

3路输出白色LED驱动IC (内置恒流电路充电泵IC)

S-8813系列

S-8813系列是采用CMOS技术开发、内置恒流电路的PFM控制型充电泵DC-DC转换器。由于是恒流输出，所以最适用于电流驱动型LED用电源。

输出备有3系统，可以驱动3个LED。

输出电流值备有电压调节型和电流设置电阻调节型的两种。

另外，外接电容器(充电泵用电容器、输入电容器、输出电容器)可以使用小型的陶瓷电容器，所以装置能小型化。

■ 特点

- PFM 控制 CMOS 充电泵
- 内置恒流电路
- 电源电压: 2.7 V ~ 4.5 V
- 输出电流值: 备有在 5.0 mA ~ 18.0 mA ($V_{OUT1,2,3} \leq 4.0$ V, $V_{IN} = 3.0$ V 时)之间, 可改变电流的电压调节型产品和电流设置电阻调节型产品
- 端子间输出电流误差: ± 1 % (最大值)
- 内置软启动电路: 1.5 ms (典型值)
- 恒流输出端子: 3 沟道 ± 5 %精度
- 振荡频率: 600 kHz (典型值)
- 备有 ON/OFF 功能 待机时: 1 μ A (最大值)
- 采用超小型封装: 10-Pin SON(B)
- 无铅产品

■ 用途

- 显示器白色 LED 的背光用电源
- 恒流电路
- 使用 1 节锂离子电池的携带电话、PDA
- 平板显示器用电源

■ 封装

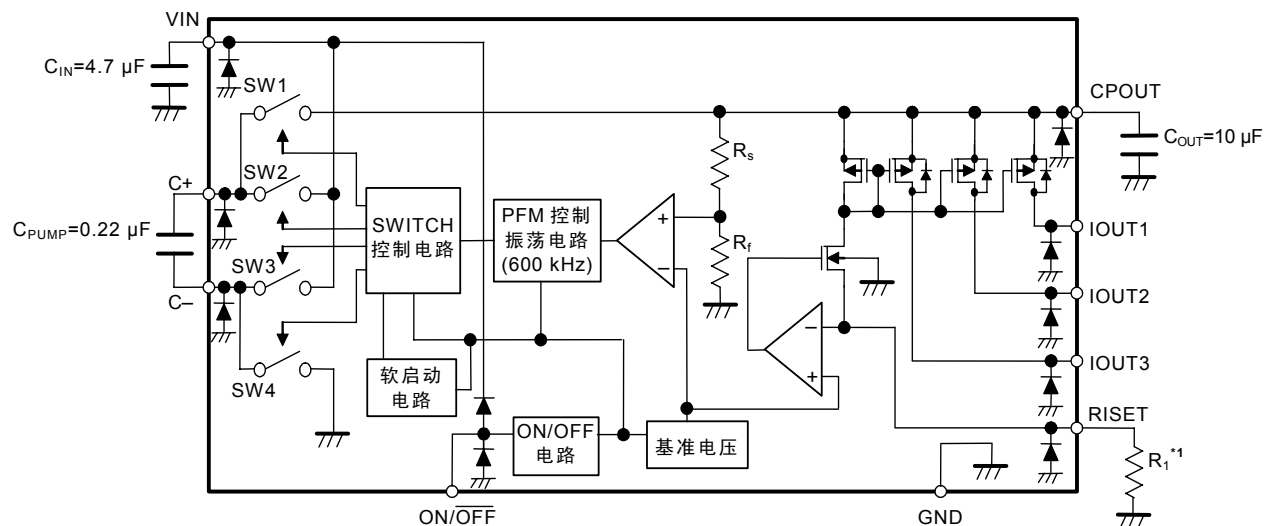
- 10-Pin SON(B) (封装图号码: PE010-A)

■ 产品名

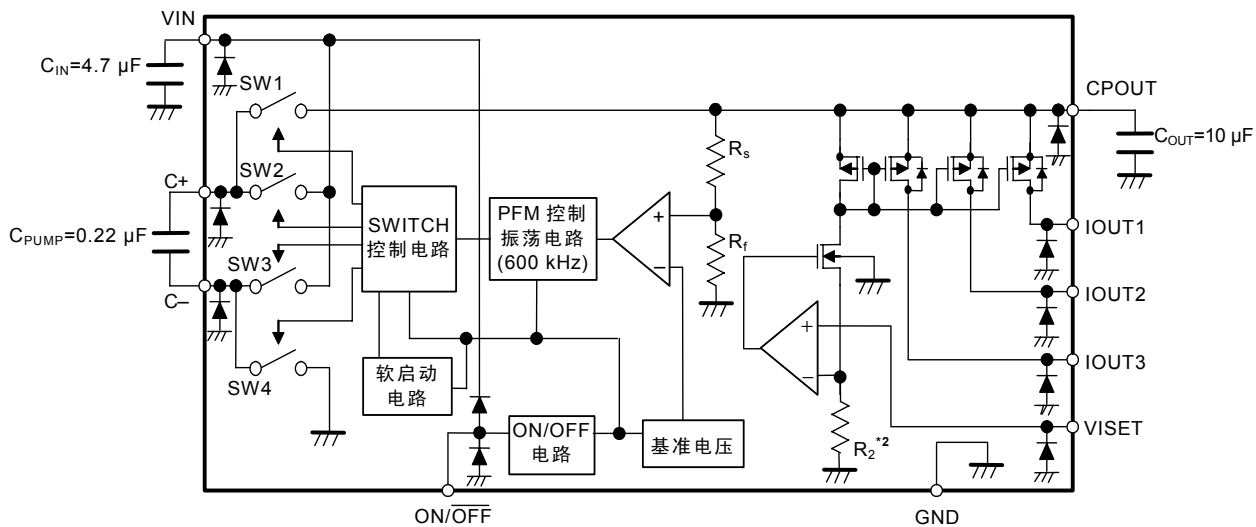
- S-881300CPE-IPATFG (电流设置电阻调节型)
- S-881300BPE-IOQTFG (电压调节型)

■ 框图

1. S-881300CPE



2. S-881300BPE



*1. 电流调节电阻

*2. 内部电阻

图1 框图

■ 引脚排列图

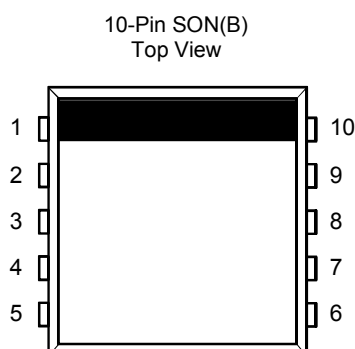


图2 引脚排列图

表1 端子说明

引脚号	符号	描述
1	IOUT1	输出端子(恒流输出)
2	IOUT2	输出端子(恒流输出)
3	IOUT3	输出端子(恒流输出)
4	C+	充电泵用充电泵电容器连接端子(正端子)
5	C-	充电泵用充电泵电容器连接端子(负端子)
6	GND	GND端子
7	VIN	电压输入端子
8	CPOUT	充电泵输出端子(电容器连接端子)
9	RISET/VISET	输出电流调节端子 作为RISET时, 在此端子上连接电阻。 作为VISET时, 在此端子上加以电压。
10	ON/ $\overline{\text{OFF}}$	电源关闭端子 高电位("H"): 通常工作(升压工作) 低电位("L"): 升压停止(全部电路停止)

■ 绝对最大额定值

表2 绝对最大额定值

(除特殊注明以外: $T_a=25^{\circ}\text{C}$)

项目	符号	绝对最大额定值	单位
IOUT1, 2, 3端子电压	$V_{\text{IOUT1, 2, 3}}$	$V_{\text{SS}}-0.3 \sim V_{\text{SS}}+7$	V
C+端子电压	$V_{\text{C+}}$	$V_{\text{SS}}-0.3 \sim V_{\text{SS}}+7.5$	V
C-端子电压	$V_{\text{C-}}$	$V_{\text{SS}}-0.3 \sim V_{\text{SS}}+7$	V
VIN端子电压	V_{IN}	$V_{\text{SS}}-0.3 \sim V_{\text{SS}}+5$	V
CPOUT端子电压	V_{CPOUT}	$V_{\text{SS}}-0.3 \sim V_{\text{SS}}+7$	V
RISET/VISET端子电压	$V_{\text{RISET/VISET}}$	$V_{\text{SS}}-0.3 \sim V_{\text{SS}}+7$	V
ON/ $\overline{\text{OFF}}$ 端子电压	$V_{\text{ON}/\overline{\text{OFF}}}$	$V_{\text{SS}}-0.3 \sim V_{\text{IN}}+0.3$	V
工作温度范围	T_{opr}	$-40 \sim +85$	$^{\circ}\text{C}$
保存温度范围	T_{stg}	$-40 \sim +125$	$^{\circ}\text{C}$
容许功耗	P_{D}	290	mW

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的损伤。

■ 电气特性

1. S-881300CPE

表3 电气特性

(除特殊注明以外: $V_{IN}=3.0\text{ V}$, 电流设置电阻=5.6 k Ω , $T_a=25^\circ\text{C}$)

项目	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位	测定电路
工作输入电压	V_{IN}	—	2.7	—	4.5	V	2
恒流输出	I_{OUT}	$V_{IN}=3.0\text{ V} \sim 4.5\text{ V}$ $V_{IOUT1,2,3}^{*1} \leq 3.6\text{ V}$	23	—	—	mA	
		$V_{IN}=3.0\text{ V} \sim 4.5\text{ V}$ $V_{IOUT1,2,3}^{*1} \leq 4.0\text{ V}$	18	—	—		
		$V_{IN}=2.7\text{ V} \sim 3.0\text{ V}$ $V_{IOUT1,2,3}^{*1} \leq 3.6\text{ V}$	14	—	—		
输出电流 V_{IOUT} 特性	ΔI_{OUT1}	$V_{IN}=3.0\text{ V}$, $V_{IOUT}=3.0\text{ V} \sim 4.0\text{ V}$	—	0.5	1		
输出电流输入稳定度	ΔI_{OUT2}	$V_{IN}=3.0\text{ V} \sim 4.5\text{ V}$ $V_{IOUT} \leq 3.6\text{ V}$	—	0.5	1		
输出电流精度	$\frac{\Delta I_{OUT1}}{I_{OUT}}$	$I_{OUT1,2,3}=17.8\text{ mA}$	-5.0	—	+5.0		
端子间输出电流误差	ΔI_M	$V_{IOUT}=3.6\text{ V}$	-1.0	—	+1.0	%	
纹波电压	V_{RIP}	$V_{IN}=2.7\text{ V} \sim 4.5\text{ V}$ $I_{OUT1,2,3}=18\text{ mA}$	—	—	100	mV _{p-p}	
最大振荡频率	f_{osc}	$V_{CPOUT}=4.75\text{ V}$ 在C-端子测定波形	540	600	660	kHz	1
效率 ^{*2}	η	$V_{IN}=3.0\text{ V}$, $I_{OUT1,2,3}=18\text{ mA}$	—	82	—	%	2
工作时消耗电流	I_{SS1}	$V_{IN}=2.7\text{ V} \sim 4.5\text{ V}$ $V_{CPOUT}=4.75\text{ V}$	—	1	1.5	mA	1
待机时消耗电流	I_{SSS}	$V_{IN}=2.7\text{ V} \sim 4.5\text{ V}$	—	0.3	1		
电源关闭端子输入电压 (高电位)	V_{SH}	$V_{IN}=2.7\text{ V} \sim 4.5\text{ V}$	2.0	—	—	V	
电源关闭端子输入电压 (低电位)	V_{SL}	$V_{IN}=2.7\text{ V} \sim 4.5\text{ V}$	—	—	0.3		
电源关闭端子输入电流 (高电位)	I_{SH}	$V_{IN}=2.7\text{ V} \sim 4.5\text{ V}$	-0.1	—	0.1	μA	
电源关闭端子输入电流 (低电位)	I_{SL}	$V_{IN}=2.7\text{ V} \sim 4.5\text{ V}$	-0.1	—	0.1		
软启动时间	t_{SS}	$V_{IN}=2.7\text{ V} \sim 4.5\text{ V}$	0.3	1.5	3	ms	2
RISET端子电压	V_{RISET}	$V_{IN}=2.7\text{ V} \sim 4.5\text{ V}$	0.98	1	1.02	V	

*1. $V_{IOUT1,2,3}$ 为IOUT端子的电压。

*2. 在电气特性中所示的效率,是指充电泵电路部分的效率,理想的效率可按如下公式来计算。

$$\text{效率} = [V_{CPOUT} \times (I_{OUT1} + I_{OUT2} + I_{OUT3})] / [2.0 \times V_{IN} \times (I_{OUT1} + I_{OUT2} + I_{OUT3})]$$

如果将恒流电路也包括在内,理想的效率可按如下公式来计算。

$$\text{效率} = [(V_{IOUT1} \times I_{OUT1}) + (V_{IOUT2} \times I_{OUT2}) + (V_{IOUT3} \times I_{OUT3})] / [2.0 \times V_{IN} \times (I_{OUT1} + I_{OUT2} + I_{OUT3})]$$

备注 测定电路栏中的编号与测定电路中的电路编号相对应。

2. S-881300BPE

表4 电气特性

(除特殊注明以外: $V_{IN}=3.0\text{ V}$, 电流设置电压=1.8 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	
工作输入电压	V _{IN}	—	2.7	—	4.5	V	2	
恒流输出	I _{OUT}	V _{IN} =3.0 V ~ 4.5 V V _{IOUT1, 2, 3} ^{*1} ≤ 3.6 V	23	—	—	mA		
		V _{IN} =3.0 V ~ 4.5 V V _{IOUT1, 2, 3} ^{*1} ≤ 4.0 V	18	—	—			
		V _{IN} =2.7 V ~ 3.0 V V _{IOUT1, 2, 3} ^{*1} ≤ 3.6 V	14	—	—			
输出电流V _{IOUT} 特性	ΔI _{OUT1}	V _{IN} =3.0 V, V _{IOUT} =3.0 V ~ 4.0 V	—	0.5	1	%		
输出电流输入稳定度	ΔI _{OUT2}	V _{IN} =3.0 V ~ 4.5 V V _{IOUT} ≤ 3.6 V	—	0.5	1			
输出电流精度	$\frac{\Delta I_{OUT1}}{I_{OUT}}$	I _{OUT1, 2, 3} =18 mA	-5.0	—	+5.0			
端子间输出电流误差	ΔI _M	V _{IOUT} =3.6 V	-1.0	—	+1.0			
纹波电压	V _{RIP}	V _{IN} =2.7 V ~ 4.5 V	—	—	100	mV _{p-p}	1	
最大振荡频率	f _{osc}	V _{CPOUT} =4.75 V 在C—端子测定波形	540	600	660	kHz		
效率 ^{*2}	η	V _{IN} =3.0 V	—	82	—	%		2
工作时消耗电流	I _{SS1}	V _{IN} =2.7 V ~ 4.5 V V _{CPOUT} =4.75 V	—	1	1.5	mA		1
待机时消耗电流	I _{SSS}	V _{IN} =2.7 V ~ 4.5 V	—	0.3	1	μA		
电源关闭端子输入电压 (高电位)	V _{SH}	V _{IN} =2.7 V ~ 4.5 V	2.0	—	—	V		
电源关闭端子输入电压 (低电位)	V _{SL}	V _{IN} =2.7 V ~ 4.5 V	—	—	0.3			
电源关闭端子输入电流 (高电位)	I _{SH}	V _{IN} =2.7 V ~ 4.5 V	-0.1	—	0.1	μA		
电源关闭端子输入电流 (低电位)	I _{SL}	V _{IN} =2.7 V ~ 4.5 V	-0.1	—	0.1			
软启动时间	t _{SS}	V _{IN} =2.7 V ~ 4.5 V	0.3	1.5	3	ms	2	
VISET端子输入电压	V _{VISET}	V _{IN} =2.7 V ~ 4.5 V	0.5	—	1.8	V		

*1. $V_{IOUT1,2,3}$ 为IOUT端子的电压。

*2. 在电气特性中所示的效率,是指充电泵电路部分的效率,理想的效率可按如下公式来计算。

$$\text{效率} = [V_{CPOUT} \times (I_{OUT1} + I_{OUT2} + I_{OUT3})] / [2.0 \times V_{IN} \times (I_{OUT1} + I_{OUT2} + I_{OUT3})]$$

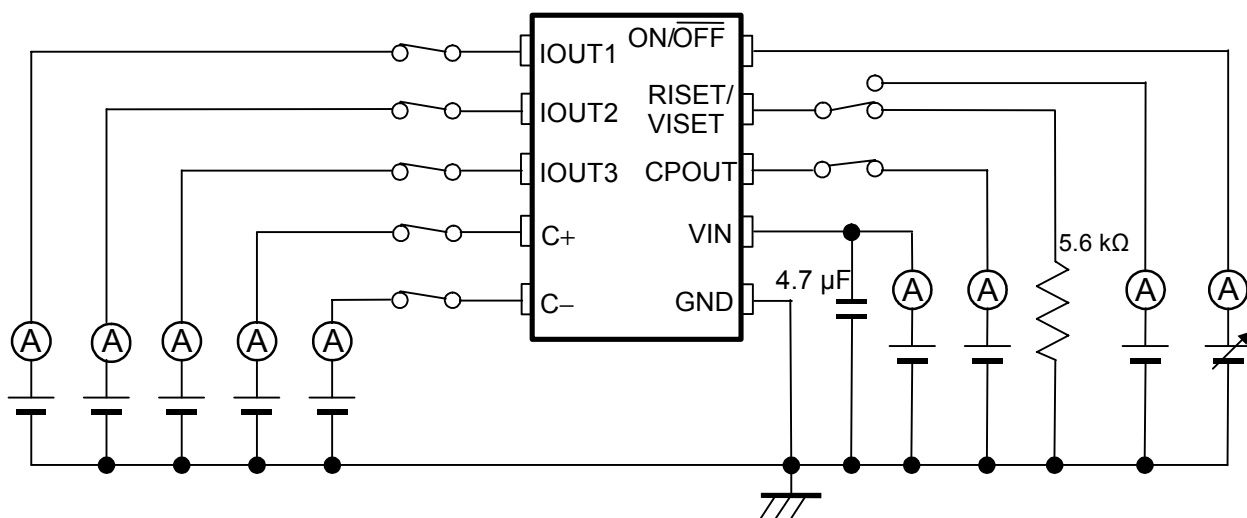
如果将恒流电路也包括在内,理想的效率可按如下公式来计算。

$$\text{效率} = [(V_{IOUT1} \times I_{OUT1}) + (V_{IOUT2} \times I_{OUT2}) + (V_{IOUT3} \times I_{OUT3})] / [2.0 \times V_{IN} \times (I_{OUT1} + I_{OUT2} + I_{OUT3})]$$

备注 测定电路栏中的编号与测定电路中的电路编号相对应。

■ 测定电路

1.



2.

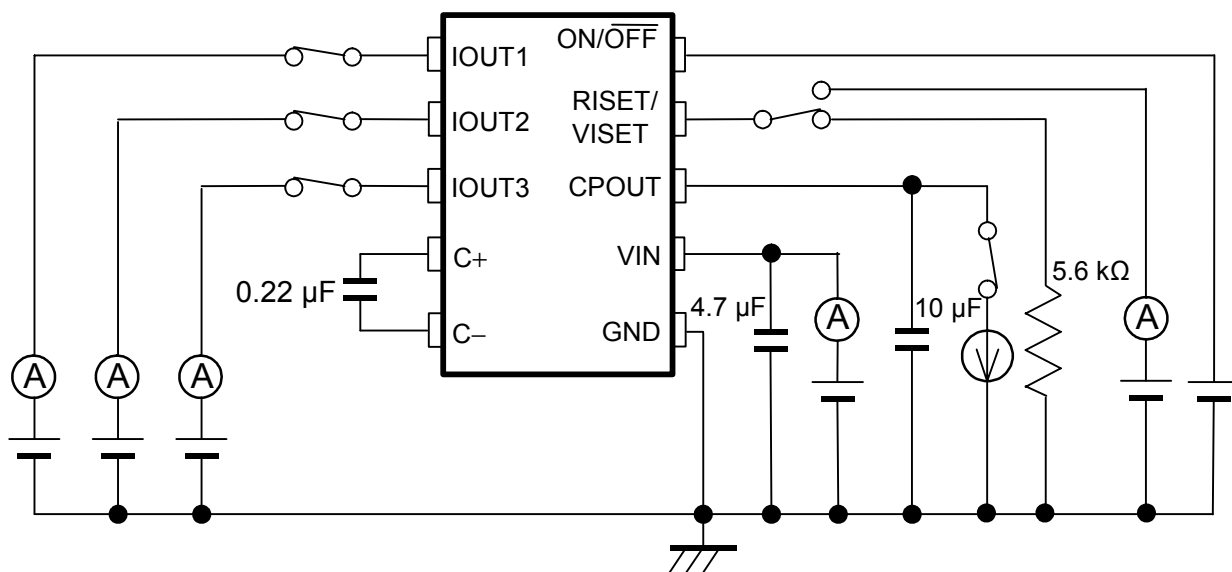


图3 测定电路

■ 工作说明

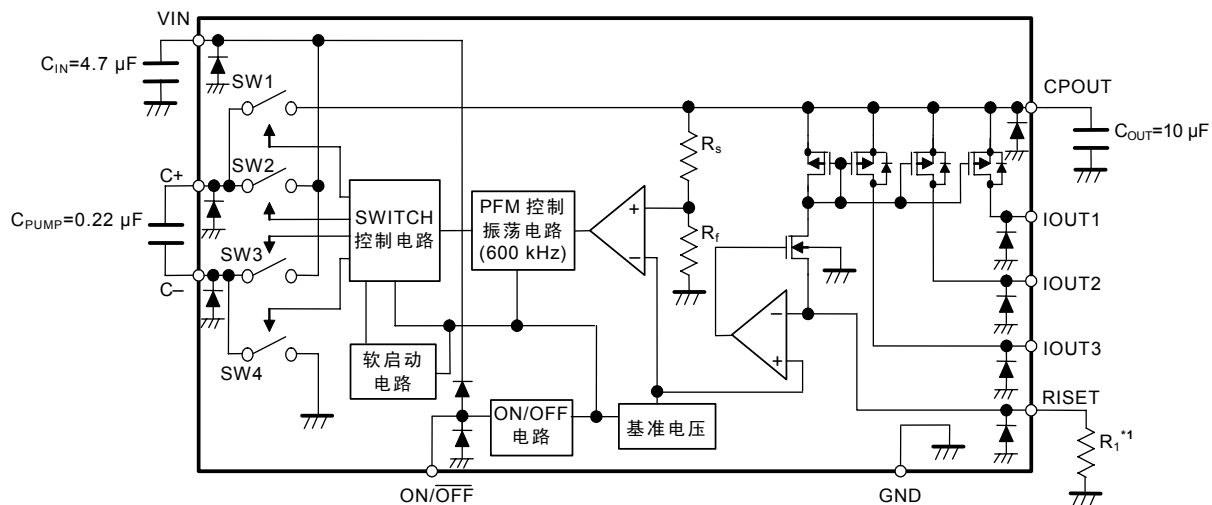
1. 基本工作

S-8813系列采用脉冲频率变调方式(PFM)来进行控制。内置振荡器(OSC)产生的时钟信号，对SW1 ~ SW4开关晶体管进行ON/OFF的切换，籍此实现充电泵的工作。

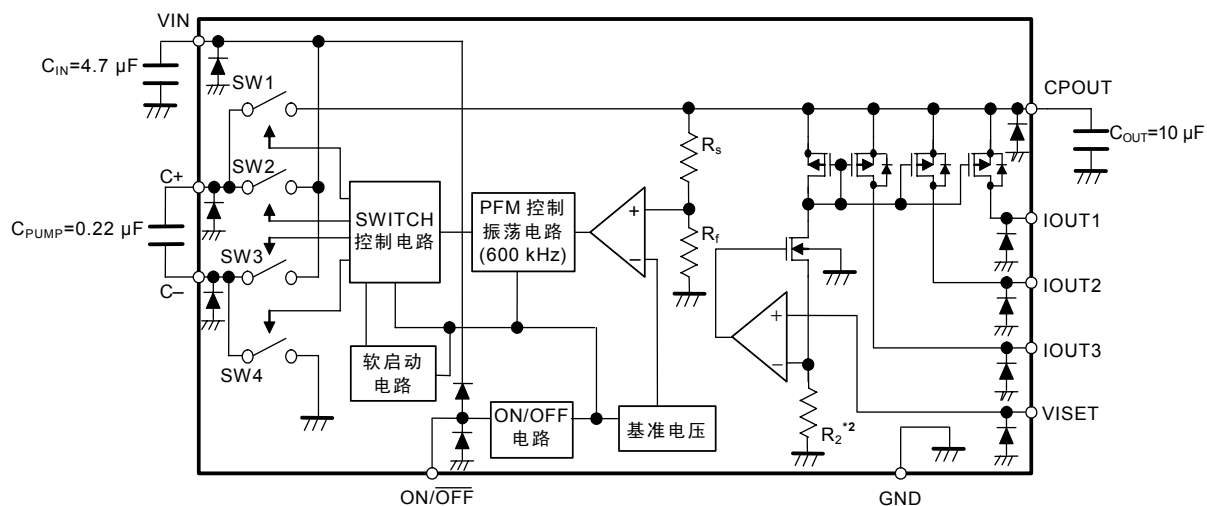
充电泵的输出电压，经反馈电阻 R_s 及 R_f 分压后反馈到比较器，在此比较器上，此反馈电压与基准电压(V_{ref})作比较。籍此调节振荡器的频率，使充电泵的输出电压保持稳定。

以此稳定的输出电压作为电压源，由 V_{ref} 和RISET所接电阻可产生稳定的电流，并将此作为电流输出来供应3路的输出端子(IOUT1 ~ IOUT3)。因此，即使白色LED的 V_F (正向电压)有所偏差，只要在3 V ~ 4 V之间也能供应出稳定的电流，就可以抑制亮度的误差，使白色LED在点亮之时可以保持稳定的亮度。

S-881300CPE



S-881300BPE



*1. 电流调节电阻

*2. 内部电阻

图4 框图

2. 升压型充电泵

充电泵的升压是通过切换SW1 ~ SW4开关晶体管的ON/OFF来实现的。

首先，向泵电容(C_{PUMP})充电，此时的设置:SW1: OFF、SW2: ON、SW3: OFF、SW4:ON(充电周期)。充电之后，为了使刚充电的电荷释放至输出电容(C_{OUT})，按照SW1: ON、SW2: OFF、SW3: ON、SW4:OFF的顺序，对开关进行切换(放电周期)。

通过上述的充电周期与放电周期的不断循环，可使 C_{OUT} 上的电压升到一定的电压值。

S-8813系列产品，在 $V_{IN}=2.7\text{ V} \sim 4.5\text{ V}$ 的条件下，可升压到 $V_{CPOUT}=5\text{ V}$ 。

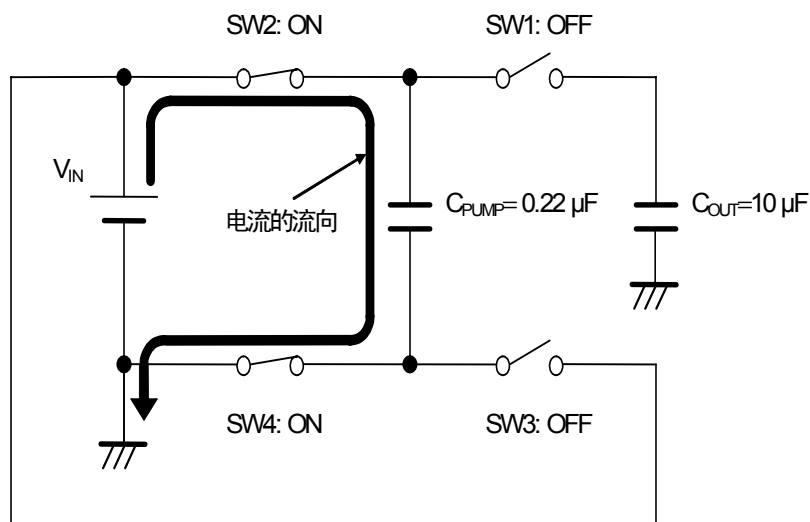


图5 充电周期

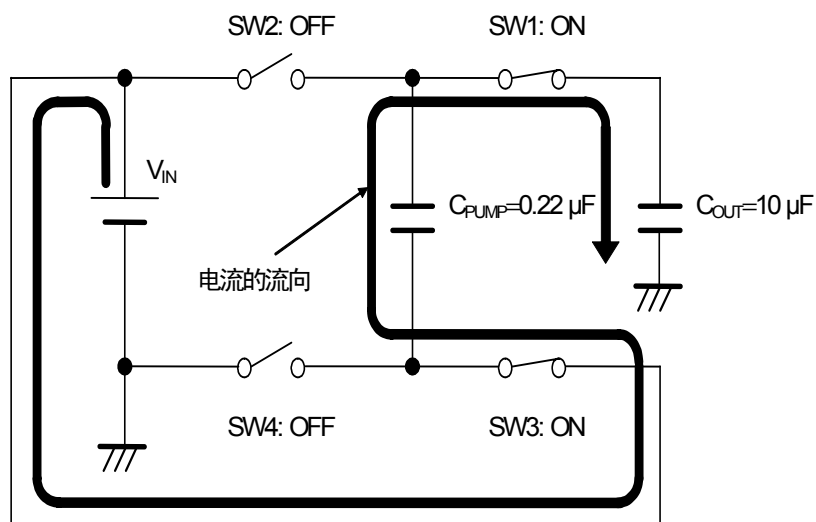


图6 放电周期

3. 恒流输出电路

S-8813系列内置了3路恒流输出电路，以恒流模式来驱动白色LED。

S-8813系列根据产品，利用如下所示的两种方法，对恒流值进行控制。

S-881300CPE可通过外接电阻值来获得所需要的恒流。在RISET端子处会输出 $1\text{ V} \pm 2\%$ 的基准电压，如果在RISET端子与GND之间接上 $R_1 = 20\text{ k}\Omega \sim 5.6\text{ k}\Omega$ 的电阻，根据「 $I = V/R$ 」的关系，电流调节电阻(R_1)中流过 $50\text{ }\mu\text{A} \sim 178\text{ }\mu\text{A}$ 的恒流。通过将此恒流放大100倍，并输出至 $I_{OUT1} \sim I_{OUT3}$ ，即可获得 $5\text{ mA} \sim 17.8\text{ mA/ch}$ 的恒流。

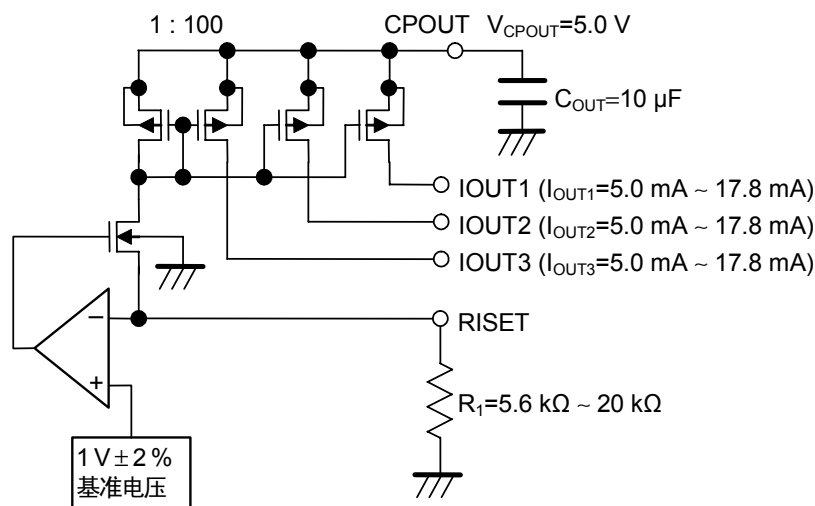


图7 S-881300CPE的恒流电路

若是S-881300BPE，通过外接基准电压到VISET端子，就可以获得所需要的恒流。在IC内部，VISET端子与GND之间接有 $10\text{ k}\Omega$ 的电阻。如果对VISET端子供应 $0.5\text{ V} \sim 1.8\text{ V}$ 的基准电压，根据「 $I = V/R$ 」的关系，内部电阻(R_2)中可流过 $50\text{ }\mu\text{A} \sim 180\text{ }\mu\text{A}$ 的恒流。通过将此恒流放大100倍，并输出至 $I_{OUT1} \sim I_{OUT3}$ ，即可获得 $5\text{ mA} \sim 18\text{ mA/ch}$ 的恒流。

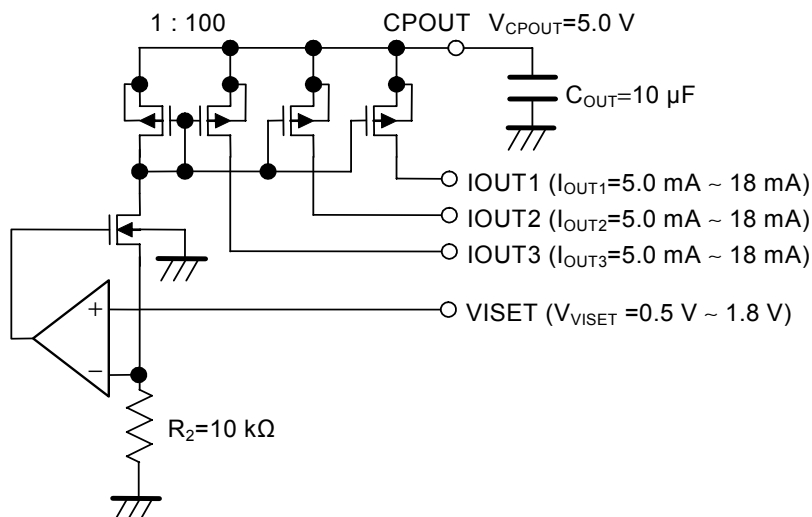
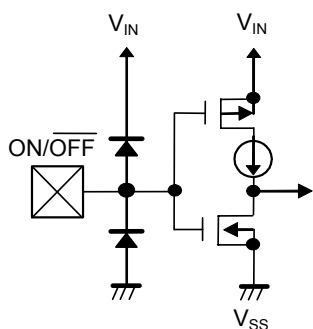


图8 S-881300BPE的恒流电路

4. ON/OFF 端子(电源关闭端子)

若将 ON/OFF 端子设置为低电位(“L”), 那么CPOUT端子的电压变为GND电位, 同时, 内部电路将停止全部工作。此刻, 消耗电流被大幅度地抑制, 消耗电流约为0.3 μ A左右。



ON/OFF 端子	振荡电路	V_{CPOUT}	输出电流
高电位(“H”)	工作	5.0 V	设置值
低电位(“L”)	停止	V_{SS}	0 mA

图9 ON/OFF 端子的等效电路

5. 软启动功能

S-8813系列内置了软启动电路。在接通电源时, 或者在 ON/OFF 端子从“L”切换至“H”时, 输出电压会在软启动时间内缓慢地上升, 同时, 输出电流也缓慢上升。通过此软启动功能, 可减少输入电流的突变。

6. 选用外接电容器

6.1 输入以及输出电容器(C_{IN} 、 C_{OUT})

输入方的电容器(C_{IN})可降低电源阻抗, 并且使输入电流平均化。

请根据所使用电源的阻抗选用不同 C_{IN} 值的电容, 请选用ESR(Equivalent Series Resistance)较小的陶瓷电容器。尽管因所使用电源的阻抗以及负载电流值的大小而异, 一般情况下, 请使用4.7 μ F ~ 10 μ F左右的电容器。

输出方的电容器(C_{OUT})为了平滑纹波电压, 请选用ESR较小的陶瓷电容器。推荐使用的容量值为10 μ F。如果使用了小于10 μ F的电容器, 纹波电压会变大, 导致输出电流的纹波电流也变大。相反, 如果使用了大于10 μ F的电容器, 那么, 输出电压不能上升到5.0 V, 而不能得到所需要的输出电流。

6.2 泵电容器(C_{PUMP})

为了进行升压工作, 需要使用泵电容器(C_{PUMP}), 请选用ESR较小的陶瓷电容器。推荐使用的容量值为0.22 μ F。如果使用了大于0.22 μ F的电容器, 那么, 纹波电压会变大, 导致输出电流的纹波电流也变大。相反, 如果使用了小于0.22 μ F的电容器, 那么, 输出电压不能上升到5.0 V, 而不能得到所需要的输出电流。

■ 应用电路示例

1. 电阻调节型

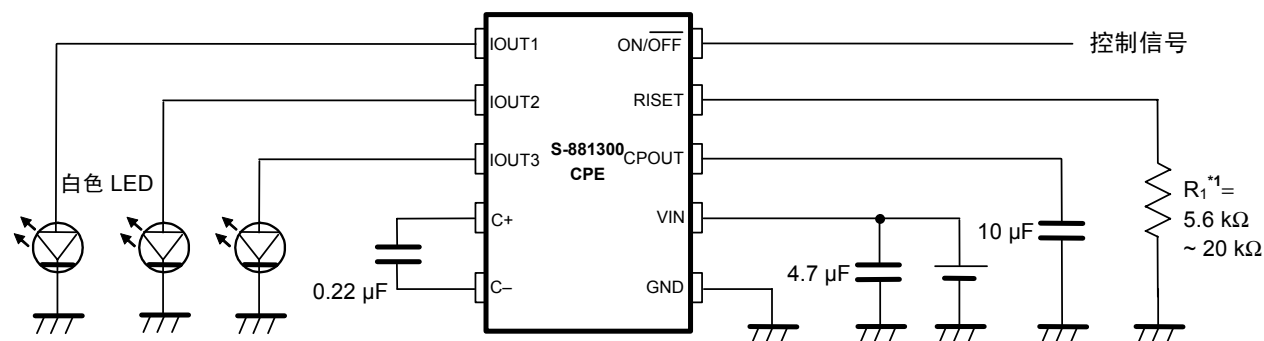


图10 应用电路1 (S-881300CPE)

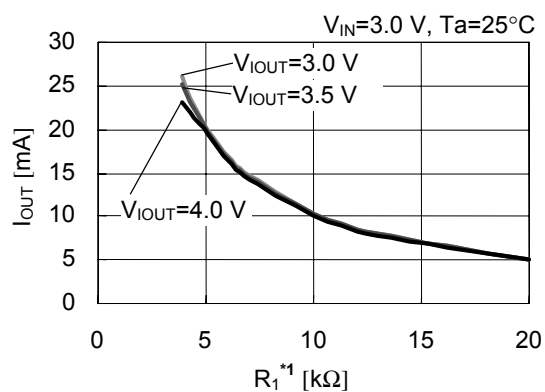


图11 R_1^{*1} 依赖性 (S-881300CPE)

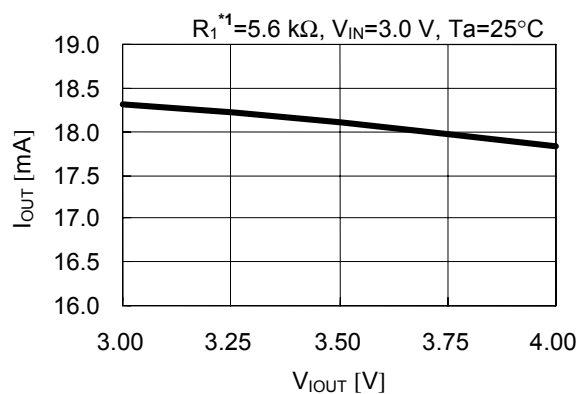


图12 V_{IOUT} 依赖性 (S-881300CPE)

*1. 电流调节电阻

2. 电压调节型

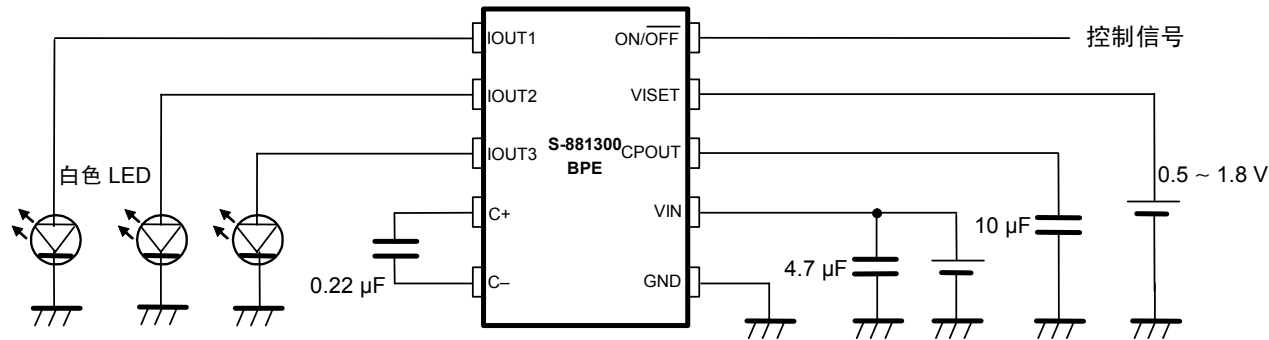


图13 应用电路2 (S-881300BPE)

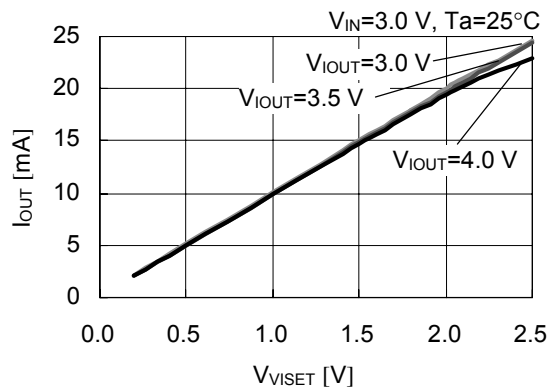


图14 V_{ISET} 依赖性 (S-881300BPE)
 I_{OUT} - V_{ISET} 曲线图

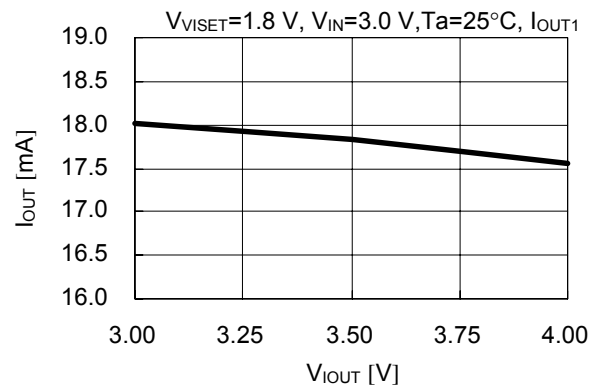


图15 V_{IOU} 依赖性 (S-881300BPE)
 I_{OUT} - V_{IOU} 曲线图

3. 通过PWM控制信号调整亮度的电路(仅对应S-881300CPE。)

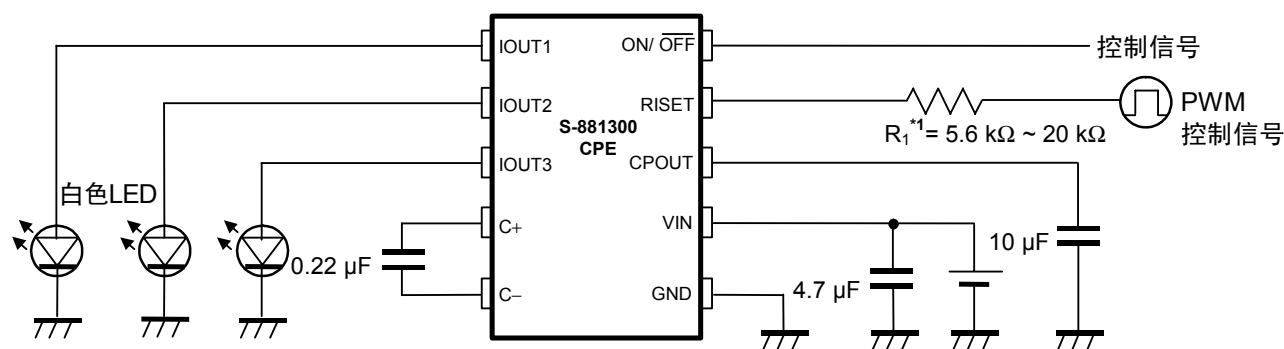


图16 应用电路3 (S-881300CPE)

(1) $f_{PWM}=1.0\text{ kHz}$ 时

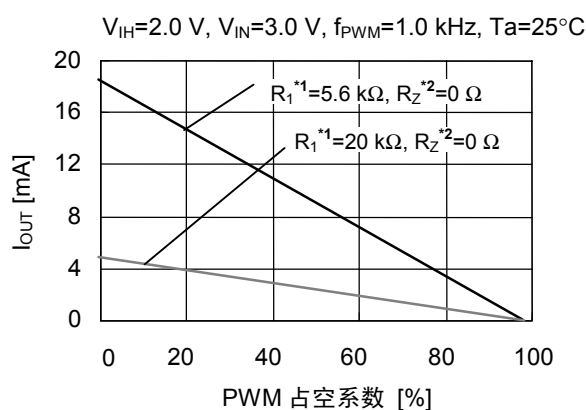


图17 I_{OUT} -PWM占空系数曲线图1 (R_1^{*1} 依赖性)

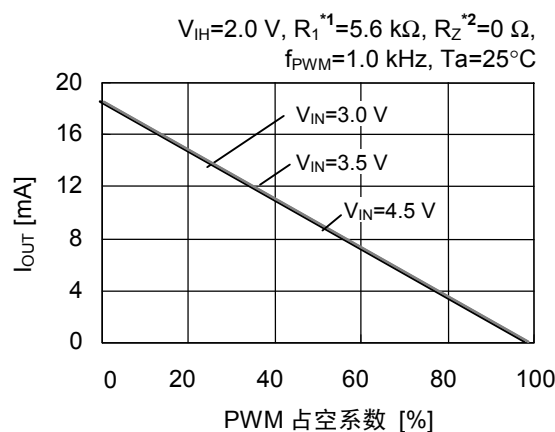


图18 I_{OUT} -PWM占空系数曲线图1 (V_{IN} 依赖性)

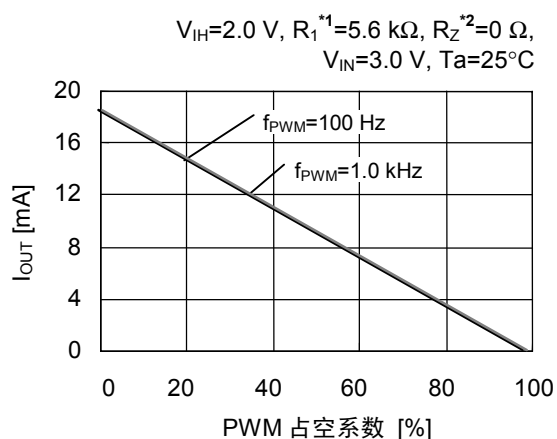


图19 I_{OUT} -PWM占空系数曲线图1(f_{PWM} 依赖性)

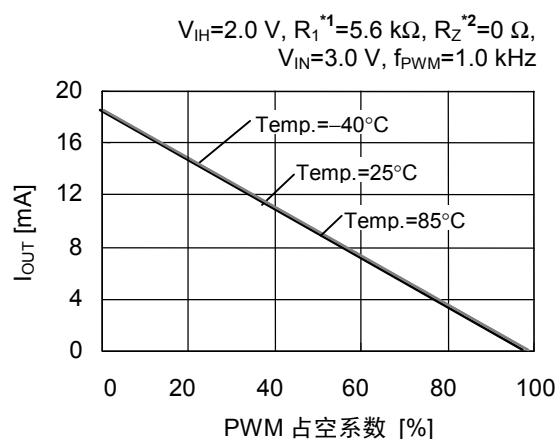
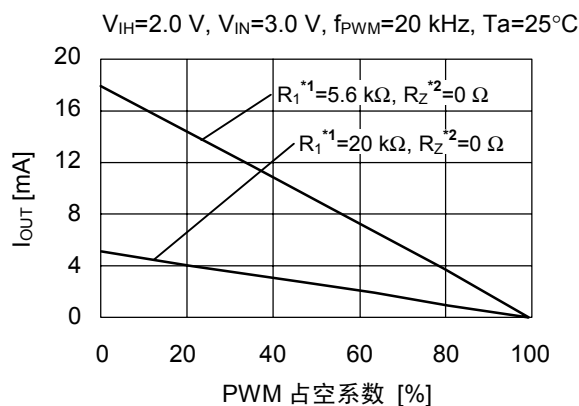
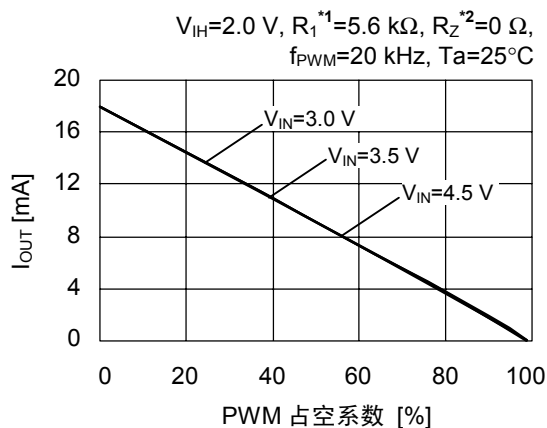
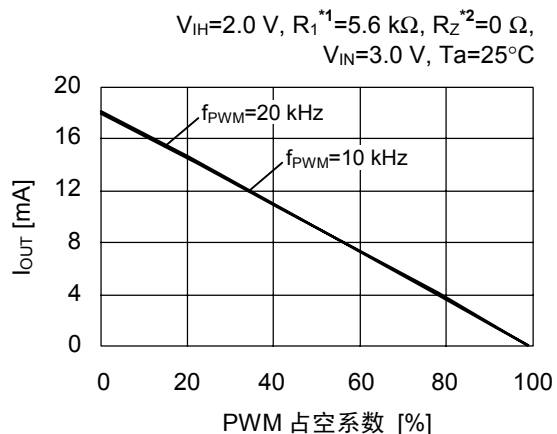
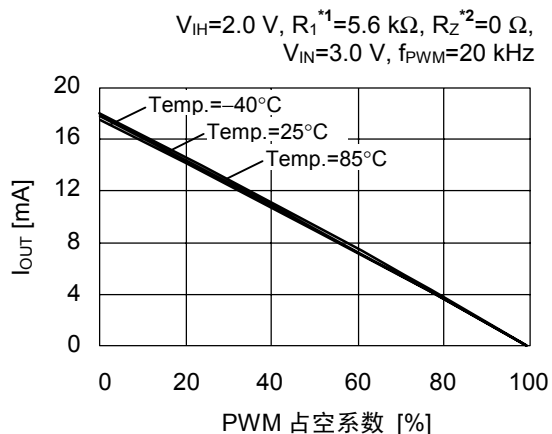


图20 I_{OUT} -PWM占空系数曲线图1 (Temp.依赖性)

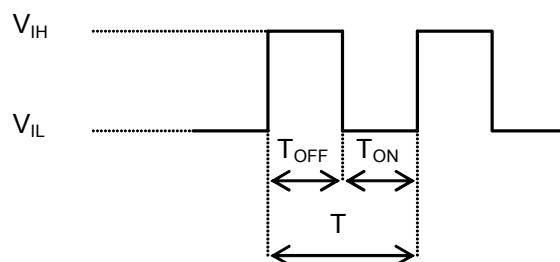
*1. 电流设置电阻

*2. PWM控制信号为“L”时的PWM控制信号源的输出阻抗

(2) $f_{\text{PWM}}=20\text{ kHz}$ 时图21 I_{OUT} -PWM占空系数曲线图2 (R_1^{*1} 依赖性)图22 I_{OUT} -PWM占空系数曲线图2 (V_{IN} 依赖性)图23 I_{OUT} -PWM占空系数曲线图2 (f_{PWM} 依赖性)图24 I_{OUT} -PWM占空系数曲线图2 (Temp. 依赖性)

*1. 电流设置电阻

*2. PWM控制信号为“L”时的PWM控制信号源的输出阻抗



$$\text{PWM 占空系数} = \frac{T_{\text{ON}}}{T}$$

图25 PWM控制信号的波形示例

PWM控制信号条件:

	最小值	典型值	最大值
f_{PWM}	100 Hz	—	20 kHz
$V_{\text{P-P}}$	2.0 V	—	4.5 V
V_{IH}	2.0 V	—	4.5 V
V_{IL}	0 V	—	0 V

f_{PWM} : 脉冲频率

$V_{\text{P-P}}$: 脉冲振幅

V_{IH} : 脉冲输入电压(“H”)

V_{IL} : 脉冲输入电压(“L”)

PWM控制信号源的输出阻抗(R_Z): 最大值500 Ω

由PWM占空系数比算出 I_{OUT} 的计算式: $I_{\text{OUT}} = 1 \text{ V} / (R_1 + R_Z) \times 100 \times (1 - \text{Duty比})$

理想上, 当占空比为0%时, I_{OUT} 等于RISET端子的电压(1 V)除以 R_1 , 再乘以100。但是, 实际上从RISET端子到GND端子的阻抗, 等于 $R_1 + R_Z$ 。其中, R_Z 为PWM控制信号在“L”输出时的信号源的输出阻抗。因此, I_{OUT} 值会随着 R_Z 值而变化。

- 注意1. 在待机(ON/OFF 端子为“L”)时, 请固定PWM输出为“L”。若设置PWM输出为“H”, 会产生泄漏电流。
2. 在PWM占空系数为100%时, 虽然流往LED的电流被切断, 但IC还在继续工作。因此, 此时IC的电流消耗与正常工作相同, 而并非待机状态的“接近于0”, 与待机状态下不同, 可以流入与工作相同量的消耗电流。
3. 占空系数比等于为“H”时的脉冲幅度所占的百分比。

■ 注意事项

- VIN端子、CPOUT端子、C+端子、C-端子以及GND端子布线时，请充分地注意图形布线，尽量降低阻抗。
- 请务必在CPOUT端子、C+端子、C-端子处连接了电容器之后，再使用。
- 请尽量在IC的附近连接C_{IN}以及C_{OUT}，应注意GND端子、VIN端子的布线，以减少布线电阻等阻抗。阻抗高有可能导致工作的不稳定。
另外，在选用C_{IN}以及C_{OUT}之时，请在实际的使用条件下进行充分的实测验证之后，再予以决定。
- 请尽量在IC的附近连接C_{PUMP}，应注意C+端子、C-端子的布线，以减少布线电阻等的阻抗。阻抗高有可能导致工作的不稳定。
另外，在选用C_{PUMP}之时，请在实际的使用条件下进行充分的实测验证之后，再予以决定。
- 在负载较轻的条件下，振荡脉冲的幅度虽有可能变小，但在IC的工作上并不存在任何问题。
- 如图9所示的ON/OFF端子，在内部即不被上拉也不被下拉，所以请不要在悬空状态下使用。在不使用ON/OFF端子的情况下，请与VIN端子相连接。
另外，请不要在ON/OFF端子处印加高于V_{IN} + 0.3 V的电压。电流会经过IC内部的保护二极管而流入VIN端子。
- 本IC虽内置了防静电保护电路，但请不要对IC印加超过保护电路性能的过大静电。
- 请注意输入输出电压、负载电流的使用条件，以保证IC内的功耗不超过封装的容许功耗。
作为参考，本IC的电力消耗的计算式如下。

$$P_D = (V_{IN} \times 2.0 - V_{IOUT1,2,3}) \times (I_{OUT1} + I_{OUT2} + I_{OUT3})$$

参考示例: $V_{IN} = 4.2 \text{ V}$, $V_{IOUT1,2,3} = 3.6 \text{ V}$, $I_{OUT1,2,3} = 18 \text{ mA}$

$$P_D = (4.2 \times 2.0 - 3.6) \times 0.054 = 259 \text{ mW}$$

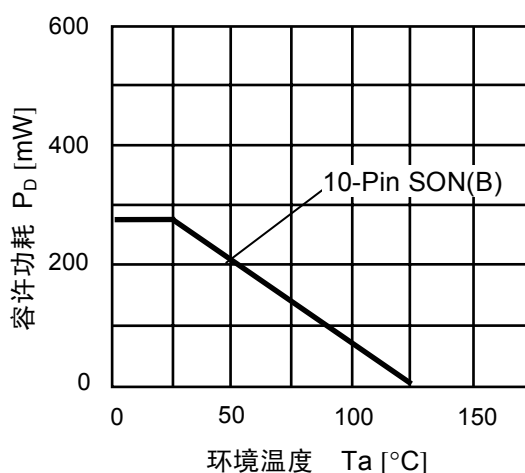
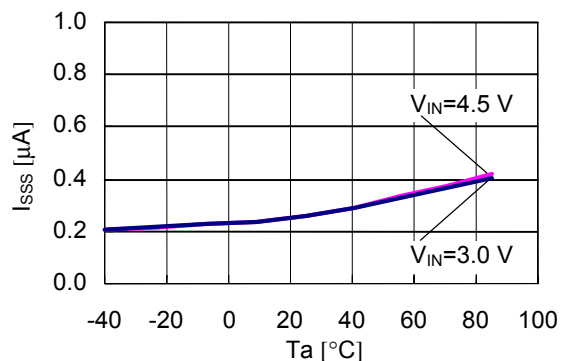
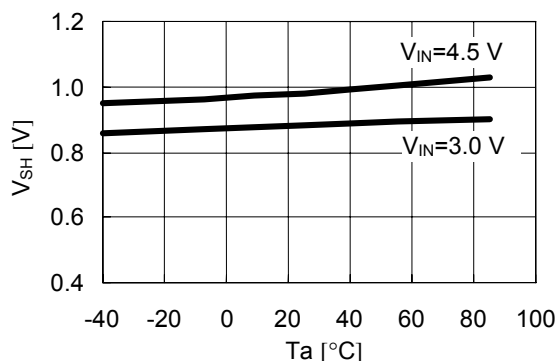
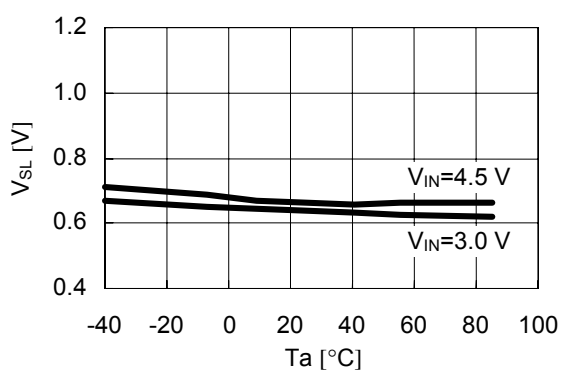
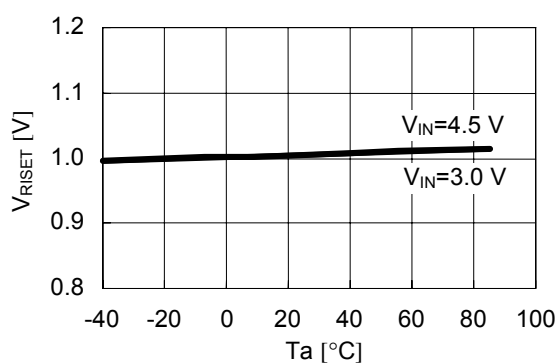
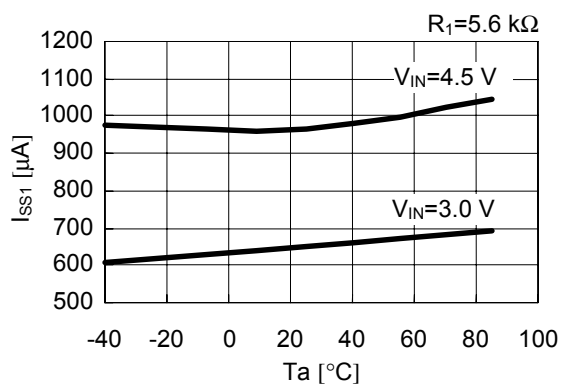
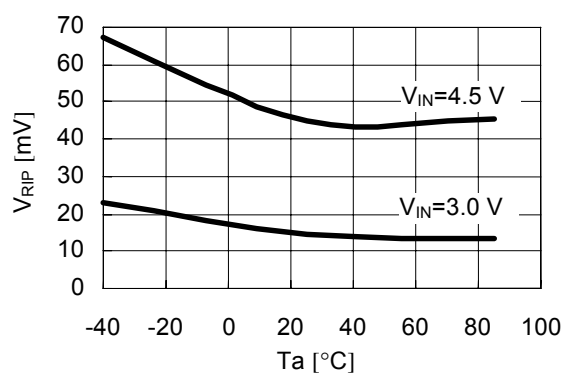
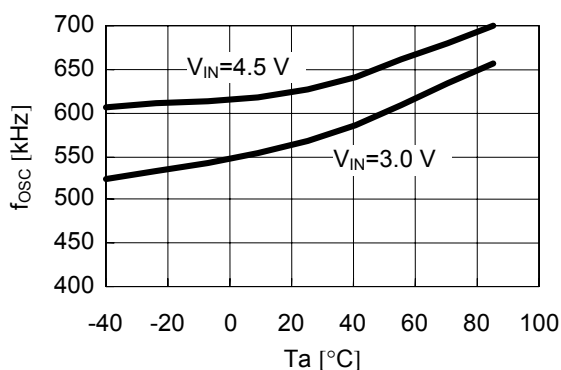
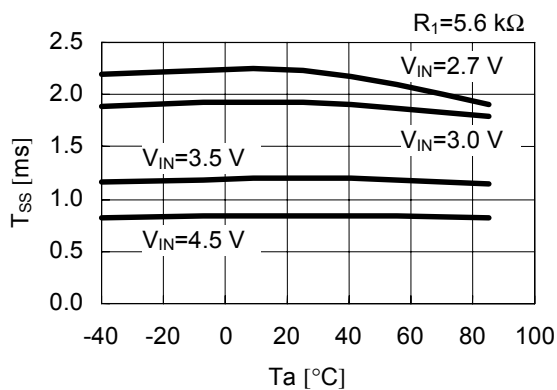


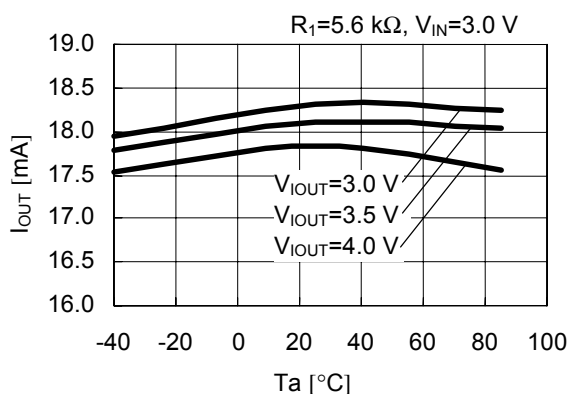
图 26 封装的容许功耗 (未安装时)

- 本资料所记载的内容，随着产品的改进有可能进行更改，在利用之时，请确认是否存在更新版本。
- 在使用本公司IC制作产品时，如因在该产品中的本公司IC的使用方法或产品规格、其产品的所进口国等原因，而使包括本公司IC在内的其产品发生专利纠纷时，本公司概不承担相应责任。

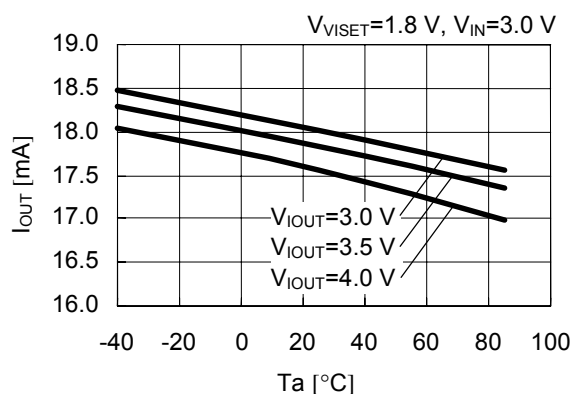
■ 各主要项目的温度特性示例

1. 待机消耗电流 (I_{SSS}) - 环境温度 (T_a) 特性2. 电源关闭端子输入电压“H” (V_{SH}) - 环境温度 (T_a) 特性3. 电源关闭端子输入电压“L” (V_{SL}) - 环境温度 (T_a) 特性4. RISET端子电压 (V_{RISET}) - 环境温度 (T_a) 特性5. 工作时消耗电流 (I_{SS1}) - 环境温度 (T_a) 特性6. 纹波电压 (V_{RIP}) - 环境温度 (T_a) 特性7. 最大振荡频率 (f_{OSC}) - 环境温度 (T_a) 特性8. 软启动时间 (T_{SS}) - 环境温度 (T_a) 特性

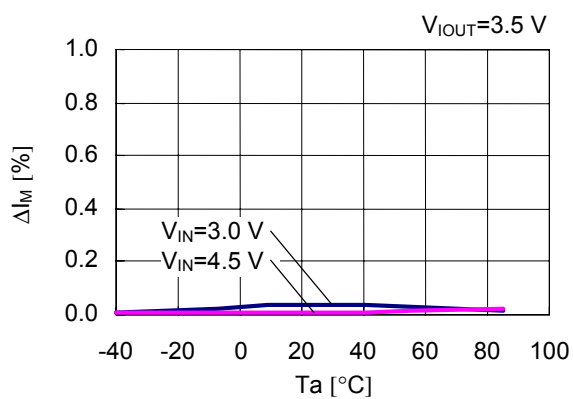
9. 稳定化输出电流 (I_{OUT}) - 环境温度 (T_a) 特性



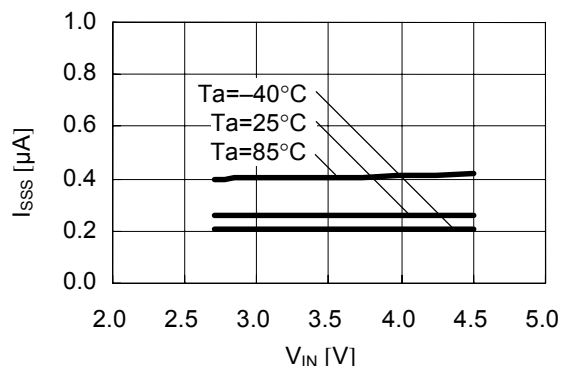
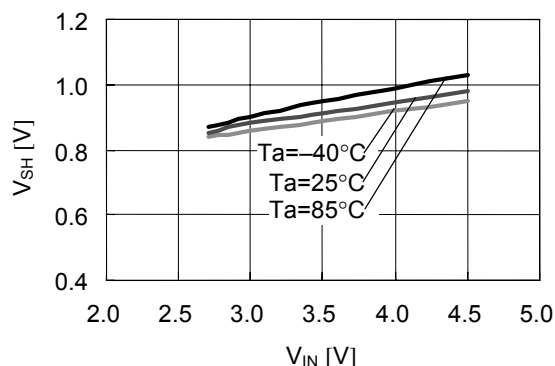
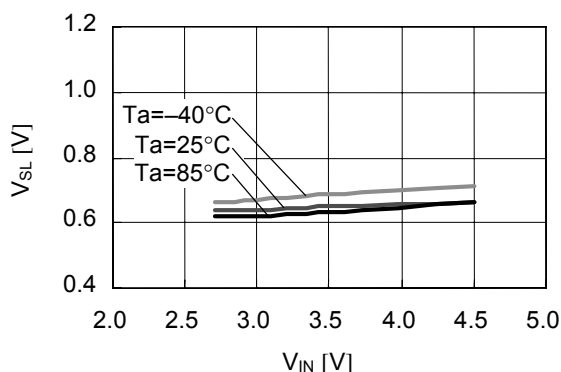
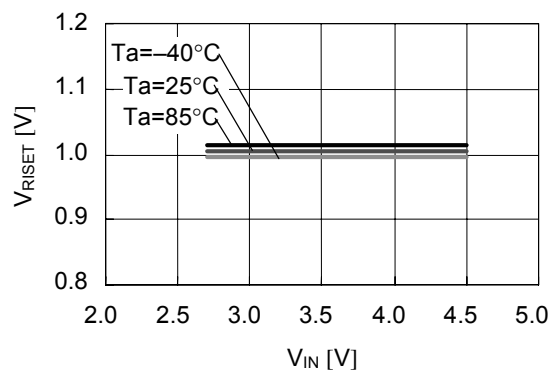
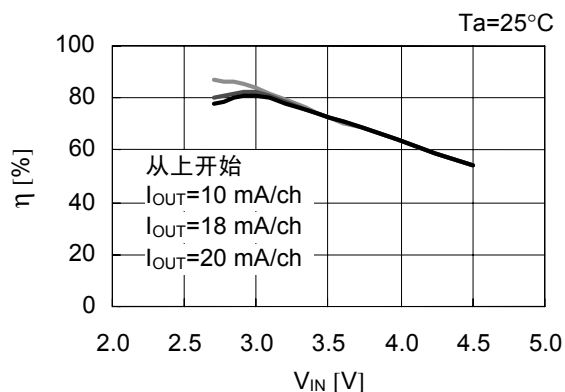
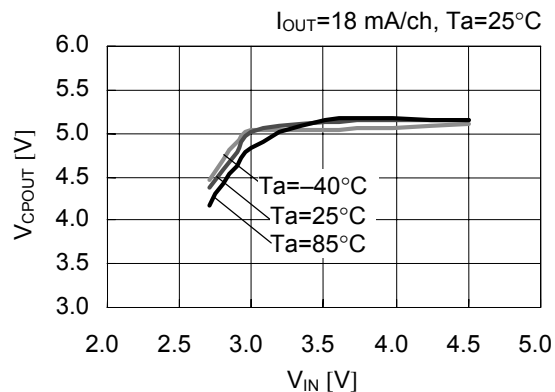
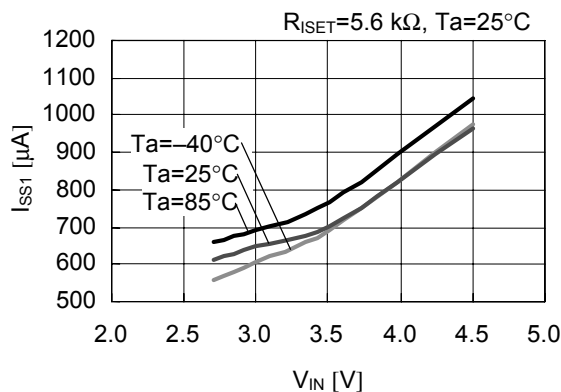
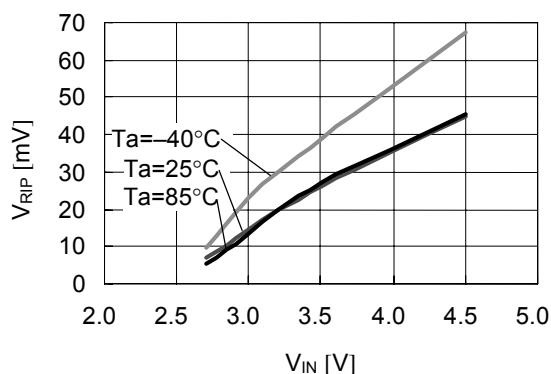
10. 稳定化输出电流 (I_{OUT}) - 环境温度 (T_a) 特性



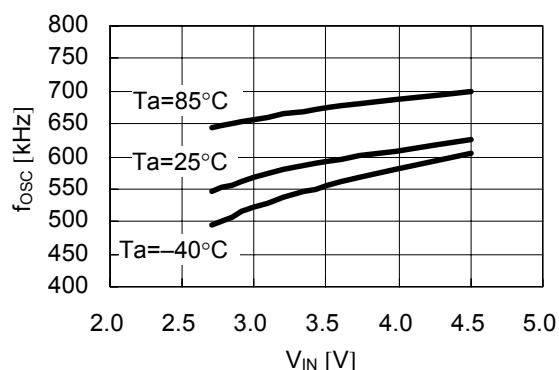
11. 端子间输出电流误差 (ΔI_M) - 环境温度 (T_a) 特性



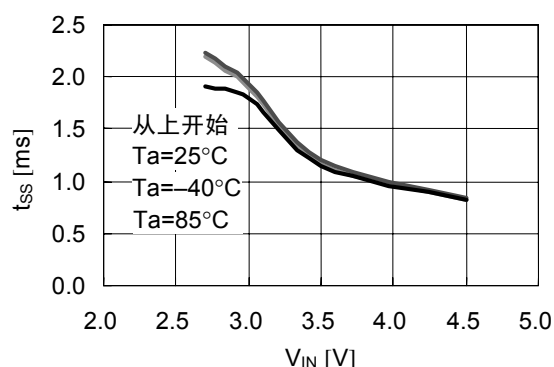
■ 各主要项目与电源电压的相关特性示例

1. 待机消耗电流 (I_{SSS}) - 工作输入电压 (V_{IN}) 特性2. 电源关闭端子输入电压“H” (V_{SH}) - 工作输入电压 (V_{IN}) 特性3. 电源关闭端子输入电压“L” (V_{SL}) - 工作输入电压 (V_{IN}) 特性4. RISET端子电压 (V_{RISET}) - 工作输入电压 (V_{IN}) 特性5. 效率*1 (η) - 工作输入电压 (V_{IN}) 特性6. CPOUT端子电压 (V_{CPOUT}) - 工作输入电压 (V_{IN}) 特性7. 工作时消耗电流 (I_{SS1}) - 工作输入电压 (V_{IN}) 特性8. 纹波电压 (V_{RIP}) - 工作输入电压 (V_{IN}) 特性

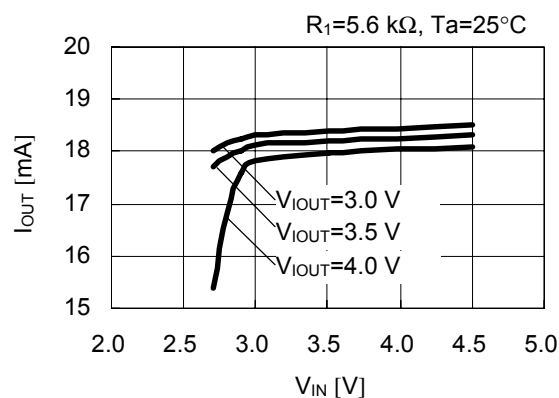
9. 最大振荡频率 (f_{OSC}) - 工作输入电压 (V_{IN}) 特性



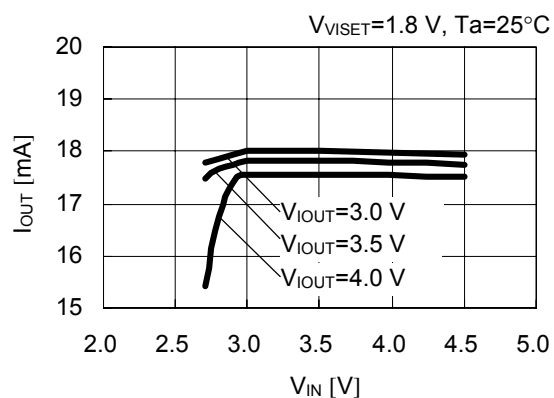
10. 软启动时间 (t_{SS}) - 工作输入电压 (V_{IN}) 特性



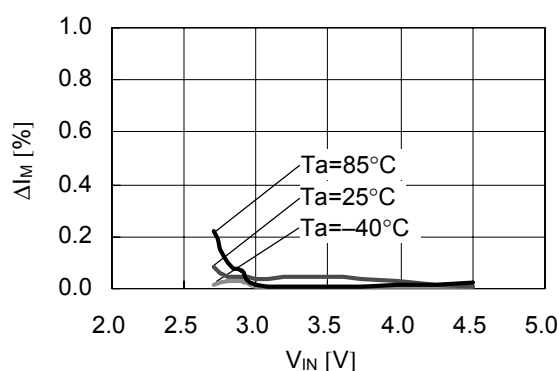
11. 稳定化输出电流 (I_{OUT}) - 工作输入电压 (V_{IN}) 特性



12. 稳定化输出电流 (I_{OUT}) - 工作输入电压 (V_{IN}) 特性



13. 端子间输出电流误差 (ΔI_M) - 工作输入电压 (V_{IN}) 特性



*1. 在电气特性中所示的效率, 是指充电泵电路部分的效率, 理想的效率可按如下公式来计算。

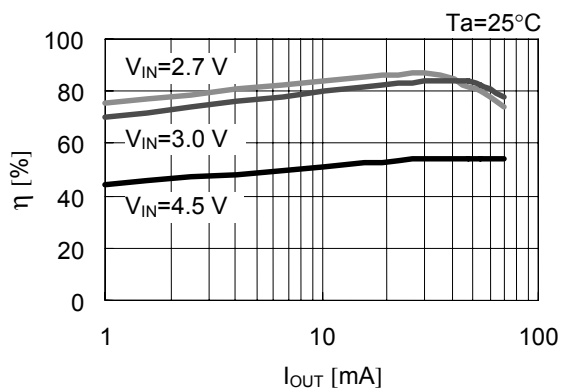
$$\text{效率} = \left[V_{CP\text{OUT}} \times (I_{OUT1} + I_{OUT2} + I_{OUT3}) \right] / \left[2.0 \times V_{IN} \times (I_{OUT1} + I_{OUT2} + I_{OUT3}) \right]$$

关于包括了恒流电路在内的理想效率, 可按如下公式来计算。

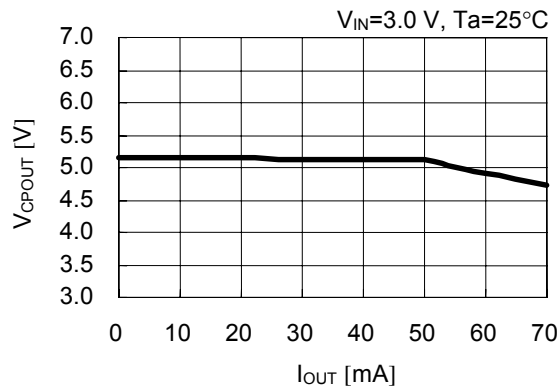
$$\text{效率} = \left[(V_{IOUT1} \times I_{OUT1}) + (V_{IOUT2} \times I_{OUT2}) + (V_{IOUT3} \times I_{OUT3}) \right] / \left[2.0 \times V_{IN} \times (I_{OUT1} + I_{OUT2} + I_{OUT3}) \right]$$

■ 各主要项目与负载的相关特性示例

1. 效率^{*1} (η) - 稳定化输出电流 (I_{OUT}) 特性



2. CPOUT端子电压 (V_{CPOUT}) - 稳定化输出电流 (I_{OUT}) 特性



*1. 在电气特性中所示的效率，是指充电泵电路部分的效率，理想的效率可按如下公式来计算。

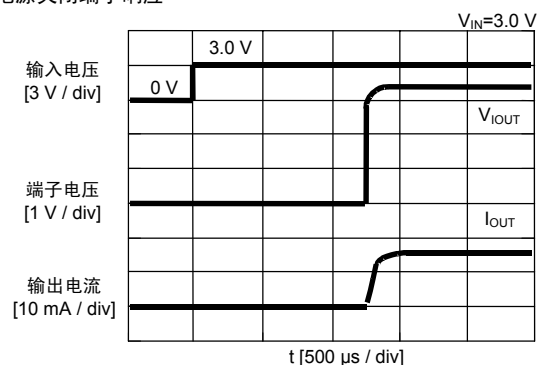
$$\text{效率} = [V_{CPOUT} \times (I_{OUT1} + I_{OUT2} + I_{OUT3})] / [2.0 \times V_{IN} \times (I_{OUT1} + I_{OUT2} + I_{OUT3})]$$

关于包括了恒流电路在内的理想效率，可按如下公式来计算。

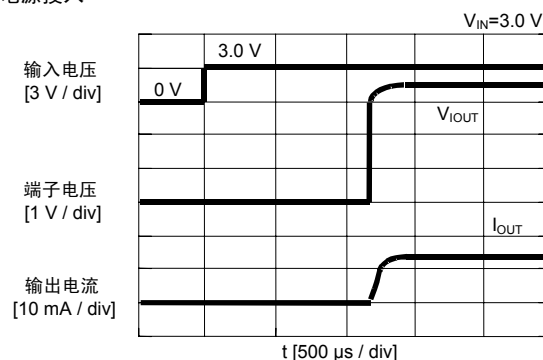
$$\text{效率} = [(V_{IOUT1} \times I_{OUT1}) + (V_{IOUT2} \times I_{OUT2}) + (V_{IOUT3} \times I_{OUT3})] / [2.0 \times V_{IN} \times (I_{OUT1} + I_{OUT2} + I_{OUT3})]$$

■ 过渡响应特性例

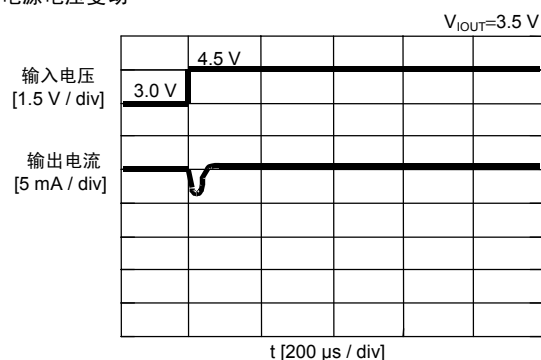
1. 电源关闭端子响应



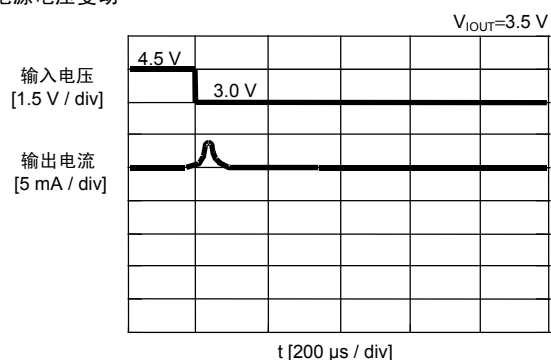
2. 电源投入



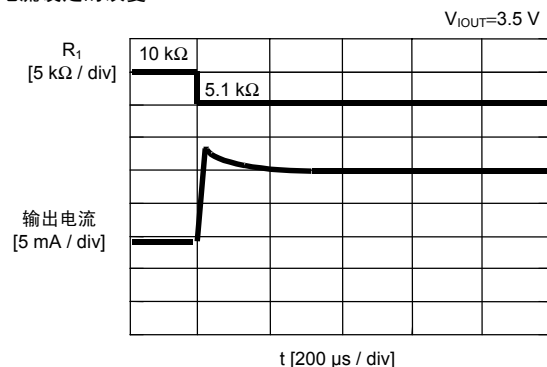
3. 电源电压变动



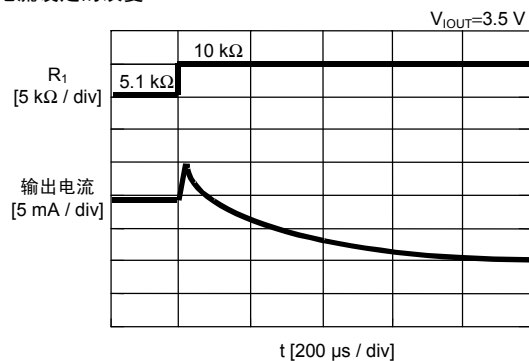
4. 电源电压变动



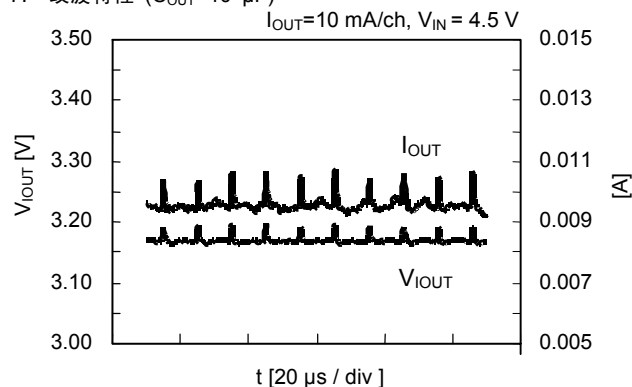
5. 电流设定的改变



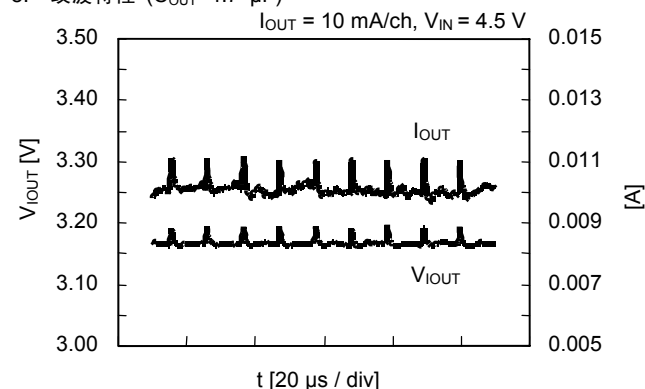
6. 电流设定的改变

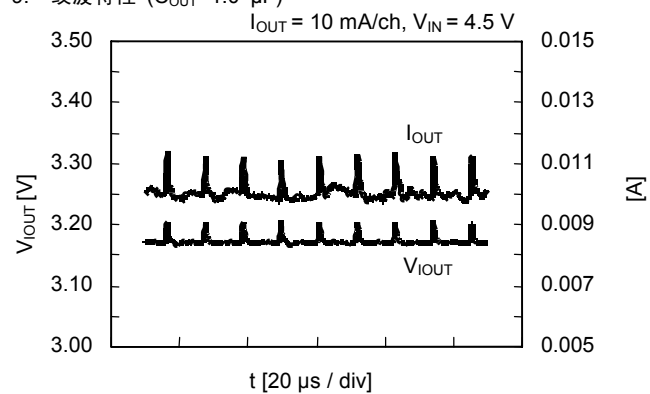


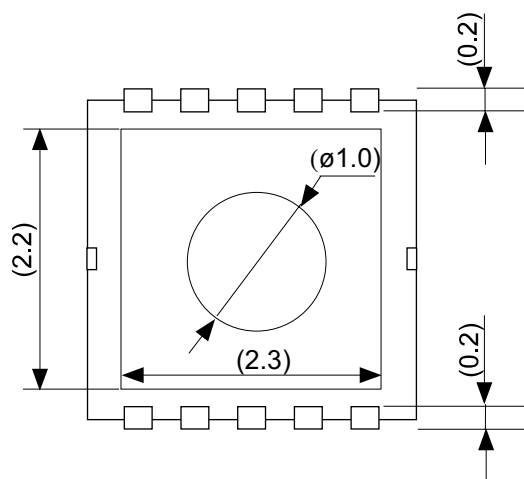
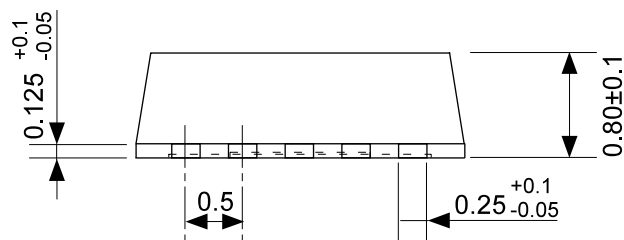
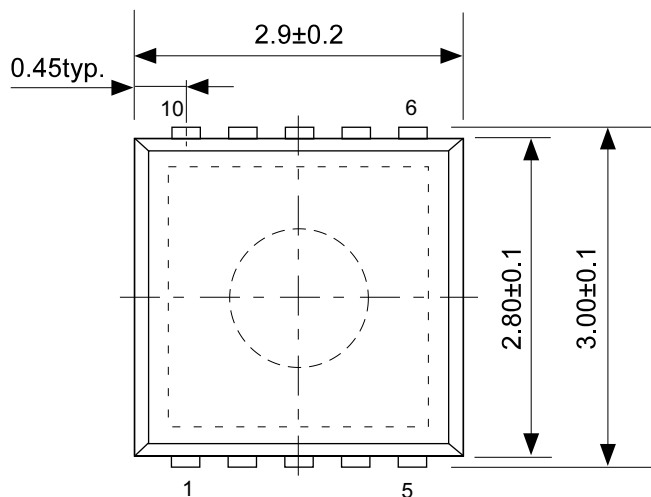
7. 纹波特性 ($C_{OUT}=10\mu F$)



8. 纹波特性 ($C_{OUT}=4.7\mu F$)

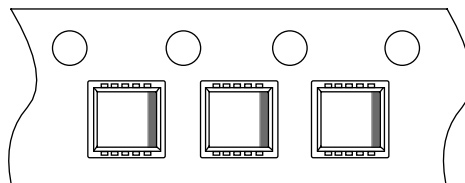
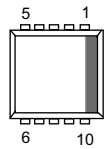
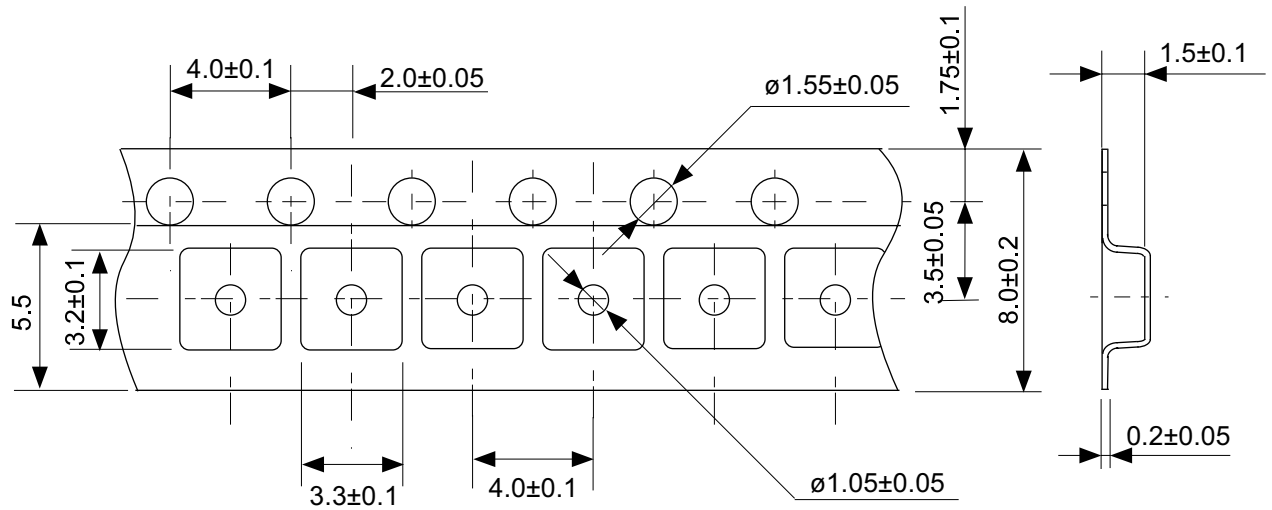


9. 纹波特性 ($C_{OUT}=1.0\ \mu\text{F}$)



No. PE010-A-P-SD-3.0

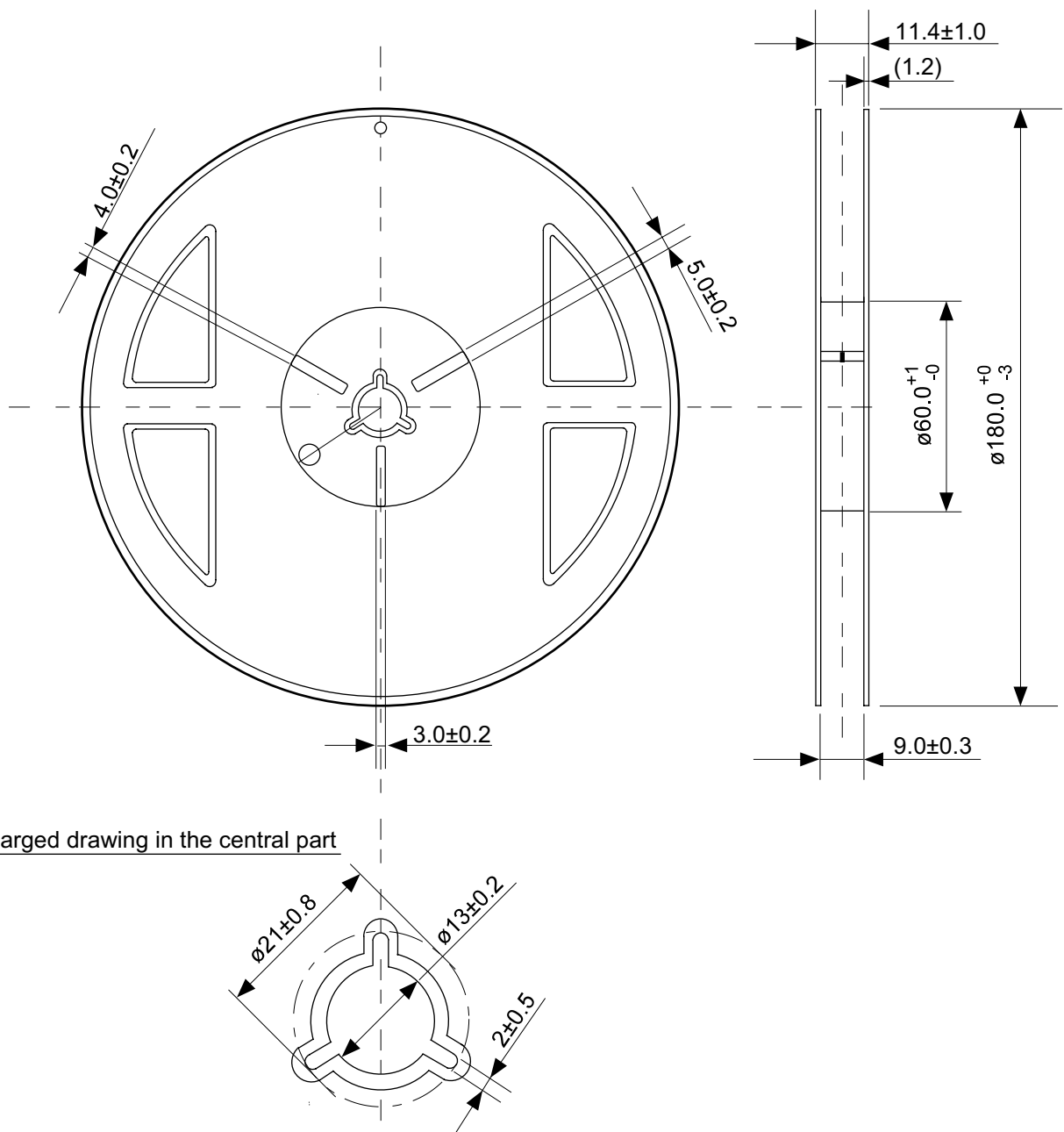
TITLE	SON10B-A-PKG Dimensions
No.	PE010-A-P-SD-3.0
SCALE	
UNIT	mm
Seiko Instruments Inc.	



Feed direction

No. PE010-A-C-SD-1.1

TITLE	SON10B-A-Carrier Tape
No.	PE010-A-C-SD-1.1
SCALE	
UNIT	mm
Seiko Instruments Inc.	



No. PE010-A-R-SD-1.1

TITLE	SON10B-A-Reel		
No.	PE010-A-R-SD-1.1		
SCALE		QTY.	3000
UNIT	mm		
Seiko Instruments Inc.			

- 本资料内容，随产品的改进，可能会有未经预告之更改。
- 本资料所记载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之代表性应用说明，非保证批量生产之设计。
- 本资料所记载产品，如属国外汇兑及外国贸易法中规定的限制货物（或劳务）时，基于该法律，需得到日本国政府之出口许可。
- 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。
- 本资料所记载之产品，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。
- 尽管本公司一向致力于提高质量与可靠性，但是半导体产品有可能按照某种概率发生故障或错误工作。为防止因故障或错误动作而产生人身事故、火灾事故、社会性损害等，请充分留心冗余设计、火势蔓延对策设计、防止错误动作设计等安全设计。