

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

© Seiko Instruments Inc., 2009-2010

Rev.2.0_00

S-8365/8366 系列是一种由基准电压电路、振荡电路、误差放大电路、相位补偿电路、时钟门锁式短路保护电路、PWM 控制电路(S-8365 系列)、PWM / PFM 切换控制电路(S-8366 系列)等构成的 CMOS 升压型 DC/DC 控制器。

由于使用外接的低导通电阻的 N 沟道功率 MOS FET，因此适用于需要高效率、高输出电流的应用电路。

S-8365 系列可通过 PWM 控制电路，将占空系数线性改变到 90% 为止，因此可对应高效率、输入输出电压差较大的电压条件。S-8366 系列可通过 PWM / PFM 切换控制电路，在轻负载时将工作切换为 PFM 控制电路，从而防止因 IC 的工作电流而导致的效率下降。

S-8365/8366 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-23-5、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 1.1 V (1 mA) 启动上升 (无 UVLO 功能产品时) |
| • 输入电压范围: | 1.8 V ~ 5.5 V |
| • 振荡频率: | 1.2 MHz、600 kHz |
| • 基准电压: | 0.6 V ± 2.0% |
| • 软启动功能: | 7 ms 典型值 |
| • 低消耗电流: | 静止时 70 μA 典型值 |
| • 占空系数: | 内置 PWM / PFM 切换控制电路 (S-8366 系列)
28% ~ 85% (1.2 MHz 产品)
28% ~ 90% (600 kHz 产品) |
| • 开/关控制功能: | 休眠时消耗电流 1.0 μA (最大值) |
| • 外接元器件: | 电感器、二极管、电容器、晶体管 |
| • 时钟门锁式短路保护电路: | 可按产品类型选择短路保护功能的有 / 无
可利用外部电容器设定延迟时间 (带短路保护功能产品时) |
| • UVLO(欠压锁定)功能: | 可按产品类型选择 UVLO 功能的有 / 无 |
| • 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-23-5
- SOT-23-6

■ 框图

1. 带 UVLO 功能、短路保护功能

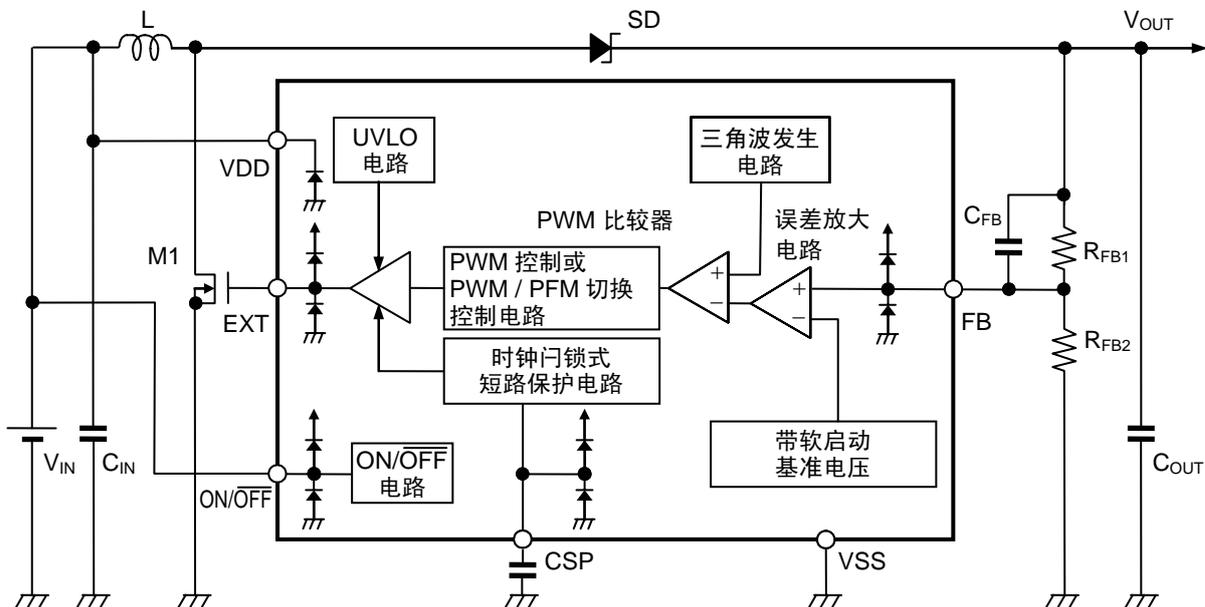


图 1

2. 带 UVLO 功能、无短路保护功能

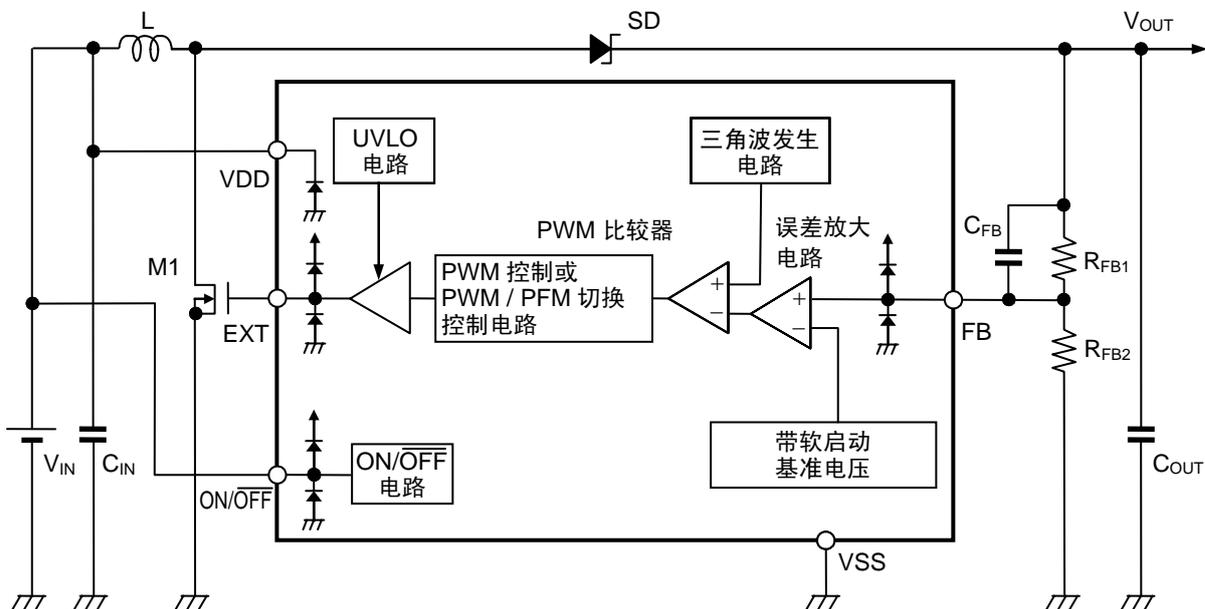


图 2

3. 无 UVLO 功能、短路保护功能

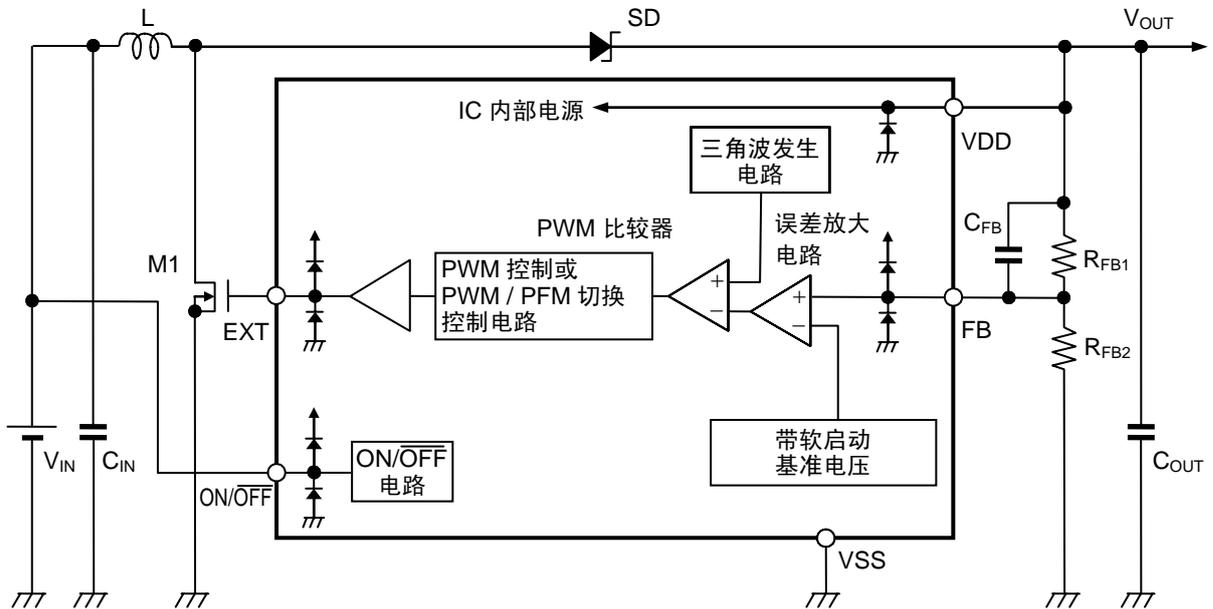


图 3

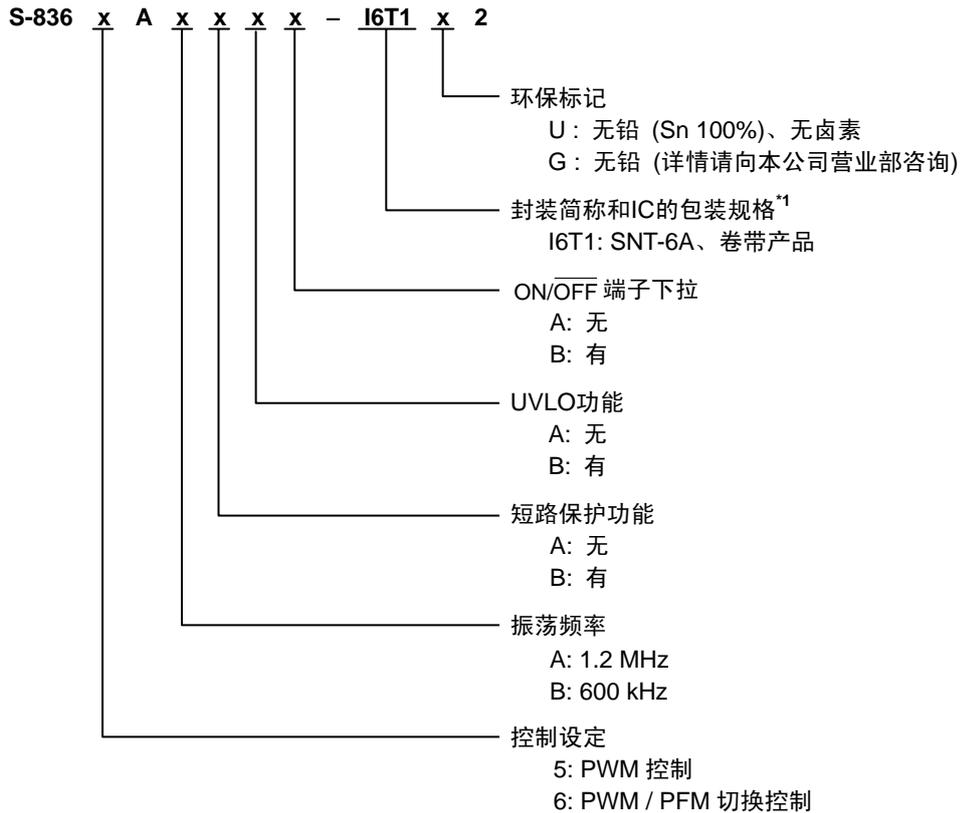
注意 为了使S-8365/8366系列的输出电压、振荡频率稳定，需要 $1.8\text{ V} \leq V_{DD} \leq 5.5\text{ V}$ 的输入电压。
将VOUT输出连接到VDD端子时，包括在VOUT发生的峰值电压在内，请将输入电压(V_{OUT})设定为满足上述条件的范围内。

■ 产品型号的构成

关于 S-8365/8366 系列，用户可根据用途指定产品的控制方式、振荡频率、短路保护功能、UVLO 功能、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”。

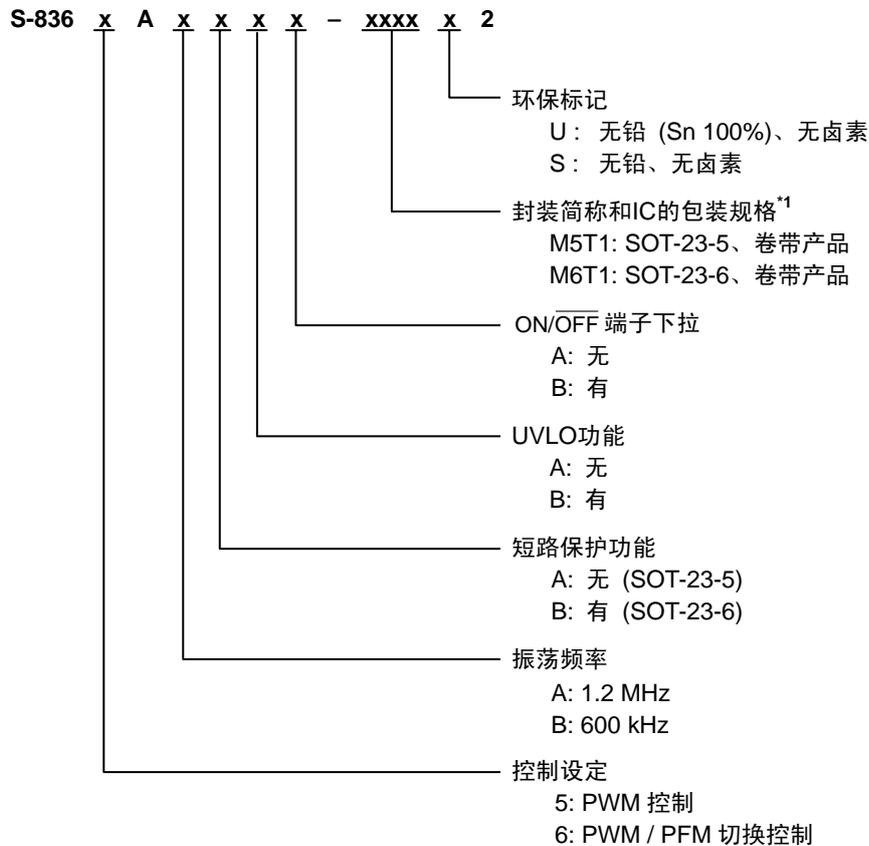
1. 产品名

(1) SNT-6A封装



*1. 请参阅卷带图。

(2) SOT-23-5、SOT-23-6封装



*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-23-5	MP005-A-P-SD	MP005-A-C-SD	MP005-A-R-SD	—
SOT-23-6	MP006-A-P-SD	MP006-A-C-SD	MP006-A-R-SD	—

3. 产品名目录

(1) S-8365系列 (PWM控制)

表 1

SOT-23-5	SOT-23-6	SNT-6A	振荡频率	短路保护功能	UVLO功能	ON/OFF 端子下拉
—	S-8365AABBA-M6T1y2	S-8365AABBA-I6T1x2	1.2 MHz	有	有	无
S-8365AAABA-M5T1y2	—	S-8365AAABA-I6T1x2	1.2 MHz	无	有	无
S-8365AAAAA-M5T1y2	—	S-8365AAAAA-I6T1x2	1.2 MHz	无	无	无
—	S-8365ABBBA-M6T1y2	S-8365ABBBA-I6T1x2	600 kHz	有	有	无
S-8365ABABA-M5T1y2	—	S-8365ABABA-I6T1x2	600 kHz	无	有	无
S-8365ABAAA-M5T1y2	—	S-8365ABAAA-I6T1x2	600 kHz	无	无	无

备注 1. 用户需要 S-8365AxBAA(无 UVLO 功能、带短路保护功能)构成的产品时, 请向本公司营业部咨询。

2. 用户需要 S-8365AxxxB(带 ON/OFF 端子下拉)构成的产品时, 请向本公司营业部咨询。

3. x: G 或 U

y: S 或 U

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

(2) S-8366系列 (PWM / PFM切换控制)

表 2

SOT-23-5	SOT-23-6	SNT-6A	振荡频率	短路保护功能	UVLO功能	ON/OFF 端子下拉
—	S-8366AABBA-M6T1y2	S-8366AABBA-I6T1x2	1.2 MHz	有	有	无
S-8366AAABA-M5T1y2	—	S-8366AAABA-I6T1x2	1.2 MHz	无	有	无
S-8366AAAAA-M5T1y2	—	S-8366AAAAA-I6T1x2	1.2 MHz	无	无	无
—	S-8366ABBBA-M6T1y2	S-8366ABBBA-I6T1x2	600 kHz	有	有	无
S-8366ABABA-M5T1y2	—	S-8366ABABA-I6T1x2	600 kHz	无	有	无
S-8366ABAAA-M5T1y2	—	S-8366ABAAA-I6T1x2	600 kHz	无	无	无

备注 1. 用户需要 S-8366AxBAA(无 UVLO 功能、带短路保护功能)构成的产品时, 请向本公司营业部咨询。

2. 用户需要 S-8366AxxxB(带 ON/OFF 端子下拉)构成的产品时, 请向本公司营业部咨询。

3. x: G 或 U

y: S 或 U

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

■ 引脚排列图

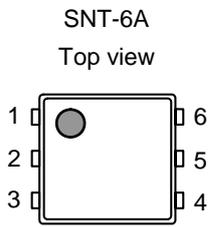


图 4

表 3 带短路保护功能

引脚号	符号	描述
1	EXT	外接晶体管连接端子
2	VSS	GND端子
3	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)
4	FB	输出电压反馈端子
5	CSP	短路保护延迟时间设定端子
6	VDD	电源输入端子

表 4 无短路保护功能

引脚号	符号	描述
1	EXT	外接晶体管连接端子
2	VSS	GND端子
3	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)
4	FB	输出电压反馈端子
5	NC ^{*1}	无连接
6	VDD	电源输入端子

*1. NC 表示从电气的角度而言处于开路状态。
所以，与 VDD 或 VSS 连接均无问题。

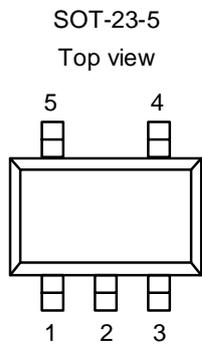


图 5

表 5 无短路保护功能

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	VSS	GND端子
3	EXT	外接晶体管连接端子
4	VDD	电源输入端子
5	FB	输出电压反馈端子

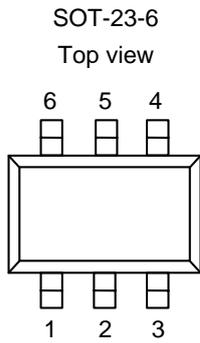


图 6

表 6 带短路保护功能

引脚号	符号	描述
1	VDD	电源输入端子
2	CSP	短路保护延迟时间设定端子
3	FB	输出电压反馈端子
4	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)
5	VSS	GND端子
6	EXT	外接晶体管连接端子

■ 绝对最大额定值

表 7 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
VDD 端子电压	V_{DD}	$V_{SS}-0.3 \sim V_{SS}+6.0$	V
FB 端子电压	V_{FB}	$V_{SS}-0.3 \sim V_{DD}+0.3$	V
EXT 端子电压	V_{EXT}	$V_{SS}-0.3 \sim V_{DD}+0.3$	V
ON/OFF 端子电压	$V_{ON/OFF}$	$V_{SS}-0.3 \sim V_{DD}+0.3$	V
CSP 端子电压	V_{CSP}	$V_{SS}-0.3 \sim V_{DD}+0.3$	V
容许功耗	SNT-6A	400^{*1}	mW
	SOT-23-5	600^{*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。

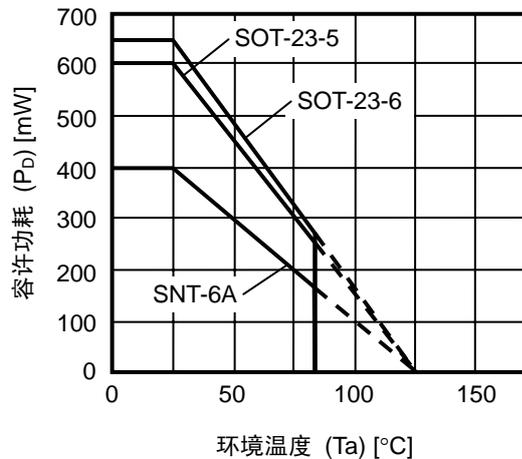


图 7 封装容许功耗 (基板安装时)

■ 电气特性

1. 1.2 MHz 产品

表 8 电气特性

(除特殊注明以外: $V_{DD} = 3.3\text{ V}$ 、 $T_a = 25^\circ\text{C}$)

项目	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位	测定电路
输入电压 ^{*1}	V_{DD}	—	1.8	—	5.5	V	2
工作开始电压 ^{*2}	V_{ST1}	无UVLO功能产品时, $I_{OUT} = 1\text{ mA}$	—	—	1.1	V	3
振荡开始电压	V_{ST2}	无UVLO功能产品时, 无外接元器件	—	—	1.0	V	1
工作保持电压	V_{HLD}	无UVLO功能产品时, $I_{OUT} = 1\text{ mA}$, 缓慢降低 V_{DD} 来进行判定	0.8	—	—	V	3
FB电压	V_{FB}	—	0.588	0.6	0.612	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}	$V_{DD} = 1.8\text{ V} \sim 5.5\text{ V}$, FB端子	-0.1	—	0.1	μA	1
工作时消耗电流 ^{*3}	I_{SS1}	切换工作时, 无负载 $V_{FB} = V_{FB(S)} \times 0.95$	—	500	—	μA	1
静止时消耗电流	I_{SS2}	切换停止时, $V_{FB} = V_{FB(S)} \times 1.5$	—	70	120	μA	1
休眠时消耗电流	I_{SS3}	$V_{ON/OFF} = 0\text{ V}$	—	—	1.0	μA	1
EXT端子输出电流	I_{EXTH}	$V_{EXT} = V_{DD} - 0.4\text{ V}$	—	-130	-60	mA	1
	I_{EXTL}	$V_{EXT} = 0.4\text{ V}$	100	200	—	mA	1
振荡频率	f_{osc}	—	1.0	1.2	1.4	MHz	1
最大占空系数	Max Duty	$V_{FB} = V_{FB(S)} \times 0.95$	80	85	90	%	1
PWM / PFM切换占空系数 ^{*4}	PFM Duty	$V_{DD} = V_{OUT(S)} - 0.1\text{ V}$, 无负载	20	28	36	%	2
短路保护延迟时间 ^{*5}	t_{PRO}	带短路保护功能产品时, CSP = 0.1 μF 时	37.5	50	75	ms	1
UVLO解除电压	V_{UVLO+}	带UVLO功能产品时	1.60	1.70	1.78	V	1
UVLO滞后幅度	$V_{UVLOHYS}$	带UVLO功能产品时	0.05	0.10	0.15	V	1
高电位输入电压	V_{SH}	$V_{DD} = 1.8\text{ V} \sim 5.5\text{ V}$, ON/OFF 端子	0.75	—	—	V	1
低电位输入电压	V_{SL}	$V_{DD} = 1.8\text{ V} \sim 5.5\text{ V}$, ON/OFF 端子	—	—	0.3	V	1
高电位输入电流	I_{SH}	无ON/OFF端子下拉产品时, $V_{DD} = 1.8\text{ V} \sim 5.5\text{ V}$, ON/OFF 端子	-0.1	—	0.1	μA	1
		带ON/OFF端子下拉产品时, $V_{DD} = 1.8\text{ V} \sim 5.5\text{ V}$, ON/OFF 端子	0.2	1.0	2.5	μA	1
低电位输入电流	I_{SL}	$V_{DD} = 1.8\text{ V} \sim 5.5\text{ V}$, ON/OFF 端子	-0.1	—	0.1	μA	1
软启动时间	t_{SS}	—	5	7	10	ms	2

- *1. 可从 $V_{DD} = 1.1\text{ V}$ 开始进行升压工作, 为了使输出电压、振荡频率稳定, 请将输入电压设定在 $1.8\text{ V} \leq V_{DD} \leq 5.5\text{ V}$ 的范围内。
- *2. 指使用如“表 10 外接元器件一览”所示的外接元器件以及在如图 10 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。
- *3. $V_{FB(S)}$ 表示 FB 电压的设定值。
- *4. $V_{OUT(S)}$ 表示输出电压设定值。 V_{OUT} 表示实际的输出电压的典型值。
 $V_{OUT(S)}$ 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”。
- *5. 短路保护时间可根据外部电容器来进行设定。最为理想的是通过外部电容器将最大值设定为无限, 但因与电容器的放电时间之间的因果关系, 作为参考值, 请将最大值设为 CSP = 0.47 μF 左右。
有关详情, 请参阅“■ 外接元器件的选定”。

2. 600 kHz 产品

表 9 电气特性

(除特殊注明以外: $V_{DD} = 3.3\text{ V}$ 、 $T_a = 25^\circ\text{C}$)

项目	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位	测定电路
输入电压 ^{*1}	V_{DD}	—	1.8	—	5.5	V	2
工作开始电压 ^{*2}	V_{ST1}	无UVLO功能产品时, $I_{OUT} = 1\text{ mA}$	—	—	1.0	V	3
振荡开始电压	V_{ST2}	无UVLO功能产品时, 无外接元器件	—	—	0.9	V	1
工作保持电压	V_{HLD}	无UVLO功能产品时, $I_{OUT} = 1\text{ mA}$, 缓慢降低 V_{DD} 来进行判定	0.8	—	—	V	3
FB电压	V_{FB}	—	0.588	0.6	0.612	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}	$V_{DD} = 1.8\text{ V} \sim 5.5\text{ V}$, FB端子	-0.1	—	0.1	μA	1
工作时消耗电流 ^{*3}	I_{SS1}	切换工作时, 无负载 $V_{FB} = V_{FB(S)} \times 0.95$	—	300	—	μA	1
静止时消耗电流	I_{SS2}	切换停止时, $V_{FB} = V_{FB(S)} \times 1.5$	—	70	120	μA	1
休眠时消耗电流	I_{SSS}	$V_{ON/OFF} = 0\text{ V}$	—	—	1.0	μA	1
EXT端子输出电流	I_{EXTH}	$V_{EXT} = V_{DD} - 0.4\text{ V}$	—	-130	-60	mA	1
	I_{EXTL}	$V_{EXT} = 0.4\text{ V}$	100	200	—	mA	1
振荡频率	f_{osc}	—	510	600	690	kHz	1
最大占空系数	Max Duty	$V_{FB} = V_{FB(S)} \times 0.95$	85	90	95	%	1
PWM / PFM切换占空系数 ^{*4}	PFM Duty	$V_{DD} = V_{OUT(S)} - 0.1\text{ V}$, 无负载	20	28	36	%	2
短路保护延迟时间 ^{*5}	t_{PRO}	带短路保护功能产品时, CSP = 0.1 μF 时	37.5	50	75	ms	1
UVLO解除电压	V_{UVLO+}	带UVLO功能产品时	1.60	1.70	1.78	V	1
UVLO滞后幅度	$V_{UVLOHYS}$	带UVLO功能产品时	0.05	0.10	0.15	V	1
高电位输入电压	V_{SH}	$V_{DD} = 1.8\text{ V} \sim 5.5\text{ V}$, ON/OFF 端子	0.75	—	—	V	1
低电位输入电压	V_{SL}	$V_{DD} = 1.8\text{ V} \sim 5.5\text{ V}$, ON/OFF 端子	—	—	0.3	V	1
高电位输入电流	I_{SH}	无 ON/OFF 端子下拉产品时, $V_{DD} = 1.8\text{ V} \sim 5.5\text{ V}$, ON/OFF 端子	-0.1	—	0.1	μA	1
		带 ON/OFF 端子下拉产品时, $V_{DD} = 1.8\text{ V} \sim 5.5\text{ V}$, ON/OFF 端子	0.2	1.0	2.5	μA	1
低电位输入电流	I_{SL}	$V_{DD} = 1.8\text{ V} \sim 5.5\text{ V}$, ON/OFF 端子	-0.1	—	0.1	μA	1
软启动时间	t_{SS}	—	5	7	10	ms	2

- *1. 可从 $V_{DD} = 1.0\text{ V}$ 开始进行升压工作, 为了使输出电压、振荡频率稳定, 请将输入电压设定在 $1.8\text{ V} \leq V_{DD} \leq 5.5\text{ V}$ 的范围内。
- *2. 指使用如“表 10 外接元器件一览”所示的外接元器件以及在如图 10 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。
- *3. $V_{FB(S)}$ 表示 FB 电压的设定值。
- *4. $V_{OUT(S)}$ 表示输出电压设定值。 V_{OUT} 表示实际的输出电压的典型值。
 $V_{OUT(S)}$ 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”。
- *5. 短路保护时间可根据外部电容器来进行设定。最为理想的是通过外部电容器将最大值设定为无限, 但因与电容器的放电时间之间的因果关系, 作为参考值, 请将最大值设为 CSP = 0.47 μF 左右。
有关详情, 请参阅“■ 外接元器件的选定”。

■ 测定电气特性时的外接元器件一览

表 10 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 μ H (1.2 MHz 产品)	TAIYO YUDEN Co., Ltd.	NR6028T
		3.3 μ H (600 kHz 产品)	TDK Corporation	LTF5022
晶体管	M1	—	Vishay Intertechnology, Inc.	Si3460BDV
	Q1	—	TOSHIBA CORPORATION	2SD2652
二极管	SD	—	SHINDENGEN ELECTRIC MANUFACTURING CO.,LTD	D1FH3
输入电容器	C _{IN}	10 μ F	TDK Corporation	C3225X7R1E106MB
输出电容器	C _{OUT}	22 μ F	TDK Corporation	C4532X7R1E226MB
FB 端子电容器	C _{FB}	47 pF	Murata Manufacturing Co., Ltd.	GRM1882C1H 系列
CSP 端子电容器	CSP	0.1 μ F	TDK Corporation	C1220X7R1E104MB
加速电容器	C _b	2200 pF	TDK Corporation	C1005X7R1H222K
基极电阻	R _b	1 k Ω	Rohm Co., Ltd.	MCR03 系列
输出电压设定电阻 1	R _{FB1}	220 k Ω	Rohm Co., Ltd.	MCR03 系列
输出电压设定电阻 2	R _{FB2}	30 k Ω	Rohm Co., Ltd.	MCR03 系列

■ 测定电路

1.

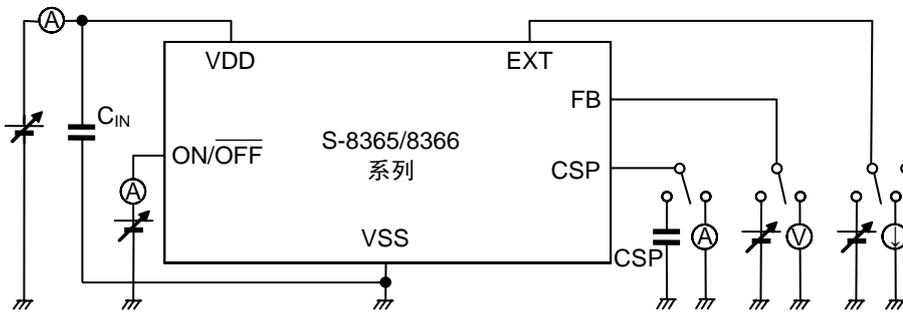


图 8

2.

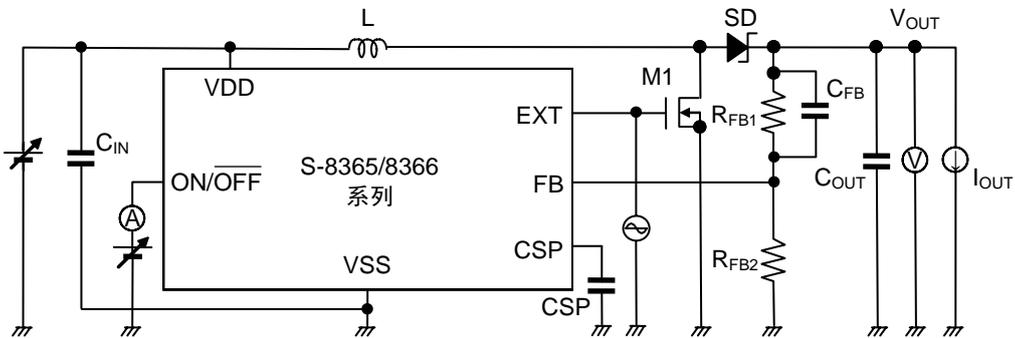


图 9

3.

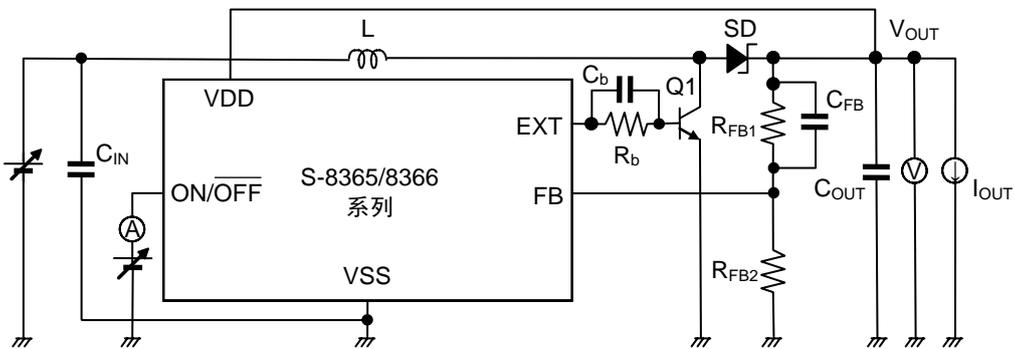


图 10

■ 工作说明

1. 切换控制方式

1.1 PWM 控制 (S-8365 系列)

S-8365系列是采用脉冲幅度变调方式(PWM)的DC/DC控制器。

以往采用PFM控制方式的DC/DC控制器，在输出负载电流低时脉冲被跳过，导致输出电压的纹波频率发生变化，存在着使纹波电压增大的缺点。

S-8365系列的产品，可根据负载电流的不同而使脉冲幅度在0% ~ 90%(1.2 MHz产品为0% ~ 85%)的范围内发生变化，由于开/关切换频率保持稳定，因此可利用过滤器很容易地排除因切换而发生的纹波电压，在宽范围的输入电压以及负载电流范围下构成低纹波电源的DC/DC控制器。

1.2 PWM / PFM 切换控制 (S-8366 系列)

S-8366系列是可根据负载电流而自动切换脉冲幅度变调方式(PWM)或脉冲频率变调方式(PFM)的DC/DC控制器。在输出负载电流大的领域内，利用脉冲幅度可在28% ~ 90%(1.2 MHz产品为28% ~ 85%)的范围内发生变化的PWM控制，可构成低纹波电源的DC/DC控制器。

在输出负载电流小的领域内，作为PFM控制的脉冲幅度为28%的固定脉冲，可根据负载电流量而被跳过。因此，振荡电路变为间隔振荡，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。从PWM控制到PFM控制的切换要点，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. 软启动功能

S-8365/8366 系列内置了软启动电路。在电源投入时或 ON/OFF 端子为“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-8365/8366 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(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。

软启动功能可以控制 FB 端子电压跟随基准电压的启动上升。基准电压一旦启动上升后，被复位(基准电压 = 0 V)的条件是将 ON/OFF 端子电压设为“L”、将电源电压降为 UVLO 检测电压以下或转变为短路保护门锁状态的任意一种。要再次恢复升压工作时，在上述的条件下软启动功能均能执行。

3. ON/OFF 端子

进行停止或者启动的升压工作。

3.1 无ON/OFF 端子下拉产品

将ON/OFF 端子设置为“L”电位时，EXT端子的电压变为0 V固定，外接晶体管以及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11所示的构造，在内部即不被上拉也不被下拉，因此请不要在浮动状态下使用。另外，若施加0.3 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VDD端子相连接。

表 11

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

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

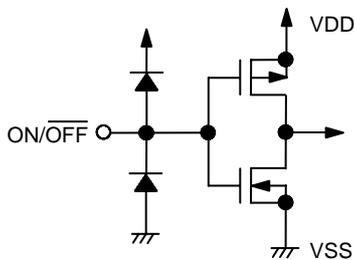


图 11

3.2 带ON/OFF 端子下拉产品

将ON/OFF 端子设置为“L”电位时，EXT端子的电压变为0 V固定，外接晶体管以及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12所示的构造，在内部通过耗尽晶体管而被下拉，因此ON/OFF 端子即使处于浮动状态下，全部电路也会停止工作。另外，若施加0.3 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VDD端子相连接。

表 12

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

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

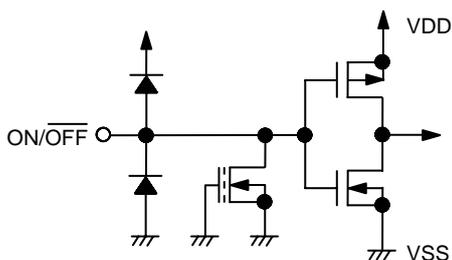


图 12

4. 时钟门锁式短路保护功能 (带短路保护功能产品)

S-8365/8366 系列内置了时钟门锁式短路保护电路，在输出短路保持一定的设定时间以上时，可以停止切换工作。在 CSP 端子上连接了电容器(CSP)，用来设定短路保护电路的延迟时间。

由于输出短路等原因使输出电压降低，从而导致 S-8365/8366 系列在最大占空系数状态下工作。进入最大占空系数状态时会开始对 CSP 进行恒流充电。这种状态若持续至短路保护延迟时间以上，CSP 端子电压会超过基准电压而转变为门锁模式。

在门锁模式下，虽然停止进行切换工作，但不同于电源切断状态，内部电路仍在正常工作，务请注意。另外，由于在门锁模式下会继续对 CSP 进行恒流充电，因此 CSP 端子电压会上升到 V_{DD} 电位为止。

要对短路保护的门锁模式进行复位时，可将 V_{DD} 降低到 UVLO 检测电压以下或将 ON/ OFF 端子设置为“L”电位而进行。

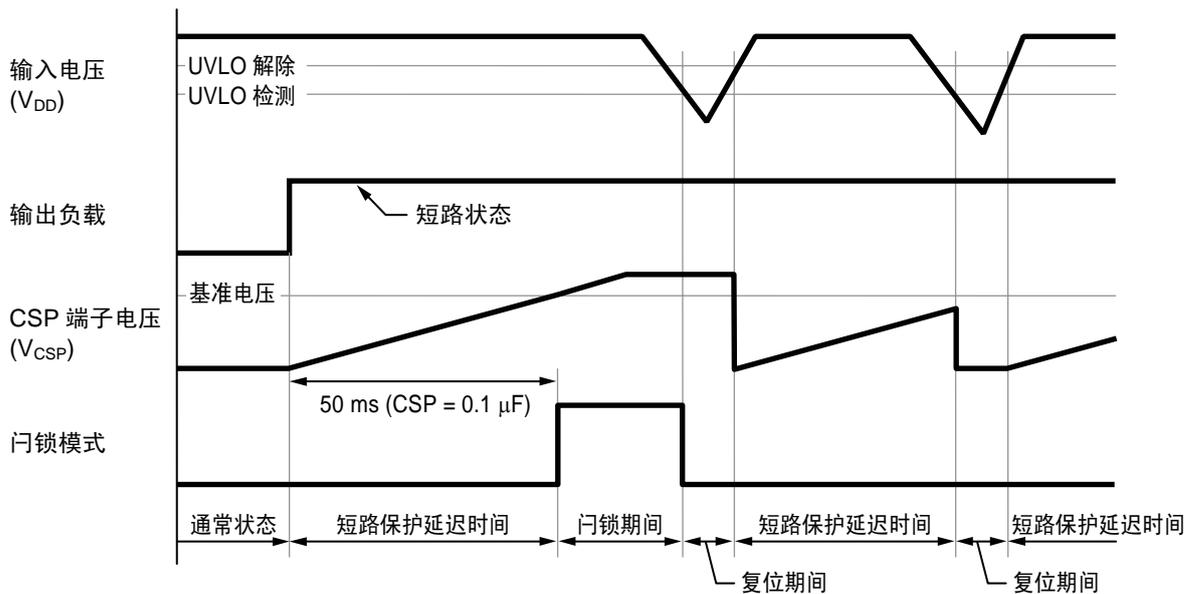


图 13

5. UVLO 功能 (带 UVLO 功能产品)

S-8365/8366 系列为了防止因电源电压降低而导致 IC 的误工作，内置了 UVLO(欠压锁定)电路。在 UVLO 检测状态时停止进行切换工作，外接晶体管保持 OFF 状态。另外，一旦进入 UVLO 检测状态，软启动功能就会被复位。但是，其它的内部电路仍在正常工作，不同于电源切断状态，务请注意。

■ 工作原理

S-8365/8366 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。接着，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_L 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 28%的固定占空系数进入 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} 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。

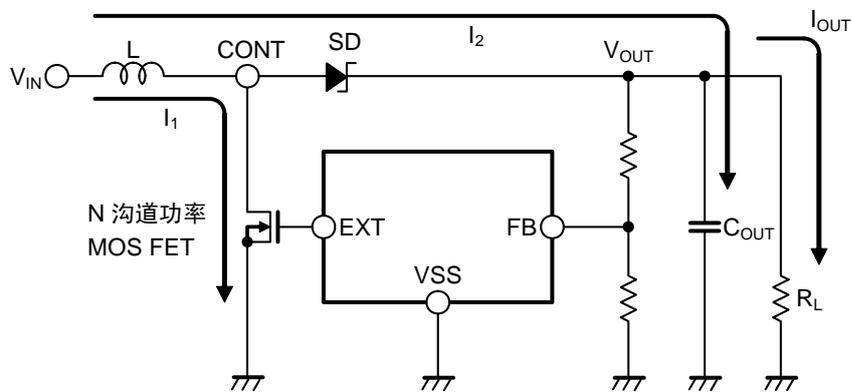


图 14 升压型 DC/DC 控制器的基本电路

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-8365/8366 系列的最大占空系数的范围内。在有短路保护功能的情况下，如果最大占空系数的状态比短路保护延迟时间(t_{PRO})长时，就会变为时钟门锁状态，务请注意。

有关产品的最大占空系数，1.2 MHz 产品为 85% (典型值)、600 kHz 产品为 90% (典型值)。

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

另外，ON 时间(t_{ON})可按以下公式求出。

$$\begin{aligned} t_{\text{ON}} &= \frac{1}{f_{\text{OSC}}} \times \text{ON Duty} \\ &= \frac{1}{f_{\text{OSC}}} \times \left(1 - \frac{V_{\text{IN}}}{V_{\text{OUT}} + V_{\text{D}}^{*1}}\right) \dots\dots\dots (1) \end{aligned}$$

*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。

$I_{IN(AV)}$ ：

$$\begin{aligned}P_{IN} &= P_{OUT} \\ I_{IN(AV)} \times V_{IN} &= I_{OUT} \times V_{OUT} \\ \therefore I_{IN(AV)} &= \frac{V_{OUT}}{V_{IN}} \times I_{OUT} \dots \dots \dots (2)\end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}I_{IN(AV)} &= I_{IN(DC)} + \frac{\Delta I_L}{2} \\ &= I_{IN(DC)} + \frac{V_{OUT} - V_{IN}}{2 \times L} \times t_{OFF} \\ &= I_{IN(DC)} + \frac{V_{IN}}{2 \times L} \times t_{ON} \dots \dots \dots (3)\end{aligned}$$

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(2)，(3)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)：

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

t_{ON} 可按(1)的公式求出。

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。

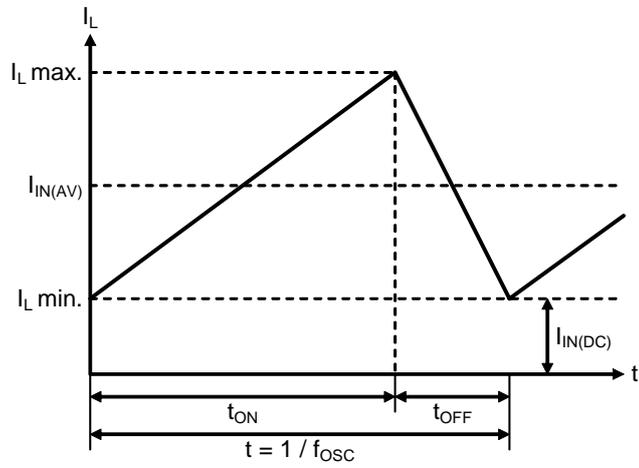


图 15 连续模式 (电感器电流 I_L 的电流周期)

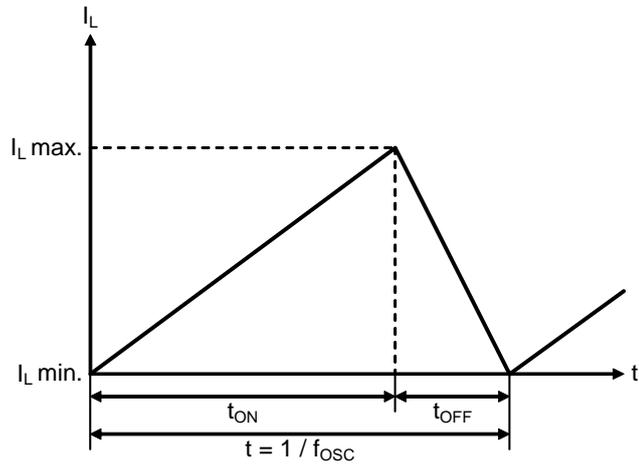


图 16 临界点 (电感器电流 I_L 的电流周期)

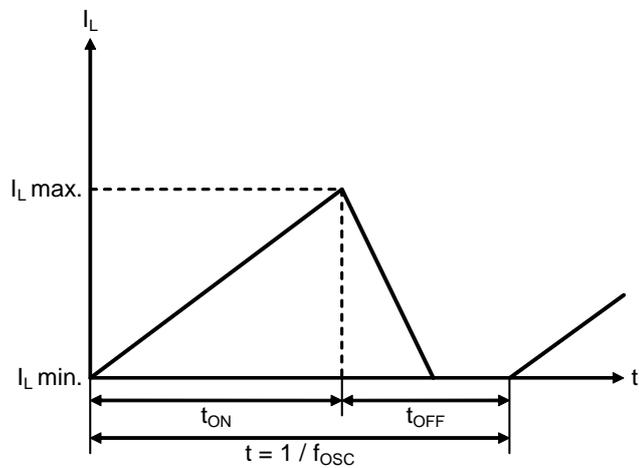


图 17 非连续模式 (电感器电流 I_L 的电流周期)

■ 外接元器件的选定

1. 电感器

关于 S-8365/8366 系列的推荐 L 值，1.2 MHz 产品时为 2.2 μH、600 kHz 产品时为 3.3 μH。
要改变电感值时，需注意以下几点。

电感值(L 值)对最大输出电流(I_{OUT})和效率(η)产生很大的影响。

L 值变得越小时，电感器峰值电流(I_{PK})就变得越大，提高电路的稳定性，并使可稳定获取的 I_{OUT} 增大。并且，L 值变得更小时，由于外接晶体管的电流驱动能力变得不足，而导致效率的降低，I_{OUT} 也会逐渐减少。

L 值变大时，切换晶体管的 I_{PK} 所引起的功耗变小，达到一定的 L 值时效率变为最大。并且，L 值变得更大时，电感器的串联电阻所引起的功耗也变大，而导致效率的降低。

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 13 代表性电感器一览 (面向小型低背化设备)

生产厂家	型号	L 值	直流电阻	额定电流	尺寸 (L×W×H) [mm]
TDK Corporation	VLF3010ST-2R2M	2.2 μH	0.092 Ω 最大值	1.1 A 最大值	2.8×3.0×1.0
	VLF3010ST-3R3M	3.3 μH	0.130 Ω 最大值	0.88 A 最大值	2.8×3.0×1.0
	VLS252010-2R2M	2.2 μH	0.190 Ω 最大值	1.2 A 最大值	2.5×2.0×1.0
	VLS252010-3R3M	3.3 μH	0.304 Ω 最大值	1.0 A 最大值	2.5×2.0×1.0
Coilcraft, Inc	LPS3008-222ML	2.2 μH	0.175 Ω 最大值	1.1 A 最大值	3.0×3.0×0.8
	LPS3008-332ML	3.3 μH	0.285 Ω 最大值	0.88 A 最大值	3.0×3.0×0.8
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
	NR3010T3R3M	3.3 μH	0.168 Ω 最大值	0.87 A 最大值	3.0×3.0×1.0
Sumida Corporation	CDRH2D11BNP-2R2N	2.2 μH	0.0955 Ω 最大值	1.4 A 最大值	3.0×3.0×1.2
	CDRH2D11BNP-3R3N	3.3 μH	0.154 Ω 最大值	1.0 A 最大值	3.0×3.0×1.2

表 14 代表性电感器一览 (面向大电流、高升压倍率)

生产厂家	型号	L 值	直流电阻	额定电流	尺寸 (L×W×H) [mm]
TDK Corporation	LTF5022T-2R2M	2.2 μH	0.040 Ω 最大值	3.4 A 最大值	5.0×5.2×2.2
	LTF5022T-3R3M	3.3 μH	0.060 Ω 最大值	2.7 A 最大值	5.0×5.2×2.2
Coilcraft, Inc	LPS6225-222ML	2.2 μH	0.045 Ω 最大值	4.1 A 最大值	6.0×6.0×2.4
	LPS6225-332ML	3.3 μH	0.055 Ω 最大值	3.6 A 最大值	6.0×6.0×2.4
Taiyo Yuden Co., Ltd.	NR6028T2R2M	2.2 μH	0.020 Ω 最大值	4.2 A 最大值	6.0×6.0×2.8

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-8365/8366 系列推荐使用的电容值为 10 μF 。

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。S-8365/8366 系列推荐使用 22 μF 的陶瓷电容器, 在输出电压较高或负载电流较大的情况下, 则推荐使用输出容量值更大的电容器。反之, 在输出电压较低或负载电流较小的情况下, 使用电容值为 10 μF 左右的电容器也没有问题。

因此, 需要在实际的应用状态下进行充分的评价之后再决定。

另外, 输入端、输出端均可以使用陶瓷电容器。

4. 短路保护延迟时间设定电容器 (CSP) (带短路保护功能产品)

S-8365/8366 系列可通过外接的电容器将短路保护延迟时间设定为任意的数值。请在 CSP 端子与 VSS 端子之间连接电容器。电容值可按以下公式求出或从图 18 中选择。

但是, 如下的公式求出的电容值以及从图中选择的电容值为理想值, 并且是 IC 在典型条件的理论值时, 并未考虑到电容器与 IC 的偏差, 务请注意。

有关 IC 的偏差, 请参阅“■ 电气特性”的短路保护延迟时间(t_{PRO})。

$$CSP [\mu F] \cong \frac{t_{PRO} [ms] \times 1.2 \times 10^{-3}}{0.6}$$

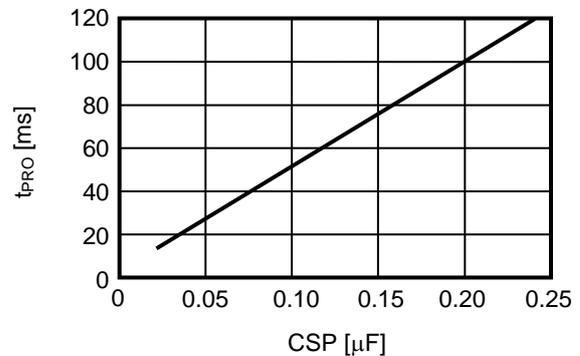


图 18 CSP vs. t_{PRO}

5. 外接晶体管

外接晶体管可使用双极(NPN)型或增强(N 沟道) MOS FET 型晶体管。

5.1 双极(NPN)型

使用双极(NPN)型晶体管来增加输出电流时的驱动能力，取决于双极型晶体管的 h_{FE} 值和 R_b 值。图19表示外围电路。

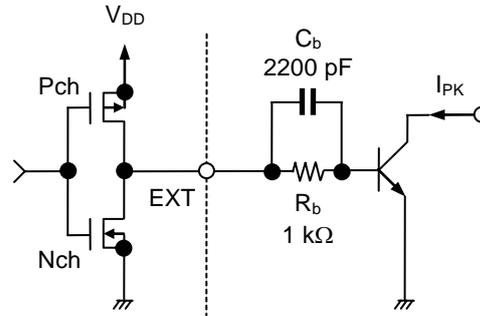


图 19 外接晶体管外围电路

推荐 R_b 值为1 kΩ左右。实际的基极电流(I_b)可根据双极型晶体管 h_{FE} 值，使用 $I_b = \frac{I_{PK}}{h_{FE}}$ 公式求出。

请选用比 $R_b = \frac{V_{DD}-0.7}{I_b} - \frac{0.4}{|I_{EXTH}|}$ 更小的 R_b 值。

若 R_b 值过小，虽可增加输出电流但会导致效率恶化。另外，实际上由于电流在脉冲上流动、因布线电阻等会导致 V_{DD} 、 V_{SS} 等发生电压下降，因此需要在实际测试中求出最佳值。

另外，如图19所示若与 R_b 电阻并联加速电容器(C_b)，则可减少切换损失，从而提高效率。

请参考 $C_b \leq \frac{1}{2 \times \pi \times R_b \times f_{OSC} \times 0.7}$ 选择 C_b 值。

只是，在实际设计时，根据使用的双极型晶体管的特性不同，最佳的 C_b 值也不同，因此请在实际测试中求出最佳值。

5.2 增强 MOS FET 型

MOS FET请使用N沟道功率MOS FET。为了获得良好的效率，使用ON电阻(R_{ON})较低、输入容量(C_{ISS})较小的MOS FET最为理想，但一般情况下ON电阻与输入容量之间处于折衷选择的关系。ON电阻具有在相对低频切换的条件下，输出电流在较大领域中的效率良好，而其输入容量在高频切换的条件下，输出电流在中~小领域中效率变佳的倾向。因此，请根据使用条件选择最佳的ON电阻和输入容量的MOS FET。

由于MOS FET的门极电压会被供应到输入电压(V_{DD})，因此须选用门极耐压 \geq 输入电压的使用最大值，漏极耐压 \geq 输出电压(V_{OUT}) + 二极管的正向电压(V_D)的MOS FET。

另外，若使用接近UVLO检测电压阈值的MOS FET，在电源投入时会流入大电流，最糟糕时会导致输出电压不能启动上升，而激发时钟门锁式短路保护电路的情况发生。因此，请选用MOS FET的阈值比UVLO检测电压值低很多的产品。

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

S-8365/8366 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 15 所示。

表 15 外接元器件代表性参数

V _{OUT(S)} [V]	V _{IN} [V]	R _{FB1} [kΩ]	R _{FB2} [kΩ]	C _{FB} [pF]	L [μH]	C _{OUT} [μF]
1.8	1.2	30	15	100	3.3	10
1.8	1.2	30	15	82	2.2	10
3.32	1.2	68	15	82	3.3	10
3.32	1.2	68	15	68	2.2	10
5.0	1.8	110	15	68	3.3	22
5.0	1.8	110	15	56	2.2	22
9.0	3.3	210	15	39	3.3	22
9.0	3.3	210	15	33	2.2	22
15.0	3.3	360	15	39	3.3	22
15.0	3.3	360	15	33	2.2	22

■ 标准电路

(1) 带短路保护功能 (SNT-6A, SOT-23-6)

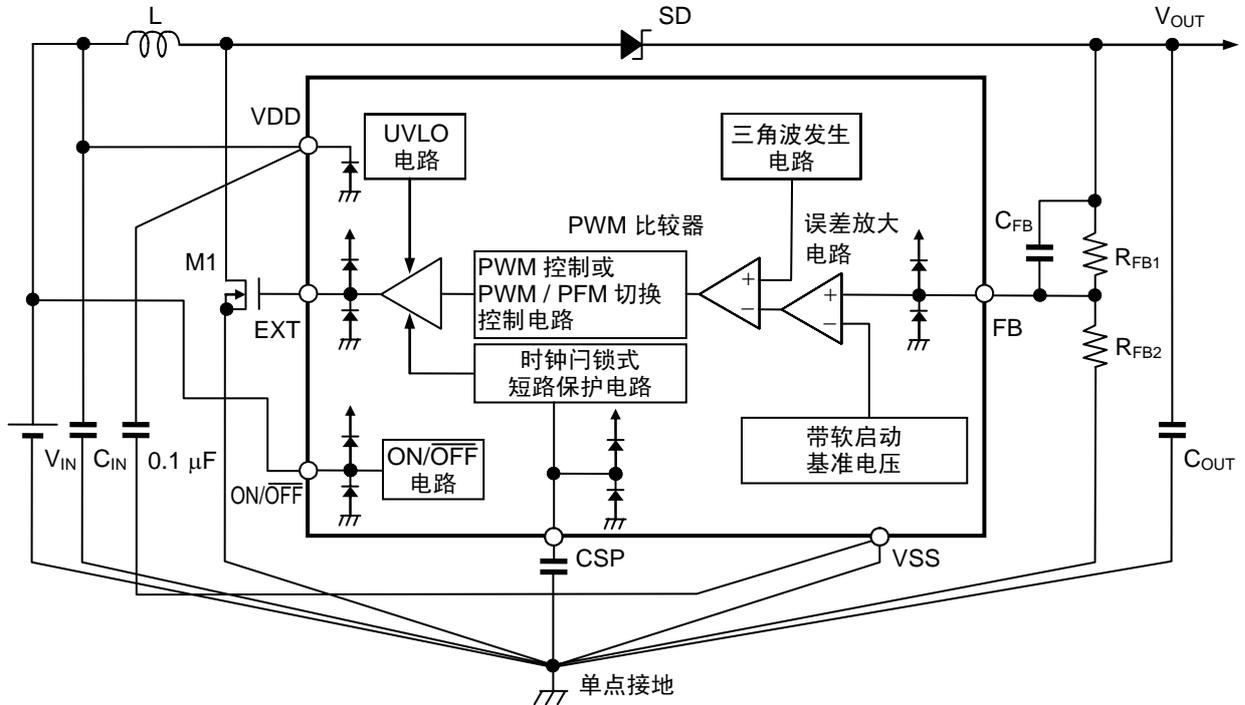


图 20

(2) 无短路保护功能 (SOT-23-5)

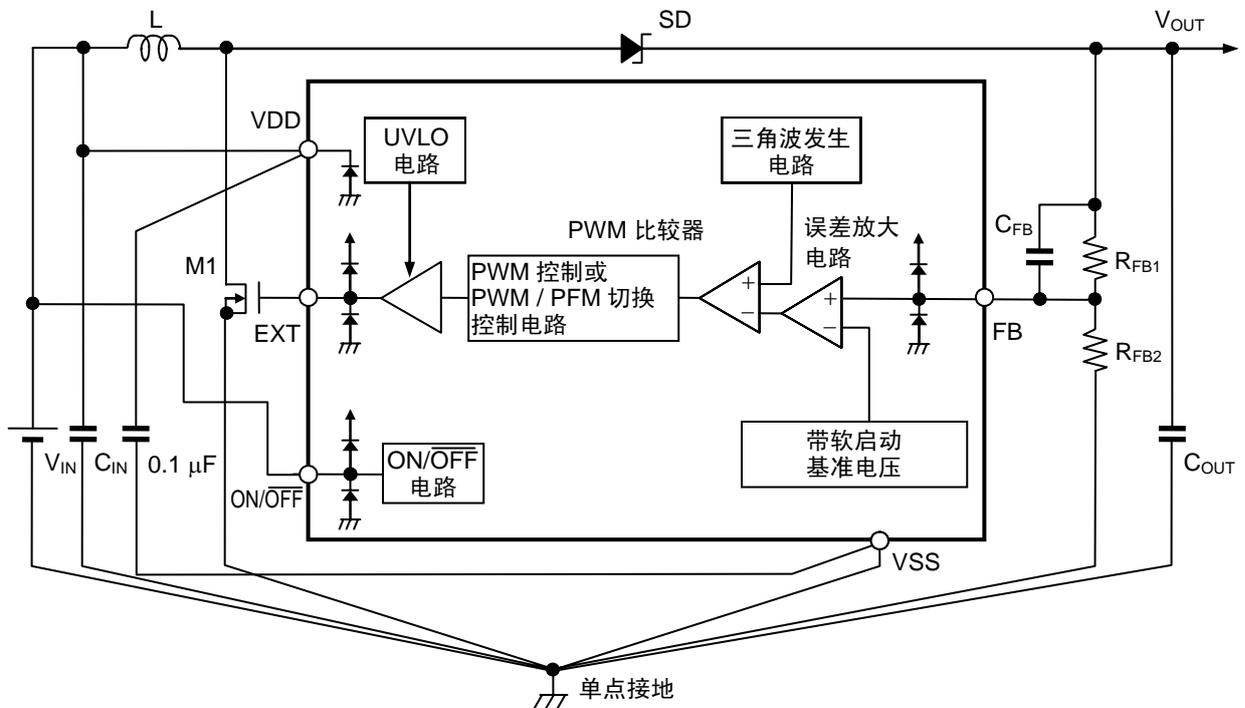


图 21

(3) 低输入电压 (SOT-23-5)

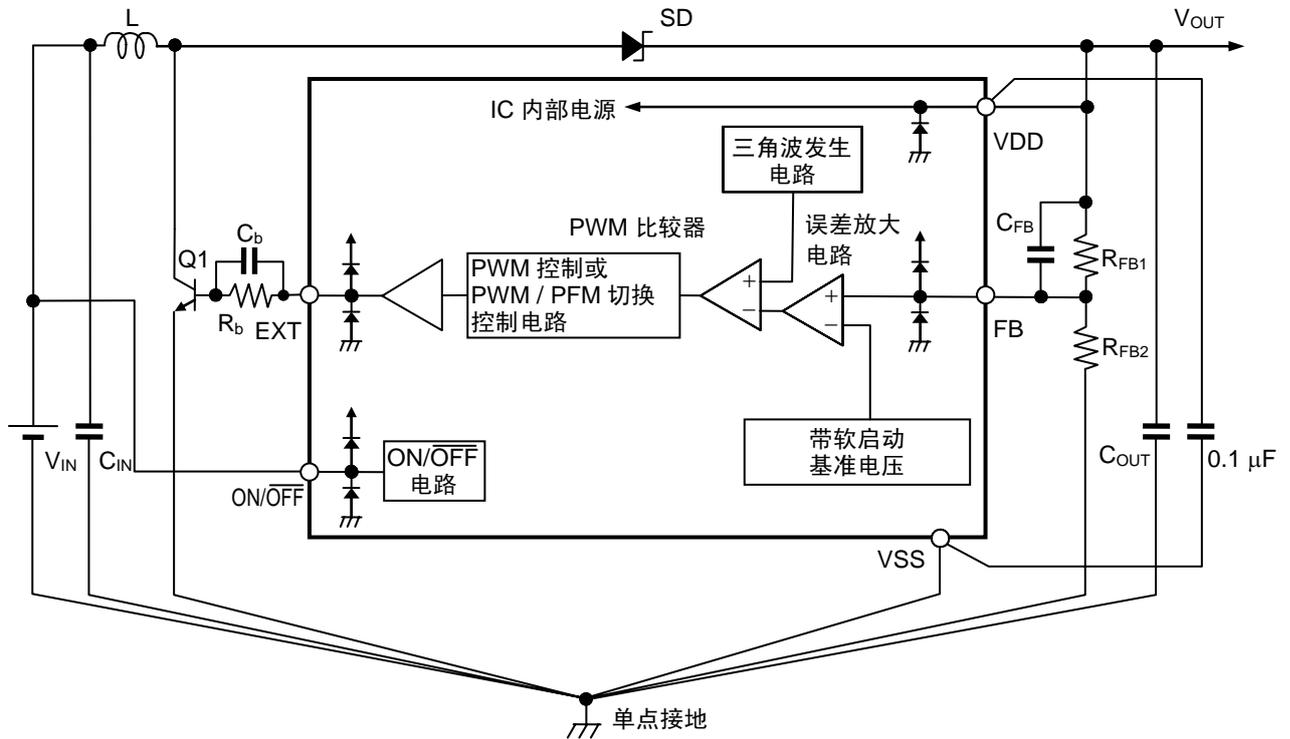


图 22

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。
- VDD-VSS端子间所连接的电容为0.1 μF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 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	NR6028T-2R2M	Taiyo Yuden Co., Ltd.	2.2 μ H, DCR ^{*1} = 0.020 Ω , I _{MAX} ^{*2} = 4.2 A, L×W×H = 6.0×6.0×2.8 mm
	LTF5022T-3R3M	TDK Corporation	3.3 μ H, DCR ^{*1} = 0.060 Ω , I _{MAX} ^{*2} = 2.7 A, L×W×H = 5.0×5.2×2.2 mm
	VLF3010ST-2R2M		2.2 μ H, DCR ^{*1} = 0.114 Ω , I _{MAX} ^{*2} = 1.1 A, L×W×H = 3.0×3.0×1.0 mm
	VLF3010ST-3R3M		3.3 μ H, DCR ^{*1} = 0.168 Ω , I _{MAX} ^{*2} = 0.87 A, L×W×H = 3.0×3.0×1.0 mm
二极管	RB070M-30TR	Rohm Co., Ltd.	V _F ^{*3} = 0.44 V, I _F ^{*4} = 1.5 A, V _R ^{*5} = 30 V L×W×H = 3.5×1.6×0.9 mm
	RB050LA-30		V _F ^{*3} = 0.45 V, I _F ^{*4} = 3.0 A, V _R ^{*5} = 30 V L×W×H = 4.7×2.6×1.05 mm
晶体管	Si2312BDS	VISHAY INTERTECHNOLOGY, INC.	V _{DSS} ^{*6} = 20 V, V _{GSS} ^{*7} = \pm 8 V, I _D ^{*8} = 5.0 A, Q _G ^{*9} = 12 nC 最大值 R _{DS(ON)} ^{*10} = 0.047 Ω 最大值 (V _{GS} ^{*11} = 2.5 V) L×W×H = 2.9×2.64×1.12 mm
	2SD2652	Rohm Co., Ltd.	V _{CEO} ^{*12} = 12 V, V _{EBO} ^{*13} = 6 V, I _C ^{*14} = 1.5 A, h _{FE} ^{*15} = 270 最小值/680 最大值 (V _{CE/IC} = 2 V/200 mA) L×W×H = 2.0×1.25×0.9 mm
电容器	JMK107BJ106MA-T	Taiyo Yuden Co., Ltd.	10 μ F, E _{DC} ^{*16} = 6.3 V, X5R, L×W×H = 1.6×0.8×0.95 mm
	LMK212BJ106KD-T		10 μ F, E _{DC} ^{*16} = 10 V, X5R, L×W×H = 2.0×1.25×0.95 mm
	EMK316BJ106KF-T		10 μ F, E _{DC} ^{*16} = 16 V, X5R, L×W×H = 3.2×1.6×1.25 mm
	TMK325B7106MN-T		10 μ F, E _{DC} ^{*16} = 25 V, X7R, L×W×H = 3.2×2.5×2.1 mm
	C2012X5R1A106KT	TDK Corporation	10 μ F, E _{DC} ^{*16} = 10 V, X5R, L×W×H = 2.0×1.25×1.45 mm
	C1005X7R1C104KT		0.1 μ F, E _{DC} ^{*16} = 16 V, X7R, L×W×H = 1.0×0.5×0.55 mm
	GRM31CR71A106KA	Murata Manufacturing Co., Ltd.	10 μ F, E _{DC} ^{*16} = 10 V, X7R, L×W×H = 3.2×1.6×1.6 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. V_{DSS} : 漏极·源极间电压 (门极·源极间短路时)
- * 7. V_{GSS} : 门极·源极间电压 (漏极·源极间短路时)
- * 8. I_D : 漏极电流
- * 9. Q_G : 门极·充电
- * 10. R_{DS(ON)} : 漏极·源极间导通电阻
- * 11. V_{GS} : 门极·源极间电压
- * 12. V_{CEO} : 集电极·发射极间电压
- * 13. V_{EBO} : 发射极·基极间电压
- * 14. I_C : 集电极电流
- * 15. h_{FE} : 直流电流增益率
- * 16. E_{DC} : 额定电压

2. LCD 用电源

以下表示以 LCD 显示屏驱动用(9 V、15 V 输出)为应用对象的电路示例及其特性。

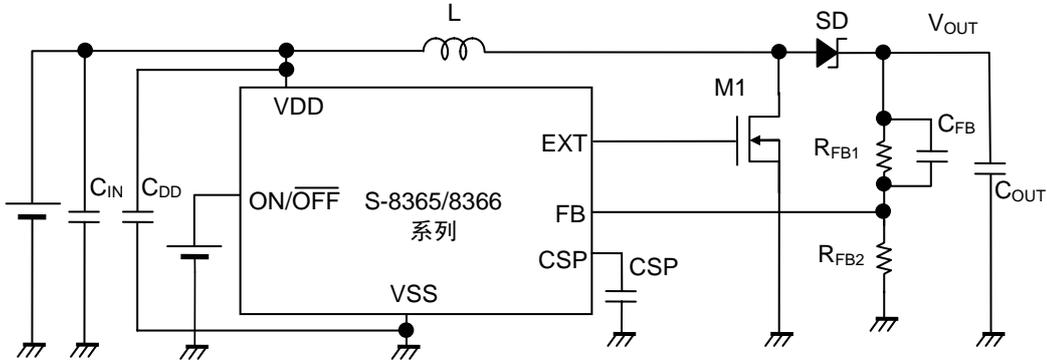


图 23 电路示例 (LCD 显示屏驱动用)

表 17 外接元器件例 (LCD 显示屏驱动用) (1 / 2)

条件	输出电压	IC 型号	L 型号	M1 型号	SD 型号
1	9 V	S-8365AABBA	NR6028T2R2M	Si2312BDS	RB050LA-30
2	9 V	S-8366AABBA	NR6028T2R2M	Si2312BDS	RB050LA-30
3	15 V	S-8365AABBA	NR6028T2R2M	Si2312BDS	RB050LA-30
4	15 V	S-8366AABBA	NR6028T2R2M	Si2312BDS	RB050LA-30

表 17 外接元器件例 (LCD 显示屏驱动用) (2 / 2)

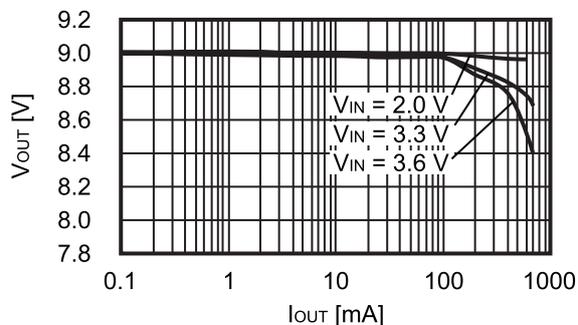
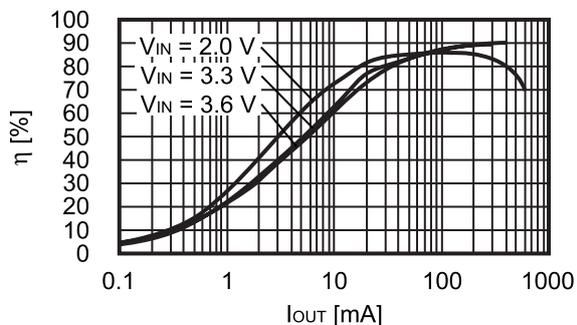
条件	C _{IN} 型号	C _{OUT} 型号	R _{FB1}	R _{FB2}	C _{FB}	C _{DD}
1	LMK212BJ106KG-T	EMK316BJ106KF-T×2 个	280 kΩ	20 kΩ	22 pF	0.1 μF
2	LMK212BJ106KG-T	EMK316BJ106KF-T×1 个	280 kΩ	20 kΩ	27 pF	0.1 μF
3	LMK212BJ106KG-T	TMK325B7106MN-T×2 个	360 kΩ	15 kΩ	27 pF	0.1 μF
4	LMK212BJ106KG-T	TMK325B7106MN-T×1 个	360 kΩ	15 kΩ	33 pF	0.1 μF

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。

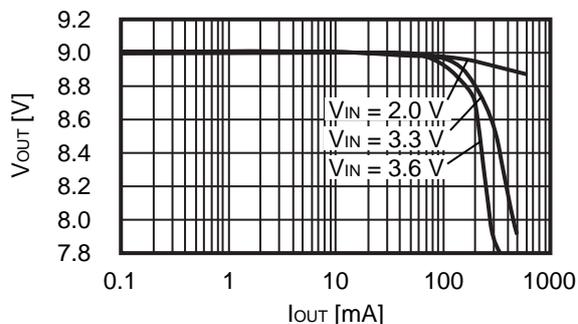
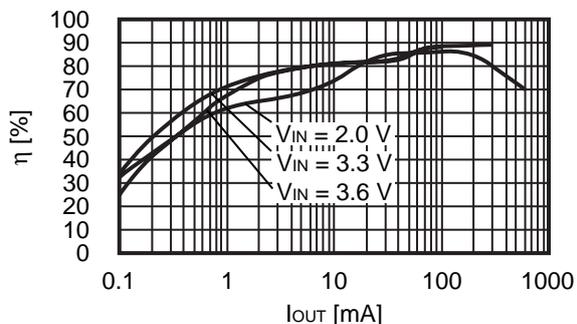
3. LCD 用电源的输出特性图

按照表 17 的条件 1 ~ 4, 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。

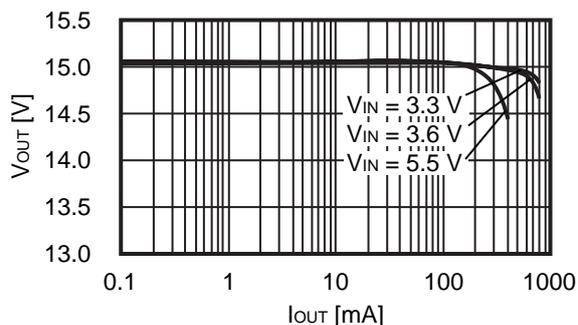
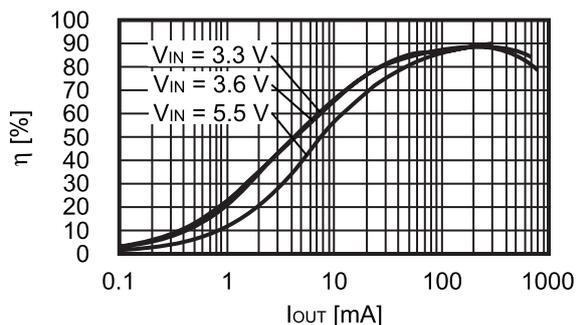
条件 1



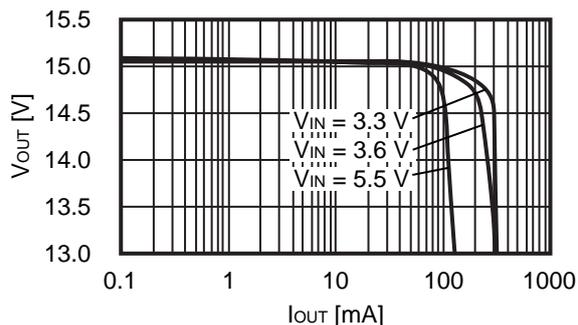
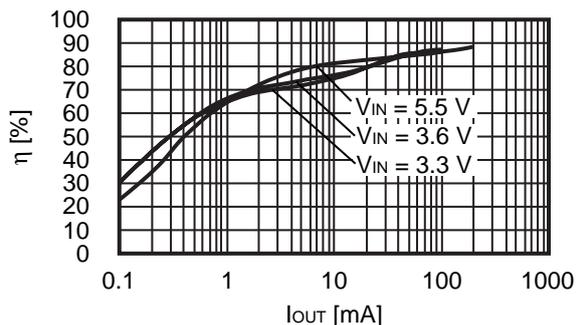
条件 2



条件 3



条件 4



4. 高输出电流电源

以下表示利用两节干电池(1.8 V)来实现 3.3 V 输出、 $I_{OUT} = 800 \text{ mA}$ 的电路示例及其特性。

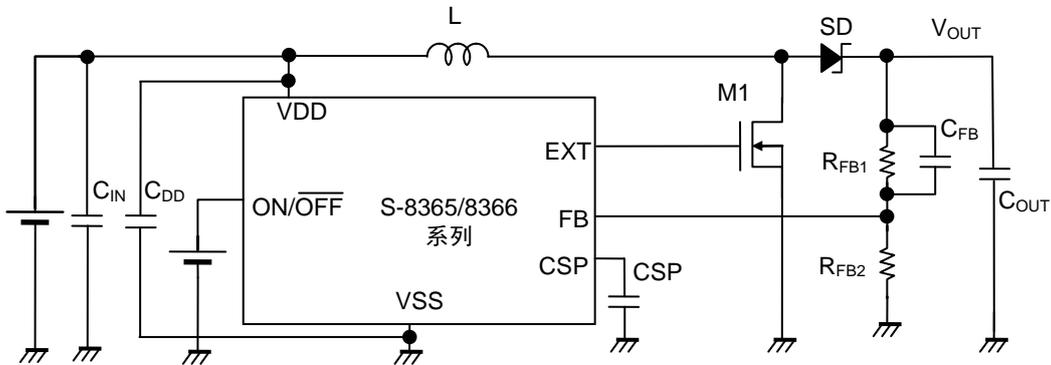


图 24 电路示例 (高输出电流电源用)

表 18 外接元器件例 (高输出电流电源用) (1 / 2)

条件	输出电压	IC 型号	L 型号	M1 型号	SD 型号
1	3.32 V	S-8365AABBA	NR6028T2R2M	Si2312BDS	RB050LA-30
2	3.32 V	S-8365ABBBA	LTF5022-3R3M	Si2312BDS	RB050LA-30
3	3.32 V	S-8366AABBA	NR6028T2R2M	Si2312BDS	RB050LA-30
4	3.32 V	S-8366ABBBA	LTF5022-3R3M	Si2312BDS	RB050LA-30

表 18 外接元器件例 (高输出电流电源用) (2 / 2)

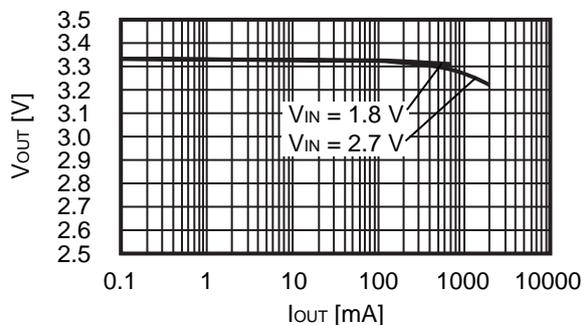
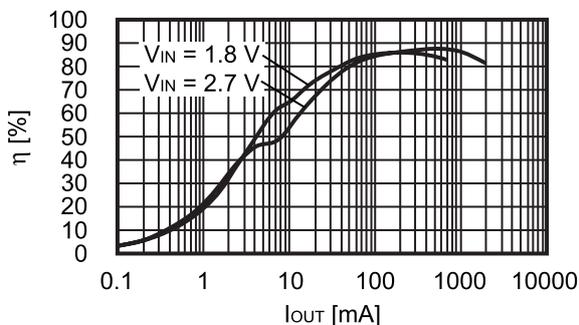
条件	C_{IN} 型号	C_{OUT} 型号	R_{FB1}	R_{FB2}	C_{FB}	C_{DD}
1	C2012X5R1A106KT	GRM31CR71A106KA×2 个	68 k Ω	15 k Ω	68 pF	0.1 μ F
2	C2012X5R1A106KT	GRM31CR71A106KA×2 个	68 k Ω	15 k Ω	82 pF	0.1 μ F
3	C2012X5R1A106KT	GRM31CR71A106KA×2 个	68 k Ω	15 k Ω	68 pF	0.1 μ F
4	C2012X5R1A106KT	GRM31CR71A106KA×2 个	68 k Ω	15 k Ω	82 pF	0.1 μ F

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。

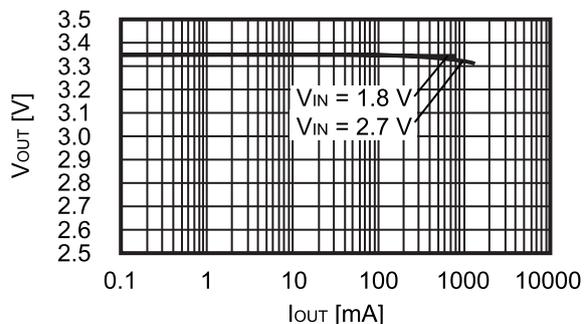
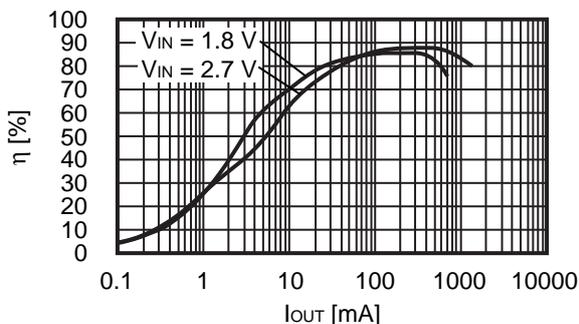
5. 高输出电流电源的输出特性图

按照表 18 的条件 1 ~ 4, 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。

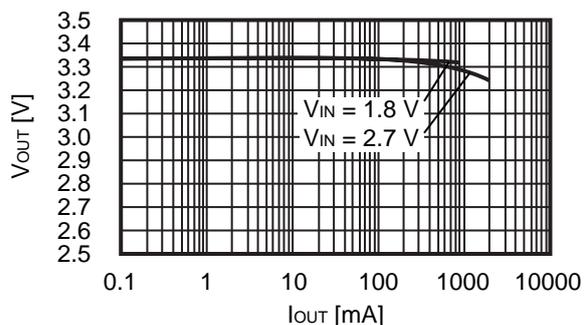
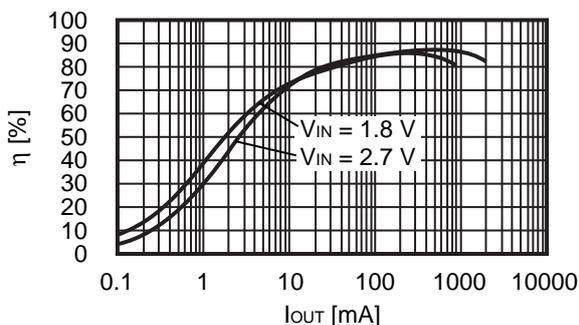
条件 1



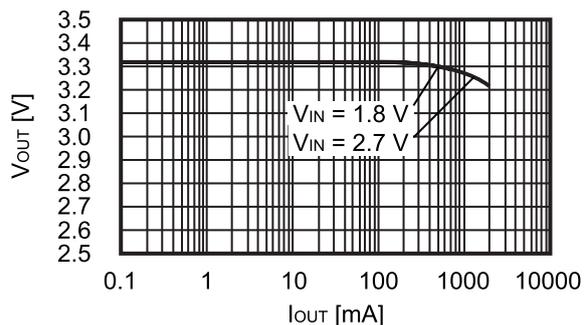
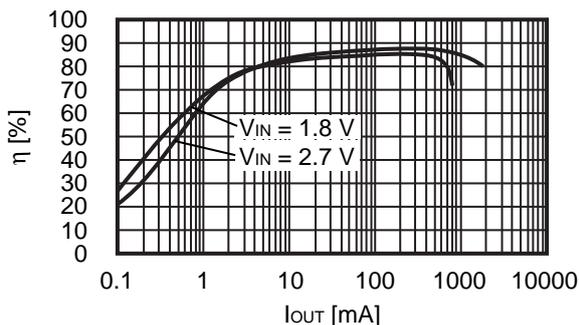
条件 2



条件 3



条件 4



6. 低电源电压应用电路用电路

以下表示利用单节干电池(1.2 V)来实现启动的电路示例及其特性。

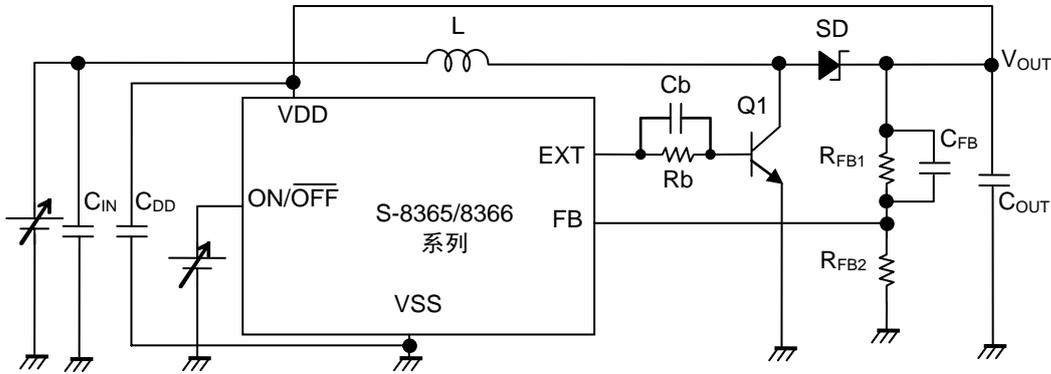


图 25 电路示例 (低电源电压应用电路用)

表 19 外接元器件例 (低电源电压应用电路用) (1 / 2)

条件	输出电压	IC 型号	L 型号	Q1 型号	SD 型号
1	3.32 V	S-8366AAAAA	VLF3010ST-2R2M	2SD2652	RB070M-30TR
2	3.32 V	S-8366ABAAA	VLF3010ST-3R3M	2SD2652	RB070M-30TR

表 19 外接元器件例 (低电源电压应用电路用) (2 / 2)

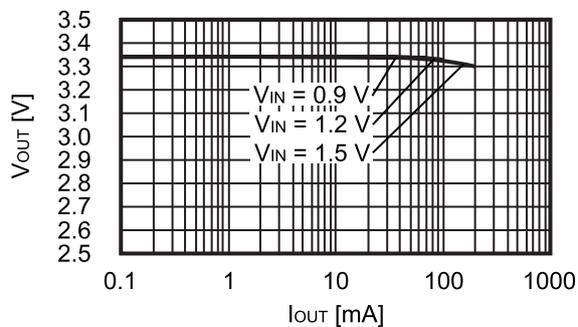
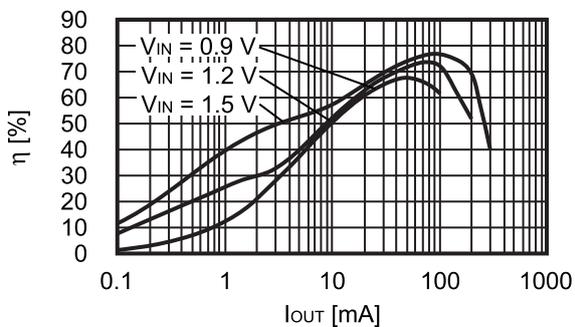
条件	C _{IN} 型号	C _{OUT} 型号	R _{FB1}	R _{FB2}	C _{FB}	C _{DD}
1	JMK107BJ106MA-T	LMK212BJ106KD-T×1 个	68 kΩ	15 kΩ	68 pF	0.1 μF
2	JMK107BJ106MA-T	LMK212BJ106KD-T×1 个	68 kΩ	15 kΩ	82 pF	0.1 μF

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。

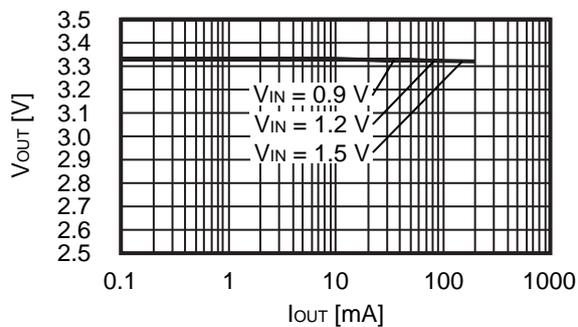
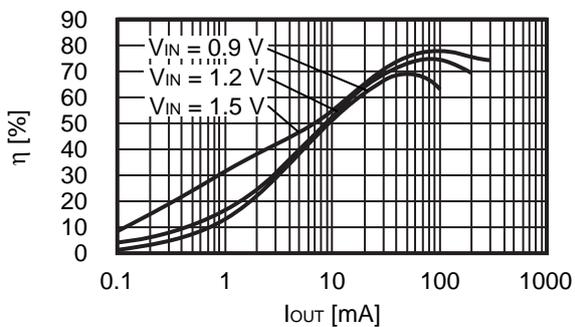
7. 低电源电压应用电路的输出特性图

按照表 19 的条件 1 ~ 2, 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



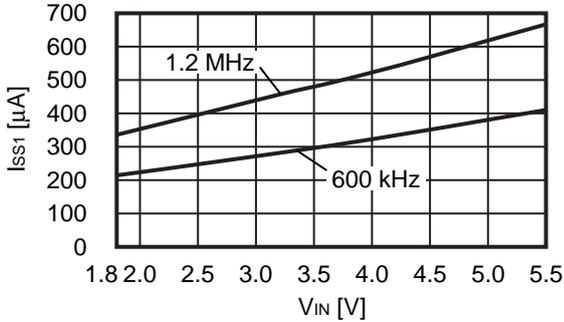
条件 2



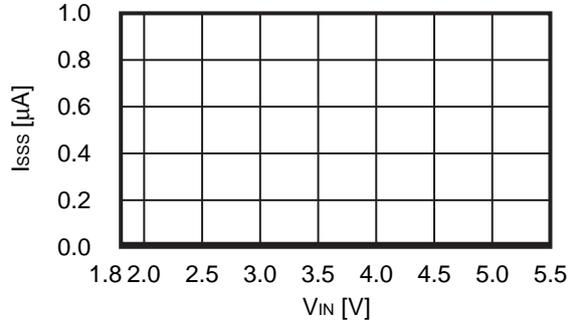
■ 各种特性数据 (典型数据)

1. 主要项目电源依靠特性例 (Ta = 25°C)

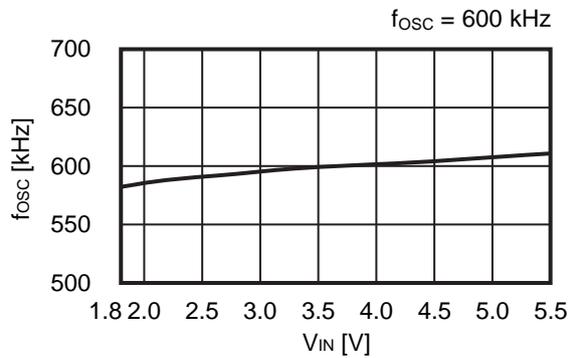
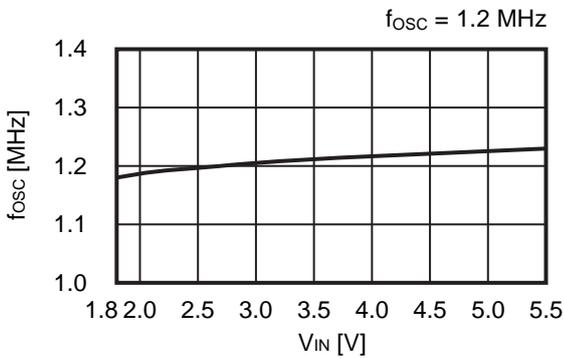
(1) 工作时消耗电流 (I_{SS1}) - 输入电压 (V_{IN})



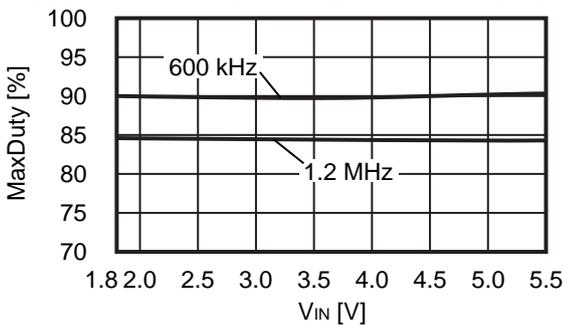
(2) 休眠时消耗电流 (I_{SSS}) - 输入电压 (V_{IN})



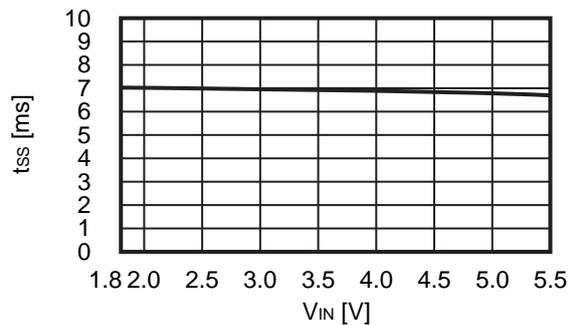
(3) 振荡频率 (f_{osc}) - 输入电压 (V_{IN})



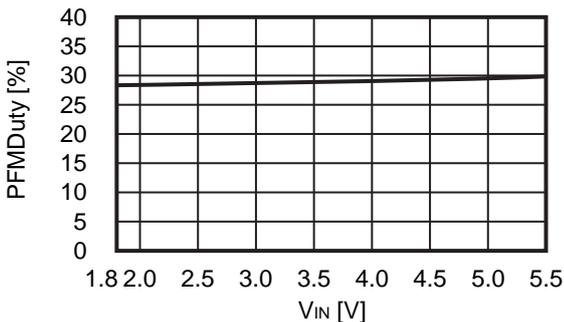
(4) 最大占空系数 (MaxDuty) - 输入电压 (V_{IN})



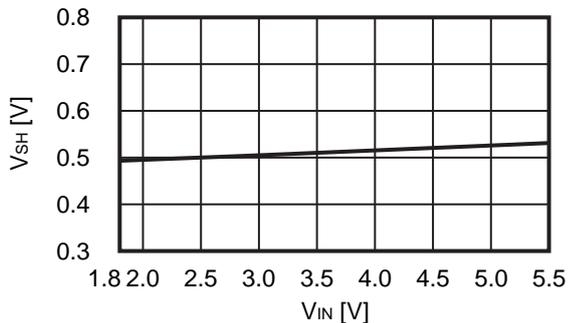
(5) 软启动时间 (t_{SS}) - 输入电压 (V_{IN})



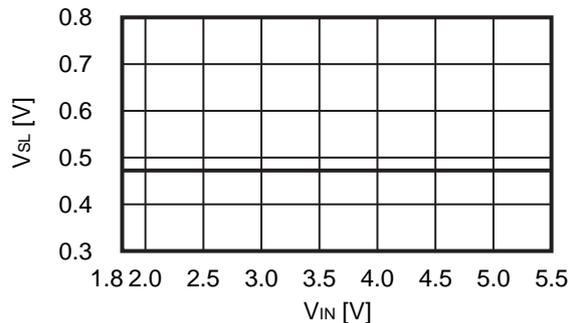
(6) PWM / PFM 切换占空系数 (PFMDuty) - 输入电压 (V_{IN})



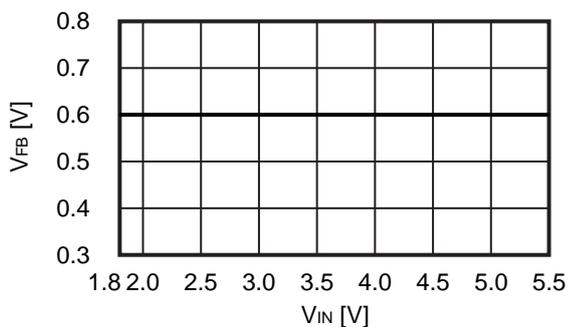
(7) 高电位输入电压 (V_{SH}) - 输入电压 (V_{IN})



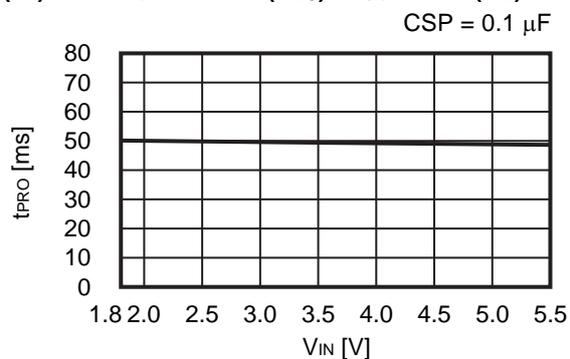
(8) 低电位输入电压 (V_{SL}) - 输入电压 (V_{IN})



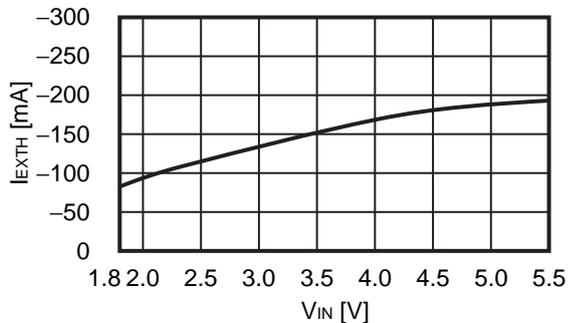
(9) FB 电压 (V_{FB}) - 输入电压 (V_{IN})



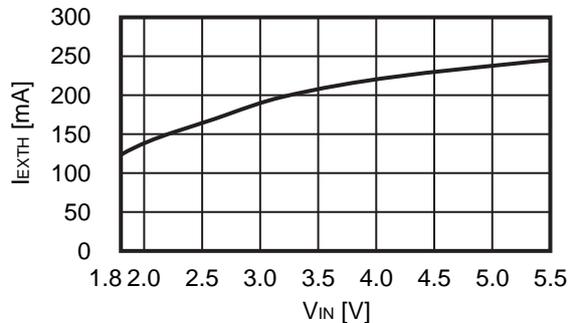
(10) 短路保护延迟时间 (t_{PRO}) - 输入电压 (V_{IN})



(11) EXT 端子输出电流“H” (I_{EXTH}) - 输入电压 (V_{IN})

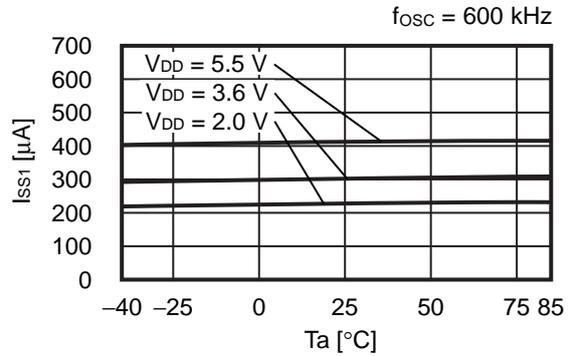
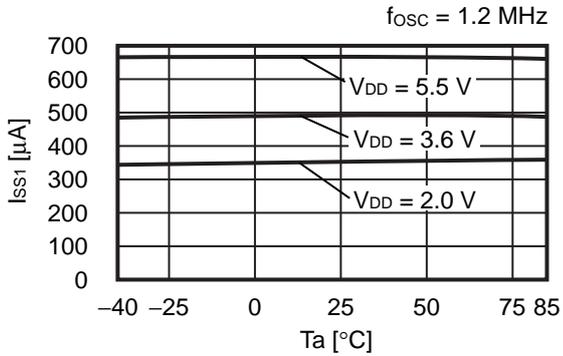


(12) EXT 端子输出电流“L” (I_{EXTL}) - 输入电压 (V_{IN})

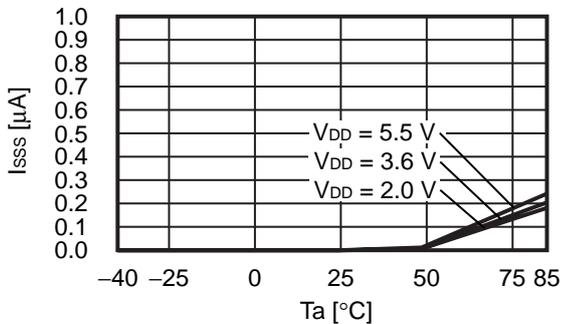


2. 主要项目温度特性例 (Ta = -40°C ~ +85°C)

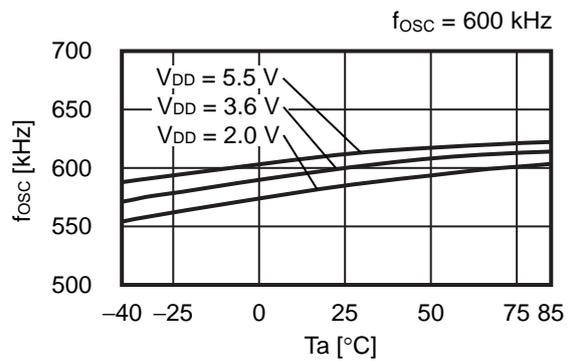
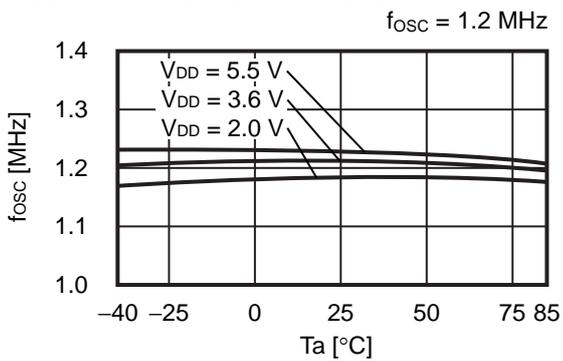
(1) 工作时消耗电流 (Iss1) - 温度 (Ta)



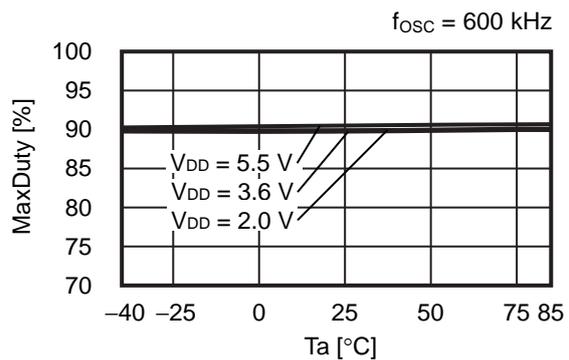
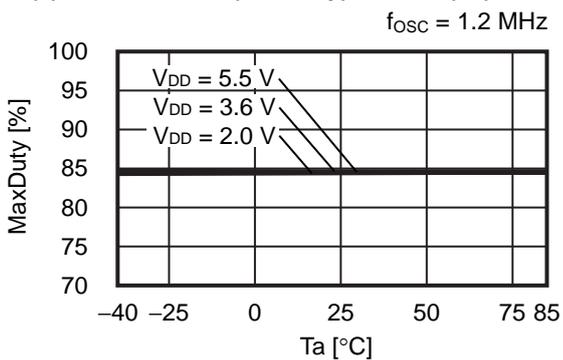
(2) 休眠时消耗电流 (Isss) - 温度 (Ta)



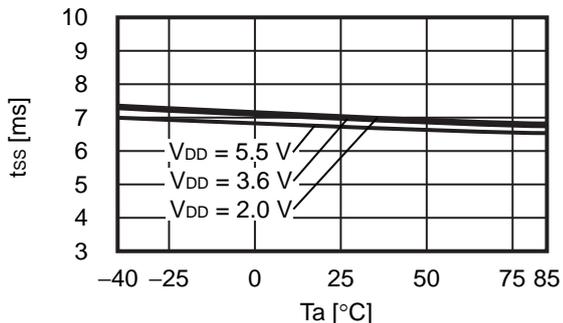
(3) 振荡频率 (fosc) - 温度 (Ta)



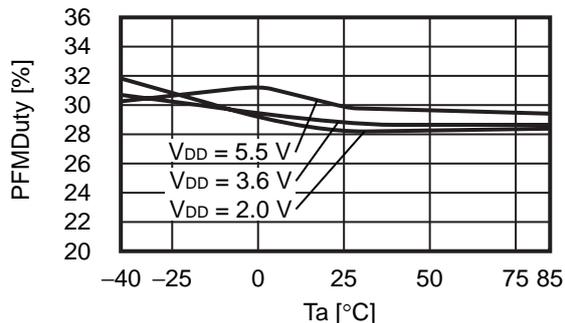
(4) 最大占空系数 (MaxDuty) - 温度 (Ta)



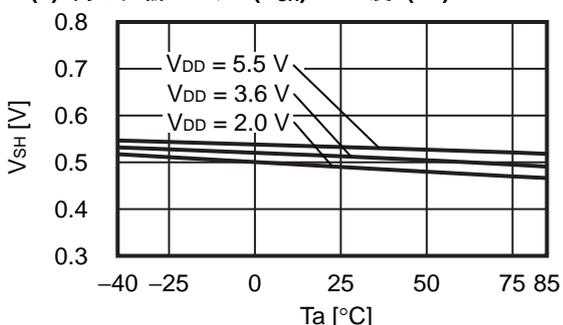
(5) 软启动时间 (t_{SS}) - 温度 (T_a)



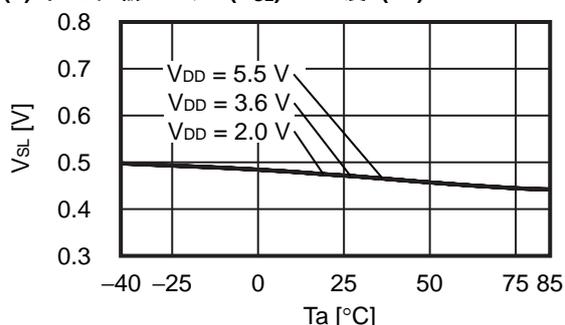
(6) PWM / PFM 切换占空系数 (PFMDuty) - 温度 (T_a)



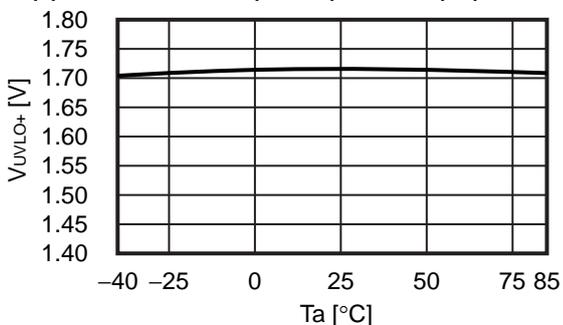
(7) 高电位输入电压 (V_{SH}) - 温度 (T_a)



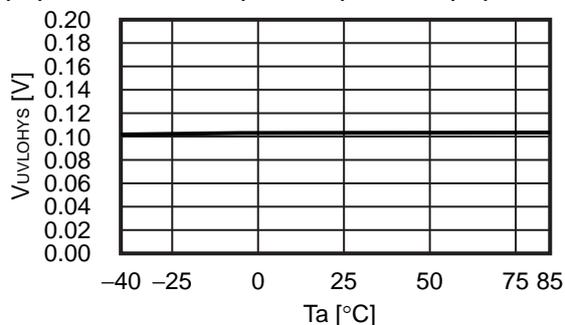
(8) 低电位输入电压 (V_{SL}) - 温度 (T_a)



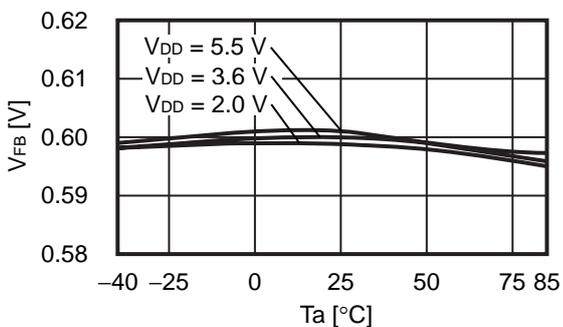
(9) UVLO 解除电压 (V_{UVLO+}) - 温度 (T_a)



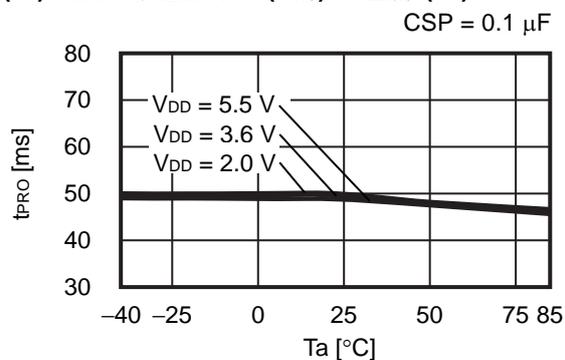
(10) UVLO 滞后幅度 ($V_{UVLOHYS}$) - 温度 (T_a)



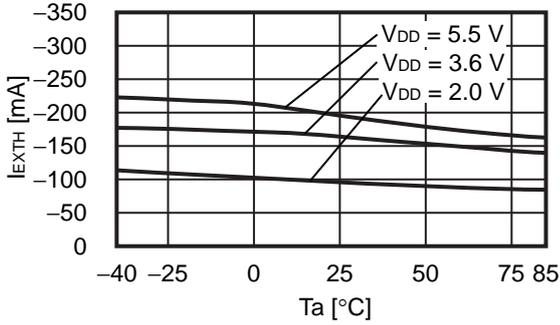
(11) FB 电压 (V_{FB}) - 温度 (T_a)



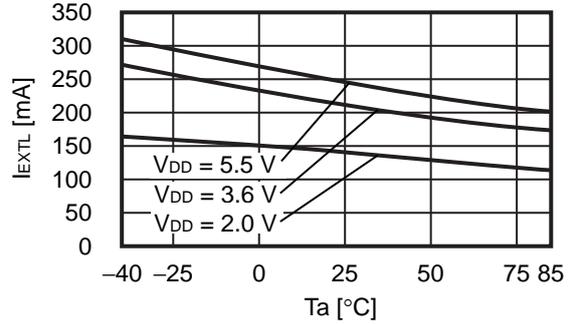
(12) 短路保护延迟时间 (t_{PRO}) - 温度 (T_a)



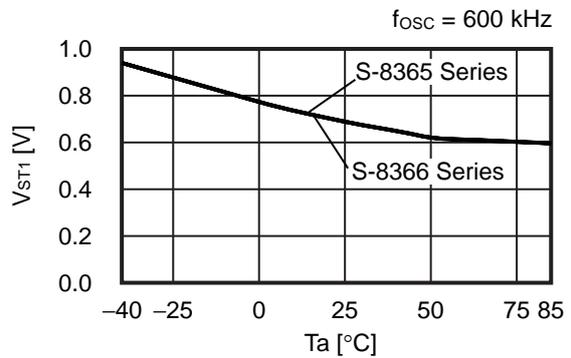
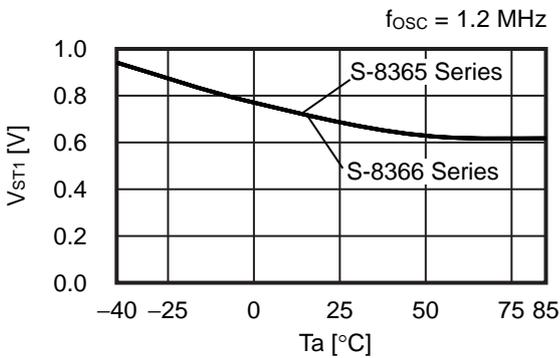
(13) EXT 端子输出电流“H” (I_{EXTH}) - 温度 (T_a)



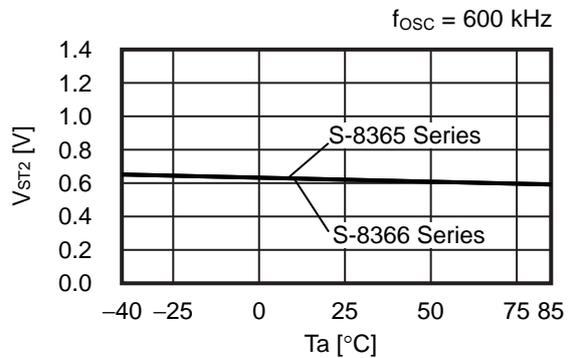
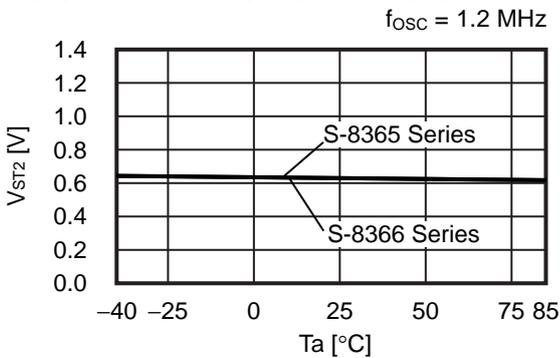
(14) EXT 端子输出电流“L” (I_{EXTL}) - 温度 (T_a)



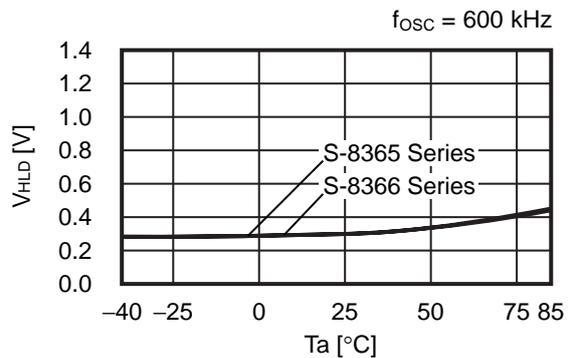
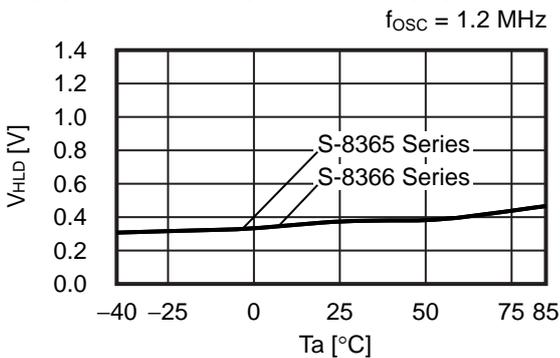
(15) 工作开始电压 (V_{ST1}) - 温度 (T_a)



(16) 振荡开始电压 (V_{ST2}) - 温度 (T_a)



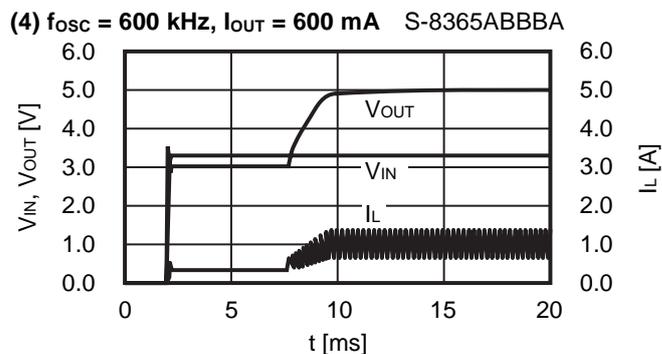
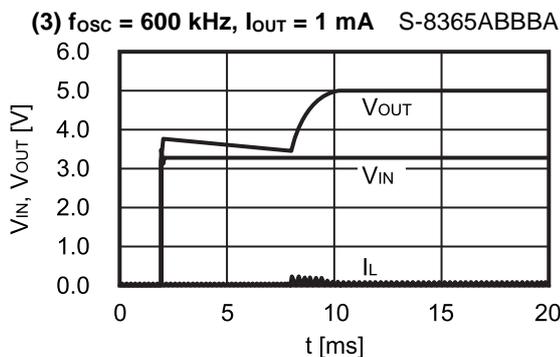
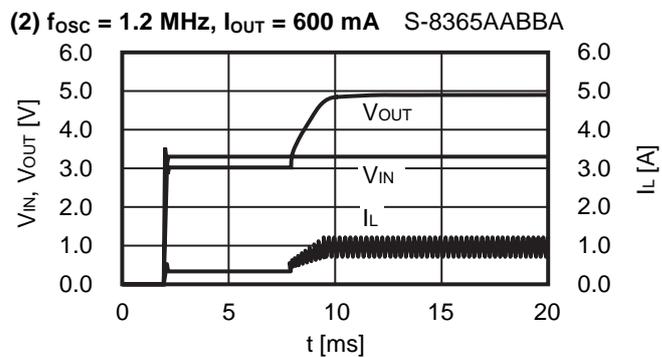
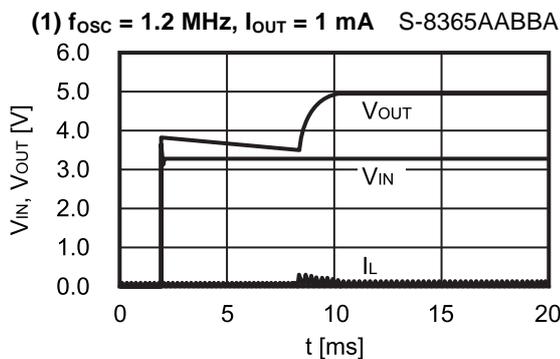
(17) 工作保持电压 (V_{HLD}) - 温度 (T_a)



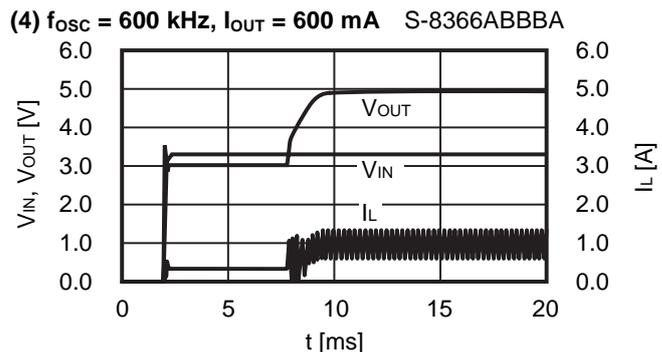
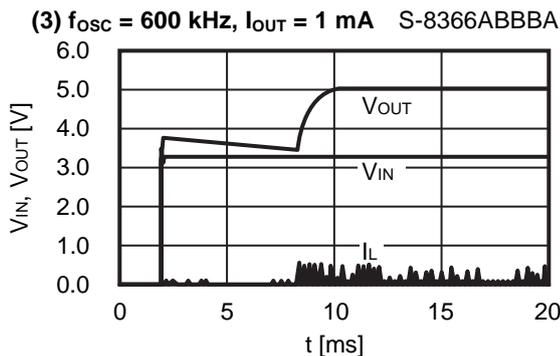
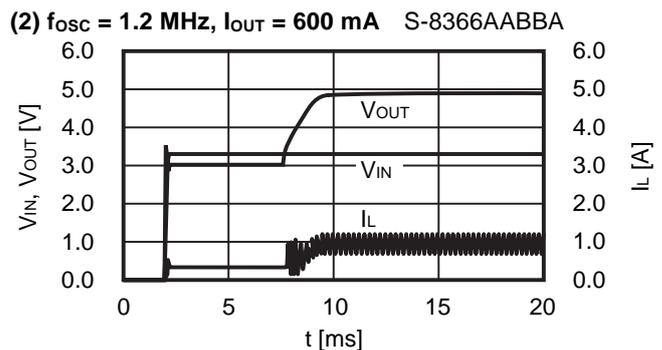
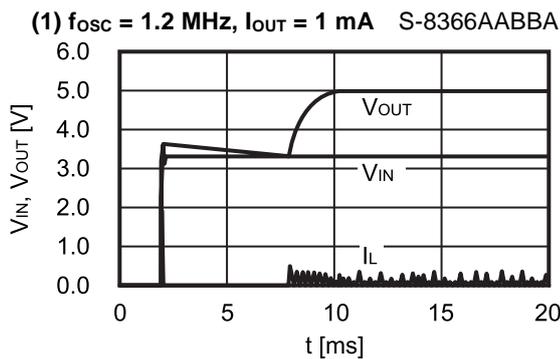
3. 过渡响应特性例

除特殊注明以外，使用“表 10 外接元器件一览”表中所示的元器件。

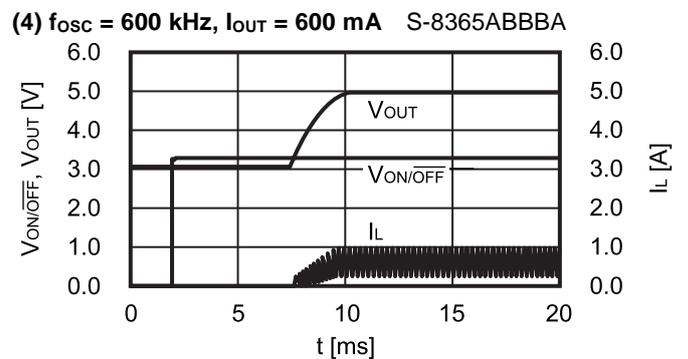
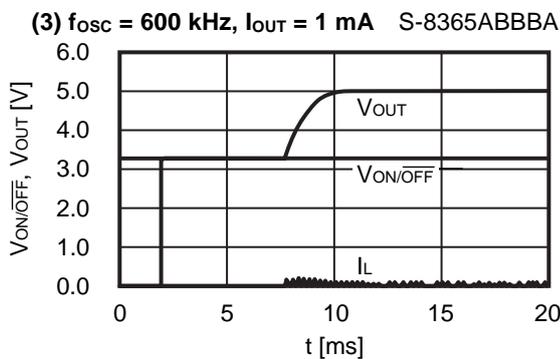
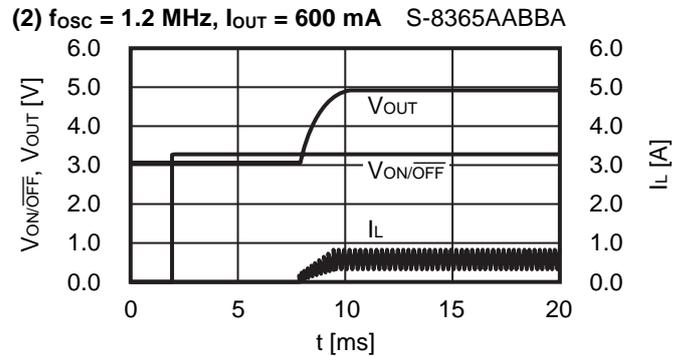
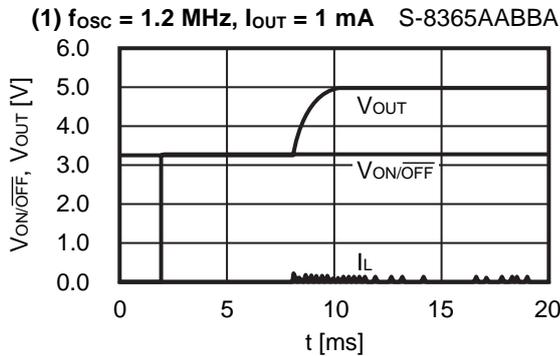
3.1 电源投入时 ($V_{OUT(S)} = 5.0\text{ V}$, $V_{IN} = 0\text{ V} \rightarrow 3.3\text{ V}$, PWM 控制 $T_a = 25^\circ\text{C}$)



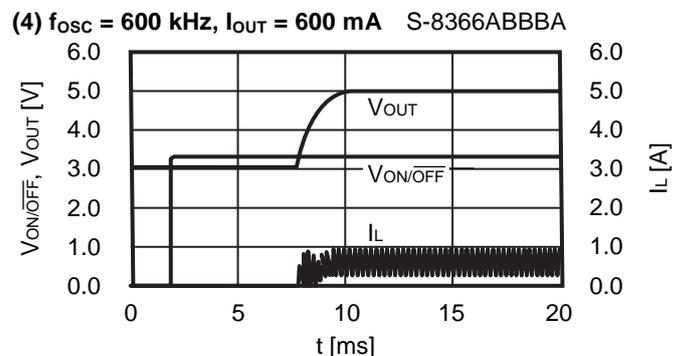
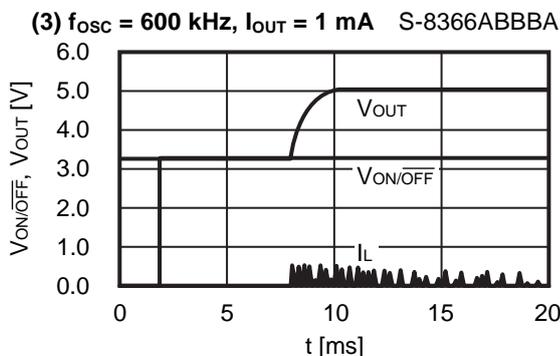
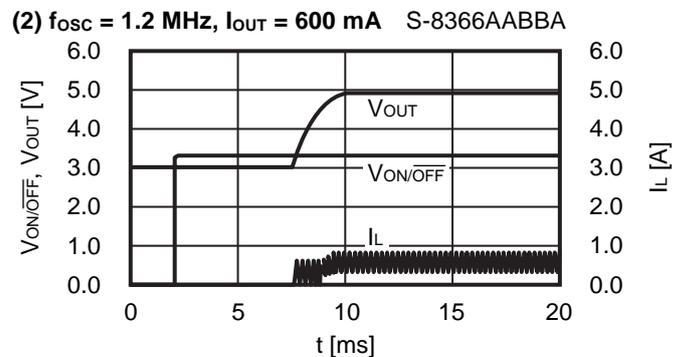
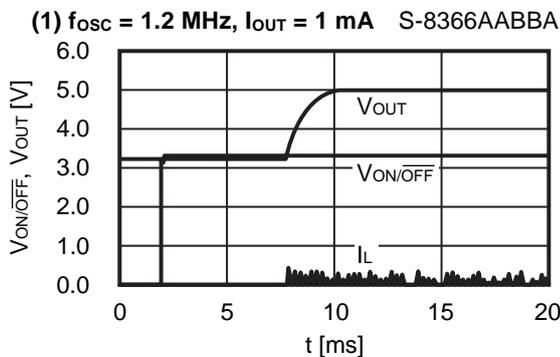
3.2 电源投入时 ($V_{OUT(S)} = 5.0\text{ V}$, $V_{IN} = 0\text{ V} \rightarrow 3.3\text{ V}$, PWM / PFM 切换控制 $T_a = 25^\circ\text{C}$)



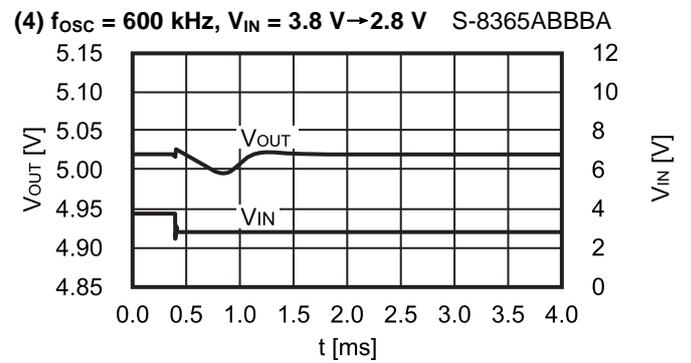
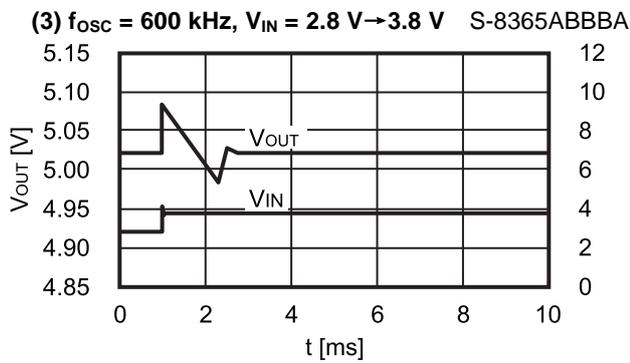
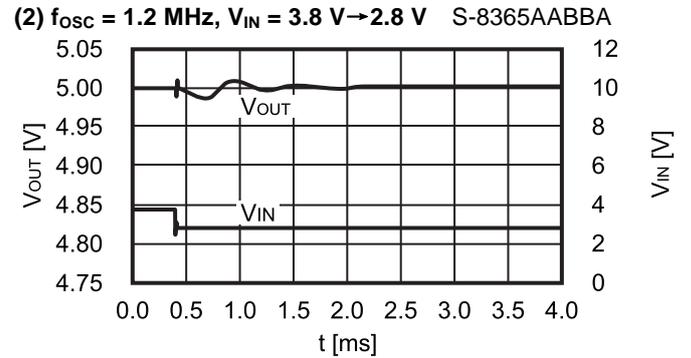
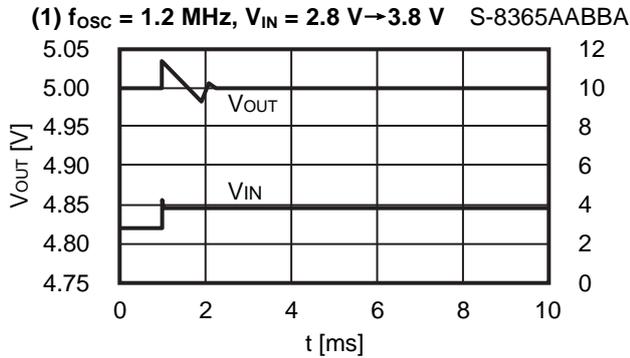
3.3 ON/OFF 端子响应 ($V_{OUT} = 5.0\text{ V}$, $V_{IN} = 3.3\text{ V}$, $V_{ON/OFF} = 0\text{ V} \rightarrow 3.3\text{ V}$, PWM 控制 $T_a = 25^\circ\text{C}$)



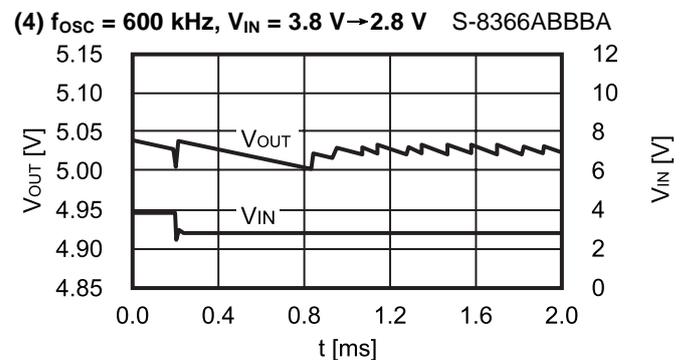
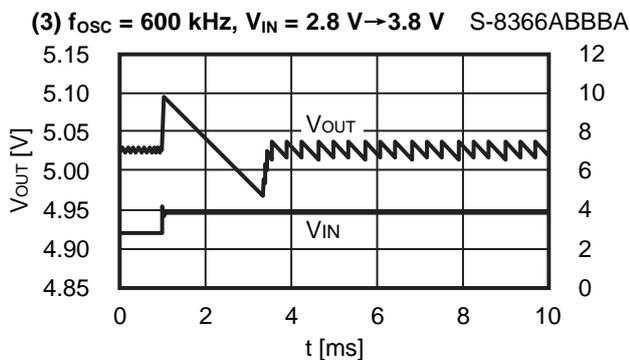
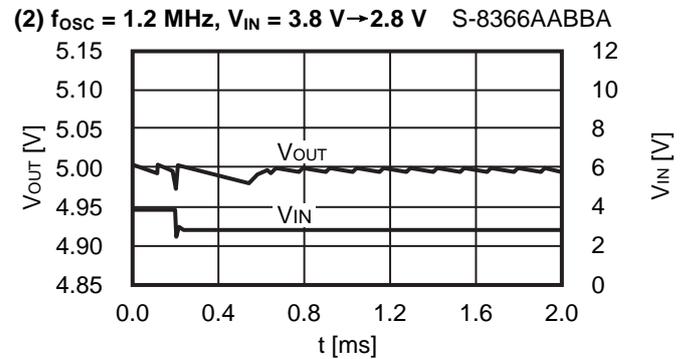
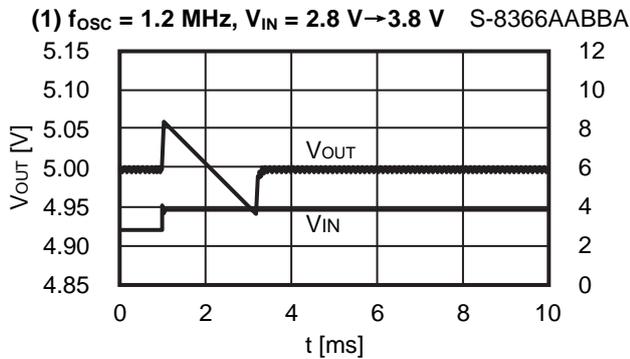
3.4 ON/OFF 端子响应 ($V_{OUT} = 5.0\text{ V}$, $V_{IN} = 3.3\text{ V}$, $V_{ON/OFF} = 0\text{ V} \rightarrow 3.3\text{ V}$, PWM / PFM 切换控制 $T_a = 25^\circ\text{C}$)



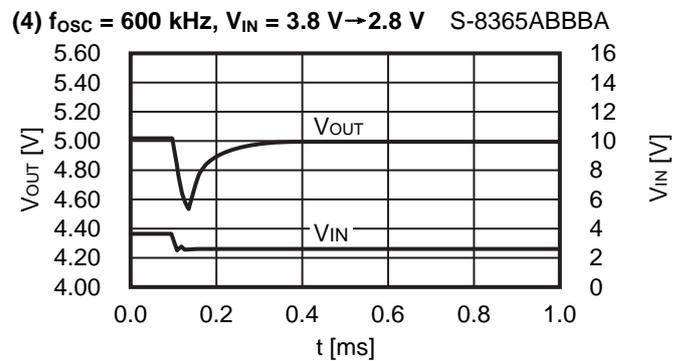
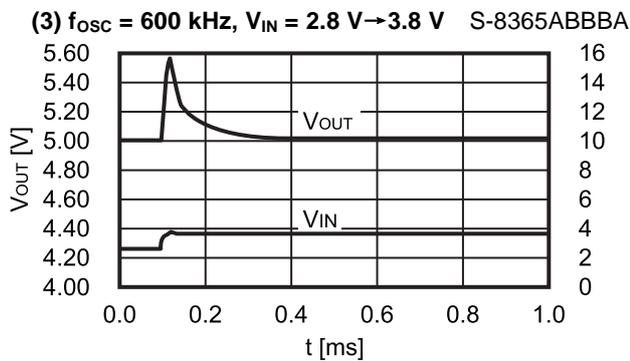
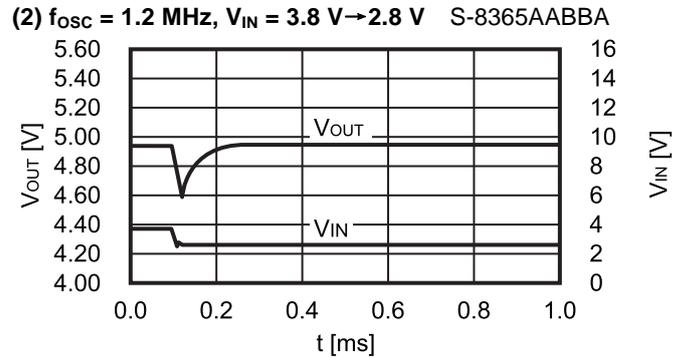
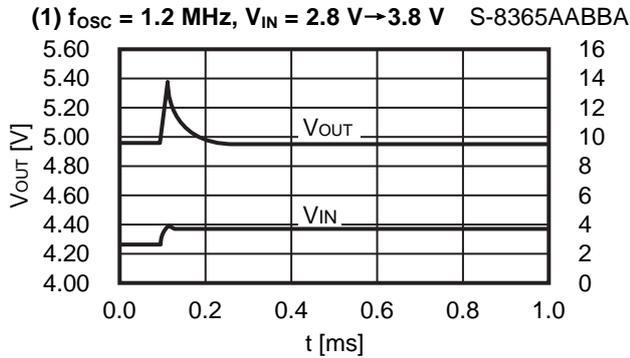
3.5 电源电压变动 ($V_{OUT} = 5.0\text{ V}$, $I_{OUT} = 1\text{ mA}$, PWM 控制 $T_a = 25^\circ\text{C}$)



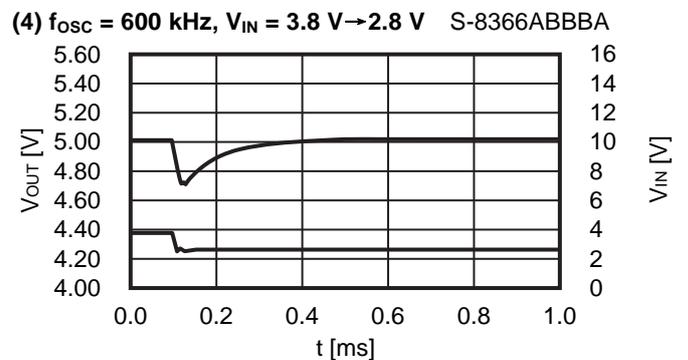
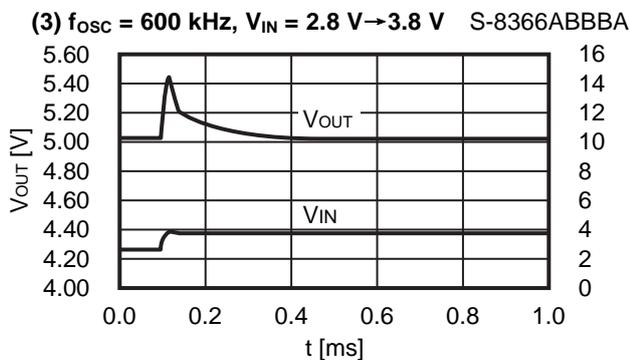
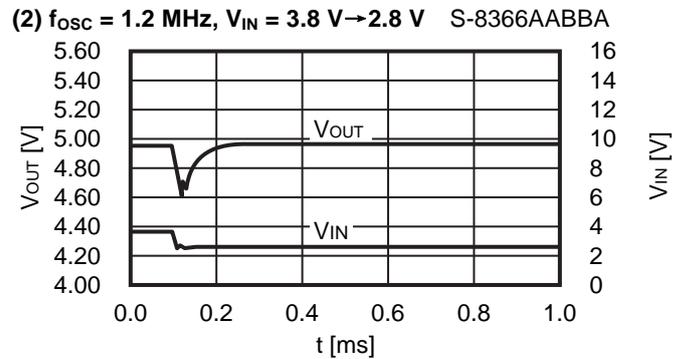
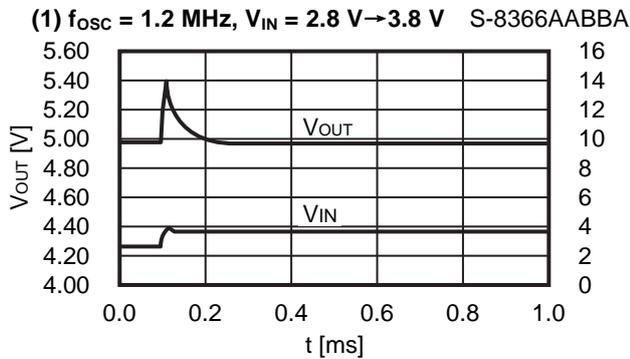
3.6 电源电压变动 ($V_{OUT} = 5.0\text{ V}$, $I_{OUT} = 1\text{ mA}$, PWM / PFM 切换控制 $T_a = 25^\circ\text{C}$)



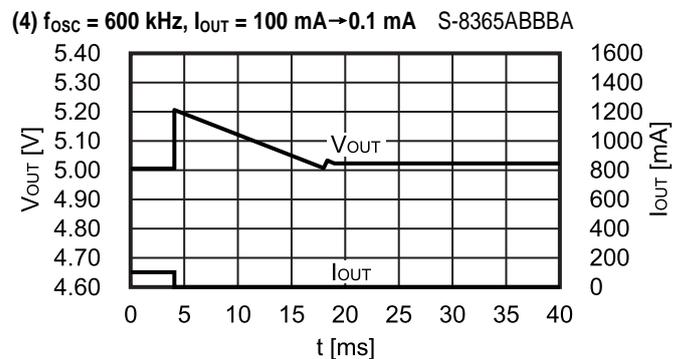
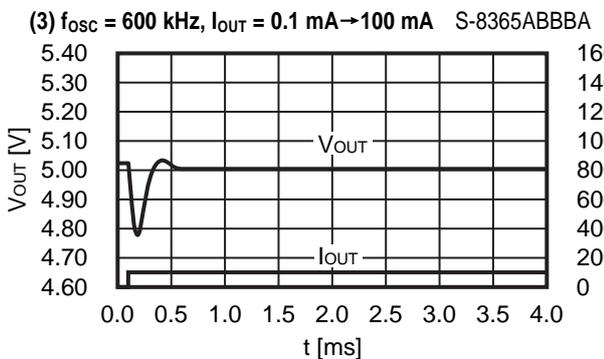
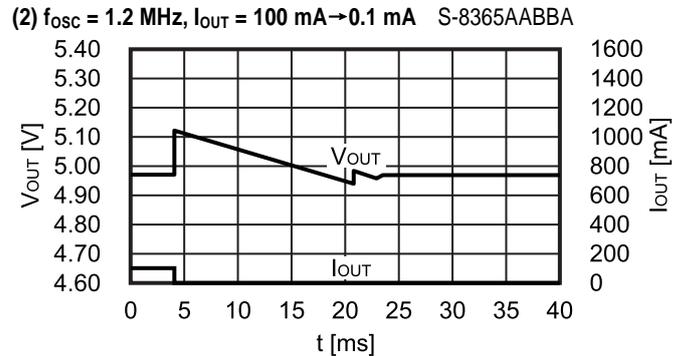
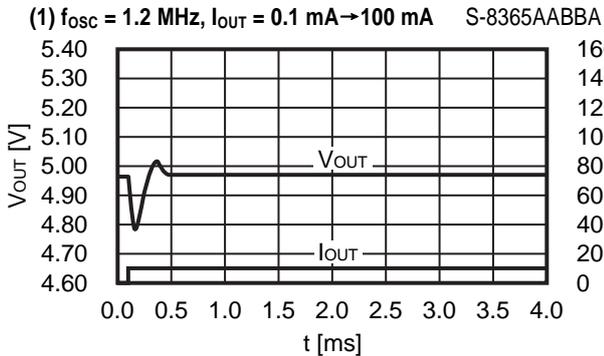
3.7 电源电压变动 ($V_{OUT} = 5.0\text{ V}$, $I_{OUT} = 500\text{ mA}$, PWM 控制 $T_a = 25^\circ\text{C}$)



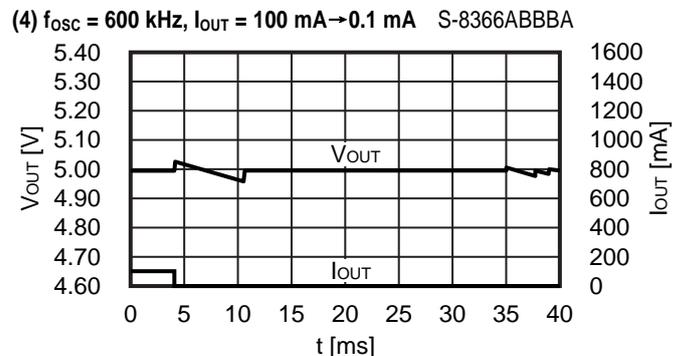
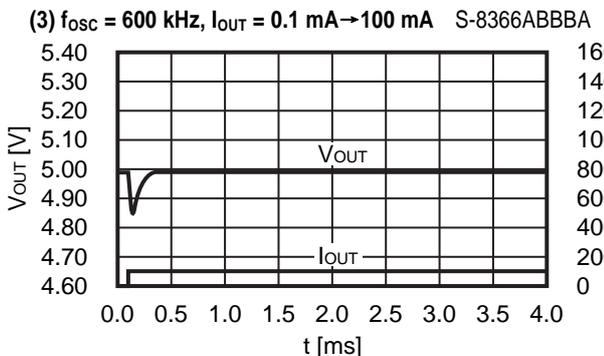
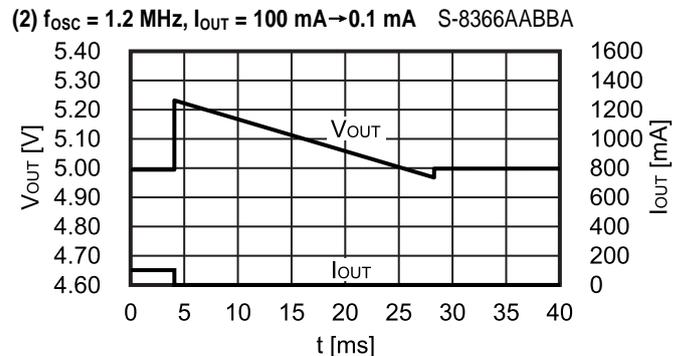
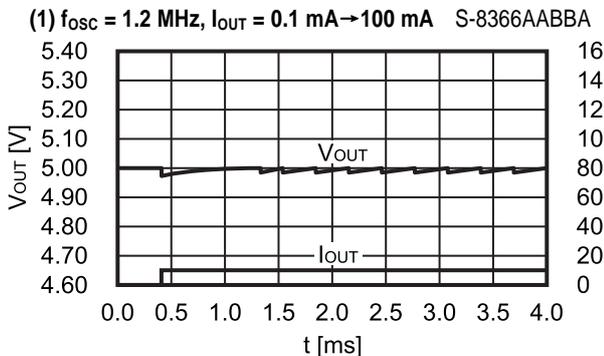
3.8 电源电压变动 ($V_{OUT} = 5.0\text{ V}$, $I_{OUT} = 500\text{ mA}$, PWM / PFM 切换控制 $T_a = 25^\circ\text{C}$)



3.9 负载变动 ($V_{OUT} = 5.0\text{ V}$, $V_{IN} = 3.3\text{ V}$, $I_{OUT} = 0.1\text{ mA} \rightarrow 100\text{ mA} \rightarrow 0.1\text{ mA}$, PWM 控制 $T_a = 25^\circ\text{C}$)

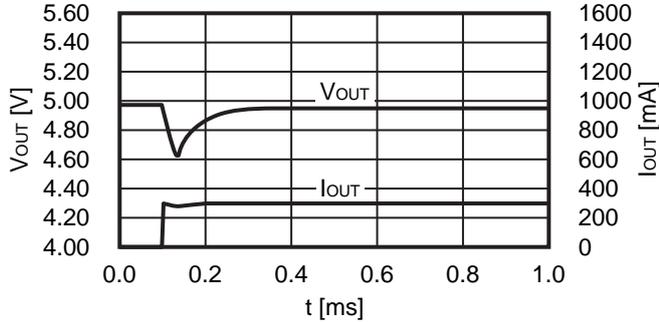


3.10 负载变动 ($V_{OUT} = 5.0\text{ V}$, $V_{IN} = 3.3\text{ V}$, $I_{OUT} = 0.1\text{ mA} \rightarrow 100\text{ mA} \rightarrow 0.1\text{ mA}$, PWM / PFM 切换控制 $T_a = 25^\circ\text{C}$)

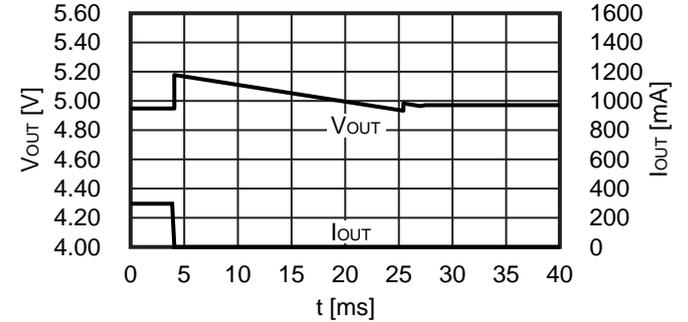


3.11 负载变动 ($V_{OUT} = 5.0\text{ V}$, $V_{IN} = 3.3\text{ V}$, $I_{OUT} = 0.1\text{ mA} \rightarrow 300\text{ mA} \rightarrow 0.1\text{ mA}$, PWM 控制 $T_a = 25^\circ\text{C}$)

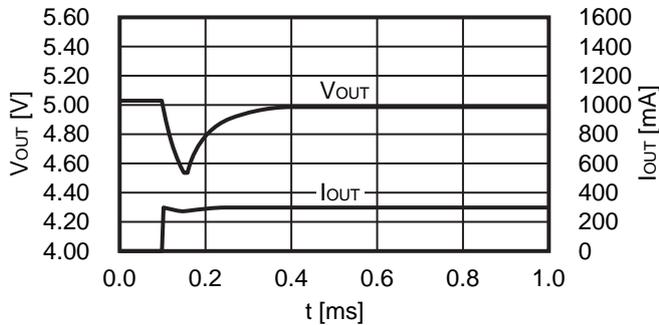
(1) $f_{OSC} = 1.2\text{ MHz}$, $I_{OUT} = 0.1\text{ mA} \rightarrow 300\text{ mA}$ S-8365AABBA



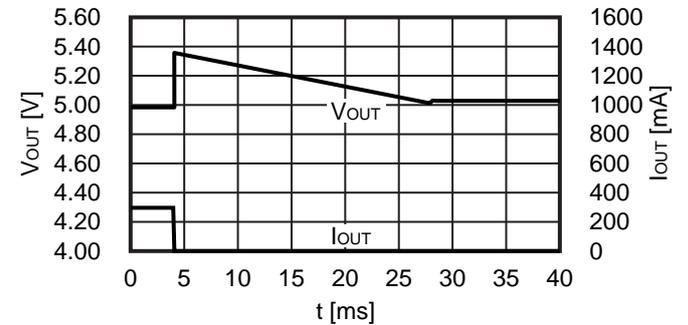
(2) $f_{OSC} = 1.2\text{ MHz}$, $I_{OUT} = 300\text{ mA} \rightarrow 0.1\text{ mA}$ S-8365AABBA



(3) $f_{OSC} = 600\text{ kHz}$, $I_{OUT} = 0.1\text{ mA} \rightarrow 300\text{ mA}$ S-8365ABBBA

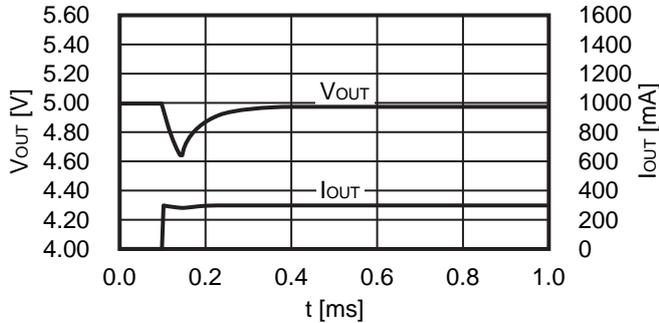


(4) $f_{OSC} = 600\text{ kHz}$, $I_{OUT} = 300\text{ mA} \rightarrow 0.1\text{ mA}$ S-8365ABBBA

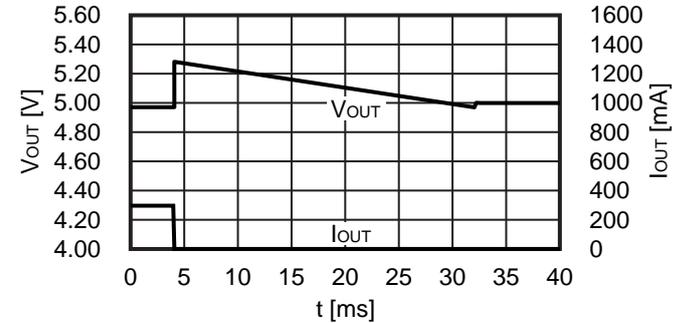


3.12 负载变动 ($V_{OUT} = 5.0\text{ V}$, $V_{IN} = 3.3\text{ V}$, $I_{OUT} = 0.1\text{ mA} \rightarrow 300\text{ mA} \rightarrow 0.1\text{ mA}$, PWM / PFM 切换控制 $T_a = 25^\circ\text{C}$)

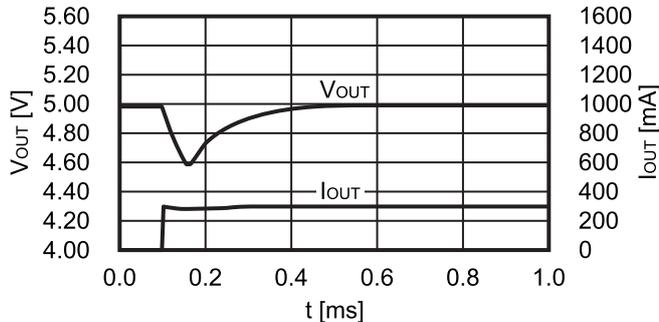
(1) $f_{OSC} = 1.2\text{ MHz}$, $I_{OUT} = 0.1\text{ mA} \rightarrow 300\text{ mA}$ S-8366AABBA



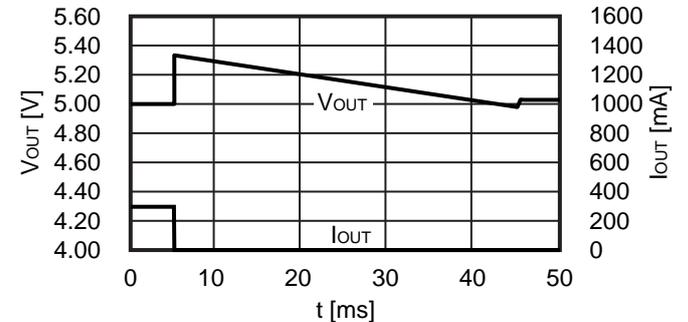
(2) $f_{OSC} = 1.2\text{ MHz}$, $I_{OUT} = 300\text{ mA} \rightarrow 0.1\text{ mA}$ S-8366AABBA



(3) $f_{OSC} = 600\text{ kHz}$, $I_{OUT} = 0.1\text{ mA} \rightarrow 300\text{ mA}$ S-8366ABBBA



(4) $f_{OSC} = 600\text{ kHz}$, $I_{OUT} = 300\text{ mA} \rightarrow 0.1\text{ mA}$ S-8366ABBBA



■ 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 20 效率—输出电流特性数据用以及输出电压—输出电流特性数据用外接元器件 (1 / 2)

条件	产品名	振荡频率	控制方式	输出电压	L	M1	SD
1	S-8365AABBA	1.2 MHz	PWM	2.5 V	NR6028T-2R2M	MCH3406	RB050LA-30
2	S-8365ABBBA	600 kHz	PWM	2.5 V	LTF5022T-3R3M	MCH3406	RB050LA-30
3	S-8366AABBA	1.2 MHz	PWM / PFM	2.5 V	NR6028T-2R2M	MCH3406	RB050LA-30
4	S-8366ABBBA	600 kHz	PWM / PFM	2.5 V	LTF5022T-3R3M	MCH3406	RB050LA-30
5	S-8365AABBA	1.2 MHz	PWM	3.3 V	NR6028T-2R2M	MCH3406	RB050LA-30
6	S-8365ABBBA	600 kHz	PWM	3.3 V	LTF5022T-3R3M	MCH3406	RB050LA-30
7	S-8366AABBA	1.2 MHz	PWM / PFM	3.3 V	NR6028T-2R2M	MCH3406	RB050LA-30
8	S-8366ABBBA	600 kHz	PWM / PFM	3.3 V	LTF5022T-3R3M	MCH3406	RB050LA-30
9	S-8365AABBA	1.2 MHz	PWM	5.0 V	NR6028T-2R2M	MCH3406	RB050LA-30
10	S-8365ABBBA	600 kHz	PWM	5.0 V	LTF5022T-3R3M	MCH3406	RB050LA-30
11	S-8366AABBA	1.2 MHz	PWM / PFM	5.0 V	NR6028T-2R2M	MCH3406	RB050LA-30
12	S-8366ABBBA	600 kHz	PWM / PFM	5.0 V	LTF5022T-3R3M	MCH3406	RB050LA-30

表 20 效率—输出电流特性数据用以及输出电压—输出电流特性数据用外接元器件 (2 / 2)

条件	C _{IN}	C _{OUT}	R _{FB1}	R _{FB2}	C _{FB}	C _{DD}
1	C2012X5R1A106KT	GRM31CR71A106KA × 2	47 kΩ	15 kΩ	68 pF	0.1 μF
2	C2012X5R1A106KT	GRM31CR71A106KA × 2	47 kΩ	15 kΩ	82 pF	0.1 μF
3	C2012X5R1A106KT	GRM31CR71A106KA × 2	47 kΩ	15 kΩ	68 pF	0.1 μF
4	C2012X5R1A106KT	GRM31CR71A106KA × 2	47 kΩ	15 kΩ	82 pF	0.1 μF
5	C2012X5R1A106KT	GRM31CR71A106KA × 2	68 kΩ	15 kΩ	68 pF	0.1 μF
6	C2012X5R1A106KT	GRM31CR71A106KA × 2	68 kΩ	15 kΩ	82 pF	0.1 μF
7	C2012X5R1A106KT	GRM31CR71A106KA × 2	68 kΩ	15 kΩ	68 pF	0.1 μF
8	C2012X5R1A106KT	GRM31CR71A106KA × 2	68 kΩ	15 kΩ	82 pF	0.1 μF
9	C2012X5R1A106KT	GRM31CR71A106KA × 2	110 kΩ	15 kΩ	56 pF	0.1 μF
10	C2012X5R1A106KT	GRM31CR71A106KA × 2	110 kΩ	15 kΩ	68 pF	0.1 μF
11	C2012X5R1A106KT	GRM31CR71A106KA × 2	110 kΩ	15 kΩ	56 pF	0.1 μF
12	C2012X5R1A106KT	GRM31CR71A106KA × 2	110 kΩ	15 kΩ	68 pF	0.1 μF

外接元器件的性能如下所示。

表 21 外接元器件的特性

元器件	产品型号	生产厂家	特性
电感器	NR6028T-2R2M	Taiyo Yuden Co., Ltd.	2.2 μ H, DCR ^{*1} = 0.020 Ω , I _{MAX} ^{*2} = 4.2 A, L×W×H = 6.0×6.0×2.8 mm
	LTF5022T-3R3M	TDK Corporation	3.3 μ H, DCR ^{*1} = 0.060 Ω , I _{MAX} ^{*2} = 2.7 A, L×W×H = 5.0×5.2×2.2 mm
二极管	RB050LA-30	Rohm Co., Ltd.	V _F ^{*3} = 0.45 V, I _F ^{*4} = 3.0 A, V _R ^{*5} = 30 V L×W×H = 4.7×2.6×1.05 mm
晶体管	MCH3406	Sanyo Semiconductor Co., Ltd.	V _{DSS} ^{*6} = 20 V, V _{GSS} ^{*7} = \pm 10 V, I _D ^{*8} = 3.0 A, Q _G ^{*9} = 8.8 nC typ., R _{DS(ON)} ^{*10} = 0.082 Ω max. (V _{GS} ^{*11} = 2.5 V) L×W×H = 2.1×2.0×0.85 mm
电容器	C2012X5R1A106KT	TDK Corporation	10 μ F, E _{DC} ^{*12} = 10 V, X5R, L×W×H = 2.0×1.25×1.45 mm
	C1005X7R1C104KT		0.1 μ F, E _{DC} ^{*12} = 16 V, X7R, L×W×H = 1.0×0.5×0.55 mm
	GRM31CR71A106KA	Murata Manufacturing Co., Ltd.	10 μ F, E _{DC} ^{*12} = 10 V, X7R, L×W×H = 3.2×1.6×1.6 mm

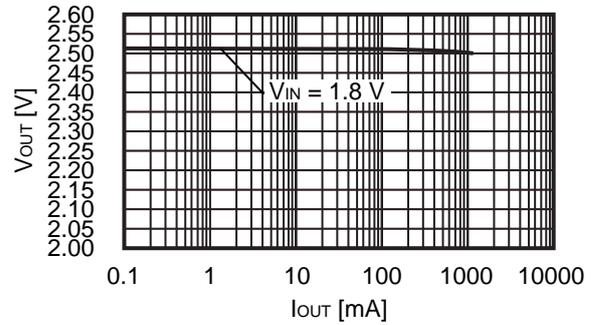
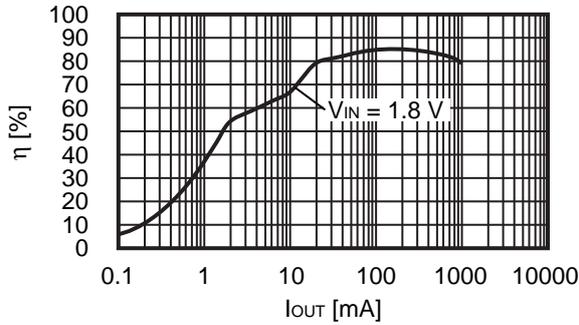
- * 1. DCR : 直流电阻
- * 2. I_{MAX} : 最大容许电流
- * 3. V_F : 正向电压
- * 4. I_F : 正向电流
- * 5. V_R : 反向电压
- * 6. V_{DSS} : 漏极·源极间电压 (门极·源极间短路时)
- * 7. V_{GSS} : 门极·源极间电压 (漏极·源极间短路时)
- * 8. I_D : 漏极电流
- * 9. Q_G : 门极·充电
- * 10. R_{DS(ON)} : 漏极·源极间导通电阻
- * 11. V_{GS} : 门极·源极间电压
- * 12. E_{DC} : 额定电压

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

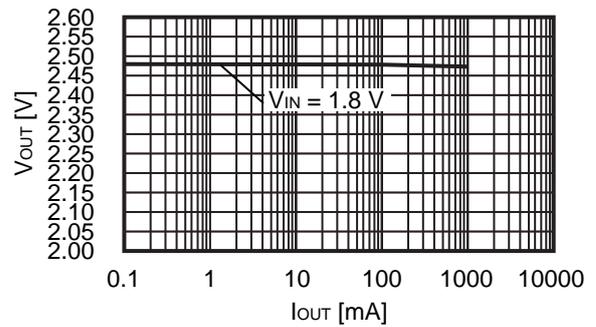
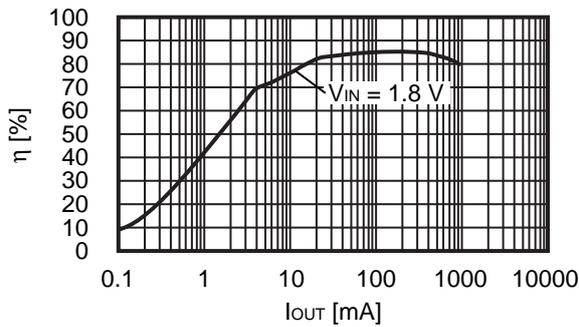
2. 输出电流 (I_{OUT}) — 效率 (η) 特性、输出电流 (I_{OUT}) — 输出电压 (V_{OUT}) 特性

按照表 20 的条件 1 ~ 12, 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。

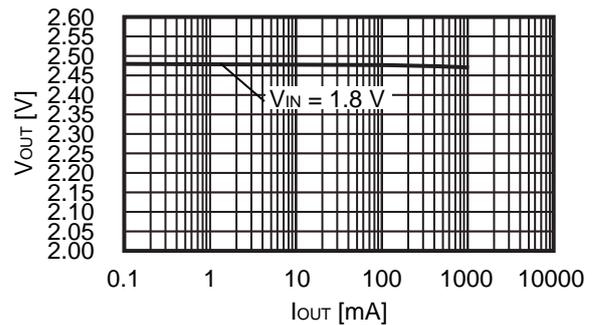
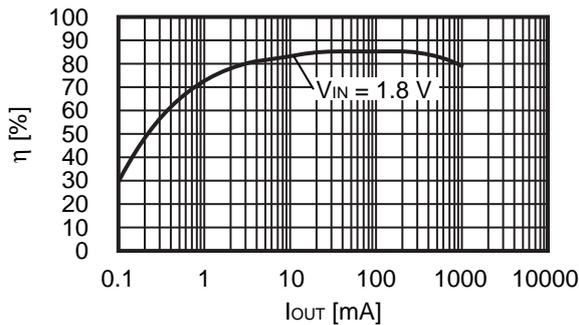
条件 1 S-8365AABBA ($V_{OUT(S)} = 2.5 V$)



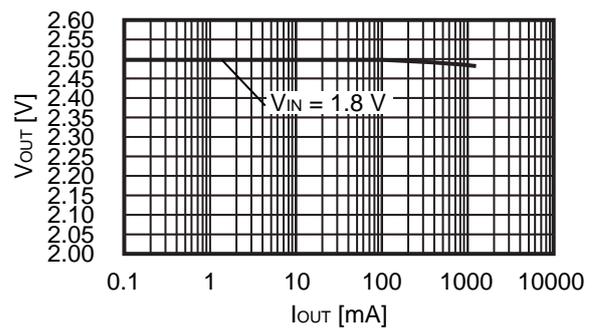
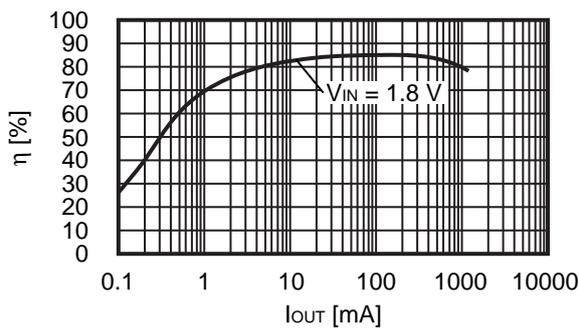
条件 2 S-8365ABBBA ($V_{OUT(S)} = 2.5 V$)



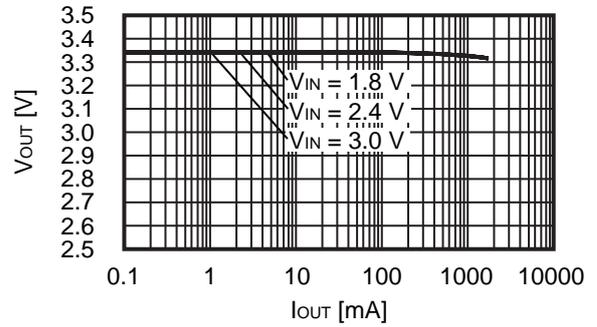
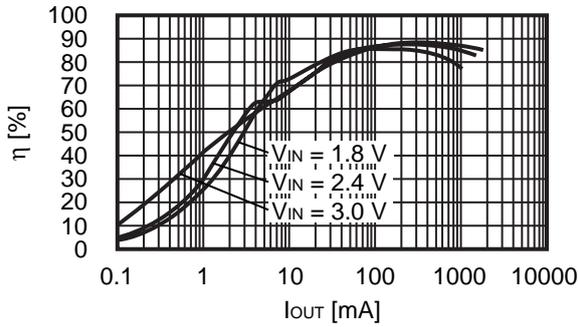
条件 3 S-8366AABBA ($V_{OUT(S)} = 2.5 V$)



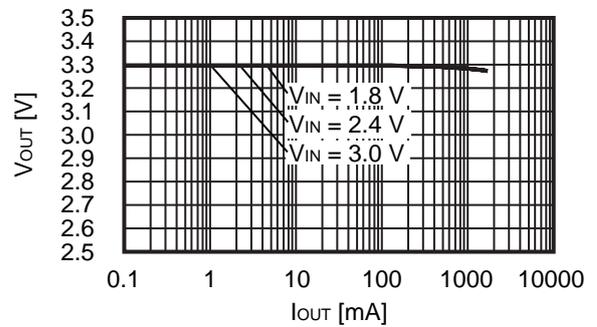
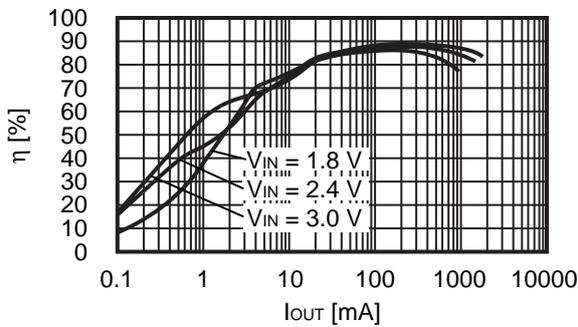
条件 4 S-8366ABBBA ($V_{OUT(S)} = 2.5 V$)



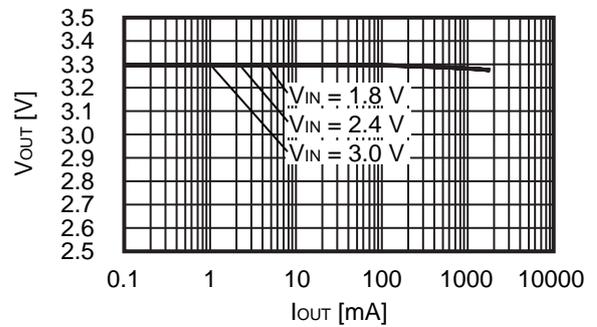
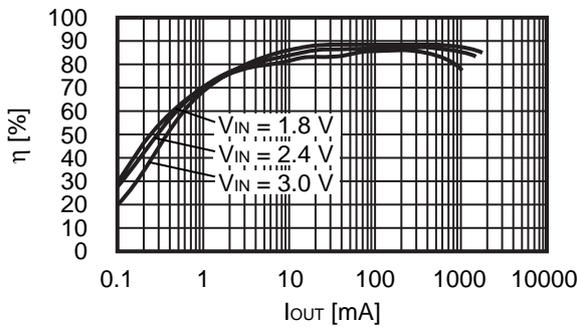
条件 5 S-8365AABBA ($V_{OUT(S)} = 3.3\text{ V}$)



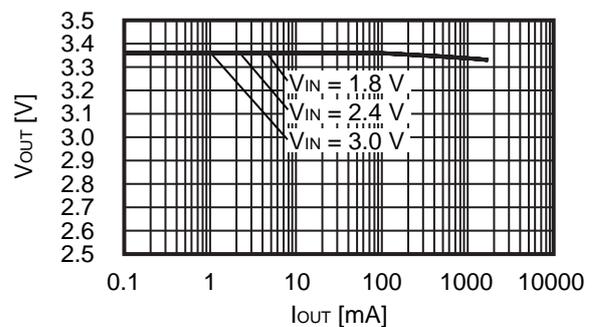
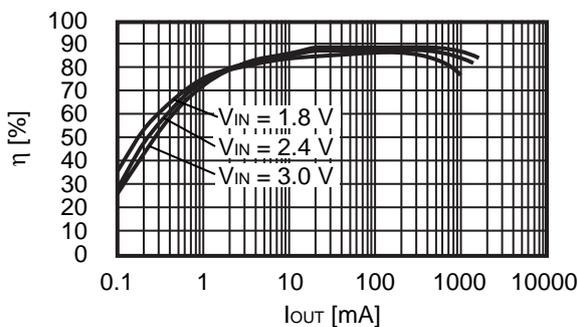
条件 6 S-8365ABBBA ($V_{OUT(S)} = 3.3\text{ V}$)



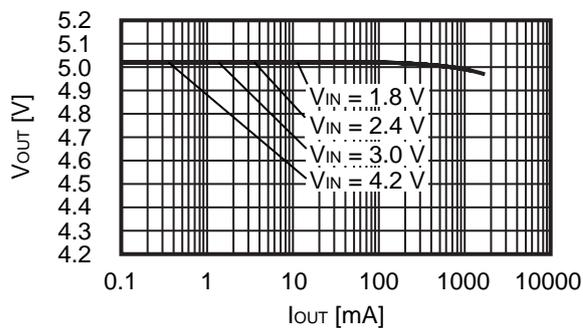
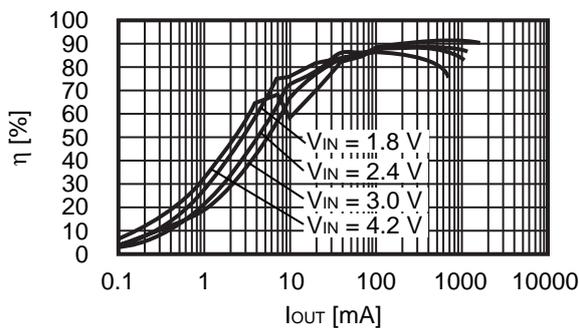
条件 7 S-8366AABBA ($V_{OUT(S)} = 3.3\text{ V}$)



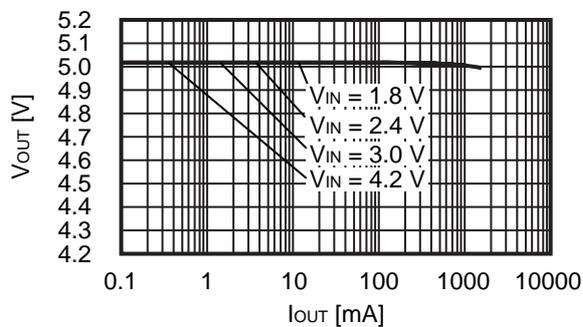
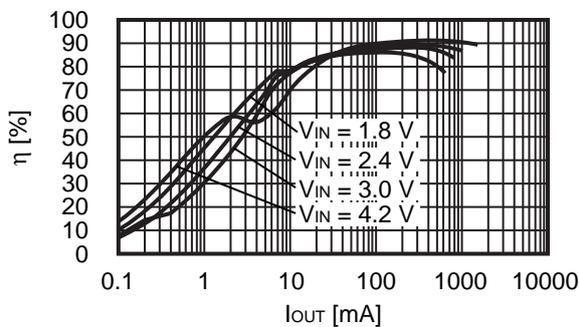
条件 8 S-8366ABBBA ($V_{OUT(S)} = 3.3\text{ V}$)



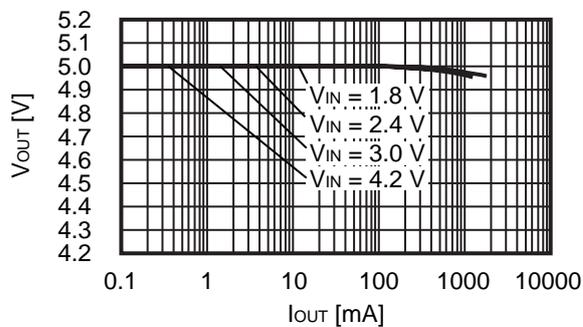
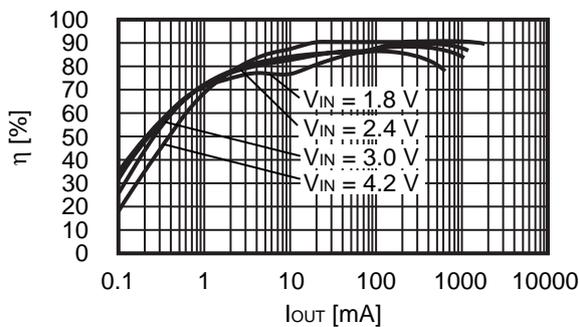
条件 9 S-8365AABBA ($V_{OUT(S)} = 5.0\text{ V}$)



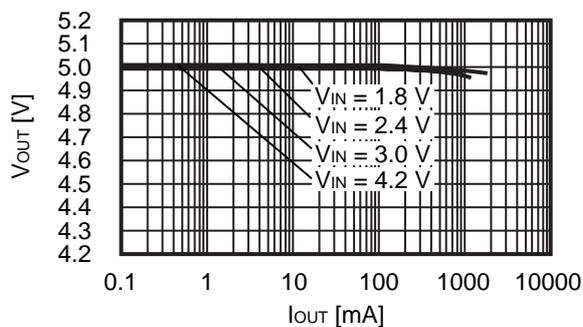
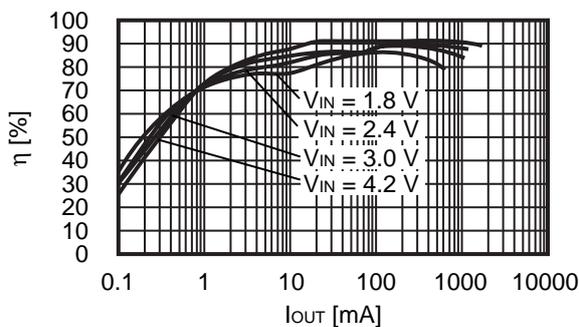
条件 10 S-8365ABBBA ($V_{OUT(S)} = 5.0\text{ V}$)



条件 11 S-8366AABBA ($V_{OUT(S)} = 5.0\text{ V}$)



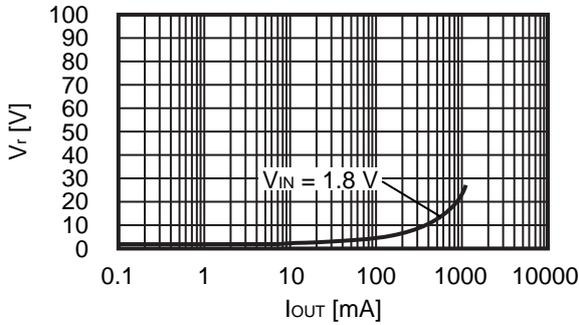
条件 12 S-8366ABBBA ($V_{OUT(S)} = 5.0\text{ V}$)



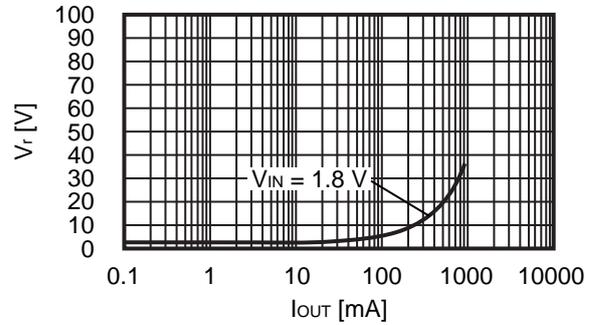
3. 输出电流 (I_{OUT}) — 纹波电压 (V_r) 特性

按照表 20 的条件 1 ~ 12, 实际的输出电流 (I_{OUT}) — 纹波电压 (V_r) 特性如下所示。

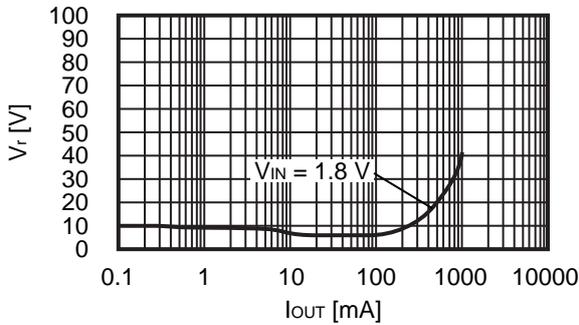
条件 1 S-8365AABBA ($V_{OUT(S)} = 2.5 V$)



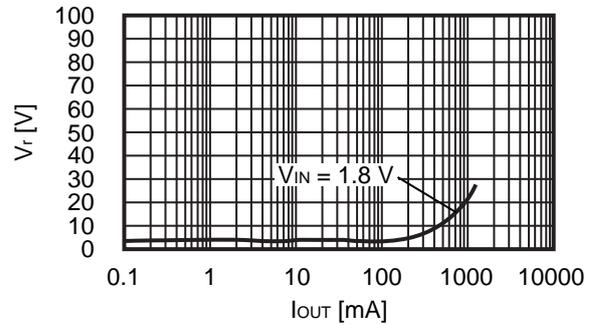
条件 2 S-8365ABBBA ($V_{OUT(S)} = 2.5 V$)



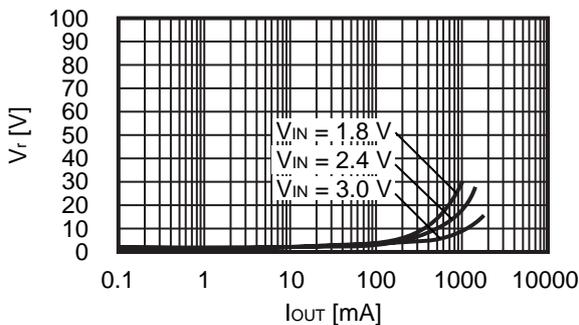
条件 3 S-8366AABBA ($V_{OUT(S)} = 2.5 V$)



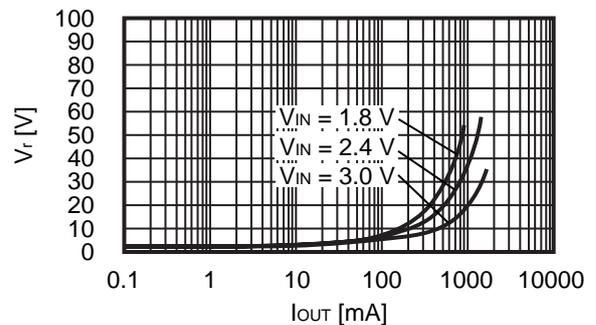
条件 4 S-8366ABBBA ($V_{OUT(S)} = 2.5 V$)



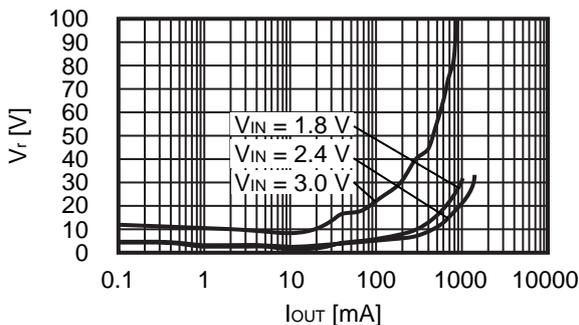
条件 5 S-8365AABBA ($V_{OUT(S)} = 3.3 V$)



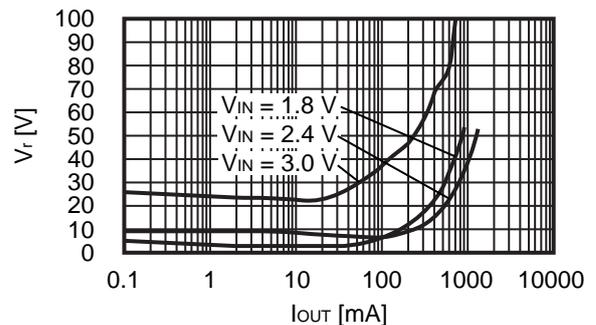
条件 6 S-8365ABBBA ($V_{OUT(S)} = 3.3 V$)



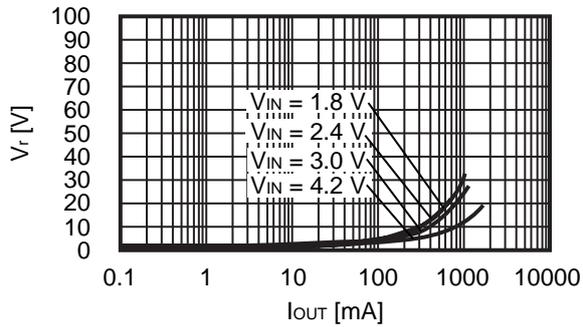
条件 7 S-8366AABBA ($V_{OUT(S)} = 3.3 V$)



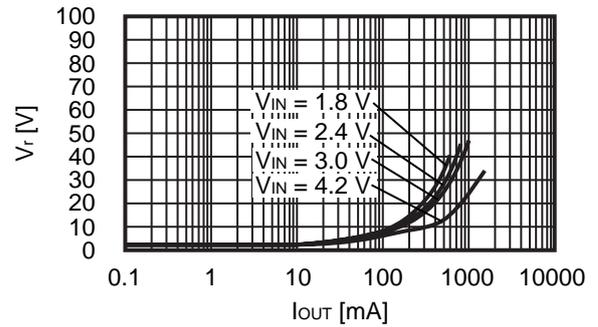
条件 8 S-8366ABBBA ($V_{OUT(S)} = 3.3 V$)



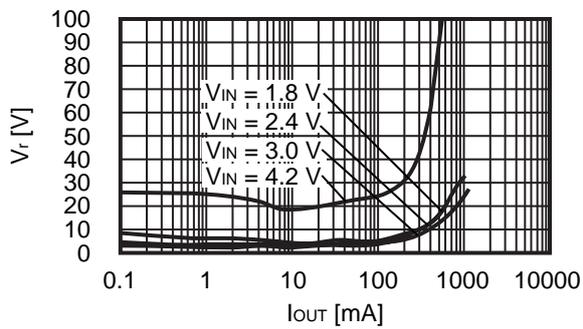
条件 9 S-8365AABBA ($V_{OUT(S)} = 5.0 \text{ V}$)



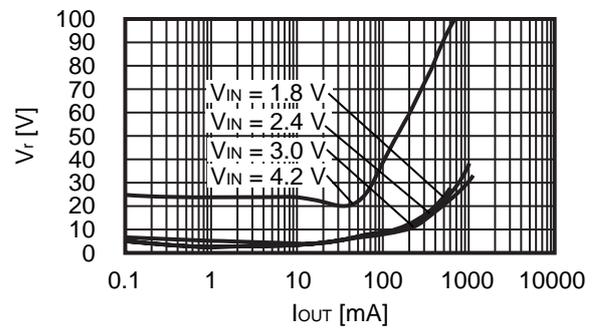
条件 10 S-8365ABBBA ($V_{OUT(S)} = 5.0 \text{ V}$)



条件 11 S-8366AABBA ($V_{OUT(S)} = 5.0 \text{ V}$)

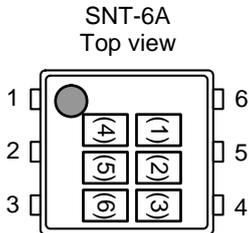


条件 12 S-8366ABBBA ($V_{OUT(S)} = 5.0 \text{ V}$)



■ 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

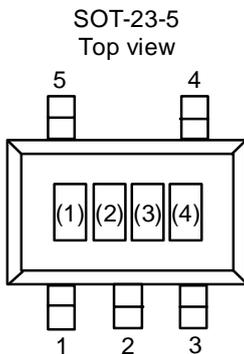
(a) S-8365系列

产品名	产品简称		
	(1)	(2)	(3)
S-8365AAAAA-I6T1x2	U	Q	A
S-8365AAABA-I6T1x2	U	Q	C
S-8365AABBA-I6T1x2	U	Q	G
S-8365ABAAA-I6T1x2	U	Q	I
S-8365ABABA-I6T1x2	U	Q	K
S-8365ABBBA-I6T1x2	U	Q	O

(b) S-8366系列

产品名	产品简称		
	(1)	(2)	(3)
S-8366AAAAA-I6T1x2	U	Q	R
S-8366AAABA-I6T1x2	U	Q	T
S-8366AABBA-I6T1x2	U	Q	X
S-8366ABAAA-I6T1x2	U	Q	Z
S-8366ABABA-I6T1x2	U	Q	3
S-8366ABBBA-I6T1x2	U	Q	7

(2) SOT-23-5



(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

(a) S-8365系列

产品名	产品简称		
	(1)	(2)	(3)
S-8365AAAAA-M5T1y2	U	Q	A
S-8365AAABA-M5T1y2	U	Q	C
S-8365ABAAA-M5T1y2	U	Q	I
S-8365ABABA-M5T1y2	U	Q	K

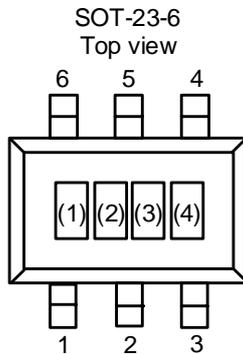
(b) S-8366系列

产品名	产品简称		
	(1)	(2)	(3)
S-8366AAAAA-M5T1y2	U	Q	R
S-8366AAABA-M5T1y2	U	Q	T
S-8366ABAAA-M5T1y2	U	Q	Z
S-8366ABABA-M5T1y2	U	Q	3

备注 1. x: G 或 U
y: S 或 U

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

(3) 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

(a) S-8365系列

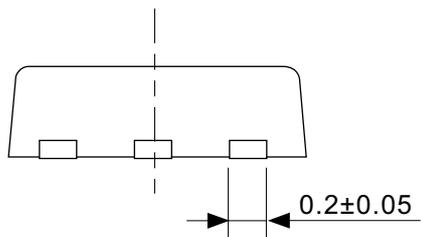
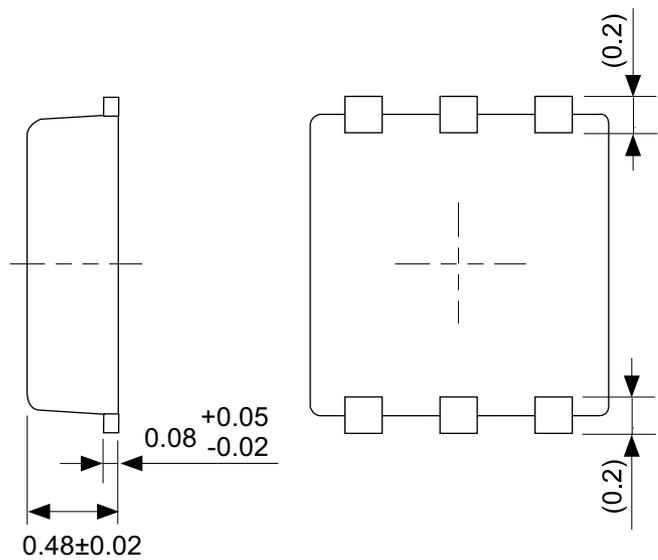
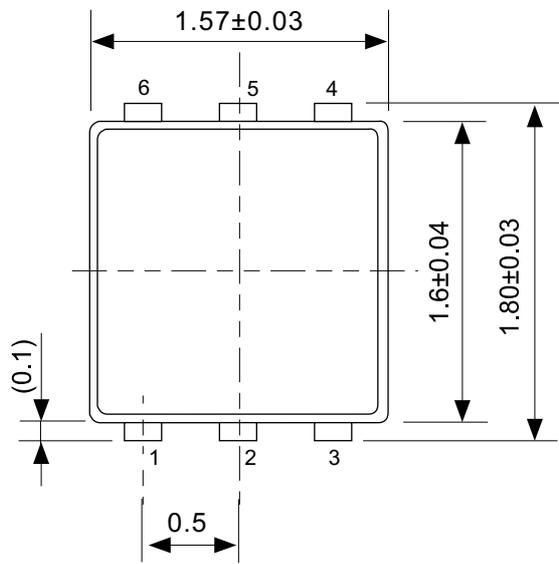
产品名	产品简称		
	(1)	(2)	(3)
S-8365AABBA-M6T1y2	U	Q	G
S-8365ABBBA-M6T1y2	U	Q	O

(b) S-8366系列

产品名	产品简称		
	(1)	(2)	(3)
S-8366AABBA-M6T1y2	U	Q	X
S-8366ABBBA-M6T1y2	U	Q	7

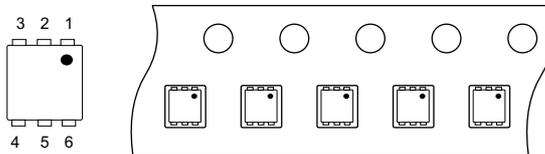
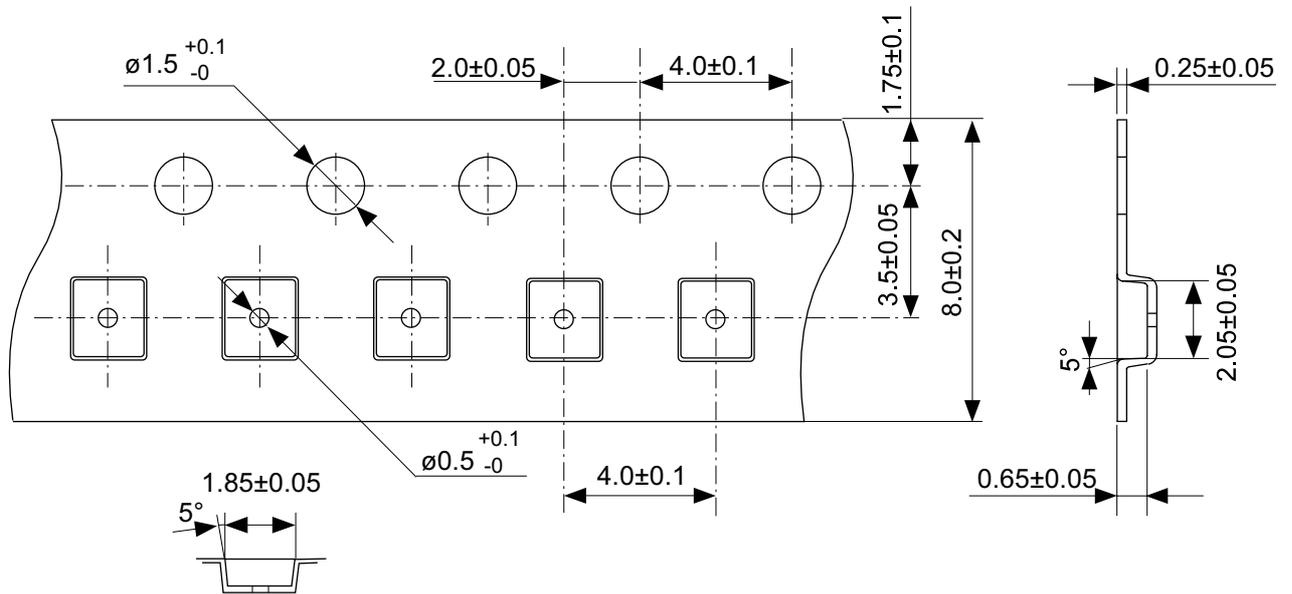
备注 1. y: S 或 U

2. 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

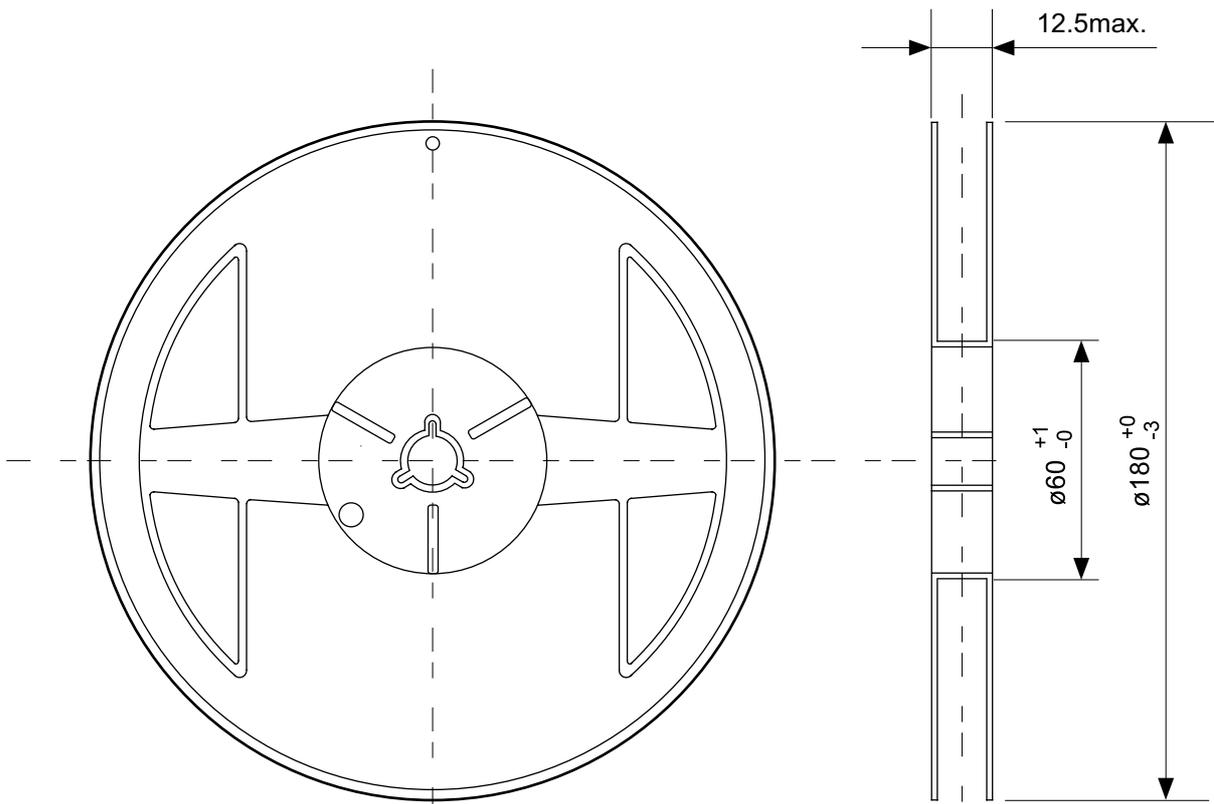
TITLE	SNT-6A-A-PKG Dimensions
No.	PG006-A-P-SD-2.0
SCALE	
UNIT	mm
Seiko Instruments Inc.	



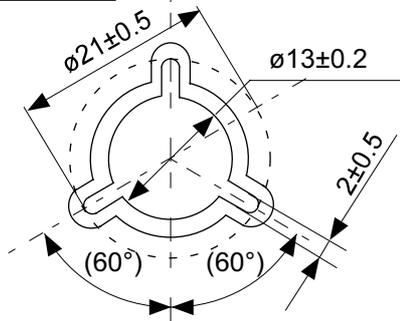
Feed direction

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.	

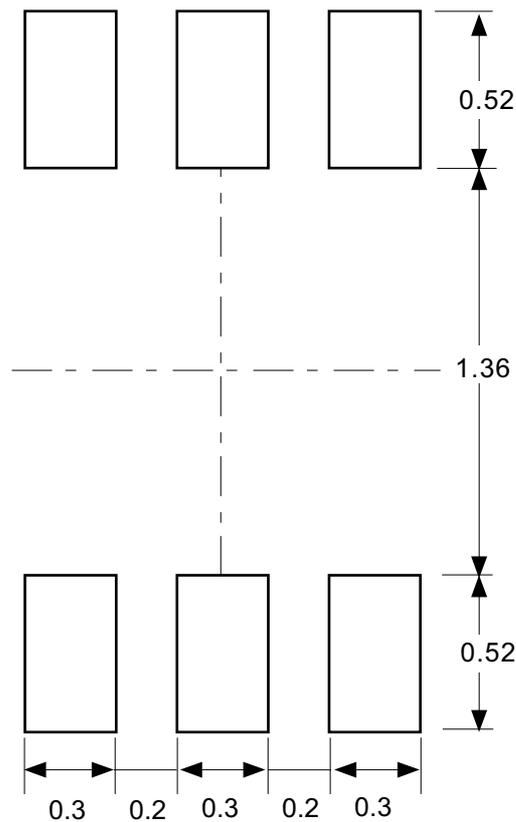


Enlarged drawing in the central part



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.			

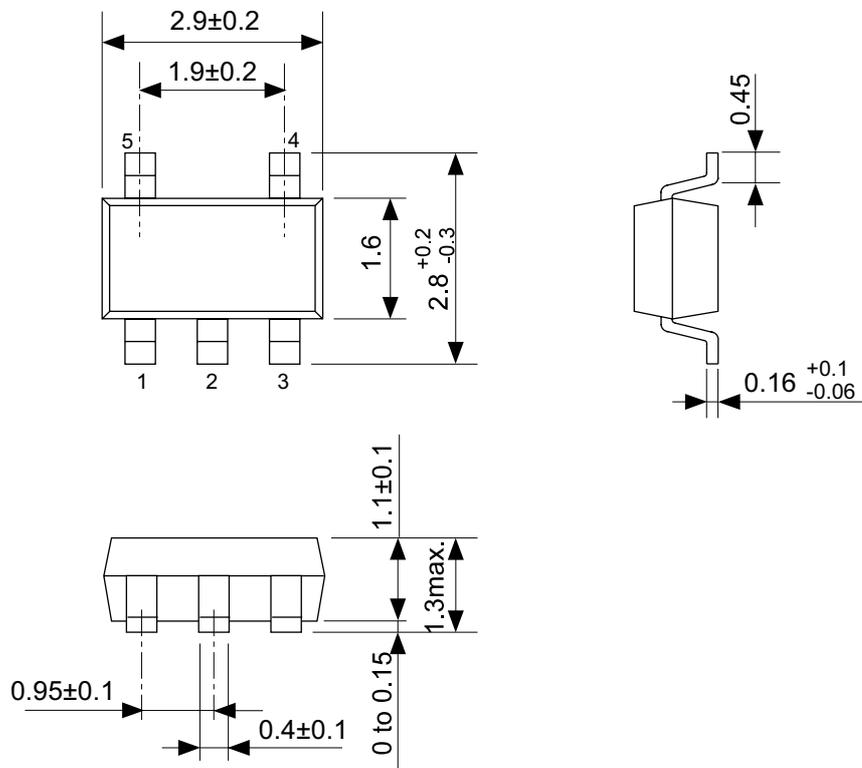


Caution Making the wire pattern under the package is possible. However, note that the package may be upraised due to the thickness made by the silk screen printing and of a solder resist on the pattern because this package does not have the standoff.

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。

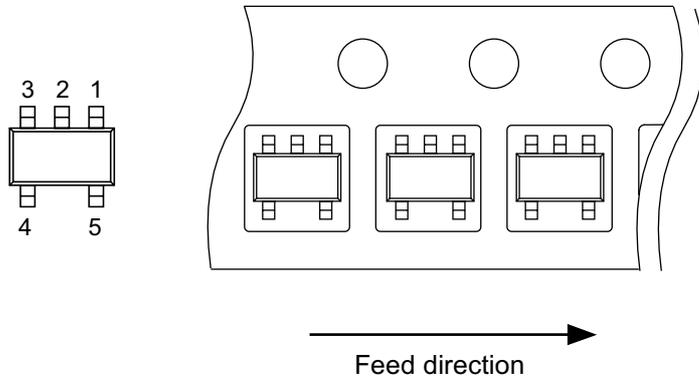
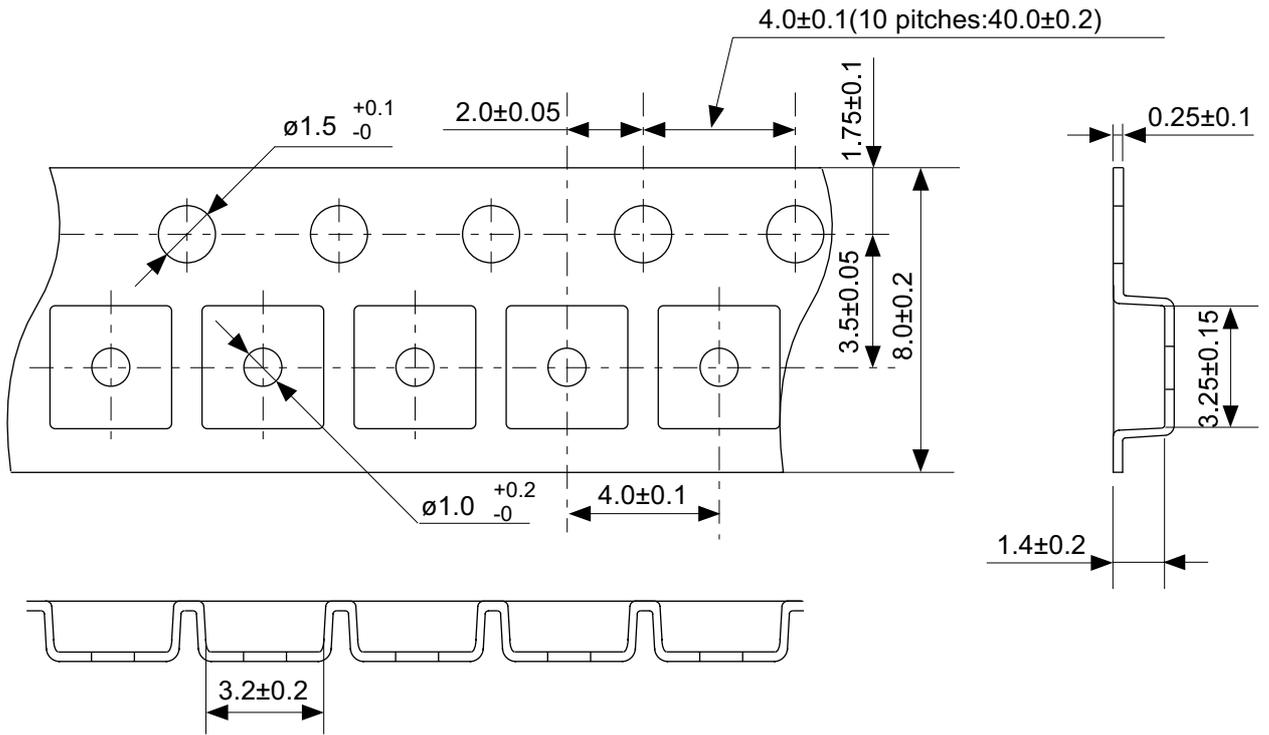
No. PG006-A-L-SD-3.0

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



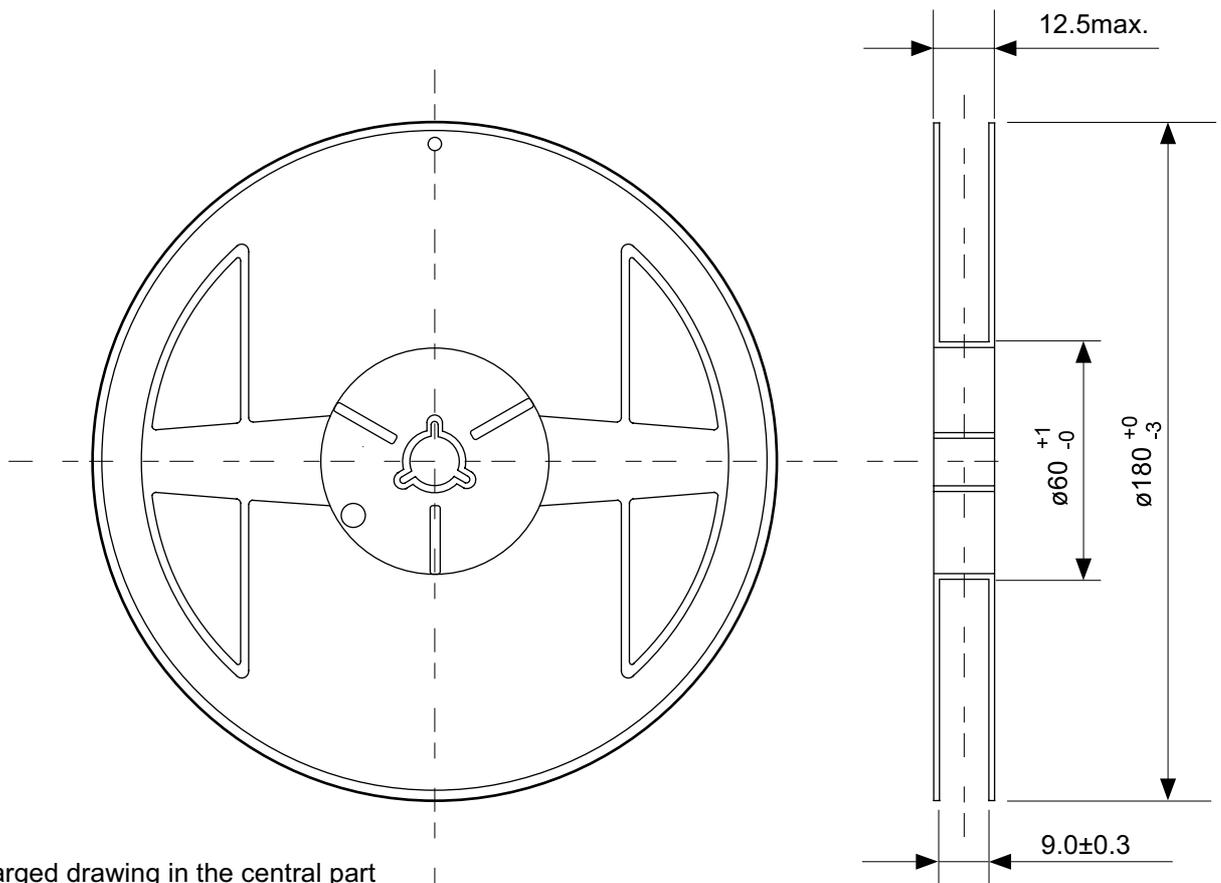
No. MP005-A-P-SD-1.2

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

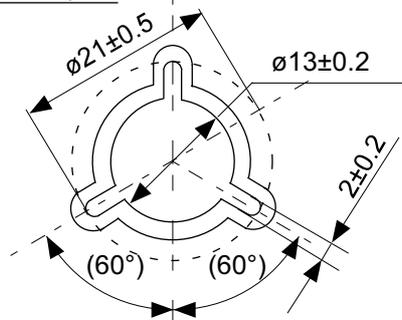


No. MP005-A-C-SD-2.1

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

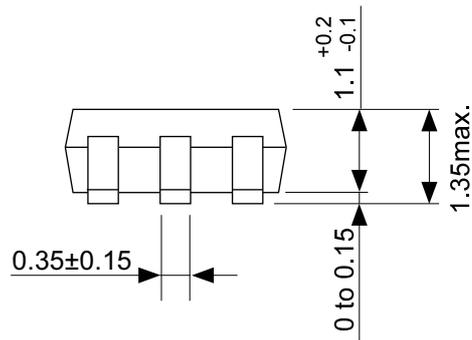
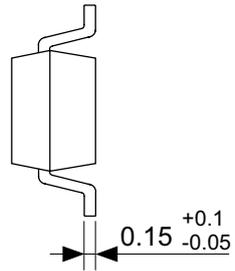
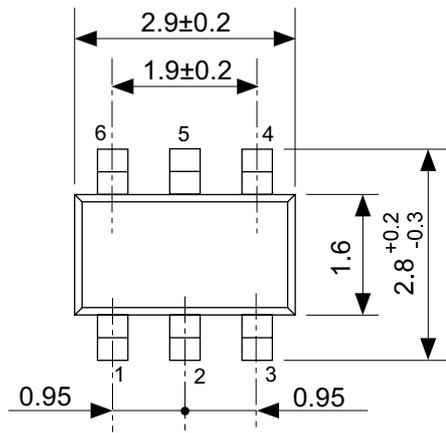


Enlarged drawing in the central part



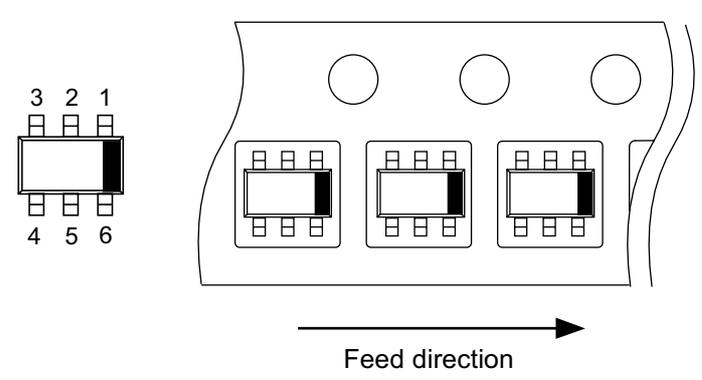
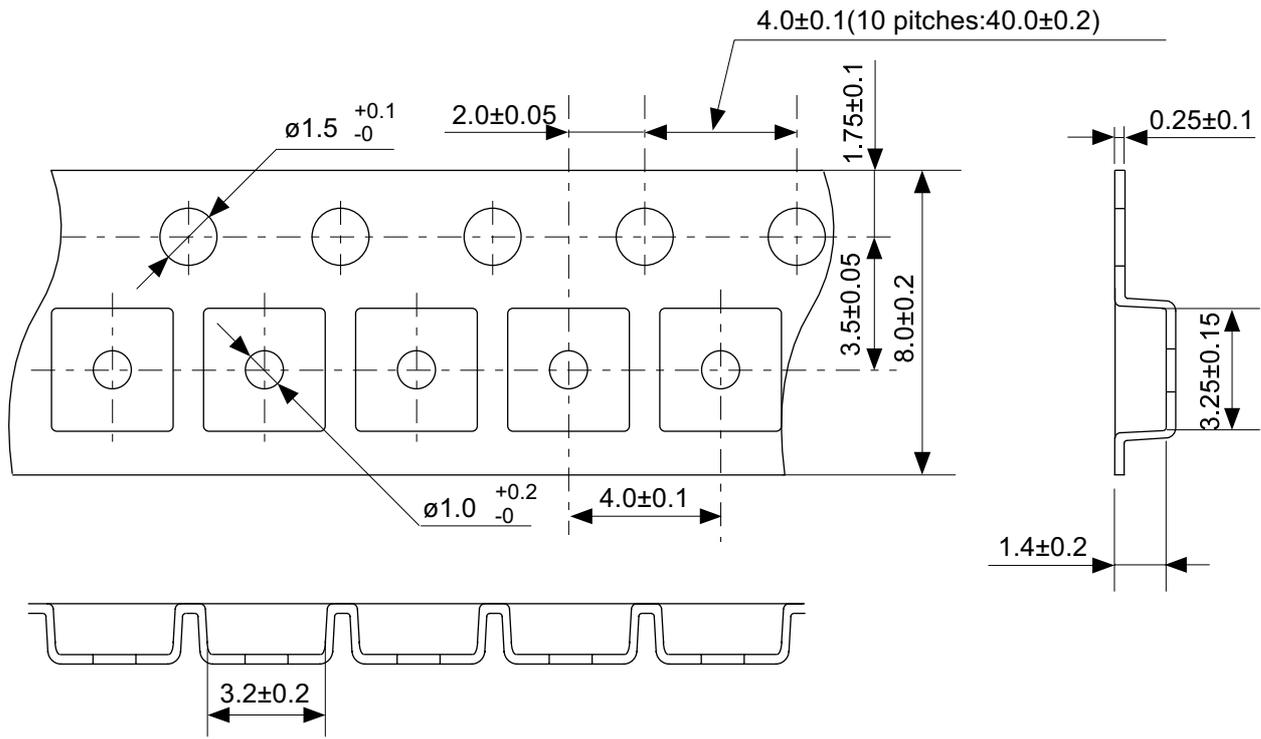
No. MP005-A-R-SD-1.1

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



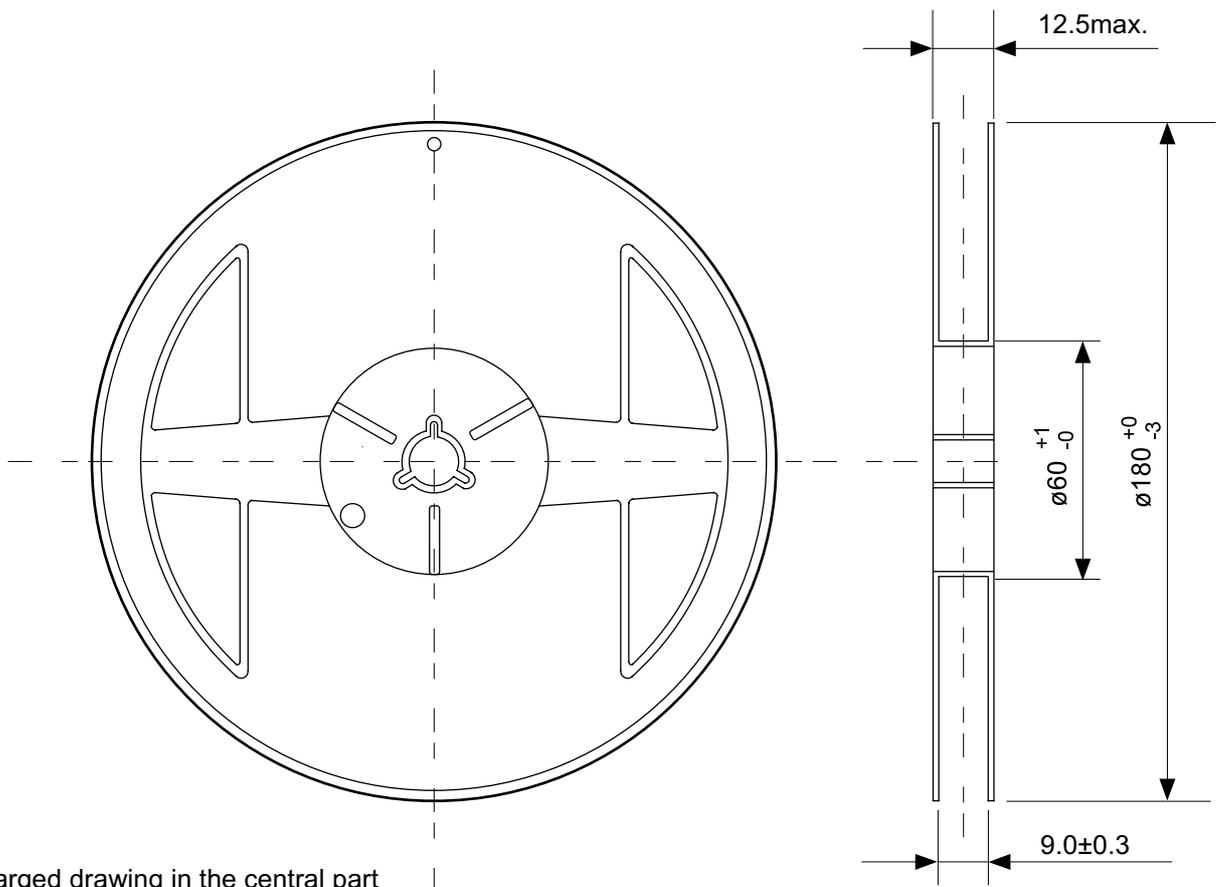
No. MP006-A-P-SD-1.1

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

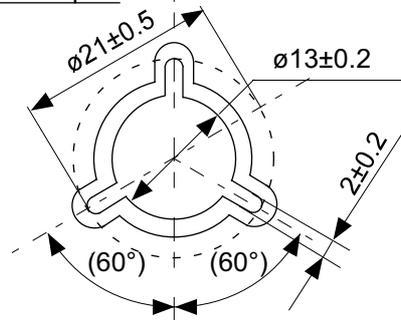


No. MP006-A-C-SD-3.1

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。