

**降压 PWM 控制、PWM/PFM 切换控制
DC/DC 控制器**

S-8520/8521 系列

S-8520/8521 系列是一种由基准电压源、振荡电路和误差放大器等构成的 PWM 控制(S-8520 系列)、PWM/PFM 切换控制(S-8521 系列)CMOS 降压型 DC/DC 控制器。

S-8520 系列通过以线性方式在 0%到 100%的范围内改变占空系数的 PWM 控制电路和误差放大电路, 来获得低纹波、高效率和良好的过渡响应特性。并且内置了软启动电路, 以防止启动上升时发生上冲。

S-8521 系列是利用 PWM/PFM 切换控制, 在通常时以占空系数 25%到 100%的 PWM 控制来进行工作, 在轻负载时, 自动地将工作切换为占空系数 25%的 PFM 控制。从设备的待机时开始, 到工作时为止的宽范围内获得高效率。

通过外接 P 沟道功率 MOS FET 或 PNP 晶体管、线圈、电容器和二极管, 就可以构成降压型 DC/DC 控制器, 该产品采用 SOT-23-5 微型封装并结合了低消耗电流等特点, 最适用于移动设备的电源部位上。因为输入电压的最大值为 16 V, 因此也适用于 AC 适配器。

■ **特点**

- 低消耗电流
 - 工作时: 60 μ A 最大值 (A、B 型产品)
 - 21 μ A 最大值 (C、D 型产品)
 - 100 μ A 最大值 (E、F 型产品)
 - 休眠时: 0.5 μ A 最大值
- 输入电压
 - 2.5 ~ 16 V (B、D、F 型产品)
 - 2.5 ~ 10 V (A、C、E 型产品)
- 输出电压
 - 在 1.5 ~ 6.0 V 之间, 可以 0.1 V 为进阶单位来进行设定
- 占空系数
 - 0 ~ 100% PWM 控制 (S-8520 系列)
 - 25 ~ 100% PWM/PFM 切换控制 (S-8521 系列)
- 外接部件仅需 P 沟道功率 MOS FET 或 PNP 晶体管和线圈、二极管、电容器
(外接 PNP 晶体管时, 另需要基极电阻和电容器)
- 振荡频率
 - 180 kHz 典型值 (A、B 型产品)
 - 60 kHz 典型值 (C、D 型产品)
 - 300 kHz 典型值 (E、F 型产品)
- 软启动功能
 - 8 ms 典型值 (A、B 型产品)
 - 12 ms 典型值 (C、D 型产品)
 - 4.5 ms 典型值 (E、F 型产品)
- 备有开/关控制功能
- 备有过负载保护电路
 - 过负载检测时间 4 ms 典型值 (A 型产品)
 - 14 ms 典型值 (C 型产品)
 - 2.6 ms 典型值 (E 型产品)
- 无铅产品

■ 用途

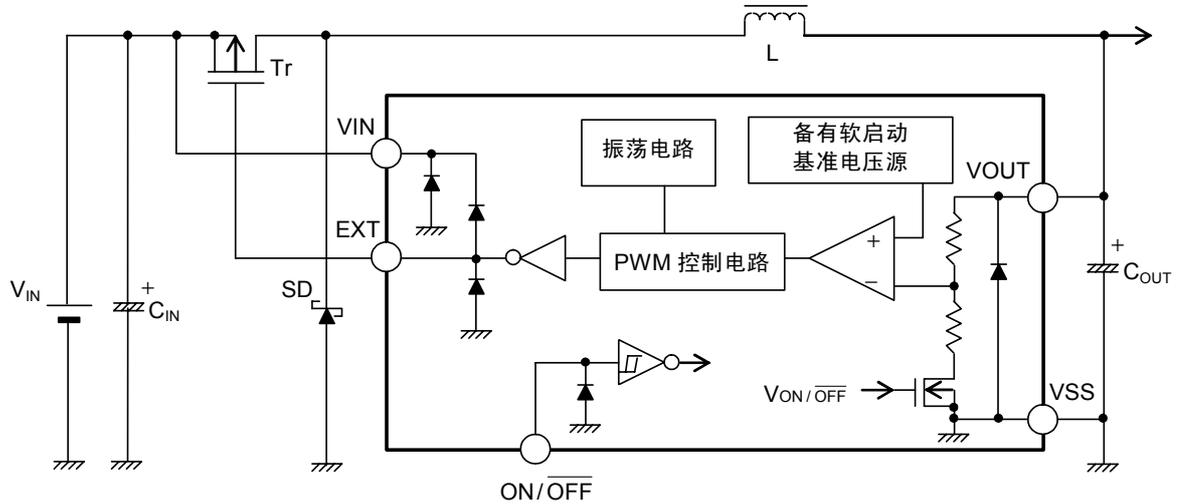
- 携带电话、电子记事本、PDA 等采用电池设备的单板电源
- CD 随身听、带耳机立体声收音机等音响设备的电源
- 照相机、视频设备、通信设备的稳压电源
- 微机用电源
- 从 NiH 电池或 4 节 NiCd 电池，或 2 节锂离子电池转换到 3.3 V/3 V 等
- 从 AC 适配器转换到 5 V/3 V 等

■ 封装

封装名	图面号码		
	封装图面	卷带图面	带卷图面
SOT-23-5	MP005-A	MP005-A	MP005-A

■ 框图

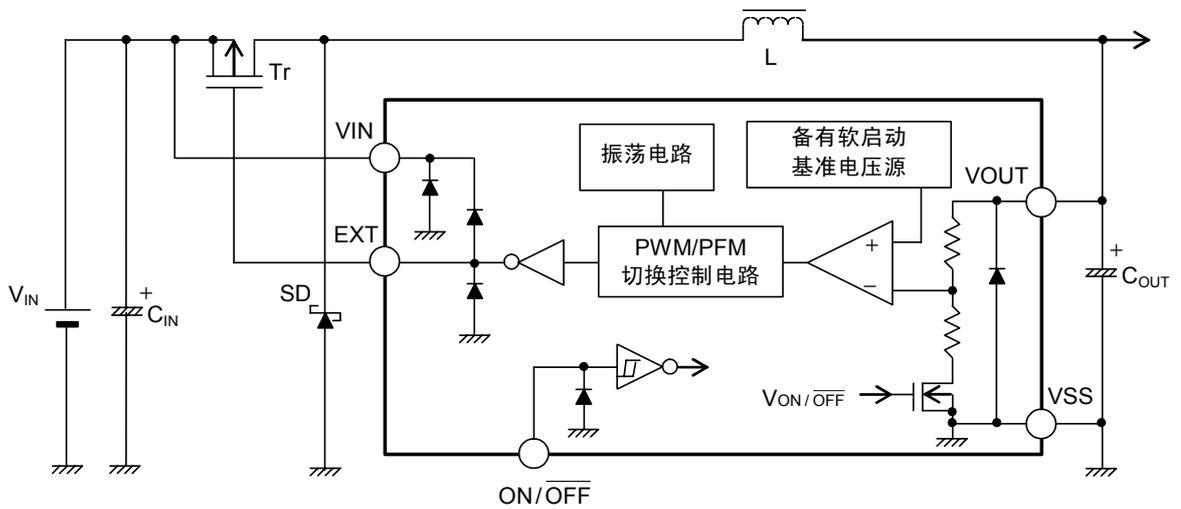
1. S-8520 系列



备注 图中的二极管全部为寄生二极管。

图 1

2. S-8521 系列



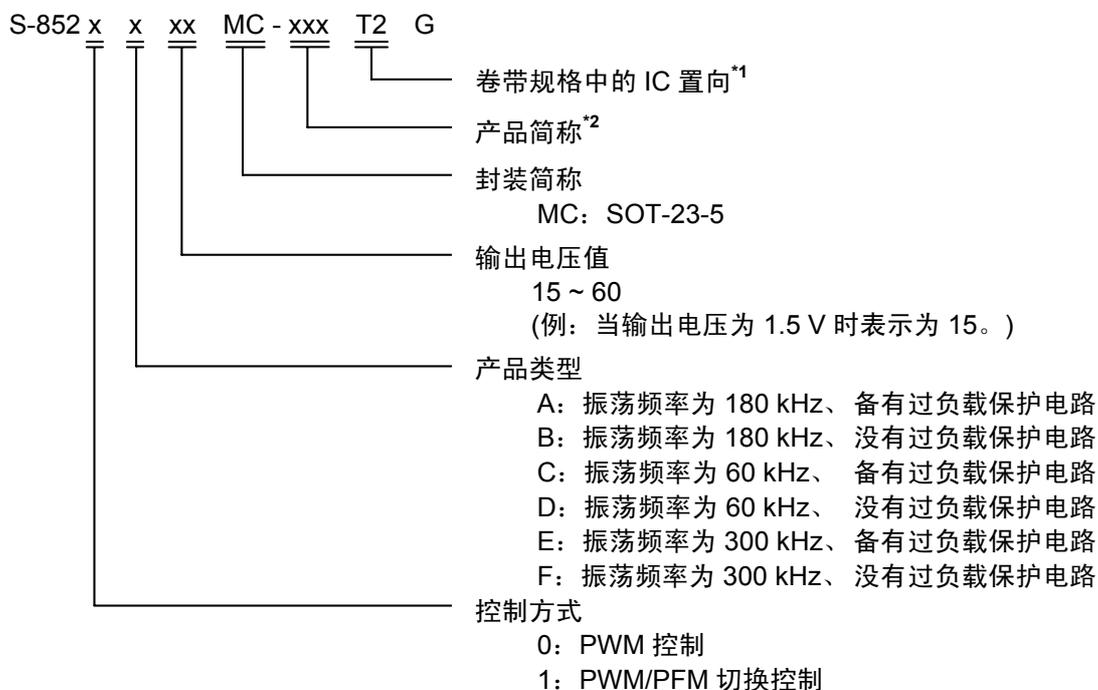
备注 图中的二极管全部为寄生二极管。

图 2

■ 产品型号的构成

- S-8520/8521 系列产品，用户可根据用途选择指定产品的控制方式、产品类型和输出电压值。产品名上的文字含义请参阅「1. 产品名」、所有的产品名请参阅「2. 产品名目录」。

1. 产品名



*1. 请参阅卷带图。

*2. 请参阅「2. 产品名目录」。

2. 产品名目录

2-1. S-8520 系列

表 1 (1/2)

系列 输出电压 [V]	S-8520AxxMC 系列	S-8520BxxMC 系列	S-8520CxxMC 系列
1.8	—	S-8520B18MC-ARDT2G	—
2.1	S-8520A21MC-AVGT2G	—	—
2.4	—	S-8520B24MC-ARJT2G	—
2.5	S-8520A25MC-AVKT2G	S-8520B25MC-ARKT2G	S-8520C25MC-BRKT2G
2.6	S-8520A26MC-AVLT2G	—	—
2.7	S-8520A27MC-AVMT2G	S-8520B27MC-ARMT2G	S-8520C27MC-BRMT2G
2.8	S-8520A28MC-AVNT2G	S-8520B28MC-ARNT2G	S-8520C28MC-BRNT2G
2.9	S-8520A29MC-AVOT2G	S-8520B29MC-AROT2G	S-8520C29MC-BROT2G
3.0	S-8520A30MC-AVPT2G	S-8520B30MC-ARPT2G	S-8520C30MC-BRPT2G
3.1	S-8520A31MC-AVQT2G	S-8520B31MC-ARQT2G	S-8520C31MC-BRQT2G
3.2	S-8520A32MC-AVRT2G	S-8520B32MC-ARRT2G	S-8520C32MC-BRRT2G
3.3	S-8520A33MC-AVST2G	S-8520B33MC-ARST2G	S-8520C33MC-BRST2G
3.4	S-8520A34MC-AVTT2G	S-8520B34MC-ARTT2G	S-8520C34MC-BRTT2G
3.5	S-8520A35MC-AVUT2G	S-8520B35MC-ARUT2G	S-8520C35MC-BRUT2G
3.6	S-8520A36MC-AVVT2G	S-8520B36MC-ARVT2G	S-8520C36MC-BRVT2G
4.3	—	S-8520B43MC-ASCT2G	—
5.0	S-8520A50MC-AWJT2G	S-8520B50MC-ASJT2G	S-8520C50MC-BSJT2G
5.3	—	S-8520B53MC-ASMT2G	—

表 1 (2/2)

系列 输出电压 [V]	S-8520DxxMC 系列	S-8520ExxMC 系列	S-8520FxxMC 系列
1.5	—	—	S-8520F15MC-BNAT2G
1.6	—	S-8520E16MC-BJBT2G	—
1.8	—	S-8520E18MC-BJDT2G	S-8520F18MC-BNDT2G
2.0	—	—	S-8520F20MC-BNFT2G
2.5	S-8520D25MC-BVKT2G	S-8520E25MC-BJKT2G	S-8520F25MC-BNKT2G
2.6	—	—	S-8520F26MC-BNLT2G
2.7	S-8520D27MC-BVMT2G	—	S-8520F27MC-BNMT2G
2.8	S-8520D28MC-BVNT2G	—	—
2.9	S-8520D29MC-BVOT2G	—	—
3.0	S-8520D30MC-BVPT2G	S-8520E30MC-BJPT2G	S-8520F30MC-BNPT2G
3.1	S-8520D31MC-BVQT2G	—	S-8520F31MC-BNQT2G
3.2	S-8520D32MC-BVRT2G	—	—
3.3	S-8520D33MC-BVST2G	S-8520E33MC-BJST2G	S-8520F33MC-BNST2G
3.4	S-8520D34MC-BVTT2G	—	S-8520F34MC-BNTT2G
3.5	S-8520D35MC-BVUT2G	—	—
3.6	S-8520D36MC-BVVT2G	—	—
5.0	S-8520D50MC-BWJT2G	S-8520E50MC-BKJT2G	S-8520F50MC-BOJT2G
5.2	—	S-8520E52MC-BKLT2G	—
5.5	—	—	S-8520F55MC-BOOT2G

备注 关于上述产品以外的样品，请向本公司营业部咨询。

2-2. S-8521 系列

表 2 (1/2)

输出电压 [V] \ 系列	S-8521AxxMC 系列	S-8521BxxMC 系列	S-8521CxxMC 系列
1.5	—	S-8521B15MC-ATAT2G	—
1.6	—	—	S-8521C16MC-BTBT2G
1.8	—	S-8521B18MC-ATDT2G	—
1.9	—	S-8521B19MC-ATET2G	—
2.0	—	S-8521B20MC-ATFT2G	—
2.1	—	S-8521B21MC-ATGT2G	—
2.3	—	S-8521B23MC-ATIT2G	—
2.5	S-8521A25MC-AXKT2G	S-8521B25MC-ATKT2G	S-8521C25MC-BTKT2G
2.6	—	S-8521B26MC-ATLT2G	—
2.7	S-8521A27MC-AXMT2G	S-8521B27MC-ATMT2G	S-8521C27MC-BTMT2G
2.8	S-8521A28MC-AXNT2G	S-8521B28MC-ATNT2G	S-8521C28MC-BTNT2G
2.9	S-8521A29MC-AXOT2G	S-8521B29MC-ATOT2G	S-8521C29MC-BTOT2G
3.0	S-8521A30MC-AXPT2G	S-8521B30MC-ATPT2G	S-8521C30MC-BTPT2G
3.1	S-8521A31MC-AXQT2G	S-8521B31MC-ATQT2G	S-8521C31MC-BTQT2G
3.2	S-8521A32MC-AXRT2G	S-8521B32MC-ATRT2G	S-8521C32MC-BTRT2G
3.3	S-8521A33MC-AXST2G	S-8521B33MC-ATST2G	S-8521C33MC-BTST2G
3.4	S-8521A34MC-AXTT2G	S-8521B34MC-ATTT2G	S-8521C34MC-BTTT2G
3.5	S-8521A35MC-AXUT2G	S-8521B35MC-ATUT2G	S-8521C35MC-BTUT2G
3.6	S-8521A36MC-AXVT2G	S-8521B36MC-ATVT2G	S-8521C36MC-BTVT2G
4.0	—	S-8521B40MC-ATZT2G	—
4.4	—	S-8521B44MC-AUDT2G	—
5.0	S-8521A50MC-AYJT2G	S-8521B50MC-AUJT2G	S-8521C50MC-BUJT2G

表 2 (2/2)

输出电压 [V] \ 系列	S-8521DxxMC 系列	S-8521ExxMC 系列	S-8521FxxMC 系列
1.5	—	S-8521E15MC-BLAT2G	S-8521F15MC-BPAT2G
1.6	S-8521D16MC-BXBT2G	S-8521E16MC-BLBT2G	—
1.7	—	S-8521E17MC-BLCT2G	—
1.8	—	S-8521E18MC-BLDT2G	S-8521F18MC-BPDT2G
1.9	—	S-8521E19MC-BLET2G	S-8521F19MC-BPET2G
2.0	S-8521D20MC-BXFT2G	S-8521E20MC-BLFT2G	—
2.5	S-8521D25MC-BXKT2G	S-8521E25MC-BLKT2G	S-8521F25MC-BPKT2G
2.7	S-8521D27MC-BXMT2G	—	—
2.8	S-8521D28MC-BXNT2G	—	—
2.9	S-8521D29MC-BXOT2G	—	—
3.0	S-8521D30MC-BXPT2G	S-8521E30MC-BLPT2G	S-8521F30MC-BPPT2G
3.1	S-8521D31MC-BXQT2G	—	—
3.2	S-8521D32MC-BXRT2G	—	—
3.3	S-8521D33MC-BXST2G	S-8521E33MC-BLST2G	S-8521F33MC-BPST2G
3.4	S-8521D34MC-BXTT2G	—	S-8521F34MC-BPTT2G
3.5	S-8521D35MC-BXUT2G	S-8521E35MC-BLUT2G	—
3.6	S-8521D36MC-BXVT2G	—	—
4.0	S-8521D40MC-BXZT2G	—	—
5.0	S-8521D50MC-BYJT2G	S-8521E50MC-BMJT2G	S-8521F50MC-BQJT2G

备注 关于上述产品以外的样品，请向本公司营业部咨询。

■ 引脚排列图

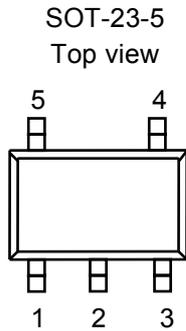


图 3

表 3

引脚号	符号	描述
1	ON/ $\overline{\text{OFF}}$	开/关控制端子 “H”：通常工作 (降压工作) “L”：停止降压 (全部电路停止)
2	VSS	GND 端子
3	VOUT	输出电压监视端子
4	EXT	外部晶体管连接端子
5	VIN	IC 电源端子

■ 绝对最大额定值

表 4

(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
VIN 端子电压	V_{IN}	A、C、E 型产品	V
		B、D、F 型产品	
VOUT 端子电压	V_{OUT}	A、C、E 型产品	
		B、D、F 型产品	
ON/ $\overline{\text{OFF}}$ 端子电压	$V_{\text{ON}/\overline{\text{OFF}}}$	A、C、E 型产品	
		B、D、F 型产品	
EXT 端子电压	V_{EXT}	$V_{\text{SS}} - 0.3 \sim V_{\text{IN}} + 0.3$	
EXT 端子电流	I_{EXT}	± 50	mA
容许功耗	P_{D}	250	mW
工作周围温度	T_{opr}	$-40 \sim +85$	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	$-40 \sim +125$	

注意 绝对最大额定值是指无论在任何条件下都不能超过的额定值。万一超过此额定值，有可能造成产品劣化等物理性损伤。

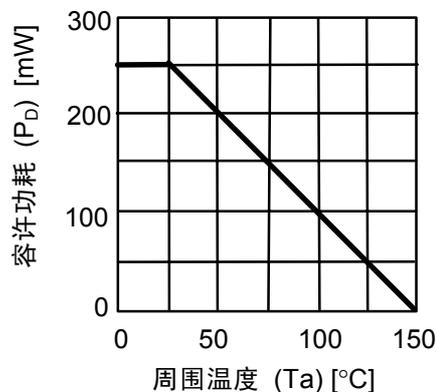


图 4 封装容许功耗 (未实际安装时)

■ 电气特性

1. A 型、B 型产品

表 5

(除特殊注明以外: Ta=25°C)

项目	记号	条件	最小值	典型值	最大值	单位	测定电路
输出电压*1	V _{OUT(E)}	—	V _{OUT(S)} ×0.976	V _{OUT(S)}	V _{OUT(S)} ×1.024	V	3
输入电压	V _{IN}	—	A 型产品 2.5	—	10.0		2
消耗电流 1	I _{SS1}	V _{OUT} =V _{OUT(S)} ×1.2	—	35	60	μA	
开/关控制时 消耗电流	I _{SSS}	V _{ON} /OFF=0 V	—	—	0.5		
EXT 端子输出电流	I _{EXTH}	V _{EXT} =V _{IN} -0.4 V	S-8520/8521x15 ~ 24	-2.3	-4.5	—	mA
			S-8520/8521x25 ~ 34	-3.7	-7.0	—	
			S-8520/8521x35 ~ 44	-5.3	-9.3	—	
			S-8520/8521x45 ~ 54	-6.7	-11.3	—	
			S-8520/8521x55 ~ 60	-8.0	-13.3	—	
	I _{EXTL}	V _{EXT} =0.4 V	S-8520/8521x15 ~ 24	+4.3	+8.4	—	
			S-8520/8521x25 ~ 34	+7.0	+13.2	—	
			S-8520/8521x35 ~ 44	+9.9	+17.5	—	
			S-8520/8521x45 ~ 54	+12.6	+21.4	—	
			S-8520/8521x55 ~ 60	+15.0	+25.1	—	
输入稳定度	ΔV _{OUT1}	V _{OUT(S)} ≤2.0 V	V _{IN} =2.5 ~ 2.94 V	—	30	60	mV
		V _{OUT(S)} >2.0 V	V _{IN} =V _{OUT(S)} ×1.2 ~ 1.4	—	30	60	
负载稳定度	ΔV _{OUT2}	负载电流=10 μA ~ I _{OUT} ×1.25	—	30	60	V/°C	
输出电压温度系数	$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T_a}$	Ta=-40 ~ +85 °C	—	±V _{OUT(S)} ×5E-5	—		
振荡频率	f _{osc}	测定 EXT 端子 波形	V _{OUT(S)} ≤2.4 V 144	180	216		kHz
			V _{OUT(S)} ≥2.5 V 153	180	207		
PWM/PFM 切换 占空系数 (S-8521 系列)	PFMDuty	没有负载, 测定 EXT 端子波形	15	25	40	%	2
ON/OFF 端子 输入电压	V _{SH}	判断 EXT 端子振荡	1.8	—	—	V	
	V _{SL}	判断 EXT 端子停止	—	—	0.3		
ON/OFF 端子 输入泄漏电流	I _{SH}	—	-0.1	—	0.1	μA	1
	I _{SL}	—	-0.1	—	0.1		
软启动时间	t _{ss}	—	4.0	8.0	16.0	ms	3
过负载检测时间 (A 型产品)	t _{pro}	从 V _{OUT} 降至 0 V 开始到 EXT 端子变为 V _{IN} 为止的时间	2.0	4.0	8.0		2
效率	EFFI	—	—	93	—	%	3

外接部件 线圈: Sumida Corporation 生产 CD54 (47 μH)
 二极管: Matsushita Electric Industrial Co., Ltd. 生产 MA720 (肖托基型)
 电容器: Matsushita Electric Industrial Co., Ltd. 生产 TE (16 V、22μF 钽型)
 晶体管: Toshiba Corporation 生产 2SA1213Y
 基极电阻(R_b): 0.68 kΩ
 基极电容器(C_b): 2200 pF (陶瓷型)

在没有指定的时候, 请连接推荐的部件, V_{IN}=V_{OUT(S)}×1.2 V(V_{OUT(S)}≤2.0 V 时, V_{IN}=2.5 V)、I_{OUT}=120 mA
 ON/OFF 端子与 VIN 端子相连接

*1. V_{OUT(S)}: 设定输出电压值、V_{OUT(E)}: 实际的输出电压值

2. C 型、D 型产品

表 6

(除特殊注明以外: Ta=25°C)

项目	记号	条件	最小值	典型值	最大值	单位	测定电路	
输出电压*1	$V_{OUT(E)}$	—	$V_{OUT(S)} \times 0.976$	$V_{OUT(S)}$	$V_{OUT(S)} \times 1.024$	V	3	
输入电压	V_{IN}	— C 型产品 D 型产品	2.5 2.5	— —	10.0 16.0		2	
消耗电流 1	I_{SS1}	$V_{OUT}=V_{OUT(S)} \times 1.2$	—	10	21	μA		2
开/关控制时消耗电流	I_{SSS}	$V_{ON/OFF}=0\text{ V}$	—	—	0.5			
EXT 端子输出电流	I_{EXTH}	$V_{EXT}=V_{IN}-0.4\text{ V}$	S-8520/8521x15 ~ 24	-2.3	-4.5	—	mA	—
			S-8520/8521x25 ~ 34	-3.7	-7.0	—		
			S-8520/8521x35 ~ 44	-5.3	-9.3	—		
			S-8520/8521x45 ~ 54	-6.7	-11.3	—		
			S-8520/8521x55 ~ 60	-8.0	-13.3	—		
	I_{EXTL}	$V_{EXT}=0.4\text{ V}$	S-8520/8521x15 ~ 24	+4.3	+8.4	—		
			S-8520/8521x25 ~ 34	+7.0	+13.2	—		
			S-8520/8521x35 ~ 44	+9.9	+17.5	—		
			S-8520/8521x45 ~ 54	+12.6	+21.4	—		
			S-8520/8521x55 ~ 60	+15.0	+25.1	—		
输入稳定度	ΔV_{OUT1}	$V_{OUT(S)} \leq 2.0\text{ V}$	$V_{IN}=2.5 \sim 2.94\text{ V}$	—	30	60	mV	3
		$V_{OUT(S)} > 2.0\text{ V}$	$V_{IN}=V_{OUT(S)} \times 1.2 \sim 1.4$	—	30	60		
负载稳定度	ΔV_{OUT2}	负载电流=10 μA ~ $I_{OUT} \times 1.25$	—	30	60			
输出电压温度系数	$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta Ta}$	Ta=-40 ~ +85 °C	—	$\pm V_{OUT(S)} \times 5E-5$	—	V/°C		
振荡频率	f_{osc}	测定 EXT 端子波形	$V_{OUT(S)} \leq 2.4\text{ V}$	45	60	75	kHz	3
			$V_{OUT(S)} \geq 2.5\text{ V}$	48	60	72		
PWM/PFM 切换占空系数 (S-8521 系列)	PFMDuty	没有负载, 测定 EXT 端子波形	15	25	40	%		
ON/OFF 端子输入电压	V_{SH}	判断 EXT 端子开始振荡	1.8	—	—	V	2	
	V_{SL}	判断 EXT 端子停止工作	—	—	0.3			
ON/OFF 端子输入泄漏电流	I_{SH}	—	-0.1	—	0.1	μA	1	
	I_{SL}	—	-0.1	—	0.1			
软启动时间	t_{ss}	—	6.0	12.0	24.0	ms	3	
过负载检测时间 (C 型产品)	t_{pro}	从 V_{OUT} 降至 0 V 开始到 EXT 端子变为 V_{IN} 为止的时间	7.0	14.0	28.0		2	
效率	EFFI	—	—	93	—	%	3	

外接部件 线圈: Sumida Corporation 生产 CD54 (47 μH)
 二极管: Matsushita Electric Industrial Co., Ltd. 生产 MA720 (肖托基型)
 电容器: Matsushita Electric Industrial Co., Ltd. 生产 TE (16 V、22μF 钽型)
 晶体管: Toshiba Corporation 生产 2SA1213Y
 基极电阻(R_b): 0.68 kΩ
 基极电容器(C_b): 2200 pF (陶瓷型)

在没有指定的时候, 请连接推荐的部件, $V_{IN}=V_{OUT(S)} \times 1.2\text{ V}$ ($V_{OUT(S)} \leq 2.0\text{ V}$ 时, $V_{IN}=2.5\text{ V}$)、 $I_{OUT}=120\text{ mA}$
 ON/OFF 端子与 V_{IN} 端子相连接

*1. $V_{OUT(S)}$: 设定输出电压值、 $V_{OUT(E)}$: 实际的输出电压值

3. E 型、F 型产品

表 7

(除特殊注明以外: Ta=25°C)

项目	记号	条件		最小值	典型值	最大值	单位	测定电路
输出电压*1	V _{OUT(E)}	—		V _{OUT(S)} ×0.976	V _{OUT(S)}	V _{OUT(S)} ×1.024	V	3
输入电压	V _{IN}	—	E 型产品 F 型产品	2.5 2.5	— —	10.0 16.0		2
消耗电流 1	I _{SS1}	V _{OUT} =V _{OUT(S)} ×1.2		—	60	100	μA	
开/关控制时 消耗电流	I _{SSS}	V _{ON/OFF} =0 V		—	—	0.5		
EXT 端子输出电流	I _{EXTH}	V _{EXT} =V _{IN} -0.4 V	S-8520/8521x15 ~ 24	-2.3	-4.5	—	mA	—
			S-8520/8521x25 ~ 34	-3.7	-7.0	—		
			S-8520/8521x35 ~ 44	-5.3	-9.3	—		
			S-8520/8521x45 ~ 54	-6.7	-11.3	—		
			S-8520/8521x55 ~ 60	-8.0	-13.3	—		
	I _{EXTL}	V _{EXT} =0.4 V	S-8520/8521x15 ~ 24	+4.3	+8.4	—		
			S-8520/8521x25 ~ 34	+7.0	+13.2	—		
			S-8520/8521x35 ~ 44	+9.9	+17.5	—		
输入稳定度	ΔV _{OUT1}	V _{OUT(S)} ≤2.0 V	V _{IN} =2.5 ~ 2.94 V	—	30	60	mV	3
		V _{OUT(S)} >2.0 V	V _{IN} =V _{OUT(S)} ×1.2 ~ 1.4	—	30	60		
负载稳定度	ΔV _{OUT2}	负载电流=10 μA ~ I _{OUT} ×1.25		—	30	60		
输出电压温度系数	$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T_a}$	Ta=-40 ~ +85 °C		—	±V _{OUT(S)} ×5E-5	—	V/°C	
振荡频率	f _{osc}	测定 EXT 端子 波形	V _{OUT(S)} ≤2.4 V	225	300	375	kHz	3
			V _{OUT(S)} ≥2.5 V	240	300	360		
PWM/PFM 切换 占空系数 (S-8521 系列)	PFMDuty	没有负载, 测定 EXT 端子波形		15	25	40	%	
ON/OFF 端子 输入电压	V _{SH}	判断 EXT 端子开始振荡		1.8	—	—	V	2
	V _{SL}	判断 EXT 端子停止工作		—	—	0.3		
ON/OFF 端子 输入泄漏电流	I _{SH}	—		-0.1	—	0.1	μA	1
	I _{SL}	—		-0.1	—	0.1		
软启动时间	t _{ss}	—		2.0	4.5	9.2	ms	3
过负载检测时间 (E 型产品)	t _{pro}	从 V _{OUT} 降至 0 V 开始到 EXT 端子变为 V _{IN} 为止的时间		1.3	2.6	4.5		2
效率	EFFI	—		—	90	—	%	3

外接部件 线圈: Sumida Corporation 生产 CD54 (47 μH)
 二极管: Matsushita Electric Industrial Co., Ltd. 生产 MA720 (肖托基型)
 电容器: Matsushita Electric Industrial Co., Ltd. 生产 TE (16 V、22μF 钽型)
 晶体管: Toshiba Corporation 生产 2SA1213Y
 基极电阻(R_b): 0.68 kΩ
 基极电容器(C_b): 2200 pF (陶瓷型)

在没有指定的时候, 请连接推荐的部件, V_{IN}=V_{OUT(S)}×1.2 V(V_{OUT(S)}≤2.0 V 时, V_{IN}=2.5 V)、I_{OUT}=120 mA
 ON/OFF 端子与 V_{IN} 端子相连接

*1. V_{OUT(S)}: 设定输出电压值、V_{OUT(E)}: 实际的输出电压值

■ 测定电路

1.

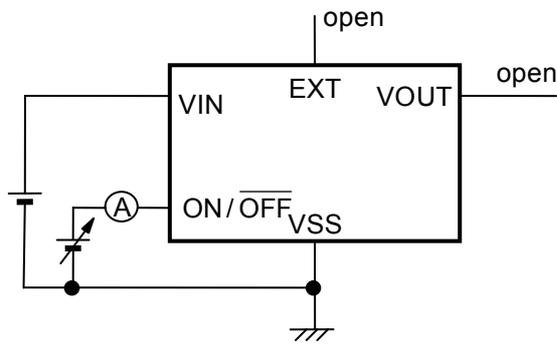


图 5

2.

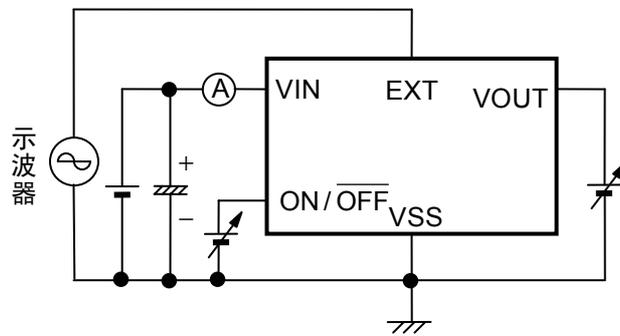


图 6

3.

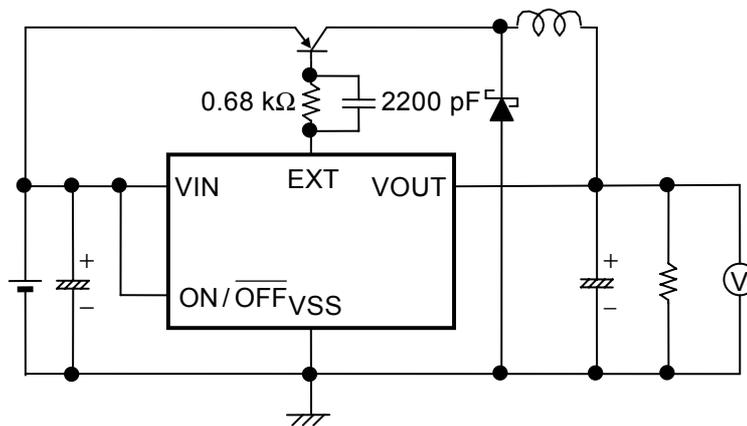


图 7

■ 工作说明

1. 切换控制方式

1.1 PWM 控制(S-8520 系列)

S-8520系列是采用脉冲幅度变调方式(PWM)的DC-DC转换器，具有消耗电流低的特点。

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

S-8520系列的产品，可根据负载电流的不同而使脉冲幅度在0 ~ 100%的范围内发生变化，但开关频率保持一定，因此可利用过滤器容易地排除因切换而发生的纹波电压。此外，由于脉冲幅度为0%时(无负载或输入电压高时)脉冲被跳过，因此消耗电流低。

1.2 PWM/PFM 切换控制(S-8521 系列)

S-8521系列是可以根据负载电流而自动切换脉冲幅度变调方式(PWM)和脉冲频率变调方式(PFM)的DC/DC转换器，具有消耗电流低的特点。

在输出负载电流大的领域内，可利用脉冲幅度在25 ~ 100%的范围内发生变化的PWM控制来进行工作。

在输出负载电流小的领域内，作为PFM控制的脉冲幅度25%的固定脉冲可根据负载电流量而被跳过。因此，振荡电路变为间隔振荡，可抑制其自身消耗电流，在低负载时可以防止效率的降低。从PWM控制切换到PFM控制的切换要点，因外接部件(线圈、二极管等)以及输入电压值、输出电压值而不同，特别是在输出负载电流为100 μ A左右的领域内，可构成高效率的DC/DC转换器。

2. 软启动功能

S-8520/8521系列内置了软启动电路。在电源投入时、或ON/ $\overline{\text{OFF}}$ 端子为“H”时，输出电压(V_{OUT})按照软启动时间(t)而缓慢地启动上升，可抑制输出电压的上冲。

但是，本IC的软启动功能并不能完全地防止流往负载的突进电流(参阅图8)。因此电流会受到输入电压和负载条件的影响，所以在设计时，请在实际的应用电路上进行评价。

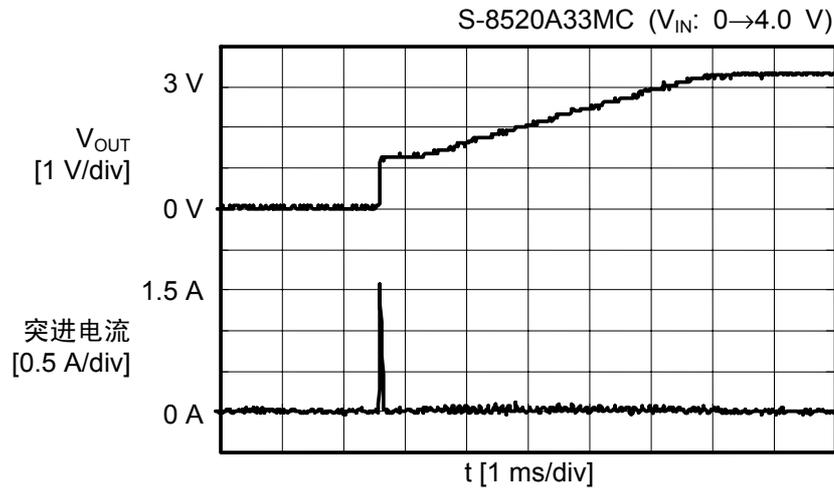


图 8 软启动时的输出电压波形以及突进电流波形

3. ON/ $\overline{\text{OFF}}$ 端子(开/关控制端子)

停止或者启动进行降压工作。

设定ON/ $\overline{\text{OFF}}$ 端子为“L”电位时，停止内部电路的全部工作，因此可大幅度地抑制消耗电流。此外，由于EXT端子的电压变为 V_{IN} 电压，因此可以使开关晶体管断开。

另外，ON/ $\overline{\text{OFF}}$ 端子如图9所示的构造，在内部既不被上拉也不被下拉，因此请不要在浮动状态下使用。而且，如果施加0.3~1.8 V的电压会使电源的消耗电流增加，因此请不要施加电压。在不使用ON/ $\overline{\text{OFF}}$ 端子的情况下，请与VIN端子相连接。

表 8

ON/ $\overline{\text{OFF}}$ 端子	CR振荡电路	输出电压
“H”	工作	设定值
“L”	停止	V_{SS}

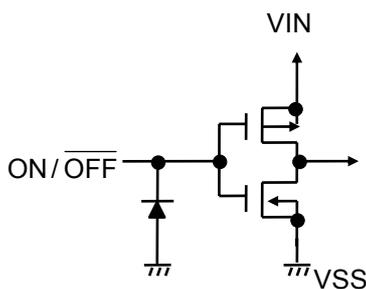


图 9

4. 过负载保护电路 (A、C、E 型产品)

S-8520/8521 系列的 A、C、E 型产品内置了过负载保护电路。

在过负载的状态下，如果降低输出电压，最大占空系数(100%)的状态会持续保持。如果 100%占空系数的状态持续保持在过负载检测时间(t_{pro})以上的情况下，EXT 端子将保持在“H”的状态，开始进行对开关晶体管和电感器的保护工作。过负载保护电路开始工作之后，在 IC 内部向基准电压电路施加软启动，基准电压从 0 V 开始缓慢地上升。并与被基准电压和输出电压分压之后的反馈电压进行比较，在基准电压较低时，EXT 端子保持“H”的状态并停止振荡，最终当基准电压上升到反馈电压以上时，重新开始振荡。重新开始振荡时的负载比较大，如果 EXT 端子保持“L”电位的时间超过了过负载检测时间(t_{pro})，过负载保护电路会再一次开始工作，通过反复进行而转变为间隔工作模式。只要消除了过负载状态，就可以恢复到正常工作状态。

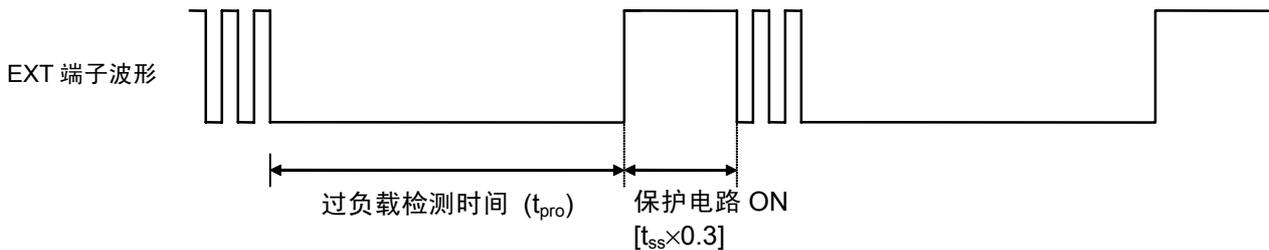


图 10 过负载保护电路工作时的 EXT 端子波形

5. 100%占空系数周期

S-8520/8521 系列可工作到最大占空系数周期达到 100%为止。只要使用没有过负载保护电路的 B、D、F 型产品，即使输入电压降低到输出电压设定值以下时，通过连续地接通开关晶体管，可对负载供应电流。此时的输出电压为，从输入电压中减去因电感的直流电阻和开关晶体管的通态电阻所引起的电压降低份额之后的电压。

另外，备有过负载保护电路的 A、C、E 型产品，如果 100%占空系数的状态持续时间超过了过负载检测时间(t_{pro})，由于过负载保护电路会进入间隔工作的工作模式，因此，不能使用上述所示的方法，连续地向负载供应电流。

■ 系列产品的选择和外接部件的选定

1. 系列产品的选择方法

S-8520/8521系列可根据控制方式(PWM控制或PWM/PFM切换控制)、不同的振荡频率和不同的输出电压设定型产品的组合,而分为12类型的产品。以下为各类产品的特征,在使用时,请根据所使用应用电路的不同,而选择相应的产品类型。

1.1 控制方式

控制方式可分为PWM控制方式(S-8520系列)和PWM/PFM切换控制方式(S-8521系列)的两种方式。

例如,在待机时和在工作时,负载电流发生大幅度变化的应用电路中,要重视待机时的效率时,请选用PWM/PFM切换控制方式(S-8521系列),即可在待机时获得高效率。

另外,使用在具有切换噪声问题的应用电路中时,可利用不受负载电流影响的开关频率不发生变化的PWM控制方式(S-8520系列),利用过滤器即可容易地排除纹波电压。

1.2 振荡频率

可选择振荡频率为180 kHz(A、B型产品)、60 kHz(C、D型产品)、300 kHz(E、F型产品)的三种类型。

A、B、E、F型产品因为振荡频率高,所以纹波电压小,具有优越的过渡响应特性。此外,由于要获得同等的负载电流时的峰值电流小,因此可使用小型的电感。加上,也可使用较小的输出电容器,可有效地适用于小型化设备。

而振荡频率低的C、D型产品,自身消耗电流少,在轻负载时具有优越的效率。特别是与PWM/PFM切换控制方式相组合的D型产品,在输出负载电流为100 μ A左右的领域内,可大幅度地改善工作效率(参阅「[参考数据](#)」)。

1.3 过负载保护电路

可选择备有过负载保护电路(A、C、E型产品)和没有过负载保护电路(B、D、F型产品)。备有过负载保护电路(A、C、E型产品)的产品，在发生过负载或负载短路时，过负载保护电路开始工作而转为间隔工作模式，因此可以保护开关部件以及电感器。

但是，即使输入电压降低到输出电压值以下，在利用100 %占空系数周期状态向负载供应电流的情况下，需要选择没有过负载保护电路(B、D、F型产品)的产品。请根据所使用的应用电路的条件，进行不同的选择。

此外，根据过负载保护电路的有无，产品的工作电压范围的上限可分为10 V(A、C、E型产品)和16 V(B、D、F型产品)。在进行选择时，务请注意。

表9表示根据应用电路的要求，选择产品型号的参考标准。针对所需求项目，请尽量选择○标记最多的产品。

表9

	S-8520系列						S-8521系列					
	A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
需要过负载保护电路	☆		☆		☆		☆		☆		☆	
输入电压范围要超过10 V		☆		☆		☆		☆		☆		☆
重视在轻负载状态(1 mA以下)时的效率							○	○	○	○		
使用于中负载电流(200 mA级别)时	○	○			○	○			○	○		
使用于大负载电流(1 A级别)时	○	○			○	○	○	○			○	○
重视低纹波电压	○	○			◎	◎	○	○			◎	◎
重视外接部件的小型化	○	○			◎	◎	○	○			◎	◎

备注 ☆：必须条件
○：优先的要求
◎：特别优先的要求

2. 电感器

电感值(L)对最大输出电流(I_{OUT})和效率(η)产生很大的影响。

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

L值逐渐变大时，开关晶体管的峰值电流(I_{PK})所引起的功耗也随之变小，达到一定的L值时效率变为最大。接着，若使L值变得更大，因线圈的串联电阻所引起的功耗变大，而导致工作效率的降低。I_{OUT}也会减少。此外，S-8520/8521系列产品在L值逐渐变大的过程中，因输入电压、输出电压以及负载电流的条件不同，输出电压有可能变得不稳定。请根据实际的使用状况，在进行充分的评价之后，再决定所选用的L值。

A、B、C、D型产品推荐使用47 μH、E、F型产品推荐使用22 μH的电感器。

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

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

$$I_{PK} = I_{OUT} + \frac{(V_{OUT} + V_F) \times (V_{IN} - V_{OUT})}{2 \times f_{osc} \times L \times (V_{IN} + V_F)}$$

在此，f_{osc}为振荡频率、V_F为二极管的顺方向电压。

3. 二极管

所使用的外接二极管请满足以下的条件。

- 顺方向电压低 (推荐使用肖托基屏蔽二极管)
- 开关切换速度快(50 ns 最大值)
- 反向耐压在V_{IN}以上
- 电流额定值在I_{PK}以上

4. 电容器 (C_{IN}、C_{OUT})

输入端电容器(C_{IN})可以降低电源阻抗，另外可使输入电流平均化而提高效率。请根据使用电源的阻抗的不同而选用C_{IN}值。因所使用电源的阻抗、以及负载电流值的不同，推荐使用47~100 μF左右的C_{IN}。

为了平滑纹波电压，输出端电容器(C_{OUT})请选用ESR(Equivalent Series Resistance)较小且容量较大的电容器。但是，若使用象陶瓷电容器的那样ESR极小(大约0.3 Ω以下)的电容器，因输入电压和负载电流的条件不同，有可能导致输出电压变得不稳定，因此推荐使用钽电解电容器。电容值大约为47 ~ 100 μF左右。

5. 外接晶体管

外接晶体管可以使用增强(P沟道)MOS FET型或双极(NPN)型产品。

5.1 增强(P沟道)MOS FET型

S-8520/8521系列的EXT端子可直接地驱动带有1000 pF左右的门极容量的P沟道功率MOS FET。

使用P沟道功率MOS FET的情况下，与使用PNP型双极晶体管相比，开关切换速度快，由于没有基极电流的电力功耗，因此可获得高出2~3%左右的效率。

作为选用P沟道功率MOS FET时的重要参数，请参阅阈值电压、门极与源极之间的击穿电压、漏极与源极之间的击穿电压、总门极容量、通态电阻和电流额定值。

EXT端子可从 V_{IN} 开始，变动到 V_{SS} 的电压为止。在输入电压低时，要完全地接通MOS FET，需要选用阈值电压较低MOS FET。相反，在输入电压高时，要使用门极与源极之间的击穿电压至少比输入电压高出数伏的产品。

另外，在电源投入之后、以及在休眠时(停止降压工作时)，由于在MOS FET的漏极与源极之间需要输入电压，因此也要使用漏极与源极之间的击穿电压至少比输入电压高出数伏的产品。总门极容量、以及通态电阻对效率并不产生影响。

由于开关切换工作，在总门极容量越大，或输入电压越高的情况下，门极容量进行充放电的电力功耗也越大，对负载电流小的领域内的效率产生影响。要重视轻负载时的效率时，请选用总门极容量较小的MOS FET。

在负载电流大的领域内，由于MOS FET的通态电阻的电力功耗而对效率产生影响。要重视大负载时的效率时，请尽量选用通态电阻较低的MOS FET。

关于电流额定值，请选用最大连续漏极电流额定值比 I_{PK} 高的MOS FET。

另外，作为参考数据，针对输入电压范围为10 V以下的应用电路，列举了使用Toyoda Industries Corporation生产的TM6201时的效率数据；针对输入电压范围超过10V的应用电路，列举了使用International Rectifier Corporation生产的IRF7606时的效率数据(参阅「参考数据」)。

5.2 双极 PNP 型

使用 Toshiba Corporation 生产的 2SA1213-Y 双极晶体管(PNP)的电路示例如图 11 所示。使用双极晶体管来增大输出电流时的驱动能力，该驱动能力由双极晶体管的 h_{FE} 值和 R_b 值而决定。

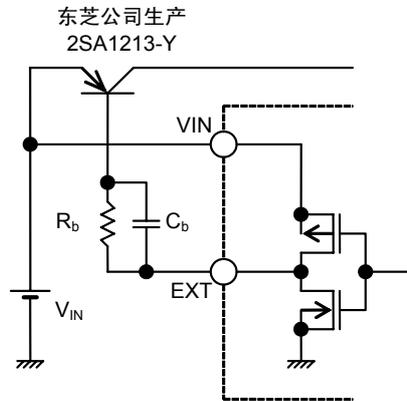


图 11

R_b 值可按照如下的公式求出。

$$R_b = \frac{V_{IN} - 0.7}{I_b} - \frac{0.4}{|I_{EXTL}|}$$

来自双极晶体管(h_{FE}) 的所需要的基极电流(I_b)可按 $I_b = \frac{I_{PK}}{h_{FE}}$ 求出，请选用比此值更小的 R_b 值。

R_b 值变小，可使输出电流增大，但会导致效率恶化。另外，在实际应用时，因为电流在脉冲上流动、或由于布线电阻等，会引起电压的下降，请在实际测试中求出最佳值。

此外，如图 11 所示，与 R_b 电阻并联连接加速电容器(C_b)，会减少开关的功耗而提高效率。

请按 $C_b \leq \frac{1}{2\pi \times R_b \times f_{osc} \times 0.7}$ 为参考标准来选用 C_b 值。

但是，在实际应用中，因所使用的双极晶体管特性的不同，最佳的 C_b 值也不同，请在进行充分的评价基础上，再选用 C_b 值。

■ 标准电路

1. 使用双极晶体管

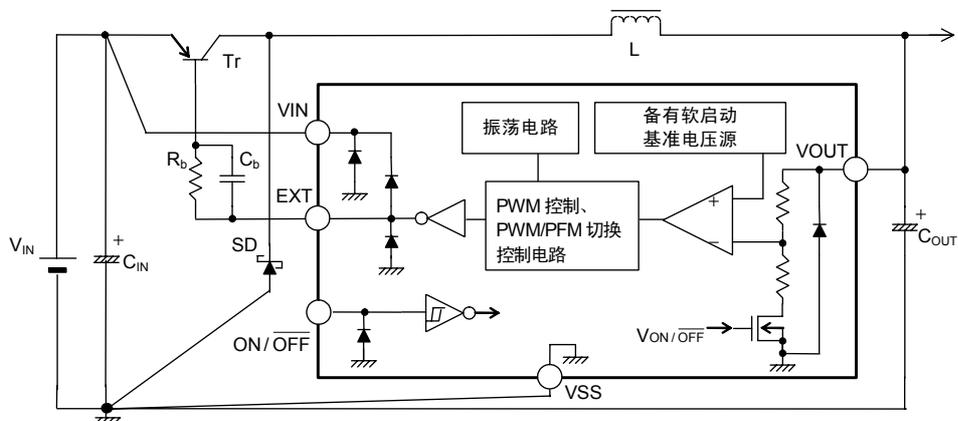


图 12

2. 使用 P 沟道 MOS FET 晶体管

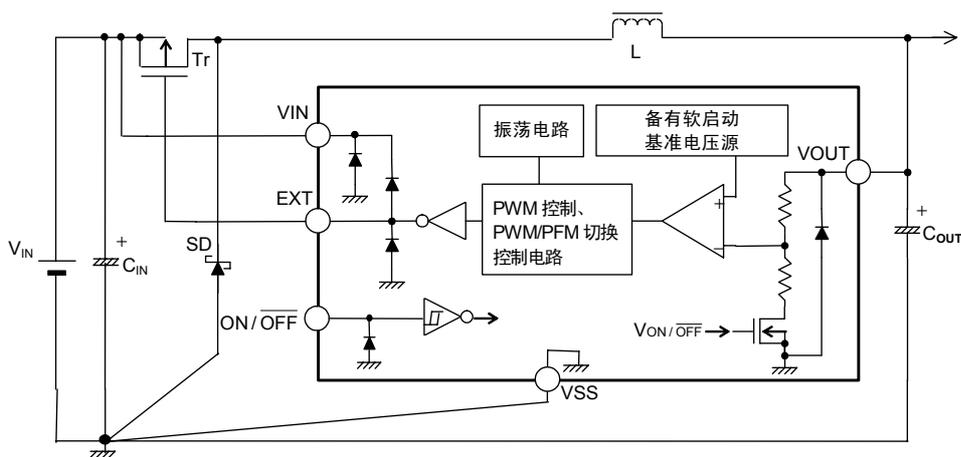


图 13

注意 上記连接图以及参数仅供参考，并不作为保证工作的依据。请在进行充分的评价基础上，设定实际应用电路的参数。

■ 注意事项

- 外接的电容器、二极管、线圈等请尽量安装在IC的附近，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产生很大的影响，在设计时，请在实际的应用电路上进行充分的评价。
- 本IC的过负载保护电路可通过检测最大占空系数(100%)的时间而进行保护工作。针对由于负载短路等所引起的过电流，请选用不要超过开关晶体管及电感器的容许功耗的部件。
- 请注意开关晶体管的功耗(特别在高温时)不要超过封装的容许功耗。
- 本IC虽内置防静电保护电路，但请不要对IC施加超过保护电路性能的过大静电。
- 使用本公司的 IC 生产产品时，如在其产品中对该 IC 的使用方法或产品的规格，或因与所进口国对包括本 IC 产品在内的制品发生专利纠纷时，本公司概不承担相应责任。

■ 应用电路

1. 输出电压的外部调整

如图 14 所示，S-8520/8521 系列可通过增加外接电阻(R_A 、 R_B)和电容量(C_C)，来调整输出电压，以及可以将输出电压设定为系列产品的输出电压设定范围(6 V)以上。此外，也可与 R_A 、 R_B 串联连接热敏电阻等，以实现温度的均衡。

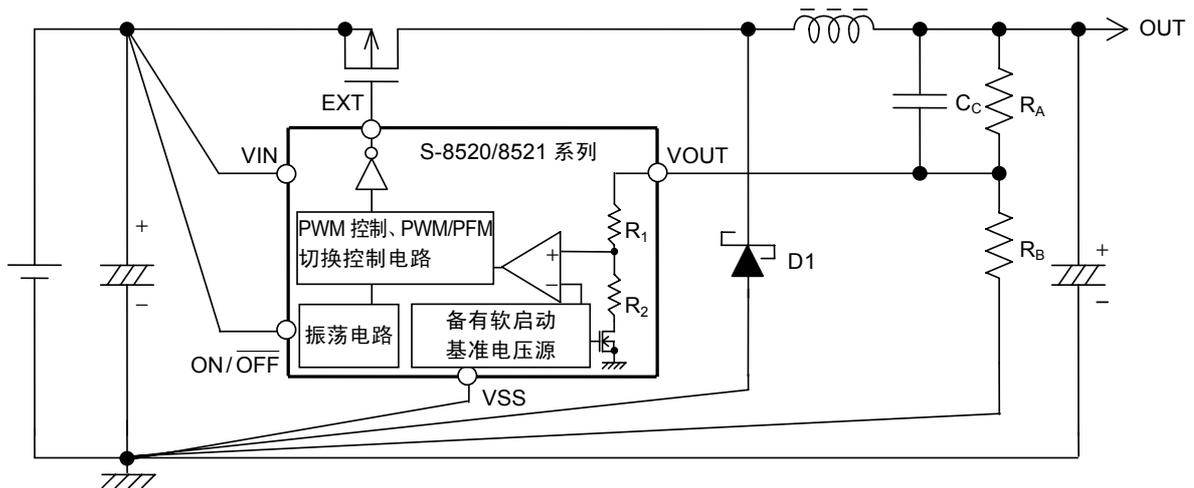


图 14

注意 上記连接图以及参数仅供参考，并不作为保证工作的依据。请在进行充分的评价基础上，设定实际应用电路的参数。

如图14所示，在S-8520/8521系列的VOUT端子-VSS端子之间存在着 R_1 、 R_2 的内部阻抗。因此，OUT(输出电压)可根据S-8520/8521系列的输出电压值(V_{OUT})、外接电阻(R_B)、IC内部电阻(R_1+R_2)的并联电阻值和外接电阻(R_A)的比例而决定，公式如下所示。

$$OUT = V_{OUT} + V_{OUT} \times R_A \div (R_B \parallel (R_1 + R_2))$$

通过电阻(R_A 、 R_B)所设定的OUT的电压精度，除IC的输出电压精度($V_{OUT} \pm 2.4\%$)以外，也受到所使用的外接电阻(R_A 、 R_B)的绝对值精度、以及IC内部电阻(R_1 、 R_2)的绝对值差异的影响。

所使用 R_A 、 R_B 的绝对值差异较大的表示为 $R_A \text{ max.}$ 、 $R_B \text{ max.}$ ，差异较小的表示为 $R_A \text{ min.}$ 、 $R_B \text{ min.}$ ， R_1 、 R_2 的绝对值差异较大的表示为 $(R_1+R_2) \text{ max.}$ ，差异较小的表示为 $(R_1+R_2) \text{ min.}$ ，那么，OUT的电压值差异的最小值(OUT min.)以及最大值(OUT max.)可按如下的公式来计算。

$$OUT \text{ min.} = V_{OUT} \times 0.976 + V_{OUT} \times 0.976 \times R_{A \text{ min.}} \div (R_{B \text{ max.}} \parallel (R_1 + R_2) \text{ max.})$$

$$OUT \text{ max.} = V_{OUT} \times 1.024 + V_{OUT} \times 1.024 \times R_{A \text{ max.}} \div (R_{B \text{ min.}} \parallel (R_1 + R_2) \text{ min.})$$

如果不经过 R_A 、 R_B 的调整工序，OUT的电压精度就不能达到IC的输出电压精度($V_{OUT} \pm 2.4\%$)以下。此外，OUT的电压值与IC的输出电压值(V_{OUT})越接近， R_A 、 R_B 的绝对值精度以及 R_1 、 R_2 的绝对值差异也就越不容易受到影响。特别是，要抑制对OUT的差异产生很大的影响的 R_1 、 R_2 的绝对值差异，与 R_1 、 R_2 相比，需要将 R_A 、 R_B 值尽量变小。

另外，在 R_A 、 R_B 会流入无效电流。针对在实际使用时的负载电流，如果不将此无效电流设定为可以忽视的数值，会导致效率特性的恶化。因此，需要将 R_A 、 R_B 值设定为足够大的数值。

但是，由于 R_A 、 R_B 值过大(1 M Ω 以上)会比较容易地受到外来噪声的影响，因此，请在实际的应用电路中确认所受到的影响。

另外，由于OUT的电压精度与无效电流之间为折衷选择的关系，因此，需要根据应用电路的要求而进行充分的分析。

IC内电阻(R_1 、 R_2)的绝对值的差异，因S-8520/8521系列的输出电压(OUT)的不同，大致如下所示。

表10

输出电压	IC内电阻的绝对值的差异
1.5 V ~ 2.0 V	5.16 M Ω ~ 28.9 M Ω
2.1 V ~ 2.5 V	4.44 M Ω ~ 27.0 M Ω
2.6 V ~ 3.3 V	3.60 M Ω ~ 23.3 M Ω
3.4 V ~ 4.9 V	2.44 M Ω ~ 19.5 M Ω
5.0 V ~ 6.0 V	2.45 M Ω ~ 15.6 M Ω

计算OUT值之时，若使用按如下的公式所求出的 R_1+R_2 的值，就可以得到OUT差异的中心值。

$$R_1+R_2=2\div(1\div\text{IC内电阻}R_1、R_2\text{绝对值差异的最大值}+1\div\text{IC内电阻}R_1、R_2\text{绝对值差异的最小值})$$

此外，为了防止因输出的振荡等所引起的不稳定的工作，请与外接电阻(R_A)并联连接上电容器(C_C)(参阅图14)。

请将CC设定为按如下公式所求出的数值以上。

$$CC(F)\geq 1\div(2\times\pi\times R_A(\Omega)\times 7.5\text{ kHz})$$

在此，通过使 C_C 值变大，即可设定比IC内部所设定的软启动时间更长的时间。

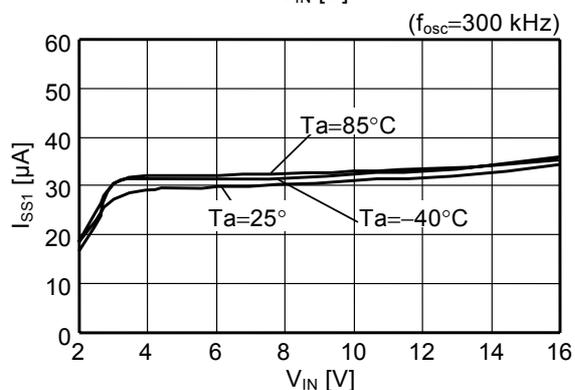
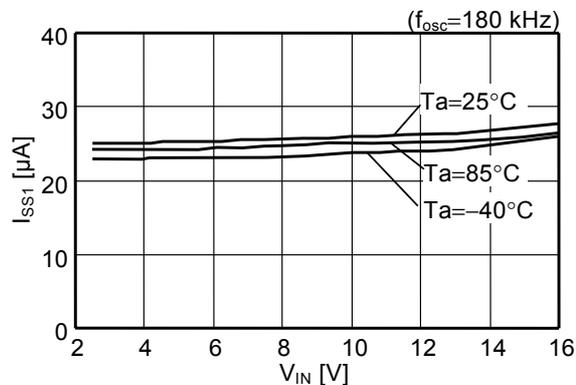
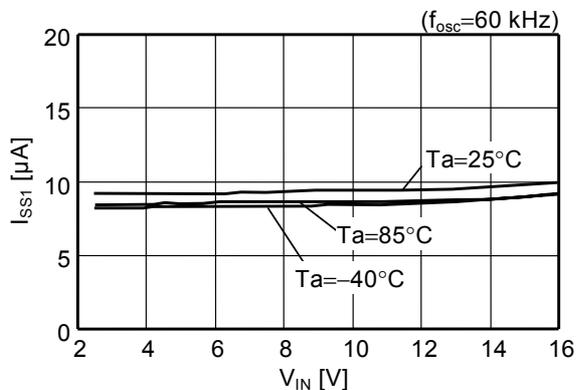
*1. //表示并联的合成电阻。

注意 上記连接图以及参数仅供参考，并不作为保证工作的依据。请在进行充分的评价基础上，设定实际应用电路的参数。

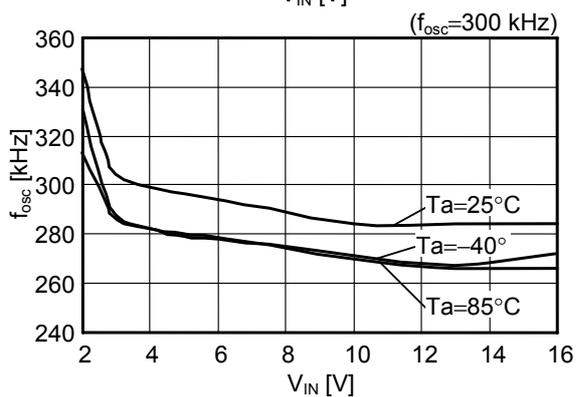
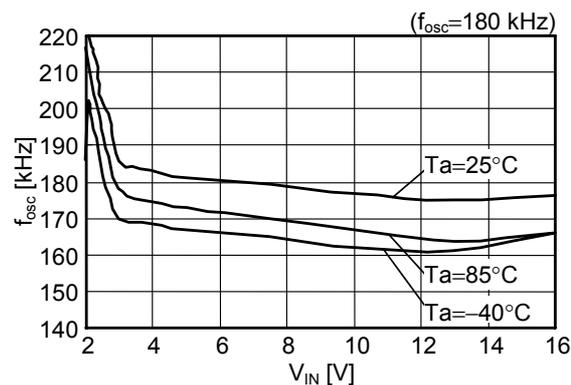
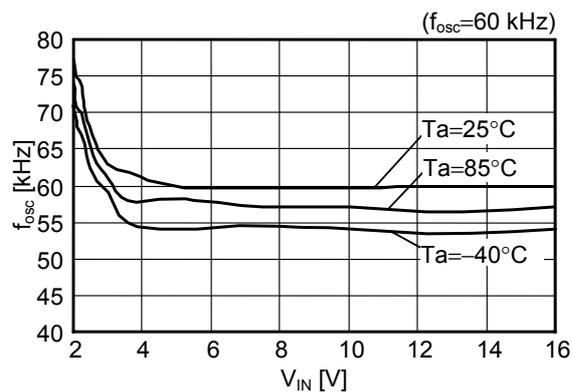
■ 各种特性数据 (典型数据)

1. 主要项目特性例

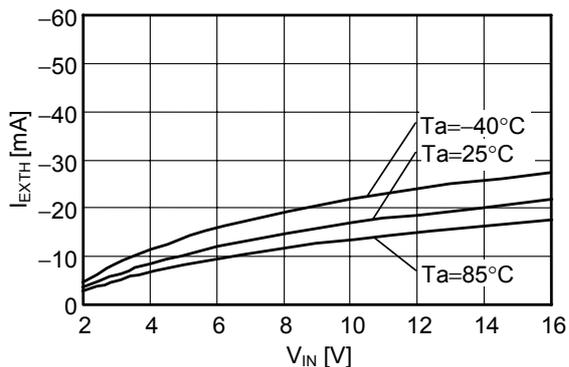
(1) 消耗电流(I_{SS1})—输入电压(V_{IN})



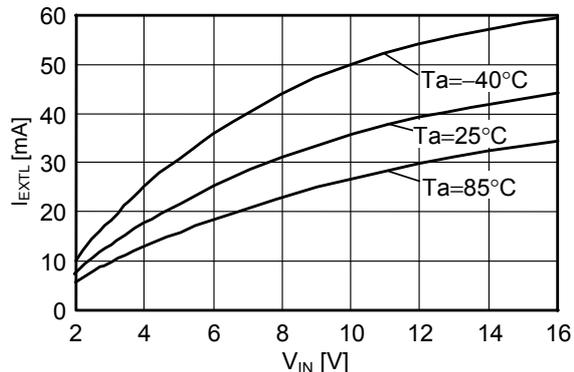
(2) 振荡频率(f_{osc})—输入电压(V_{IN})



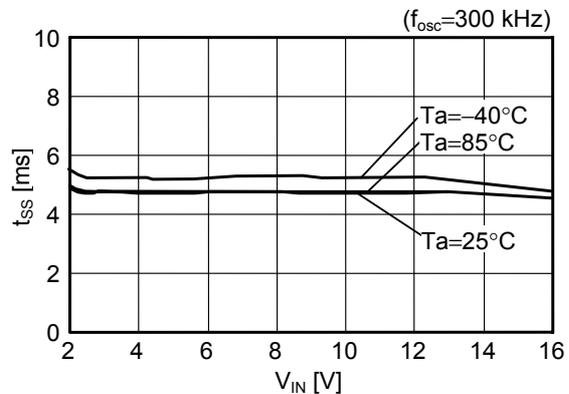
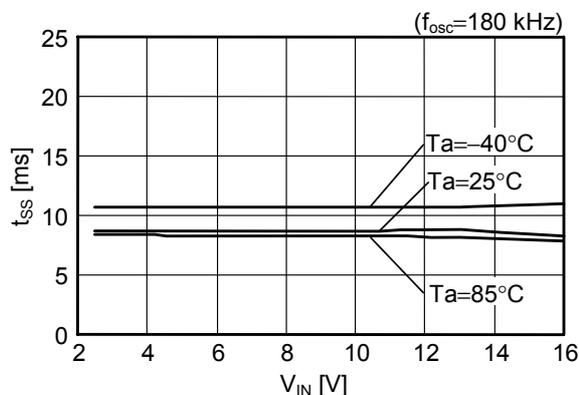
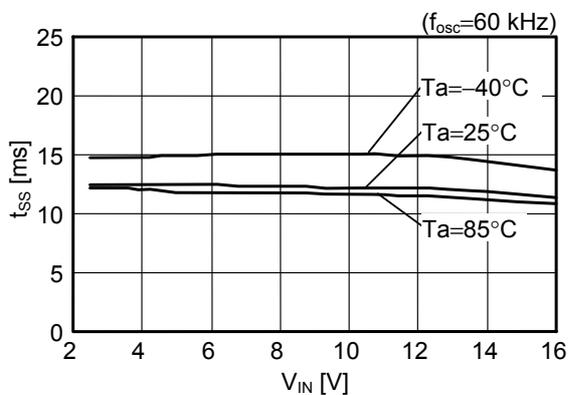
(3) EXT 端子输出电流“H”(I_{EXTH})—输入电压(V_{IN})



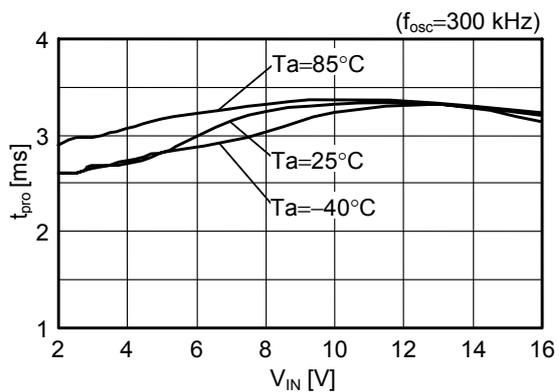
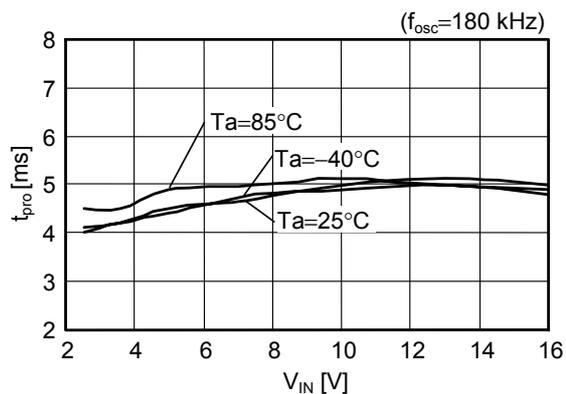
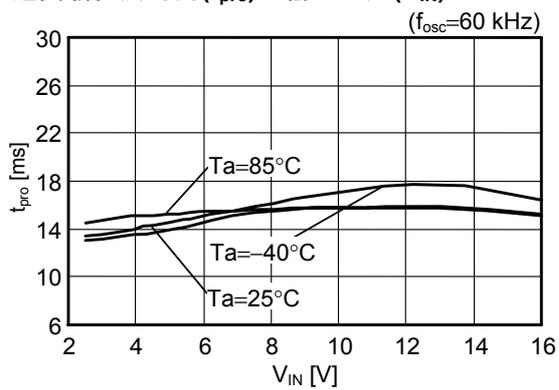
(4) EXT 端子输出电流“L”(I_{EXTL})—输入电压(V_{IN})



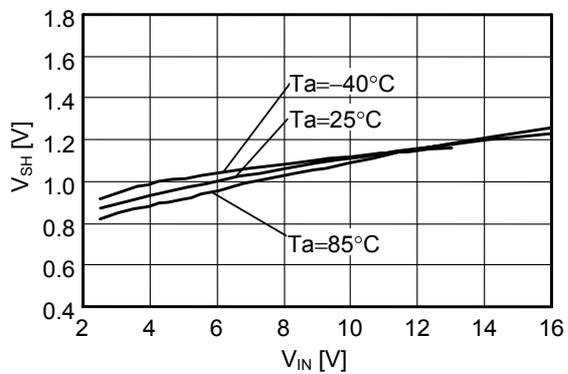
(5) 软启动时间(t_{SS})—输入电压(V_{IN})



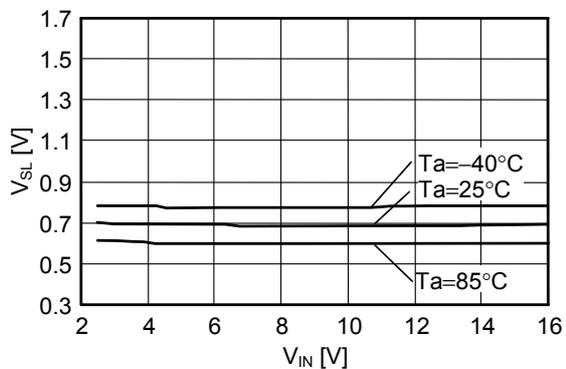
(6) 过负载检测时间(t_{pro})—输入电压(V_{IN})



(7) ON/OFF 端子输入电压“H”(V_{SH})—输入电压(V_{IN})

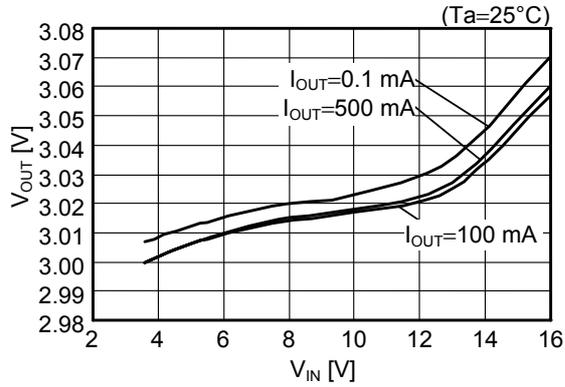


(8) ON/OFF 端子输入电压“L”(V_{SL})—输入电压(V_{IN})

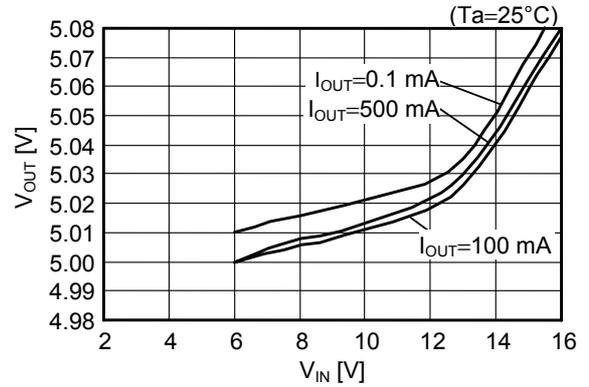


(9) 输出电压(V_{OUT})—输入电压(V_{IN})

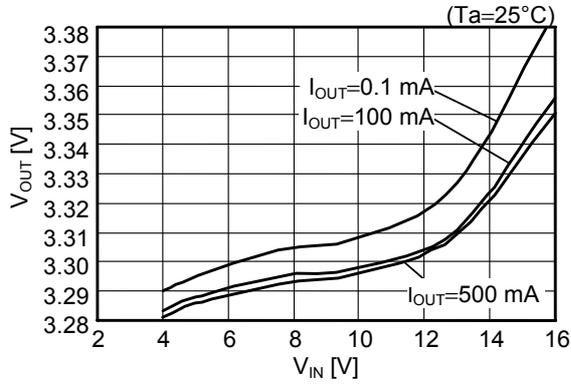
S-8521B30MC



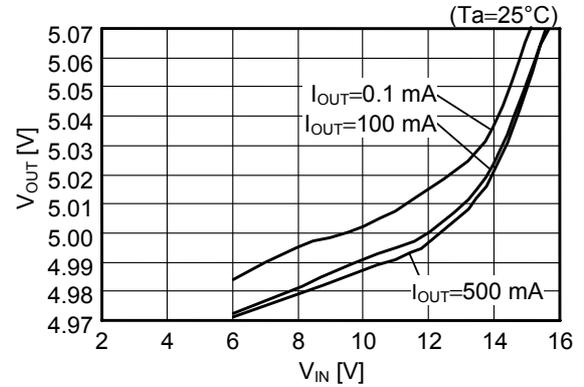
S-8521B50MC



S-8521F33MC



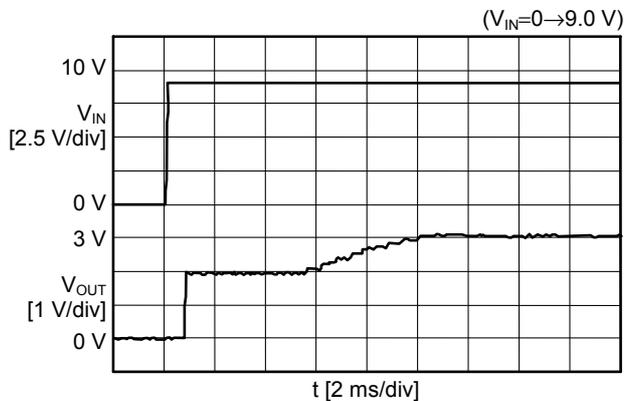
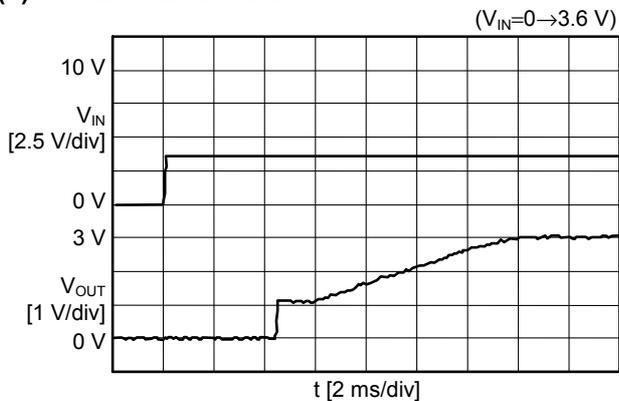
S-8521F50MC



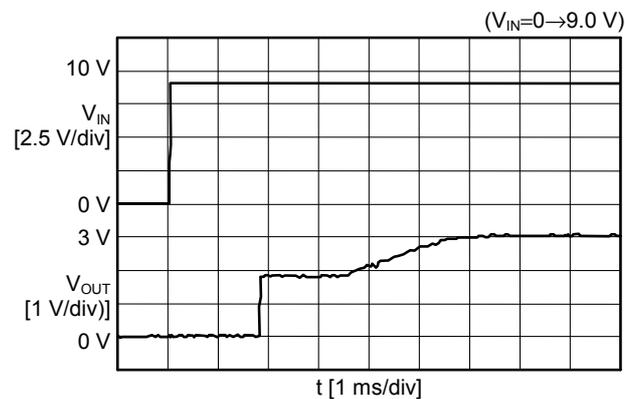
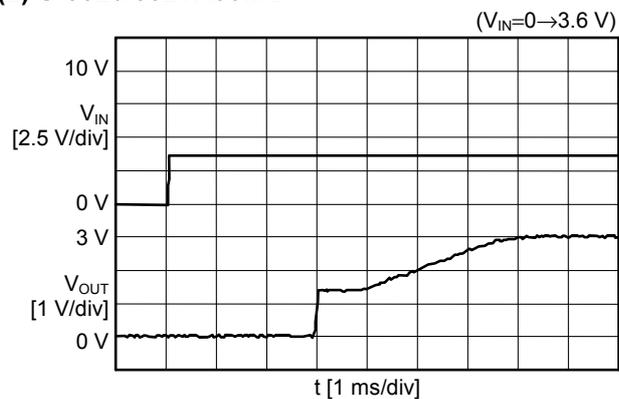
2. 过渡响应特性示例

2.1 电源投入 (I_{OUT} =无负载)

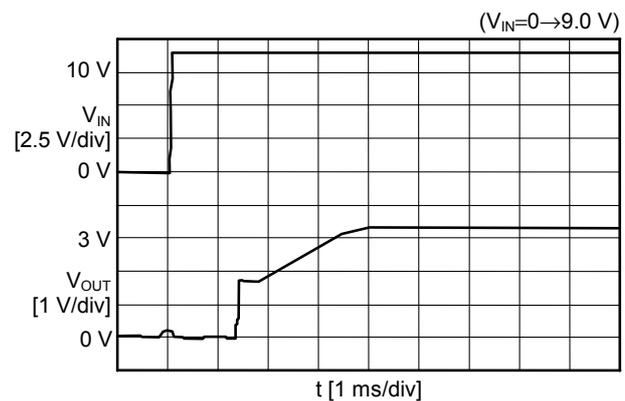
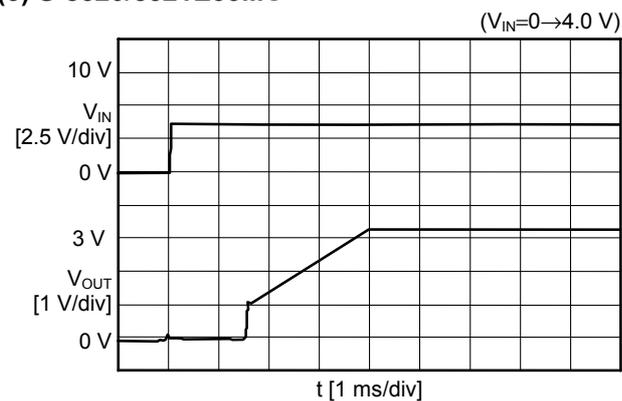
(1) S-8520/8521C30MC



(2) S-8520/8521A30MC

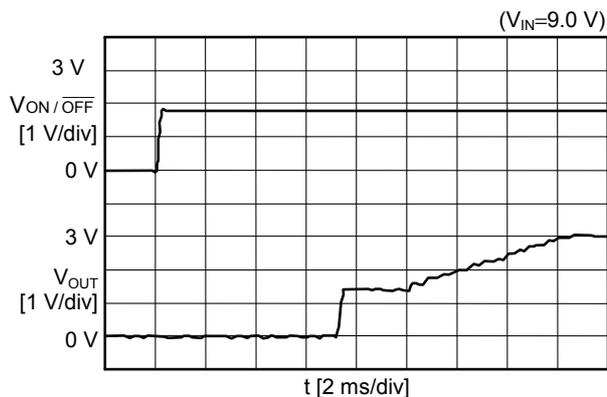
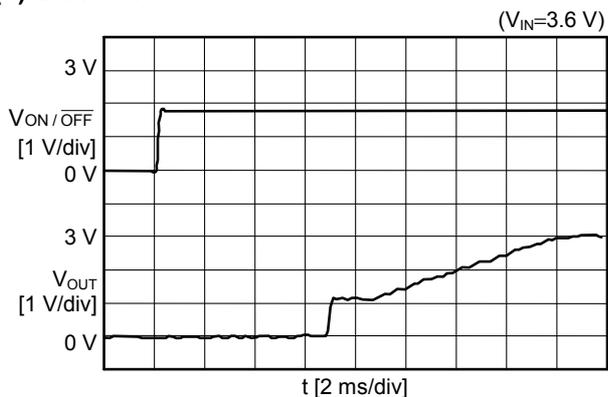


(3) S-8520/8521E33MC

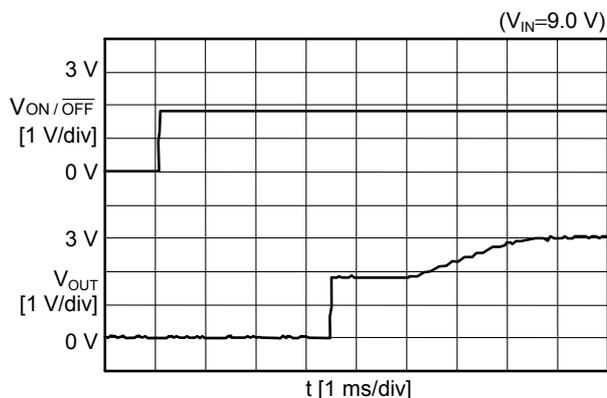
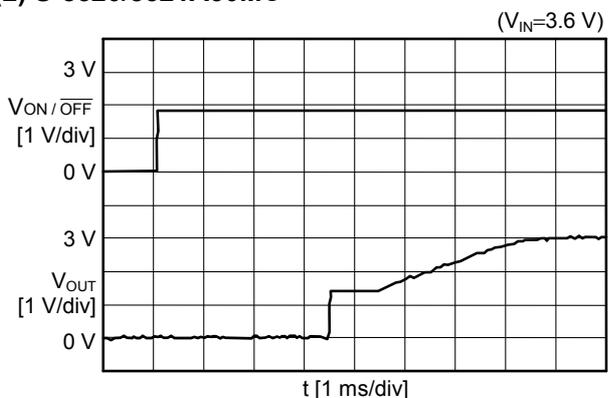


2.2 开/关控制端子响应 ($V_{ON/OFF}=0\text{ V}\rightarrow 1.8\text{ V}$ 、 I_{OUT} =无负载)

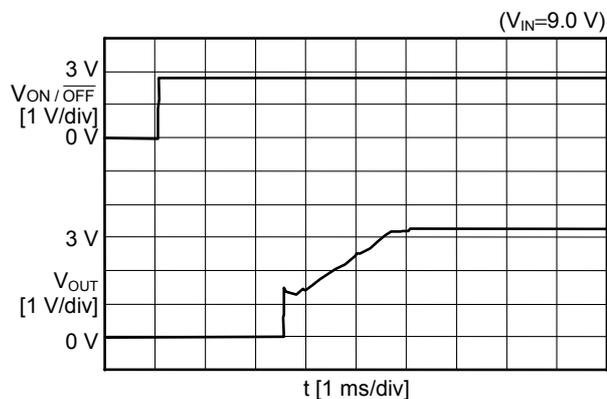
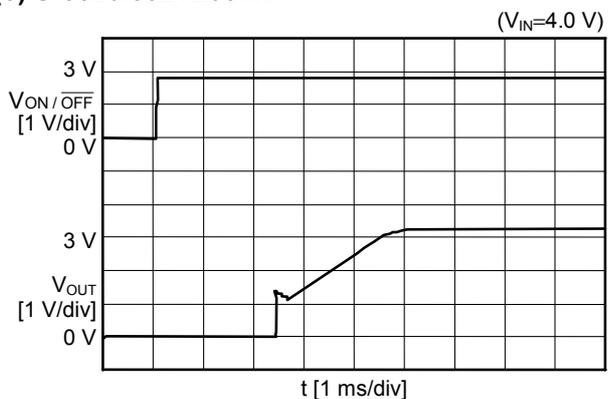
(1) S-8520/8521C30MC



(2) S-8520/8521A30MC

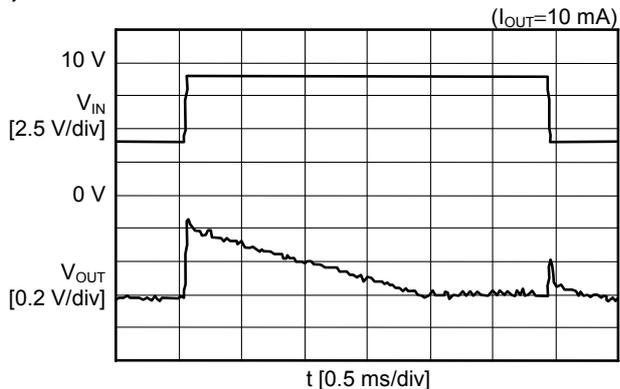


(3) S-8520/8521E33MC

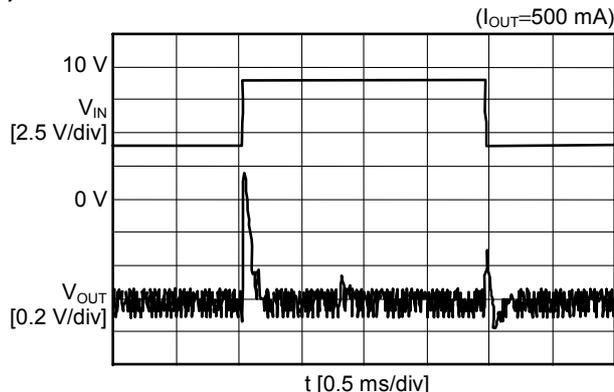


2.3 电源电压变动 ($V_{IN}=4\text{ V}\rightarrow 9\text{ V}$ 、 $9\text{ V}\rightarrow 4\text{ V}$)

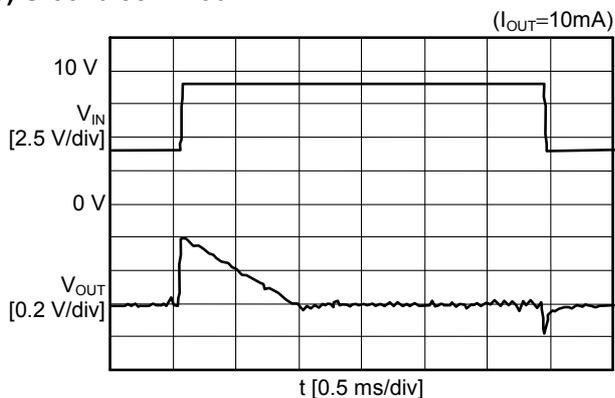
(1) S-8520/8521C30MC



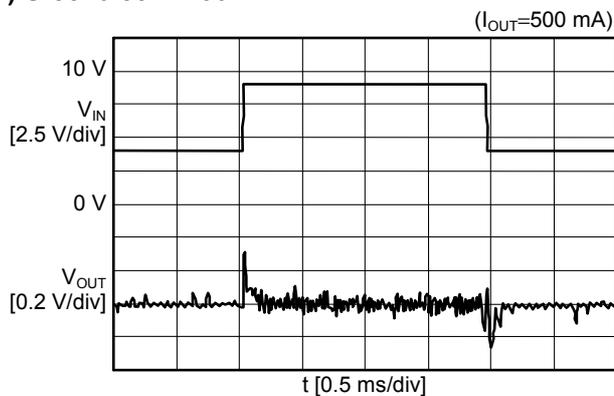
(2) S-8520/8521C30MC



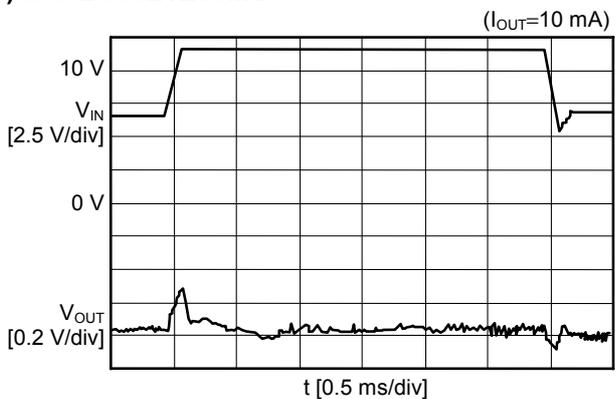
(3) S-8520/8521A30MC



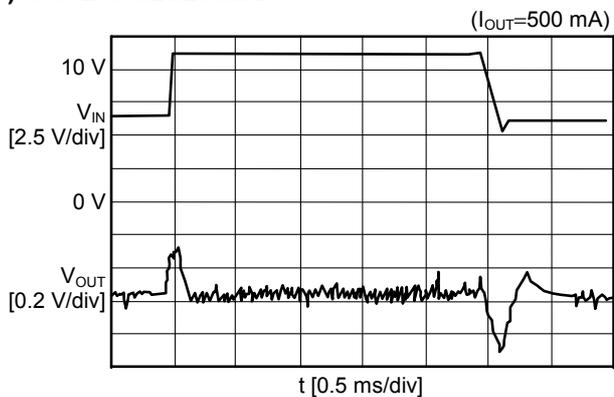
(4) S-8520/8521A30MC



(5) S-8520/8521E33MC

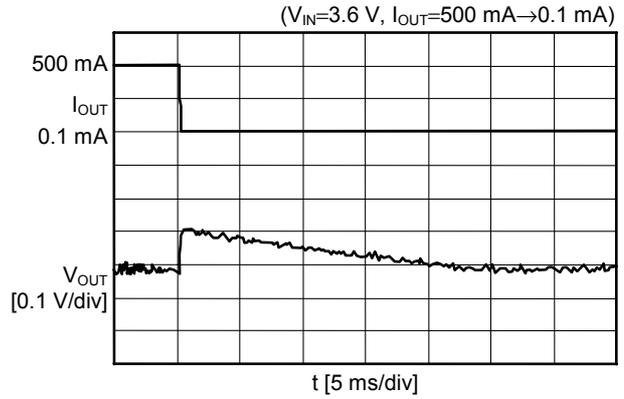
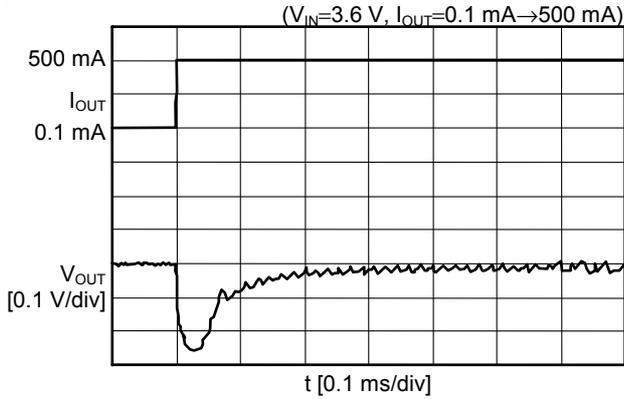


(6) S-8520/8521E33MC

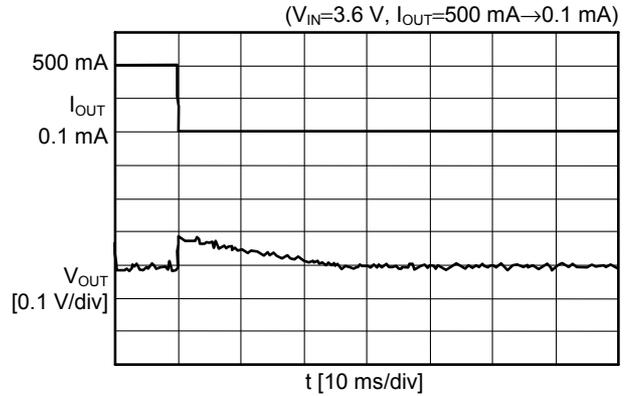
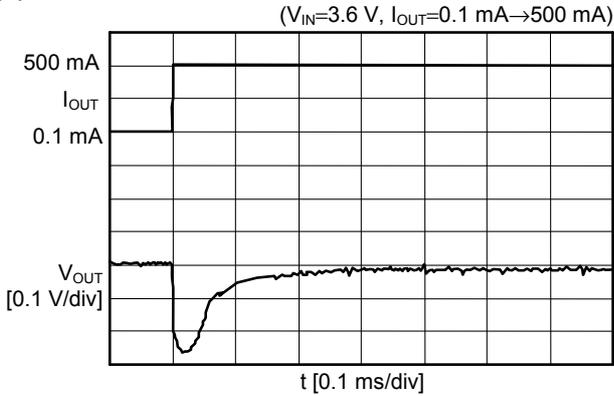


2.4 负载变动

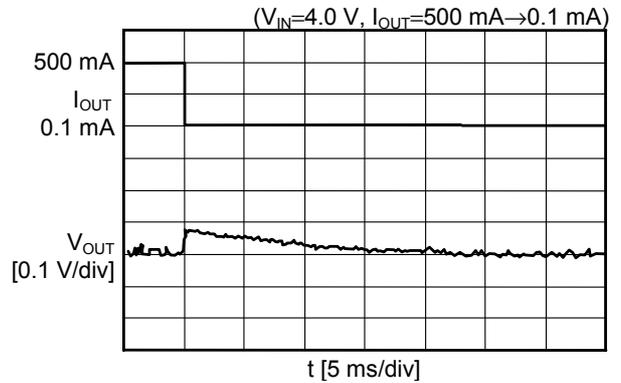
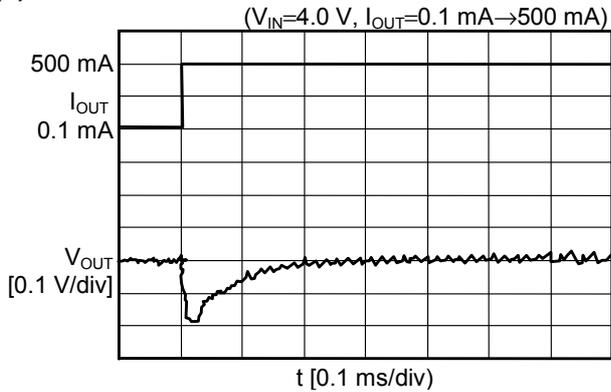
(1) S-8520/8521C30MC



(2) S-8520/8521A30MC



(3) S-8520/8521E33MC



■ 参考数据

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

表 11 效率数据用外接部件

产品名	输出电压	电感器	晶体管	二极管	输出电容器	用途
S-8520B30MC	3.0 V	CD105/47 μ H	TM6201	MA737	47 μ F	$I_{OUT} \leq 1$ A, $V_{IN} \leq 10$ V
S-8520F33MC	3.3 V	D62F/22 μ H		MA720	22 μ F	$I_{OUT} \leq 0.5$ A, $V_{IN} \leq 10$ V
S-8520F33MC		CDH113/22 μ H	IRF7606	MA737		$I_{OUT} \leq 1$ A, $V_{IN} \leq 16$ V
S-8521D30MC	3.0 V	CD54/47 μ H	TM6201	MA720	47 μ F \times 2	$I_{OUT} \leq 0.5$ A, $V_{IN} \leq 10$ V, 设备备有待机功能
S-8521D30MC			IRF7606			$I_{OUT} \leq 0.5$ A, $V_{IN} \leq 16$ V, 设备备有待机功能
S-8521B30MC		CD105/47 μ H	TM6201	MA737	47 μ F	$I_{OUT} \leq 1$ A, $V_{IN} \leq 10$ V, 设备备有待机功能
S-8521B30MC			IRF7606			$I_{OUT} \leq 1$ A, $V_{IN} \leq 16$ V, 设备备有待机功能
S-8521F33MC	3.3 V	D62F/22 μ H	TM6201	MA720	22 μ F	$I_{OUT} \leq 0.5$ A, $V_{IN} \leq 10$ V, 设备备有待机功能
S-8521F33MC		CDH113/22 μ H	IRF7606	MA737		$I_{OUT} \leq 1$ A, $V_{IN} \leq 16$ V, 设备备有待机功能
S-8520B50MC	5.0 V	CD54/47 μ H	TM6201	MA720	47 μ F	$I_{OUT} \leq 0.5$ A, $V_{IN} \leq 10$ V
S-8520B50MC		CD105/47 μ H	IRF7606	MA737		$I_{OUT} \leq 1$ A, $V_{IN} \leq 16$ V
S-8520F50MC		D62F/22 μ H	TM6201	MA720	22 μ F	$I_{OUT} \leq 0.5$ A, $V_{IN} \leq 10$ V
S-8520F50MC		CDH113/22 μ H	IRF7606	MA737		$I_{OUT} \leq 1$ A, $V_{IN} \leq 16$ V
S-8521D50MC		CD54/47 μ H	TM6201	MA720	47 μ F \times 2	$I_{OUT} \leq 0.5$ A, $V_{IN} \leq 10$ V, 设备备有待机功能
S-8521D50MC		CD105/47 μ H	IRF7606	MA737		$I_{OUT} \leq 1$ A, $V_{IN} \leq 16$ V, 设备备有待机功能
S-8521B50MC		CD54/47 μ H	TM6201	MA720	47 μ F	$I_{OUT} \leq 0.5$ A, $V_{IN} \leq 10$ V, 设备备有待机功能
S-8521B50MC		CD105/47 μ H	IRF7606	MA737		$I_{OUT} \leq 1$ A, $V_{IN} \leq 16$ V, 设备备有待机功能
S-8521F50MC		D62F/22 μ H	TM6201	MA720	22 μ F	$I_{OUT} \leq 0.5$ A, $V_{IN} \leq 10$ V, 设备备有待机功能
S-8521F50MC		CDH113/22 μ H	IRF7606	MA737		$I_{OUT} \leq 1$ A, $V_{IN} \leq 16$ V, 设备备有待机功能

表 12 纹波数据用外接部件

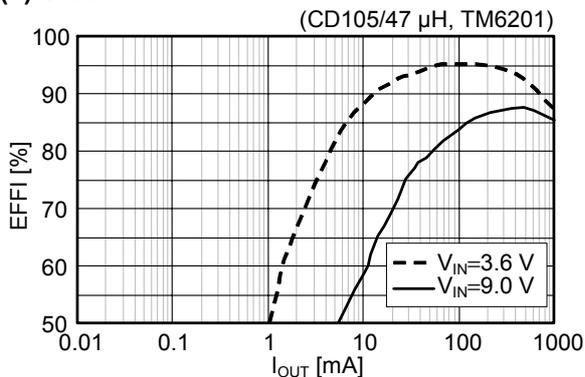
产品名	输出电压	电感器	晶体管	Rb	Cb	二极管	输出电容器
S-8520D30MC	3.0 V	CD105/47 μ H	2SA1213Y	680 Ω	2200 pF	MA720	47 μ F \times 2
S-8521D30MC							22 μ F \times 2
S-8520B30MC							
S-8521B30MC							
S-8520F33MC	3.3 V	CDH113/22 μ H	IRF7606	—	—	MA737	22 μ F
S-8521F33MC				—	—		
S-8520D50MC	5.0 V	CD105/47 μ H	2SA1213Y	680 Ω	2200 pF	MA720	47 μ F \times 2
S-8521D50MC							22 μ F \times 2
S-8520B50MC							
S-8521B50MC							
S-8520F50MC		CDH113/22 μ H	IRF7606	—	—	MA737	22 μ F
S-8521F50MC				—	—		

表 13 部件性能

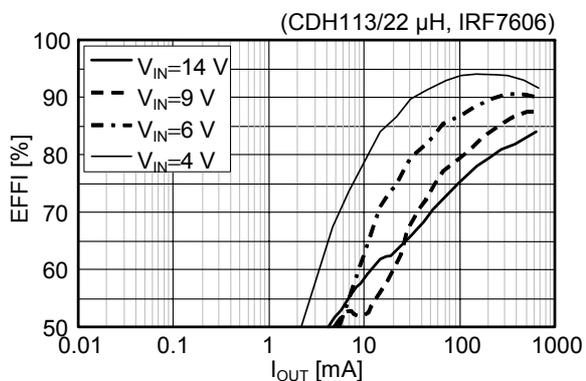
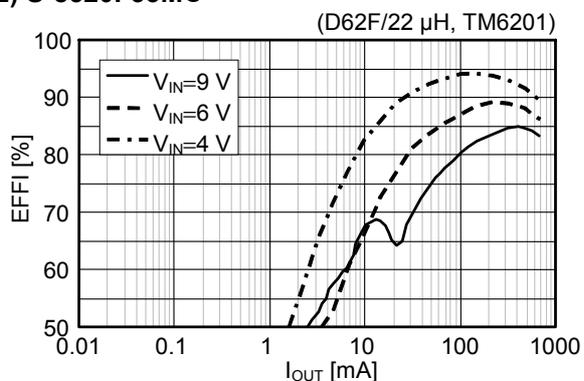
部件	产品名	生产厂家名	“L”值	直流电阻	最大容许电流	直径	高度
电感器	CD54	Sumida Corporation	47 μ H	0.37 Ω	0.72 A	5.8 mm	4.5 mm
	CD105			0.17 Ω	1.28 A	10.0 mm	5.4 mm
	CDH113		22 μ H	0.09 Ω	1.44 A	11.0 mm	3.7 mm
	D62F	Toko Ink.		0.25 Ω	0.70 A	6.0 mm	2.7 mm
二极管	MA720	Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.	顺电流 500 mA($V_F=0.55$ V 时)				
	MA737		顺电流 1.5 A($V_F=0.5$ V 时)				
输出容量	F93	Nichicon Corporation	—				
	TE	Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.	—				
外接晶体管 (双极 PNP)	2SA1213Y	Toshiba Corporation	V_{CEO} 50 V 最大值, I_C -2 A 最大值, h_{FE} 120 ~ 240, SOT-89-3 封装				
外接晶体管 (MOS FET)	TM6201	Toyota Industries Corporation	V_{GS} 12 V 最大值, I_D -2 A 最大值, V_{th} -0.7 V 最小值, C_{iss} 320 pF 典型值, R_{on} 0.25 Ω 最大值 ($V_{GS}=-4.5$ V), SOT-89-3 封装				
	IRF7606	International Rectifier Corporation	V_{GS} 20 V 最大值, I_D -2.4 A 最大值, V_{th} -1 V 最小值, C_{iss} 470 pF 典型值, R_{on} 0.15 Ω 最大值 ($V_{GS}=-4.5$ V), Micro 8 封装				

1. 效率特性：输出电流(I_{OUT})—效率(EFFI)

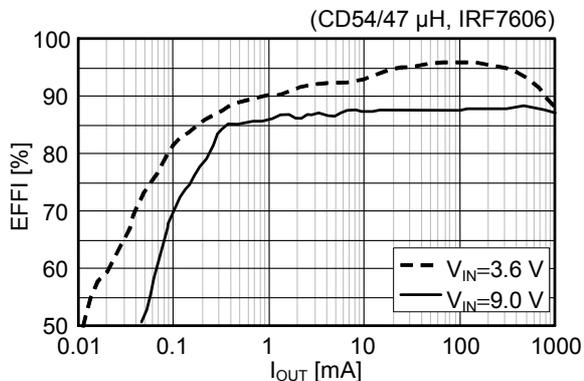
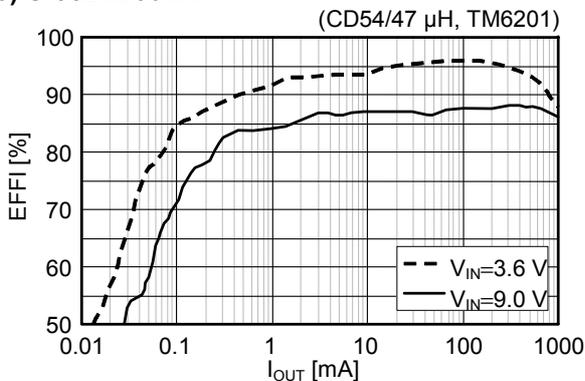
(1) S-8520B30MC



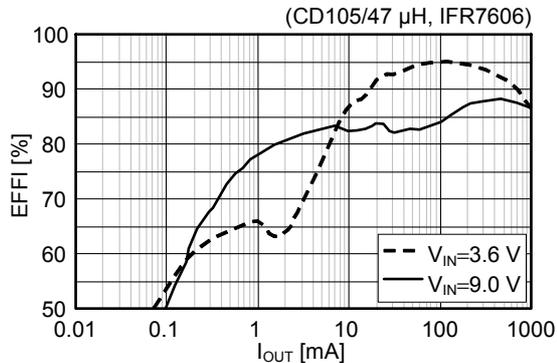
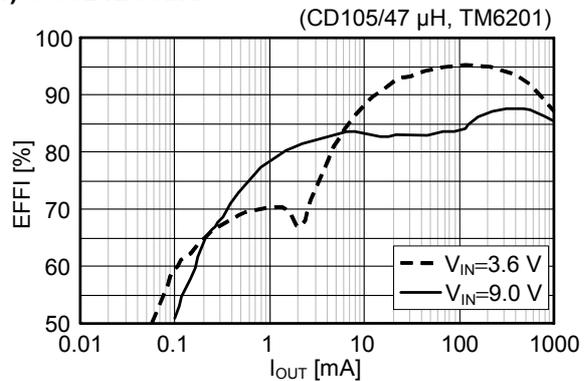
(2) S-8520F33MC



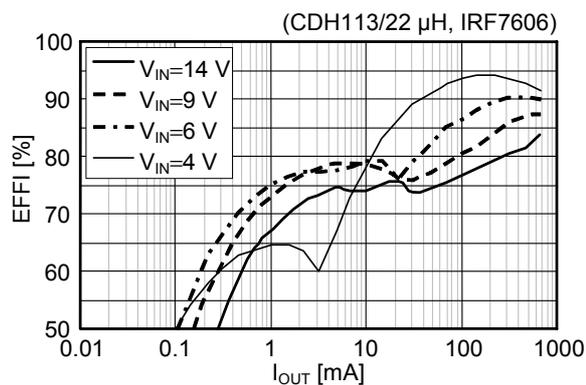
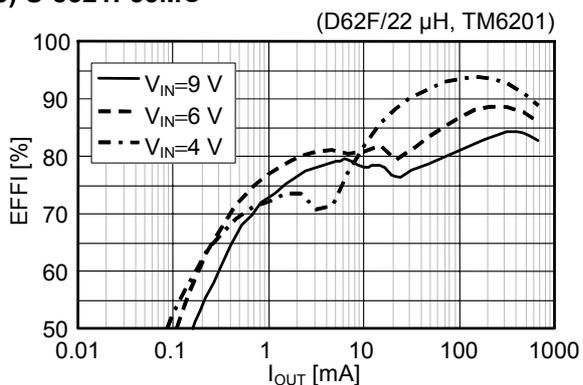
(3) S-8521D30MC



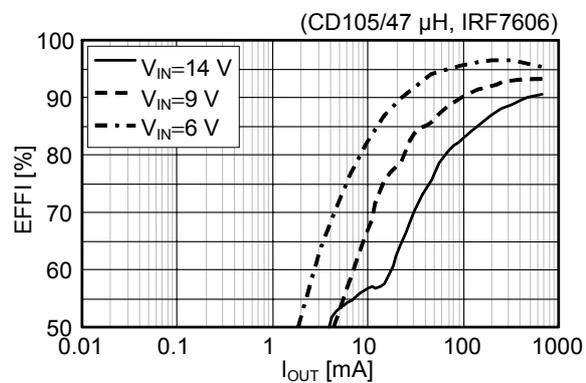
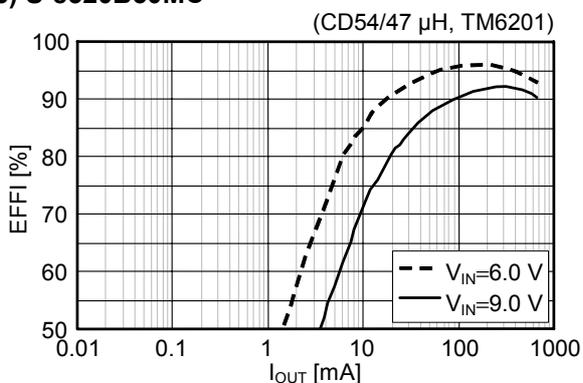
(4) S-8521B30MC



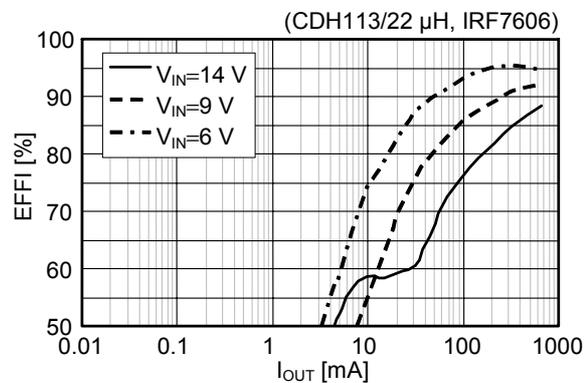
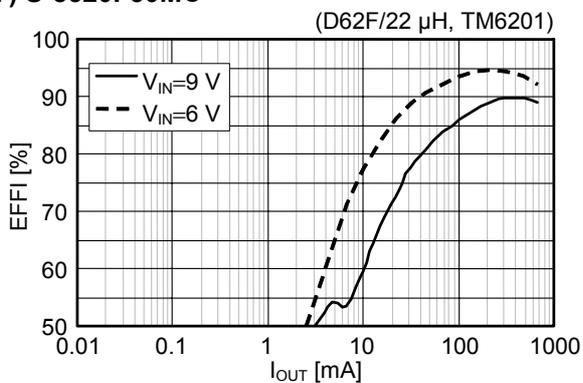
(5) S-8521F33MC



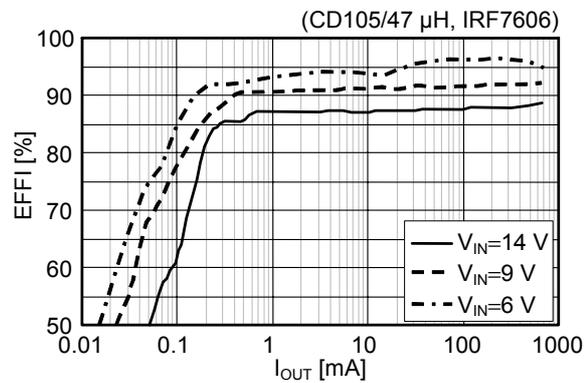
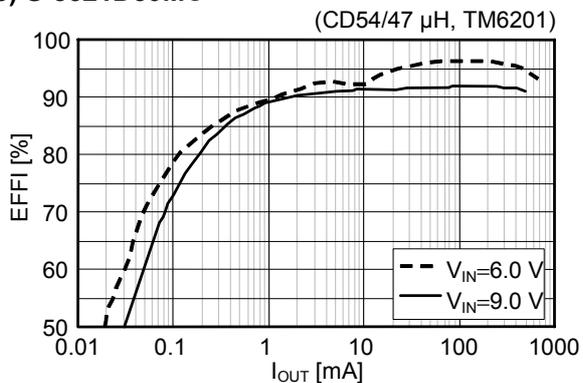
(6) S-8520B50MC



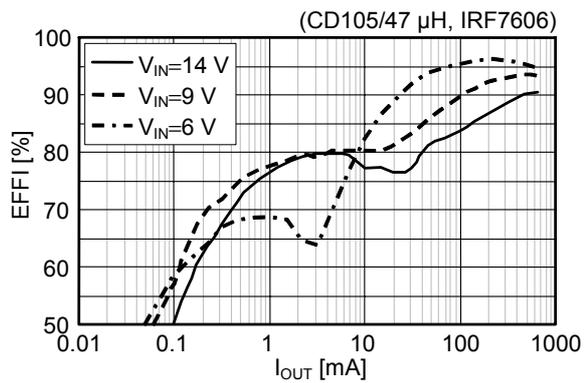
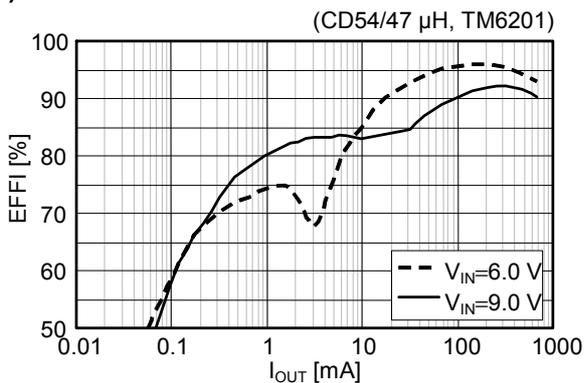
(7) S-8520F50MC



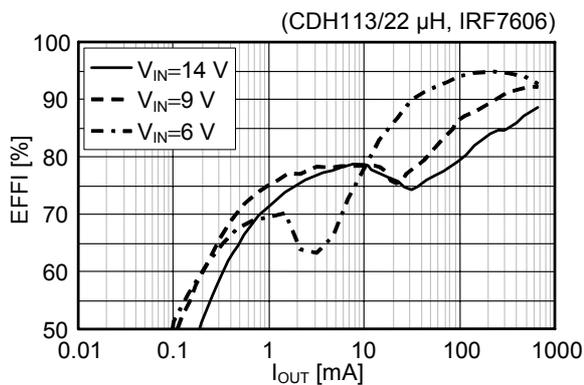
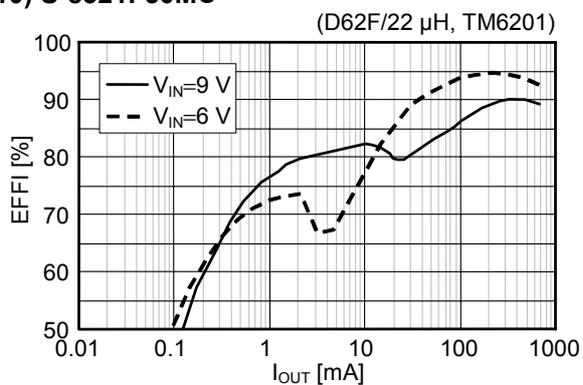
(8) S-8521D50MC



(9) S-8521B50MC

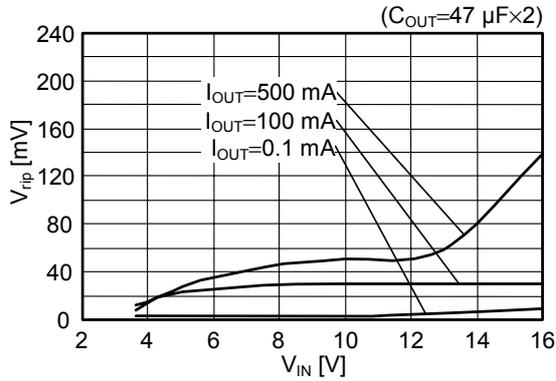


(10) S-8521F50MC

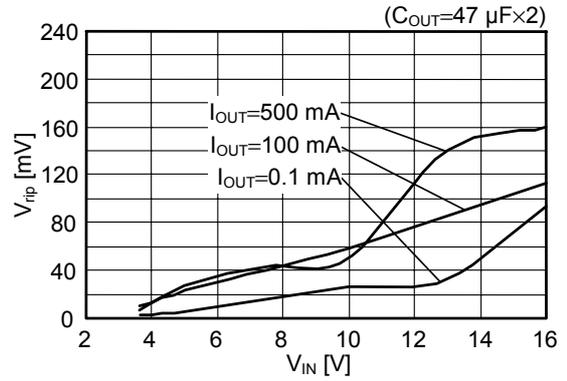


2. 纹波电压特性: 纹波电压(V_{rip})—输入电压(V_{IN}) (L: CD105/47 μ F、Tr: 2SA1213、SBD: MA720)

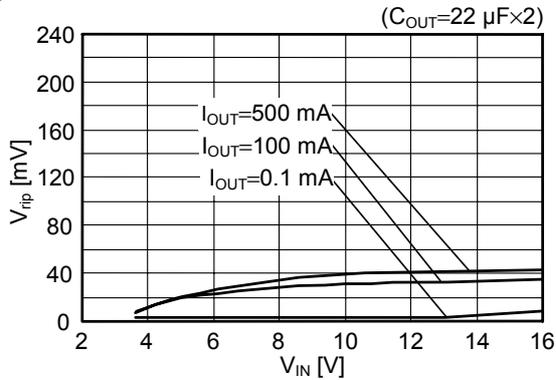
(1) S-8520D30MC



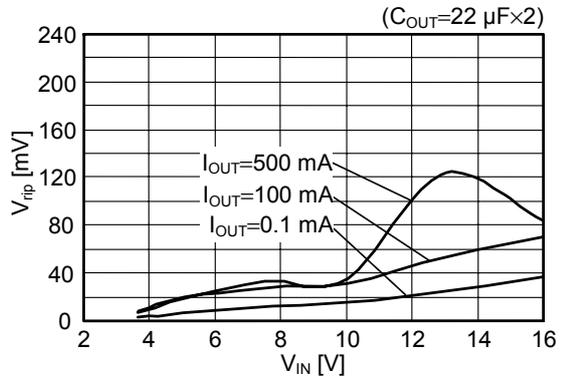
(2) S-8521D30MC



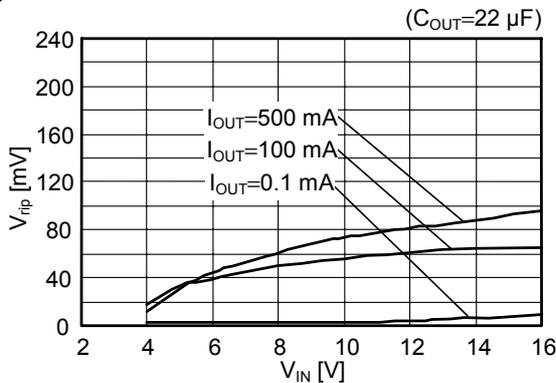
(3) S-8520B30MC



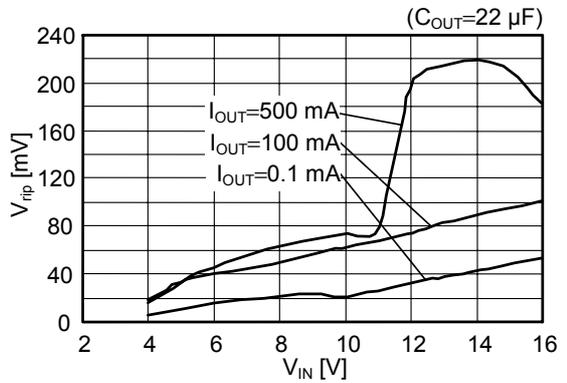
(4) S-8521B30MC



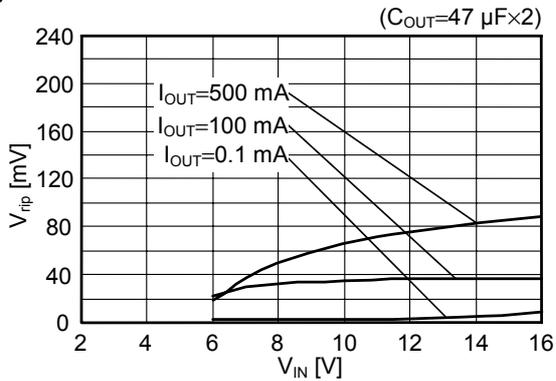
(5) S-8520F33MC



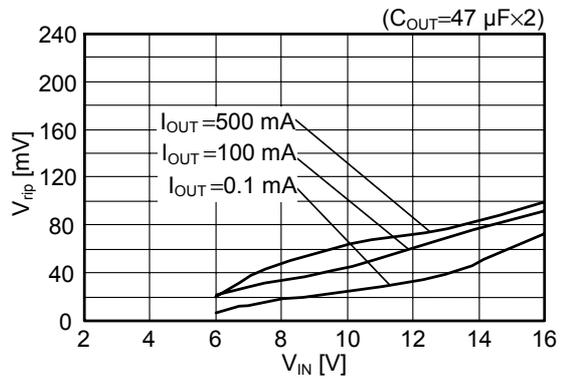
(6) S-8521F33MC



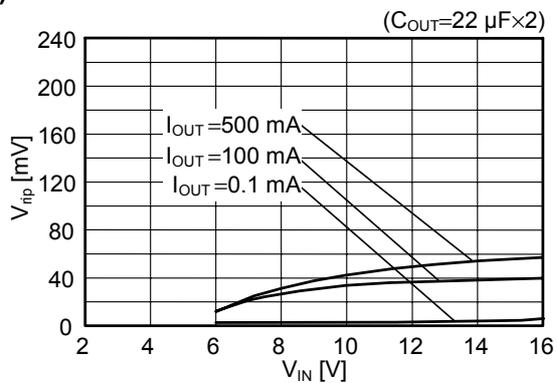
(7) S-8520D50MC



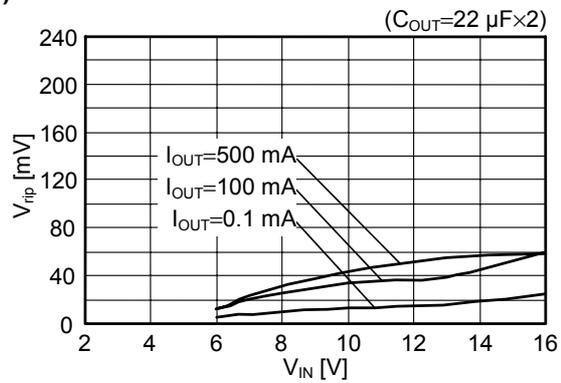
(8) S-8521D50MC



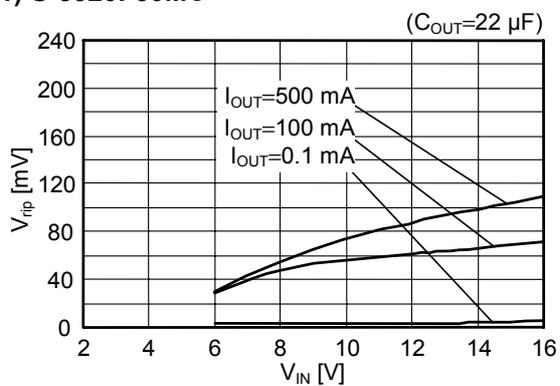
(9) S-8520B50MC



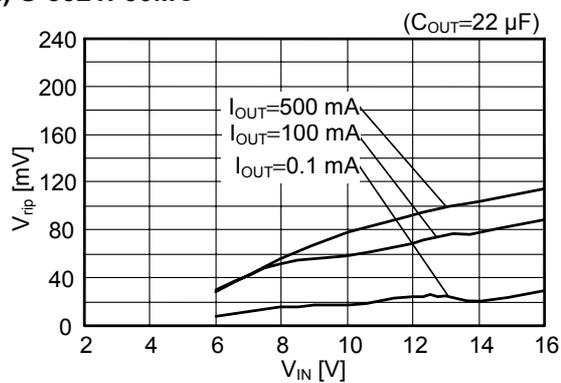
(10) S-8521B50MC



(11) S-8520F50MC

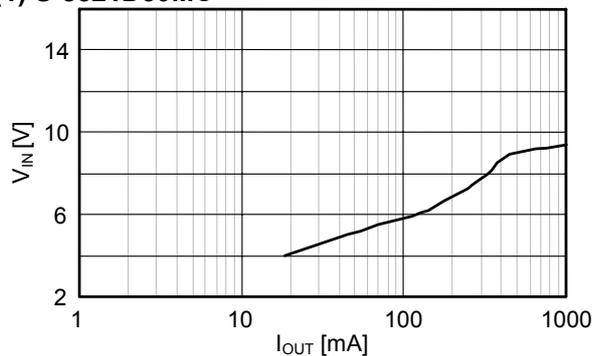


(12) S-8521F50MC

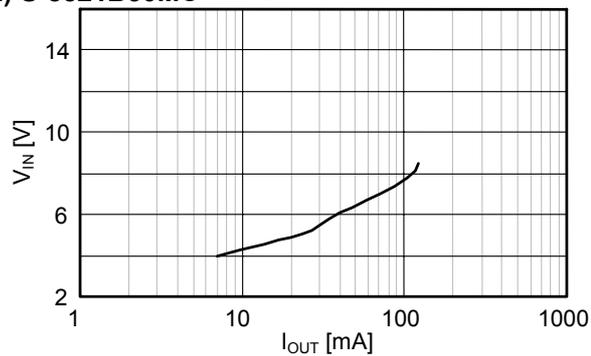


3. PWM/PFM 切换特性：输入电压(V_{IN})—输出电流(I_{OUT})

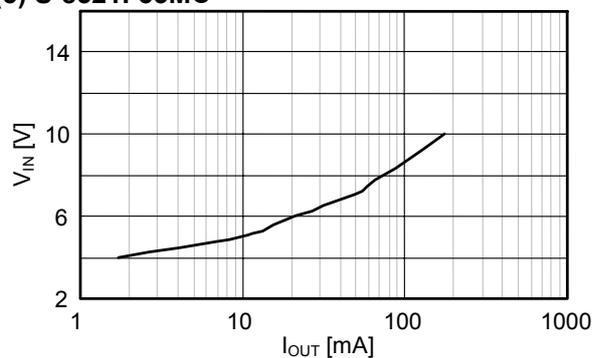
(1) S-8521D30MC



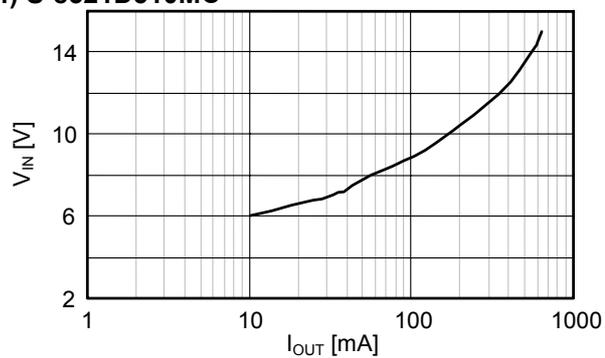
(2) S-8521B30MC



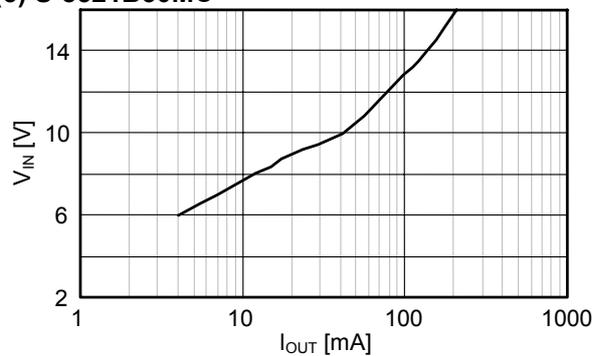
(3) S-8521F33MC



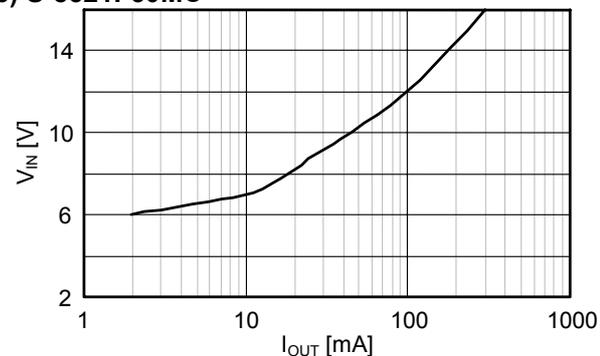
(4) S-8521D510MC

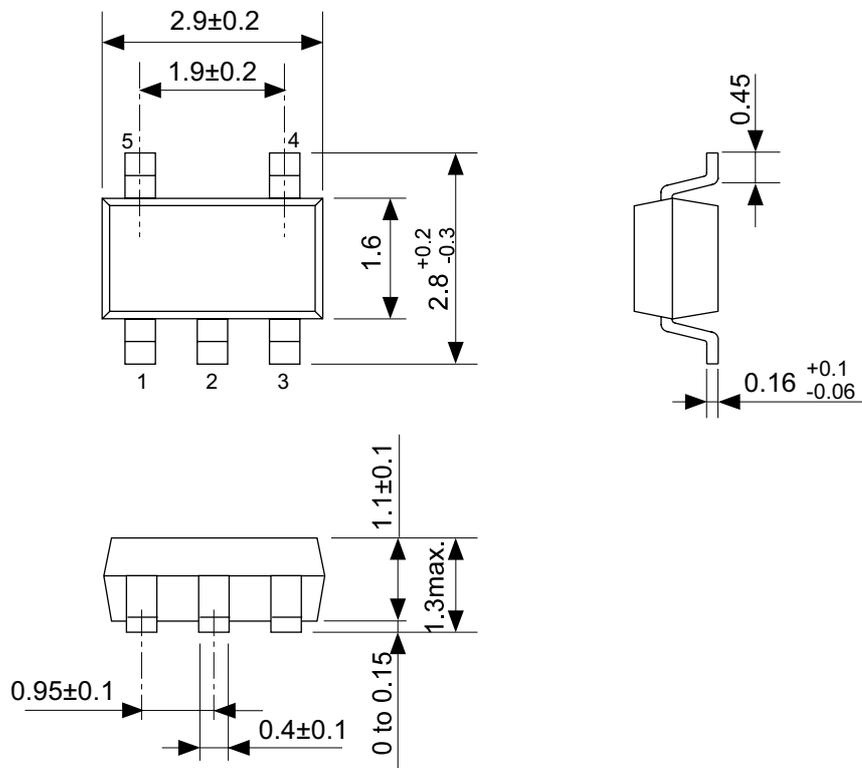


(5) S-8521B50MC



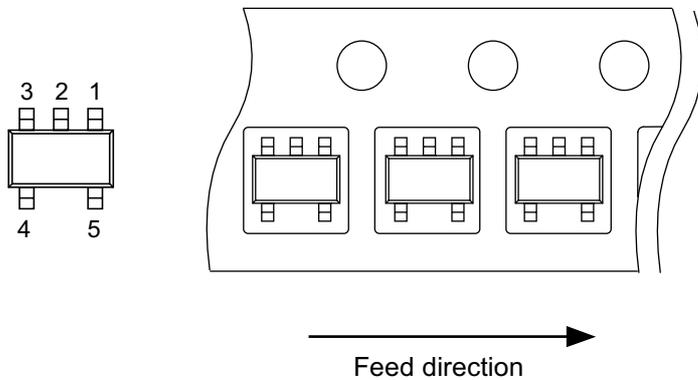
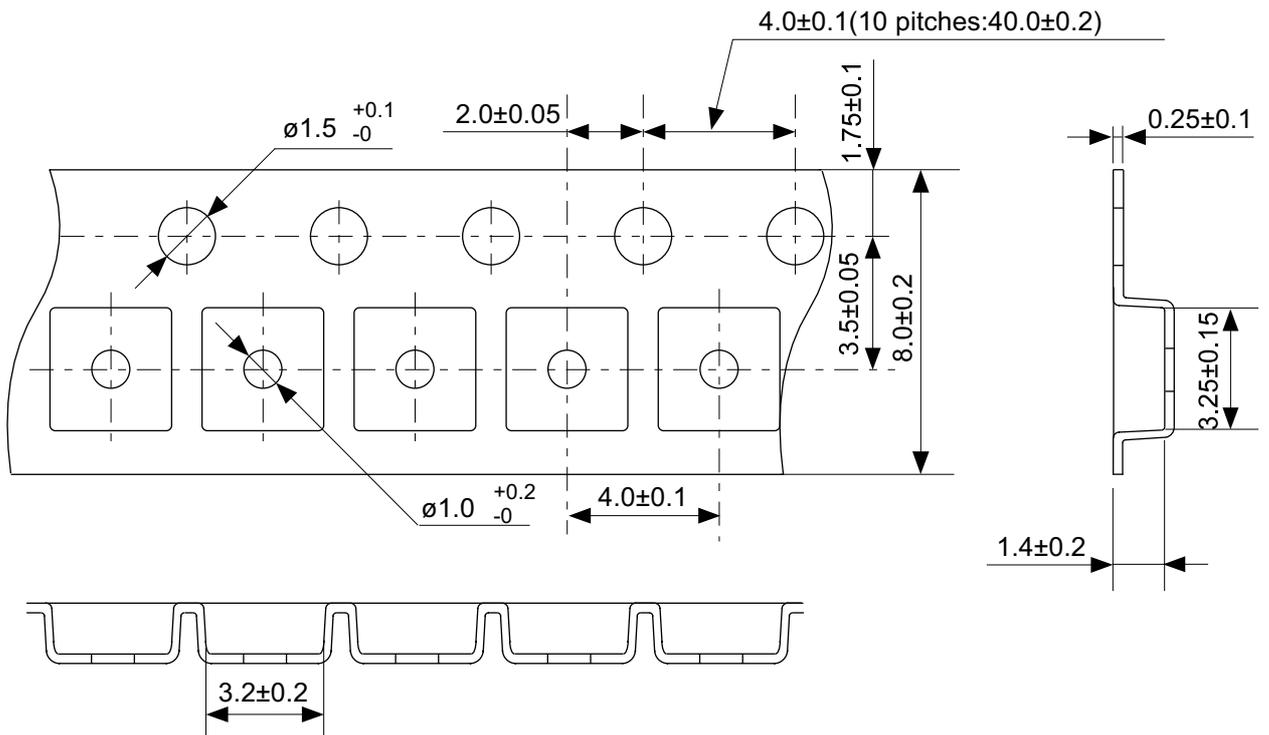
(6) S-8521F50MC





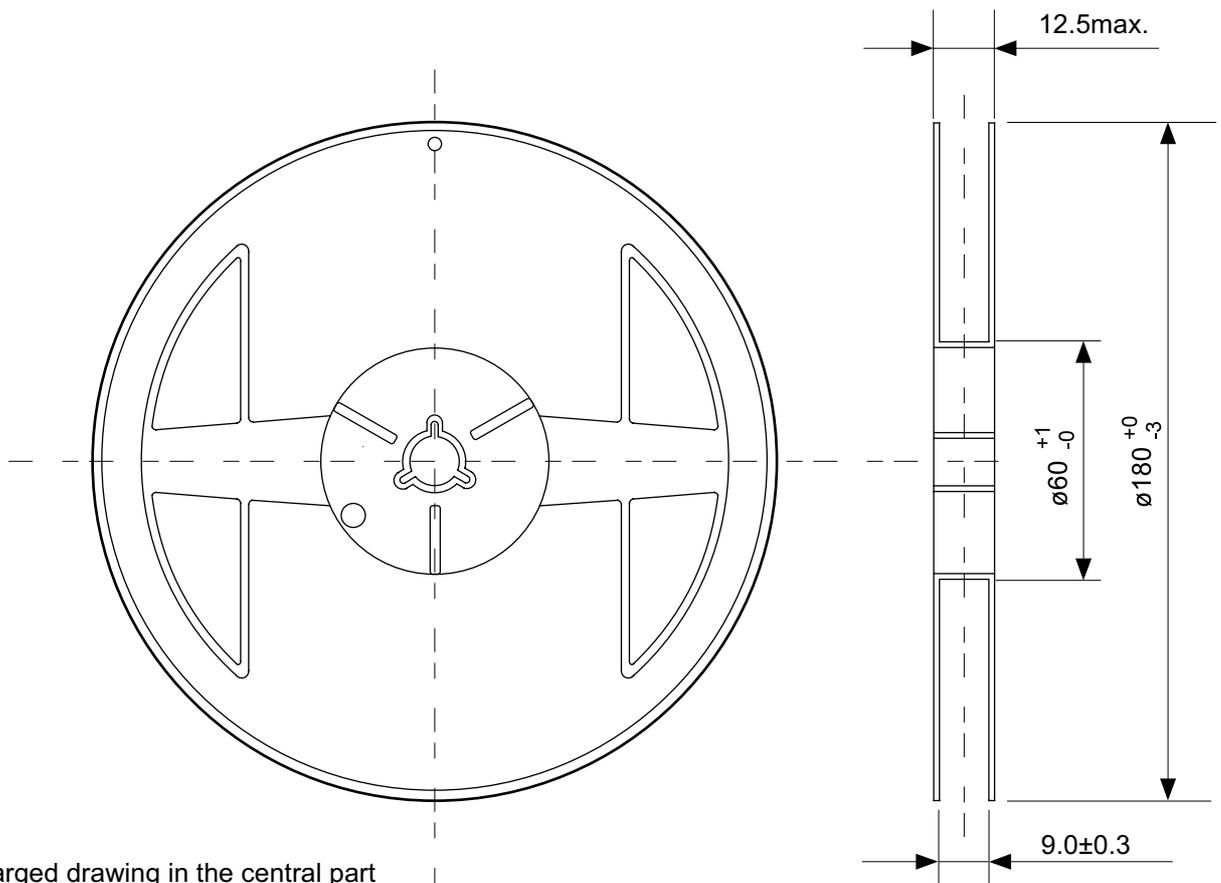
No. MP005-A-P-SD-1.2

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

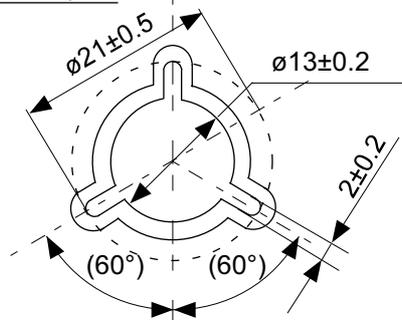


No. MP005-A-C-SD-2.1

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.			

- 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。