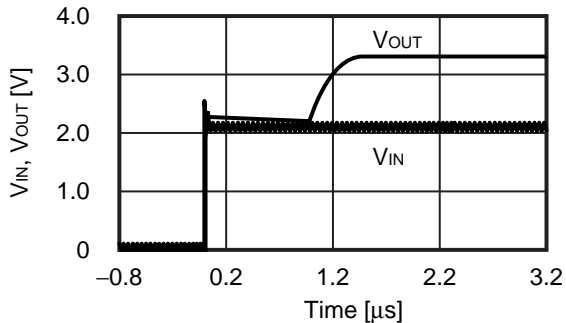
4.1 电源投入时 ($V_{OUT(S)} = 3.3\text{ V}$, $V_{IN} = 0\text{ V} \rightarrow 0.9\text{ V}$, $T_a = +25^\circ\text{C}$)

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

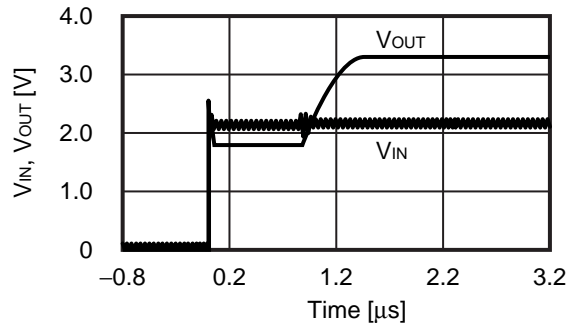


4.2 电源投入时 ($V_{OUT(S)} = 3.3\text{ V}$, $V_{IN} = 0\text{ V} \rightarrow 2.0\text{ V}$, $T_a = +25^\circ\text{C}$)

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

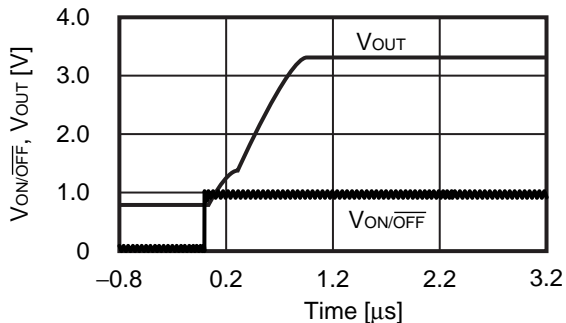


(2) $I_{OUT} = 300\text{ mA}$



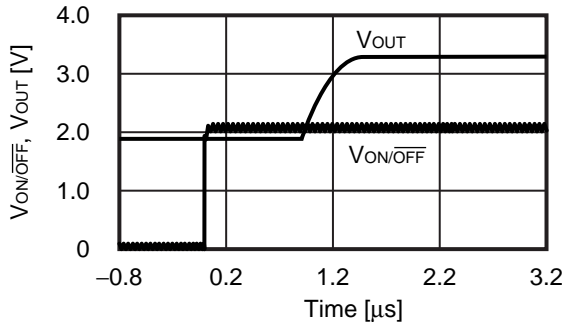
4.3 $\overline{ON/OFF}$ 端子响应 ($V_{OUT} = 3.3\text{ V}$, $V_{IN} = 0.9\text{ V}$, $V_{\overline{ON/OFF}} = 0\text{ V} \rightarrow 0.9\text{ V}$, $T_a = +25^\circ\text{C}$)

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

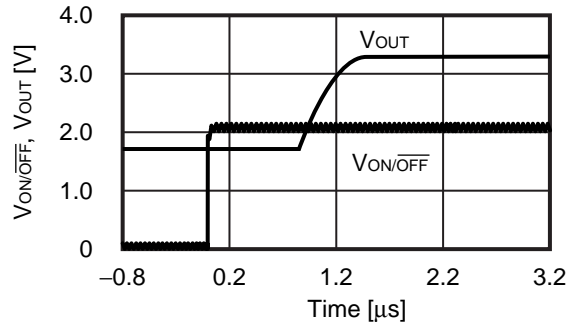


4.4 $\overline{ON/OFF}$ 端子响应 ($V_{OUT} = 3.3\text{ V}$, $V_{IN} = 2.0\text{ V}$, $V_{\overline{ON/OFF}} = 0\text{ V} \rightarrow 2.0\text{ V}$, $T_a = +25^\circ\text{C}$)

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

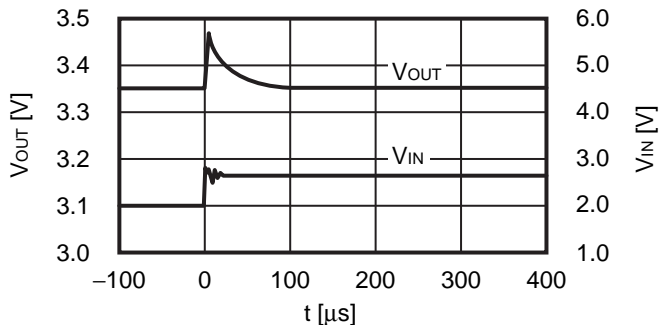


(2) $I_{OUT} = 300\text{ mA}$

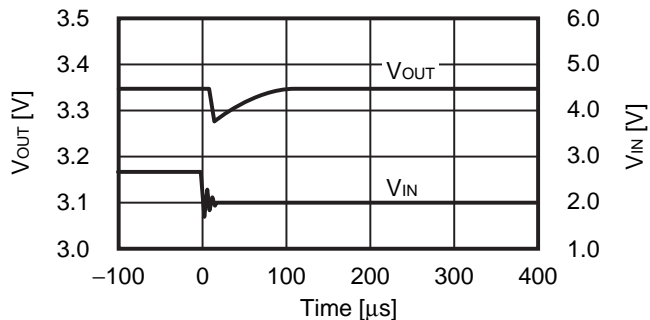


4.5 电源电压变动 ($V_{OUT} = 3.0\text{ V}$, $I_{OUT} = 100\text{ mA}$, $T_a = +25^\circ\text{C}$)

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

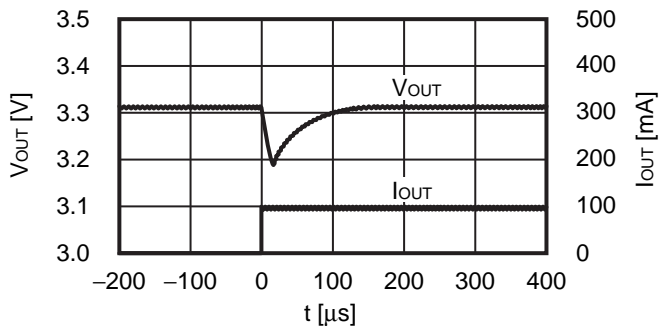


(2) $V_{IN} = 2.64\text{ V} \rightarrow 1.98\text{ V}$

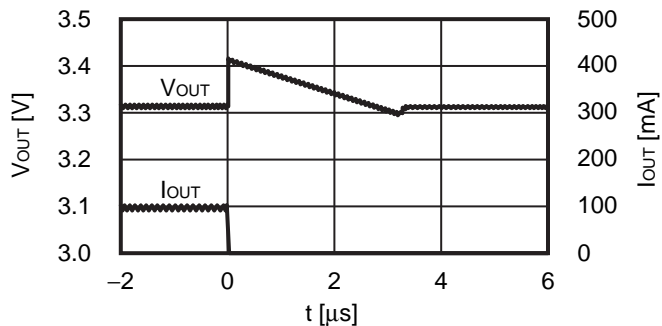


4.6 负载变动 ($V_{OUT} = 3.3\text{ V}$, $V_{IN} = 1.98\text{ V}$, $I_{OUT} = 0.1\text{ mA} \rightarrow 100\text{ mA} \rightarrow 0.1\text{ mA}$, $T_a = +25^\circ\text{C}$)

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

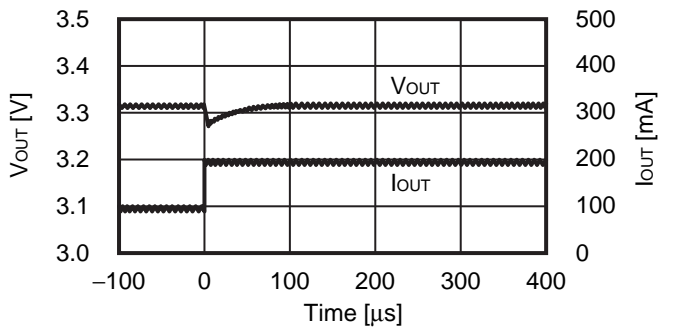


(2) $I_{OUT} = 100\text{ mA} \rightarrow 0.1\text{ mA}$

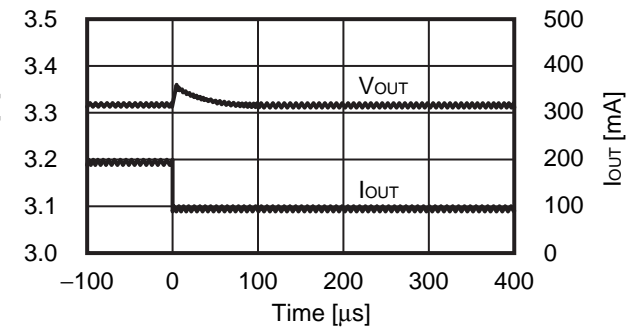


4.7 负载变动 ($V_{OUT} = 3.3\text{ V}$, $V_{IN} = 1.98\text{ V}$, $I_{OUT} = 100\text{ mA} \rightarrow 200\text{ mA} \rightarrow 100\text{ mA}$, $T_a = +25^\circ\text{C}$)

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



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



■ 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. 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

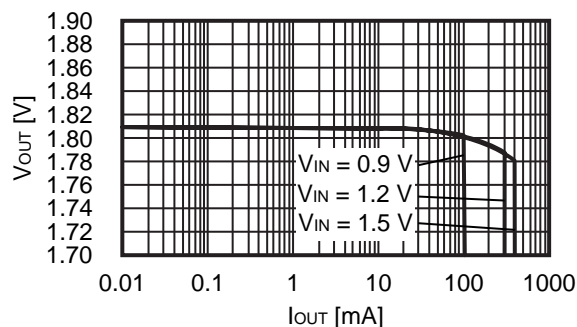
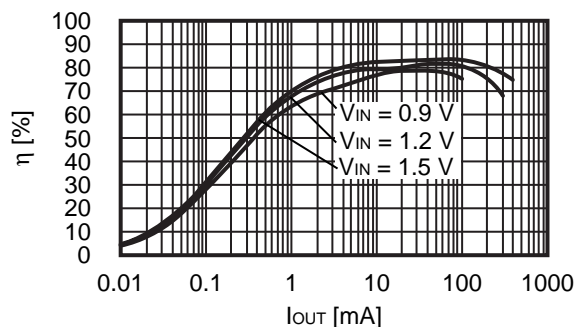
- * 1. DCR : 直流电阻
- * 2. I_{MAX} : 最大容许电流
- * 3. V_F : 正向电压
- * 4. I_F : 正向电流
- * 5. V_R : 反向电压
- * 6. E_{DC} : 额定电压

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。

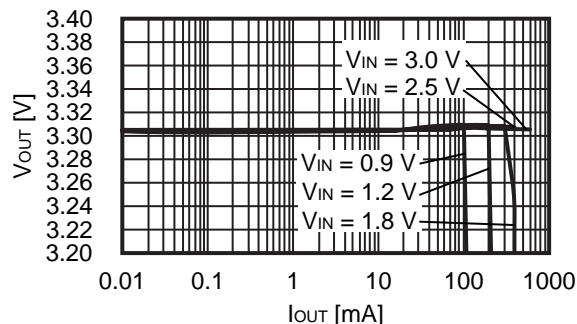
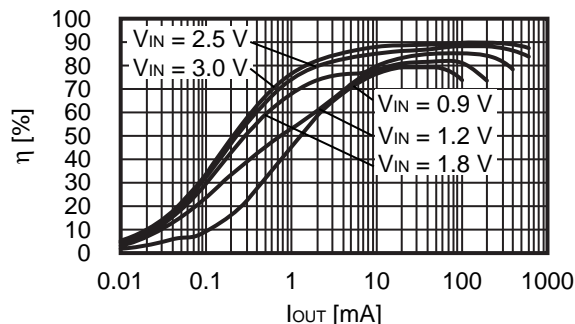
2. 输出电流 (I_{OUT}) - 效率 (η) 特性、输出电流 (I_{OUT}) - 输出电压 (V_{OUT}) 特性

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。

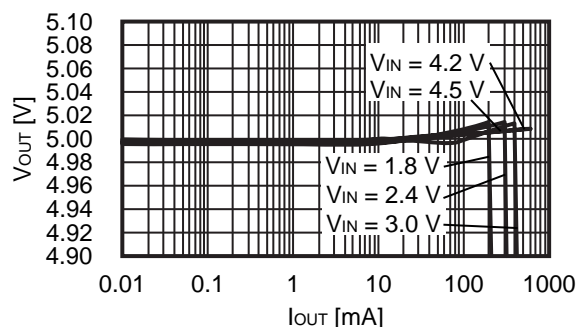
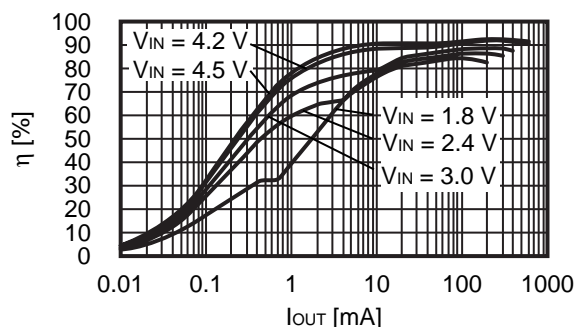
条件 1 S-8363B ($V_{OUT(S)} = 1.8\text{ V}$)



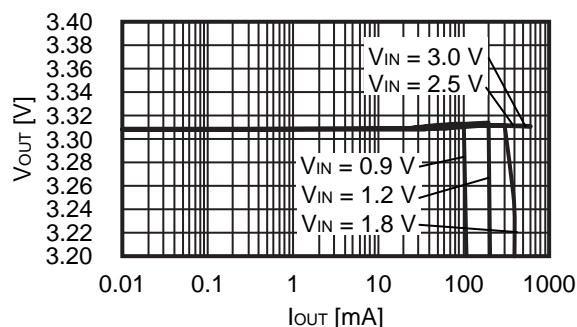
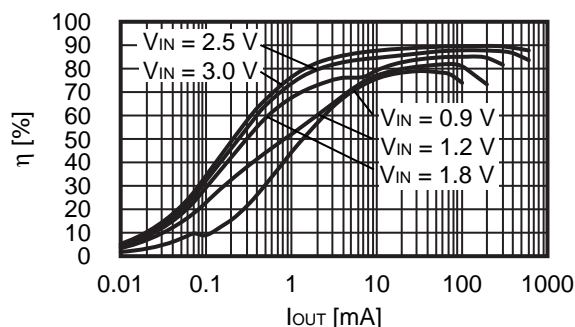
条件 2 S-8363B ($V_{OUT(S)} = 3.3\text{ V}$)



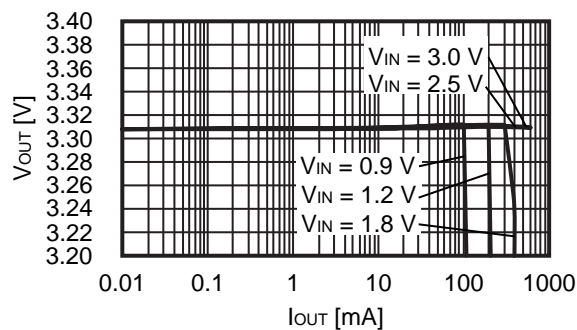
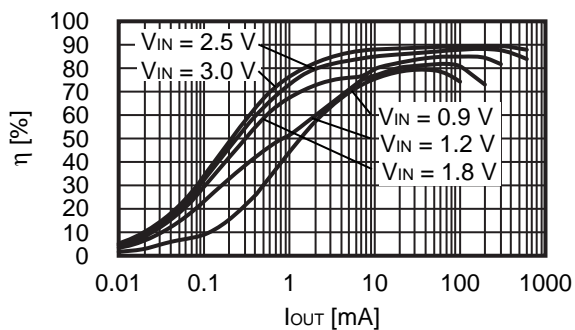
条件 3 S-8363B ($V_{OUT(S)} = 5.0\text{ V}$)



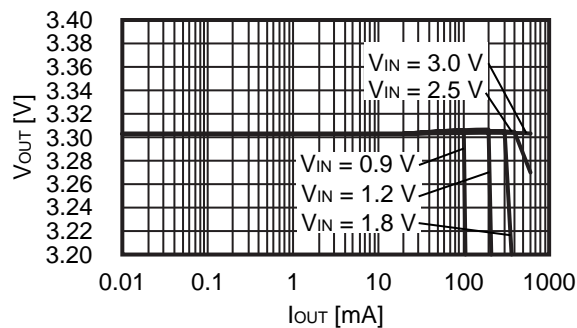
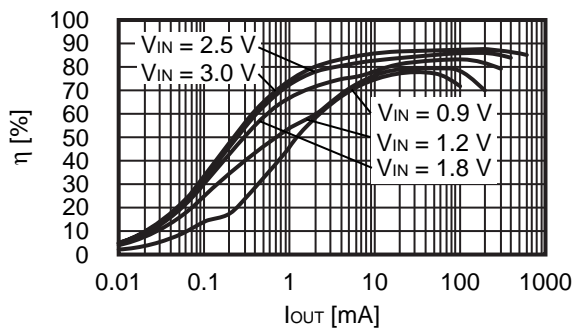
条件 4 S-8363B ($V_{OUT(S)} = 3.3\text{ V}$)



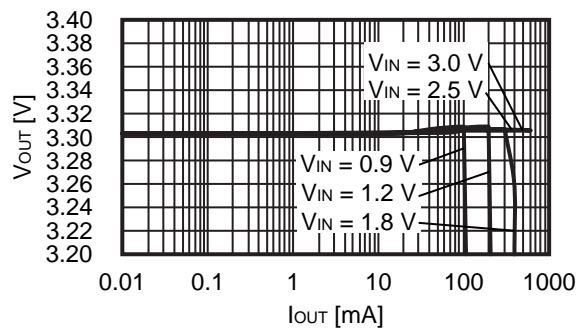
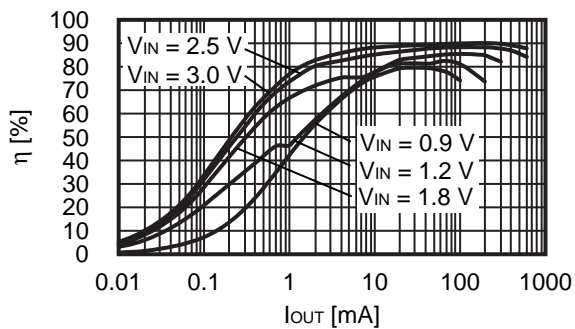
条件 5 S-8363B ($V_{OUT(S)} = 3.3\text{ V}$)



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



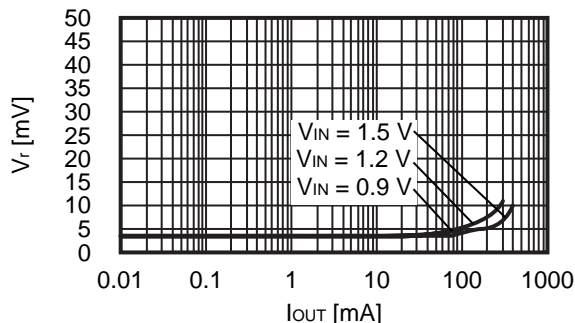
条件 7 S-8363B ($V_{OUT(S)} = 3.3\text{ V}$)



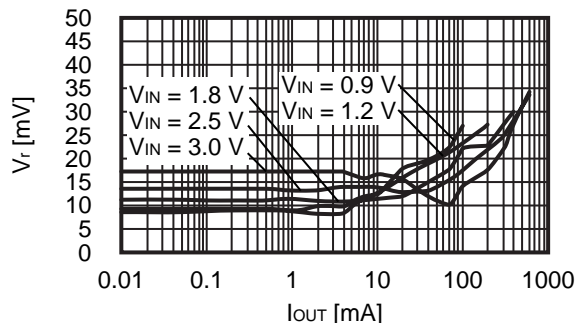
3. 输出电流 (I_{OUT}) — 纹波电压 (V_r) 特性

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。

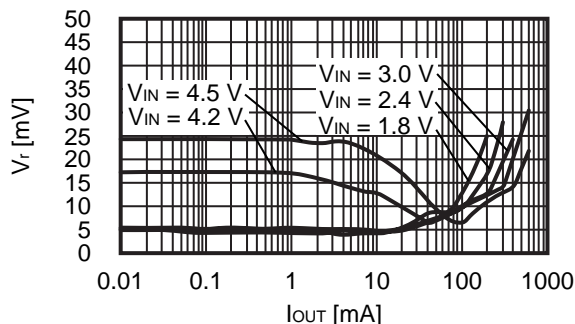
条件 1 S-8363B ($V_{OUT(S)} = 1.8 V$)



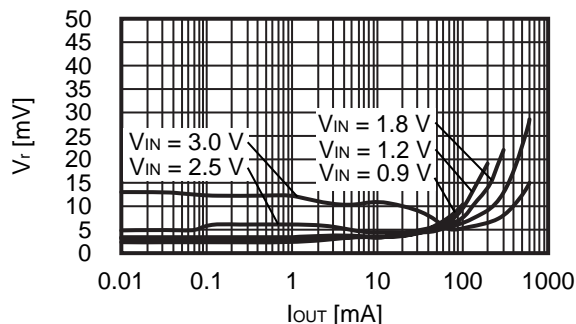
条件 2 S-8363B ($V_{OUT(S)} = 3.3 V$)



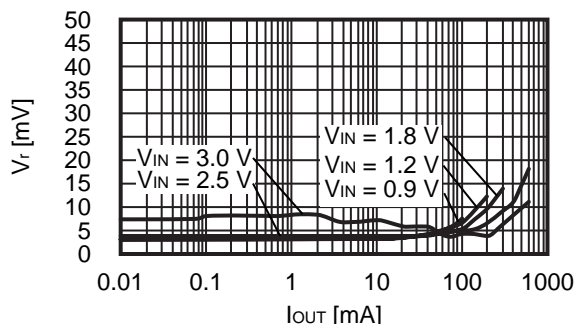
条件 3 S-8363B ($V_{OUT(S)} = 5.0 V$)



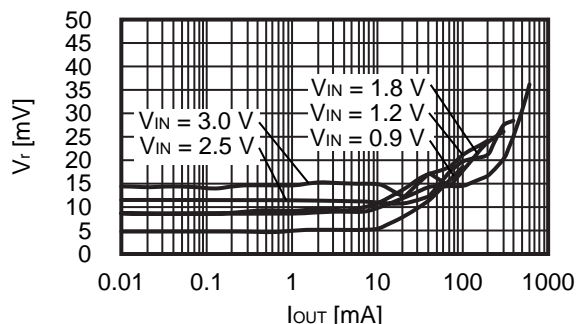
条件 4 S-8363B ($V_{OUT(S)} = 3.3 V$)



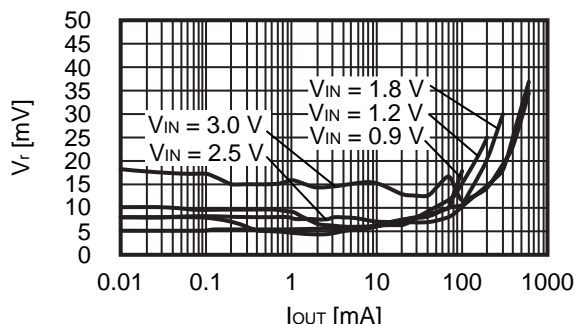
条件 5 S-8363B ($V_{OUT(S)} = 3.3 V$)



条件 6 S-8363B ($V_{OUT(S)} = 3.3 V$)

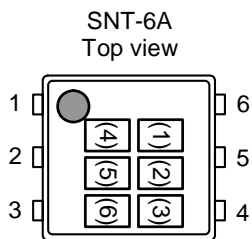


条件 7 S-8363B ($V_{OUT(S)} = 3.3 V$)



■ 标记规格

(1) SNT-6A

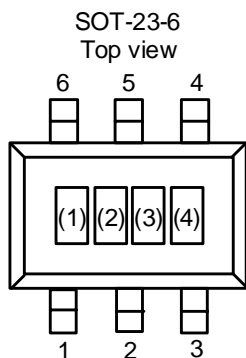


(1) ~ (3) : 产品简称 (请参阅产品名与产品简称的对照表)
(4) ~ (6) : 批号

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

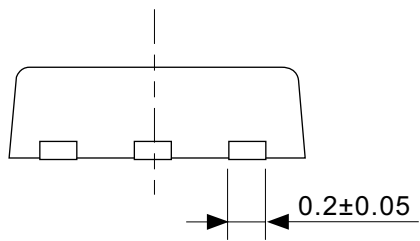
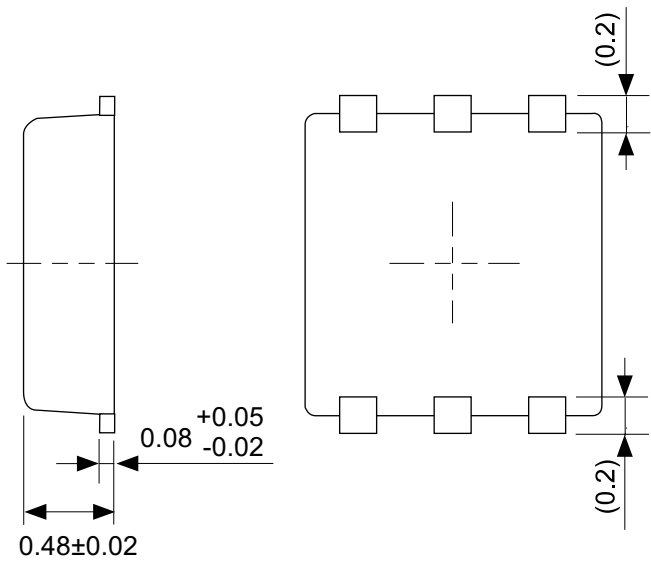
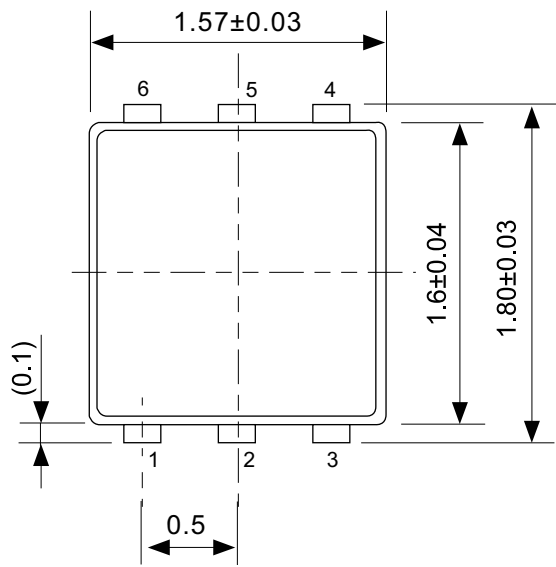


(1) ~ (3) : 产品简称 (请参阅产品名与产品简称的对照表)
(4) : 批号

产品名与产品简称的对照表

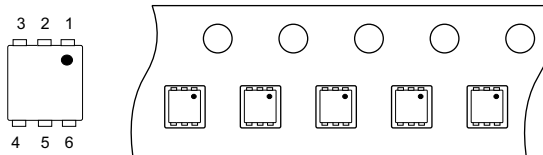
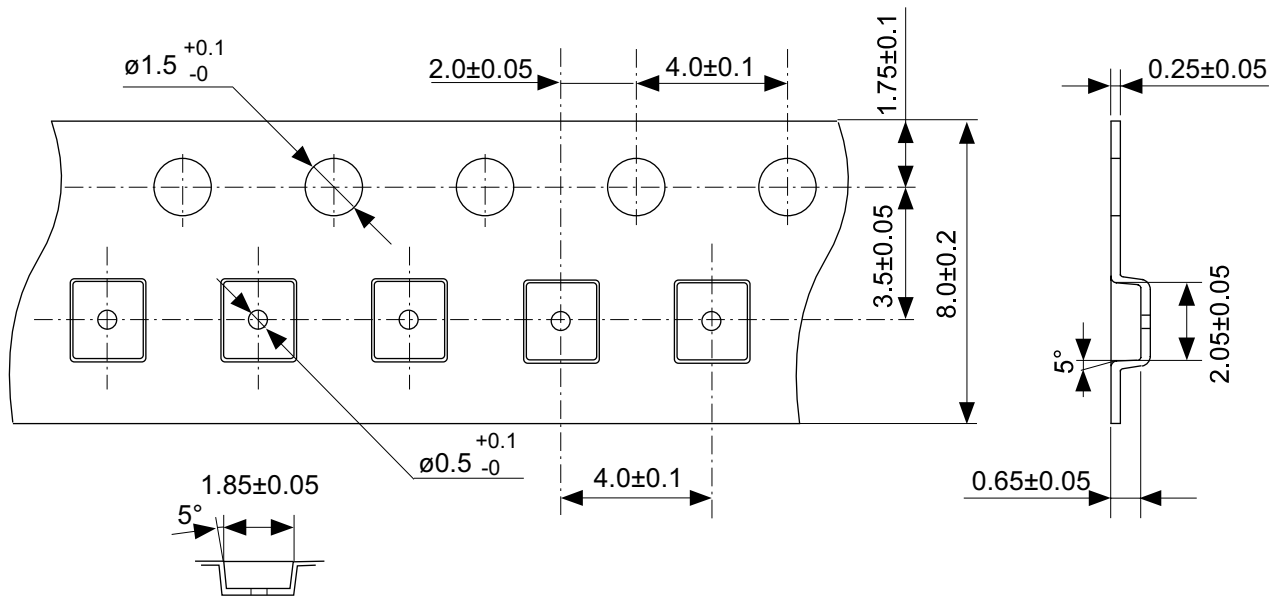
产品名	产品简称		
	(1)	(2)	(3)
S-8363B-M6T1U2	I	9	B

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。



No. PG006-A-P-SD-2.0

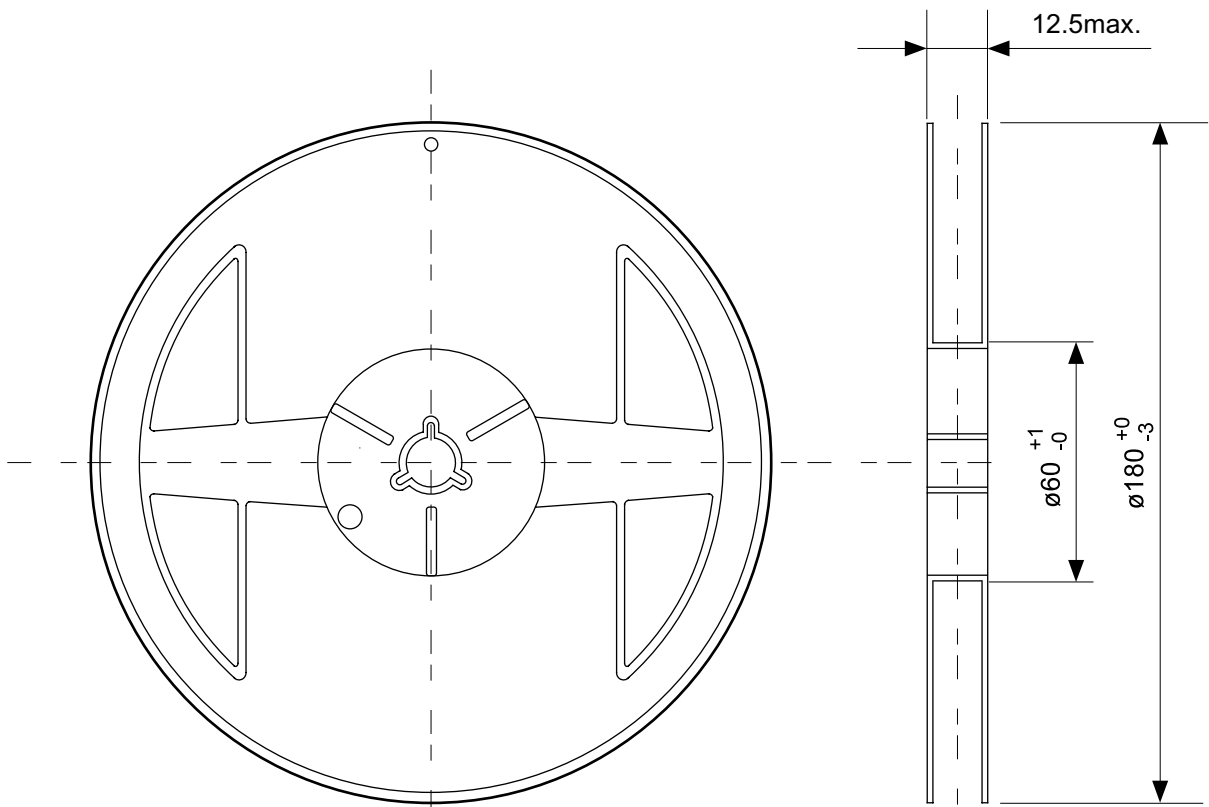
TITLE	SNT-6A-A-PKG Dimensions
No.	PG006-A-P-SD-2.0
SCALE	
UNIT	mm
Seiko Instruments Inc.	



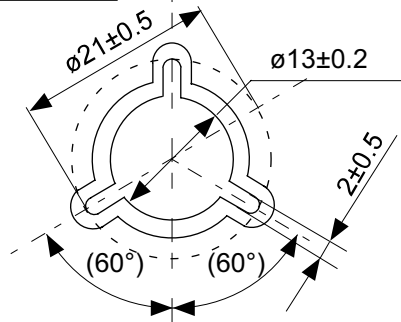
→
Feed direction

No. PG006-A-C-SD-1.0

TITLE	SNT-6A-A-Carrier Tape
No.	PG006-A-C-SD-1.0
SCALE	
UNIT	mm
Seiko Instruments Inc.	

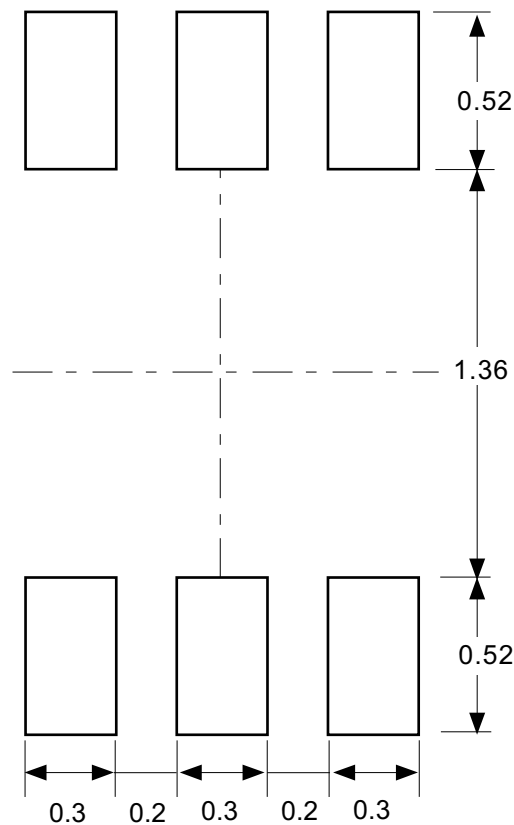


Enlarged drawing in the central part



No. PG006-A-R-SD-1.0

TITLE	SNT-6A-A-Reel		
No.	PG006-A-R-SD-1.0		
SCALE		QTY.	5,000
UNIT	mm		
Seiko Instruments Inc.			

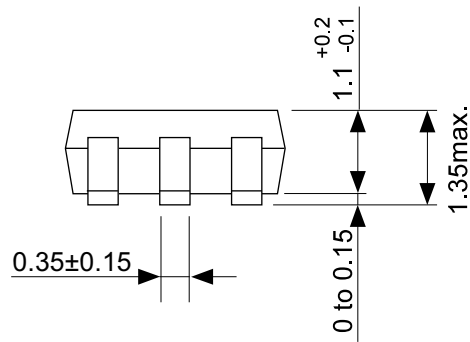
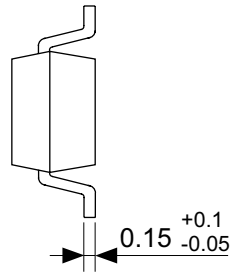
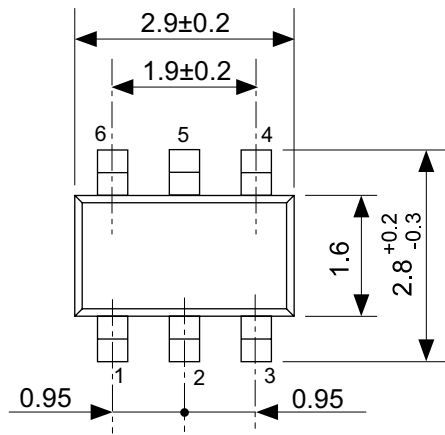


Caution Making the wire pattern under the package is possible. However, note that the package may be upraised due to the thickness made by the silk screen printing and of a solder resist on the pattern because this package does not have the standoff.

注意 パッケージ下への配線パターン形成は可能ですが、本パッケージはスタンドオフが無いので、パターン上のレジスト厚み、シルク印刷の厚みによってパッケージが持ち上がる場合がありますのでご配慮ください。

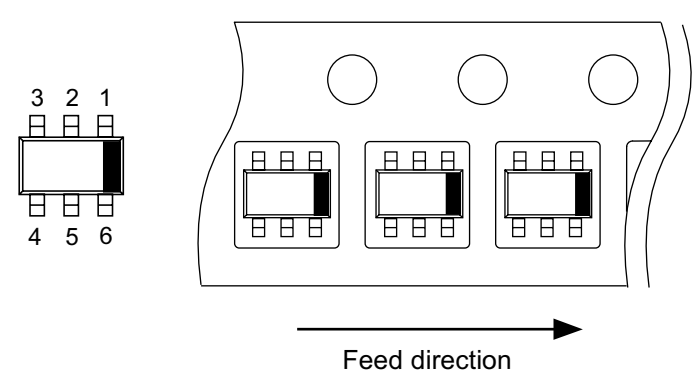
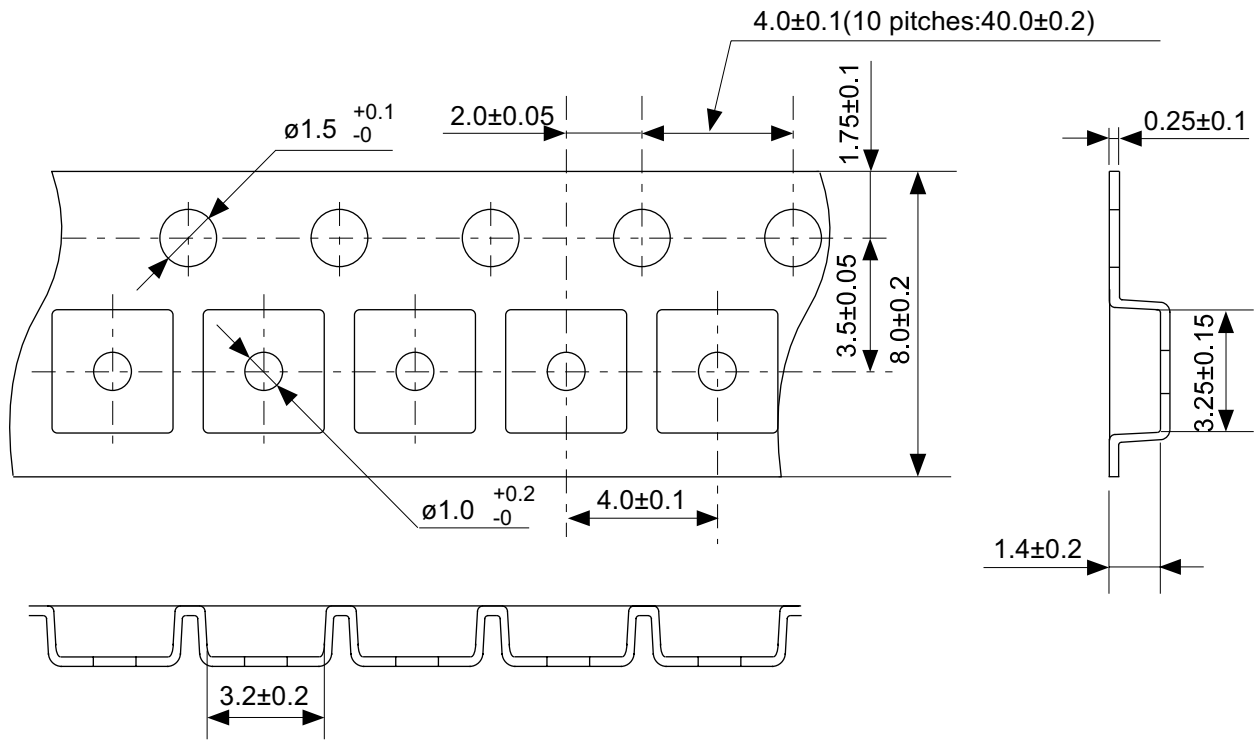
No. PG006-A-L-SD-3.0

TITLE	SNT-6A-A-Land Recommendation
No.	PG006-A-L-SD-3.0
SCALE	
UNIT	mm
Seiko Instruments Inc.	



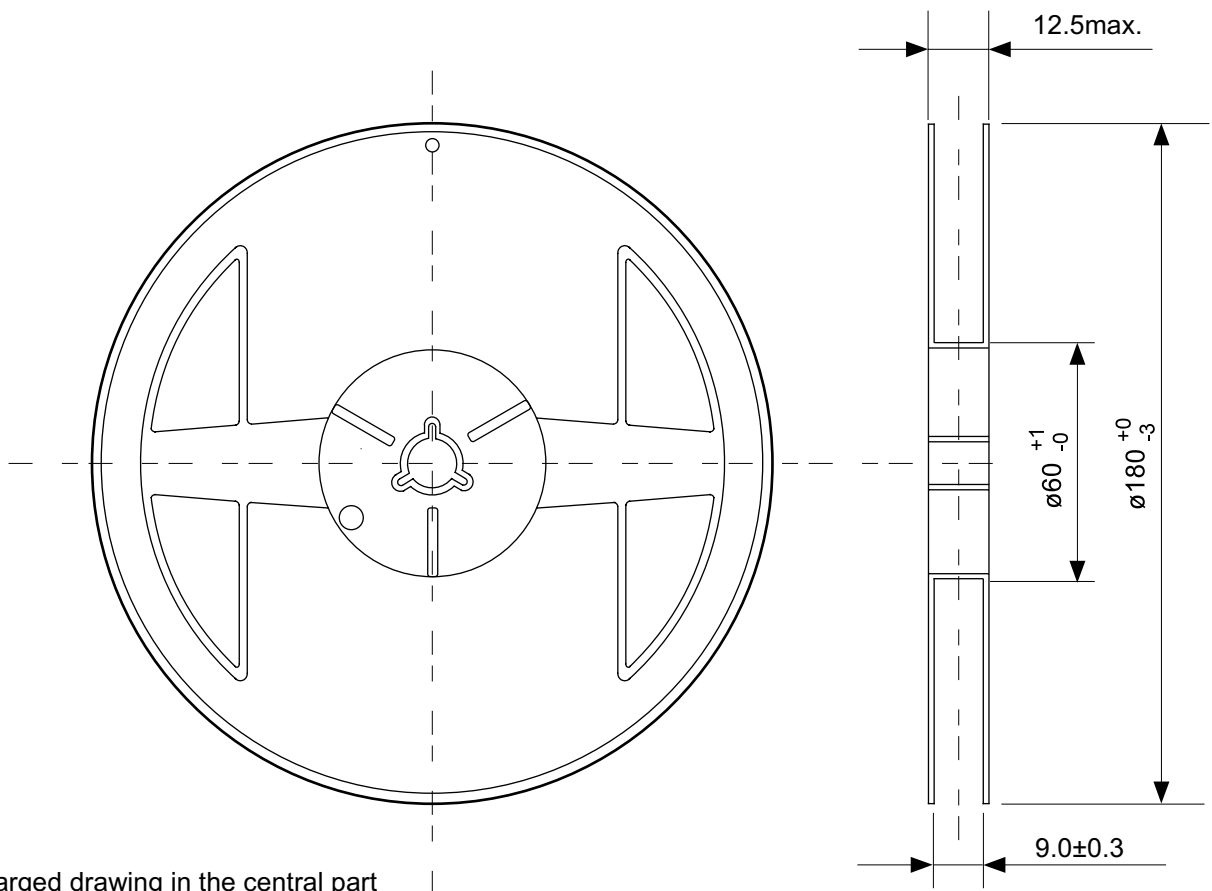
No. MP006-A-P-SD-1.1

TITLE	SOT236-A-PKG Dimensions
No.	MP006-A-P-SD-1.1
SCALE	
UNIT	mm
Seiko Instruments Inc.	

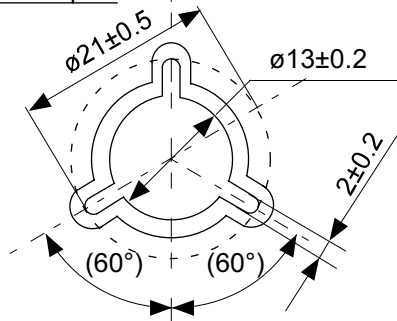


No. MP006-A-C-SD-3.1

TITLE	SOT236-A-Carrier Tape
No.	MP006-A-C-SD-3.1
SCALE	
UNIT	mm
Seiko Instruments Inc.	



Enlarged drawing in the central part



No. MP006-A-R-SD-2.1

TITLE	SOT236-A-Reel		
No.	MP006-A-R-SD-2.1		
SCALE		QTY	3,000
UNIT	mm		
Seiko Instruments Inc.			



Seiko Instruments Inc.
www.sii-ic.com

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