

**昇圧 PWM 制御、PWM / PFM 切換え制御
FET 内蔵スイッチングレギュレータ**www.ablicinc.com

© ABLIC Inc., 2002-2010

Rev.3.0_02

S-8353/8354 シリーズは、基準電圧源、発振回路、パワーMOS FET、誤差増幅器、位相補償回路、PWM 制御回路 (S-8353 シリーズ)、PWM / PFM 切換え制御回路 (S-8354 シリーズ) 等で構成された CMOS 昇圧スイッチングレギュレータです。

外付けにコイル、コンデンサ、ダイオードのみを使用することにより、昇圧スイッチングレギュレータを構成できます。ミニパッケージや低消費電流等の特長と合わせ、高効率を必要とする携帯機器のアプリケーションに最適です。

S-8353 シリーズは、0%~83% (250 kHz 品は 0%~78%) まで Duty 比をリニアに変えられる PWM 制御回路と最適に設定された誤差増幅回路、位相補償回路により、低リップル、高効率、良好な過渡特性を実現できます。

S-8354 シリーズは、PWM / PFM 切換え制御回路により、軽負荷時には Duty 15% の PFM 制御に動作が切り換わり、IC の動作電流による効率の低下を防ぎます。

■ 特長

- ・低電圧動作 : 0.9 V ($I_{OUT} = 1$ mA) で立ち上がりを保証
- ・低消費電流 : 動作時 18.7 μ A (3.3 V、50 kHz、typ.)
パワーオフ時 0.5 μ A (max.)
- ・Duty 比 : PWM / PFM 切換え制御回路内蔵 (S-8354 シリーズ)
15%~83% (30 kHz、50 kHz 品)
15%~78% (250 kHz 品)
- ・外付け部品 : コイル、コンデンサ、ダイオード
- ・出力電圧 : 1.5 V~6.5 V (V_{DD} / V_{OUT} 分離型) 間で、0.1 V ステップで選択可能
2.0 V~6.5 V (V_{DD} / V_{OUT} 分離型以外) 間で、0.1 V ステップで選択可能
- ・出力電圧精度 : $\pm 2.4\%$
- ・発振周波数 : 30 kHz、50 kHz、250 kHz に選択可能
- ・ソフトスタート機能 : 6 ms (50 kHz、typ.)
- ・鉛フリー、Sn 100%、ハロゲンフリー^{*1}

*1. 詳細は「■ 品目コードの構成」を参照してください。

■ 用途

- ・デジタルカメラ、電子手帳、PDA 等の携帯機器用電源
- ・ポータブル CD、MD 等のオーディオ機器用電源
- ・カメラ、ビデオ機器、通信機の定電圧電源
- ・マイコン用電源

■ パッケージ

- ・SOT-23-3
- ・SOT-23-5
- ・SOT-89-3

■ ブロック図

(1) A、C、Hタイプ (パワーオフ機能なし)

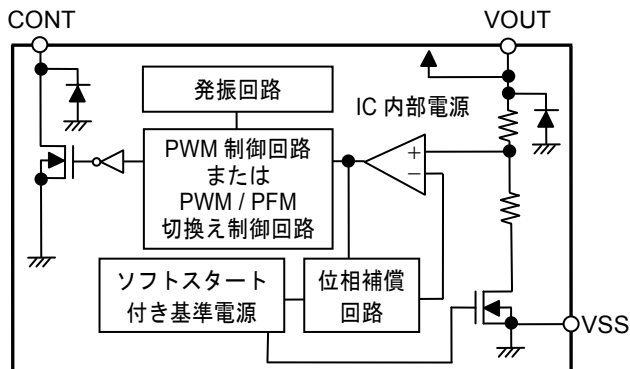


図 1

(2) A、Hタイプ (パワーオフ機能あり)

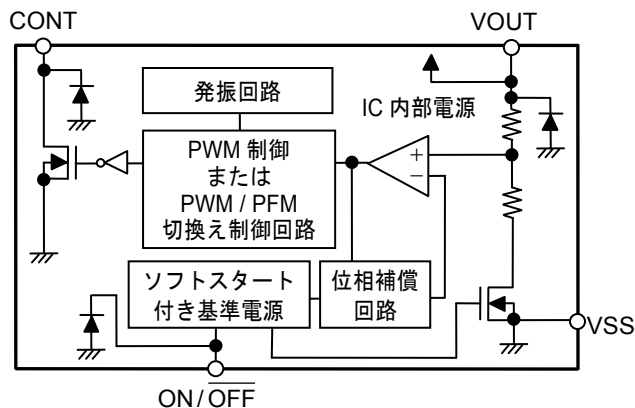


図 2

(3) D、Jタイプ (V_{DD} / V_{OUT} 分離型)

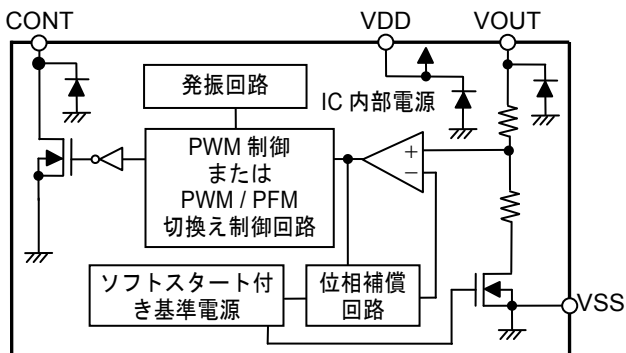


図 3

■ 品目コードの構成

S-8353/8354 シリーズは、制御方式、製品タイプ、出力電圧値、パッケージ種別を用途により選択指定することができます。製品名における文字列が示す内容は「3. 製品名」を、パッケージ図面は「4. パッケージ」を、詳しい製品名は「5. 製品名リスト」をご参照ください。

1. 機能一覧

(1) PWM 制御品

表 1

製品名	スイッチング 周波数 [kHz]	パワーオフ 機能	V _{DD} / V _{OUT} 分離型	パッケージ	用途
S-8353AxxMC	50	○	—	SOT-23-5	パワーオフ機能が必要な応用
S-8353AxxMA	50	—	—	SOT-23-3	パワーオフ機能が不要な応用
S-8353AxxUA	50	—	—	SOT-89-3	パワーオフ機能が不要な応用
S-8353CxxMA	30	—	—	SOT-23-3	ページャ用
S-8353CxxUA	30	—	—	SOT-89-3	ページャ用
S-8353DxxMC	50	—	○	SOT-23-5	出力電圧を外部抵抗で調整する応用
S-8353HxxMC	250	○	—	SOT-23-5	パワーオフ機能が必要、かつ薄いコイルが必要な応用
S-8353HxxMA	250	—	—	SOT-23-3	パワーオフ機能が不要、かつ薄いコイルが必要な応用
S-8353HxxUA	250	—	—	SOT-89-3	パワーオフ機能が不要、かつ薄いコイルが必要な応用
S-8353JxxMC	250	—	○	SOT-23-5	出力電圧を外部抵抗で調整、かつ薄いコイルが必要な応用

(2) PWM / PFM 切換え制御品

表 2

製品名	スイッチング 周波数 [kHz]	パワーオフ 機能	V _{DD} / V _{OUT} 分離型	パッケージ	用途
S-8354AxxMC	50	○	—	SOT-23-5	パワーオフ機能が必要な応用
S-8354AxxMA	50	—	—	SOT-23-3	パワーオフ機能が不要な応用
S-8354AxxUA	50	—	—	SOT-89-3	パワーオフ機能が不要な応用
S-8354CxxMA	30	—	—	SOT-23-3	ページャ用
S-8354DxxMC	50	—	○	SOT-23-5	出力電圧を外部抵抗で調整する応用
S-8354HxxMC	250	○	—	SOT-23-5	パワーオフ機能が必要、かつ薄いコイルが必要な応用
S-8354HxxMA	250	—	—	SOT-23-3	パワーオフ機能が不要、かつ薄いコイルが必要な応用
S-8354HxxUA	250	—	—	SOT-89-3	パワーオフ機能が不要、かつ薄いコイルが必要な応用
S-8354JxxMC	250	—	○	SOT-23-5	出力電圧を外部抵抗で調整、かつ薄いコイルが必要な応用

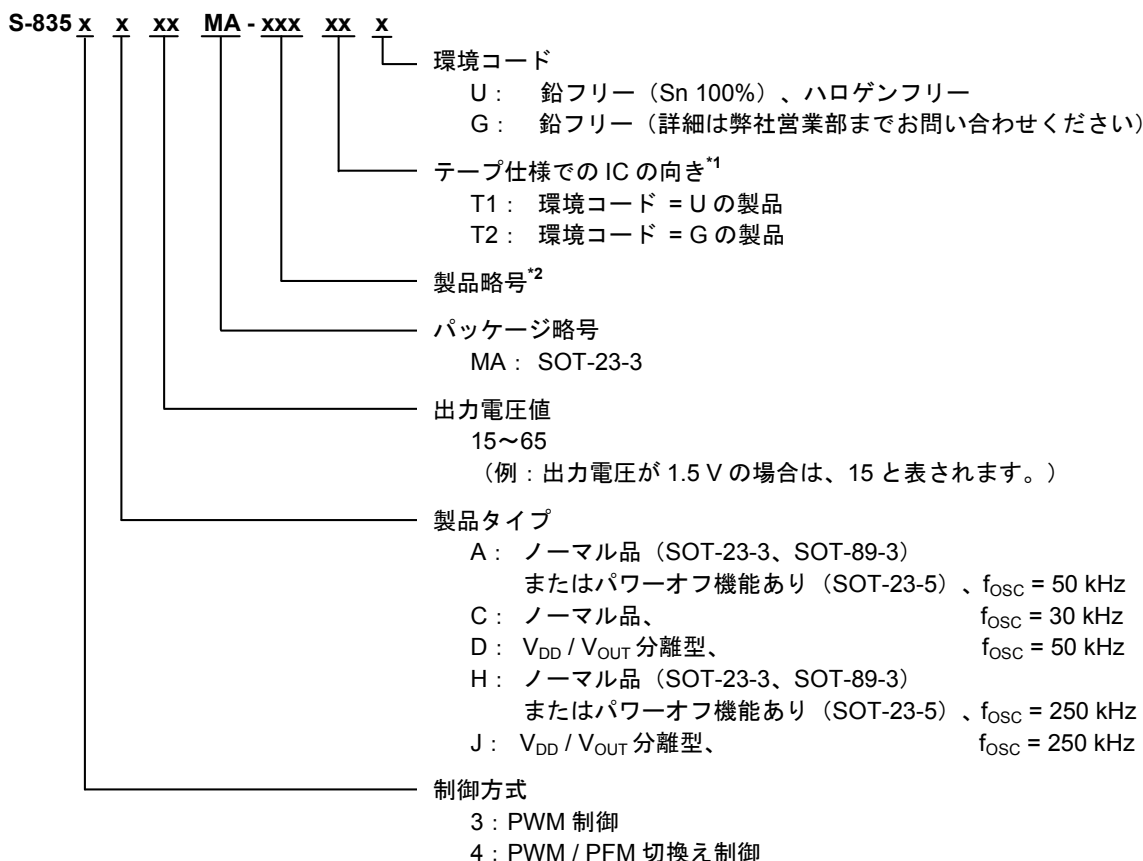
2. 製品タイプ別パッケージおよび機能の組み合わせ

表 3

シリーズ名	タイプ	パッケージ略号	パワーオフ機能あり(O)・なし(X)	V _{DD} / V _{OUT} 分離型あり(O)・なし(X)
S-8353 シリーズ, S-8354 シリーズ	A (ノーマル品またはパワーオフ機能あり) A = 50 kHz	MC	○	×
		MA / UA	×	
	C (ノーマル品) C = 30 kHz	MA / UA	×	×
	D (V _{DD} / V _{OUT} 分離型) D = 50 kHz	MC	×	○
	H (ノーマル品またはパワーオフ機能あり) H = 250 kHz	MC	○	×
		MA / UA	×	
	J (V _{DD} / V _{OUT} 分離型) J = 250 kHz	MC	×	○

3. 製品名

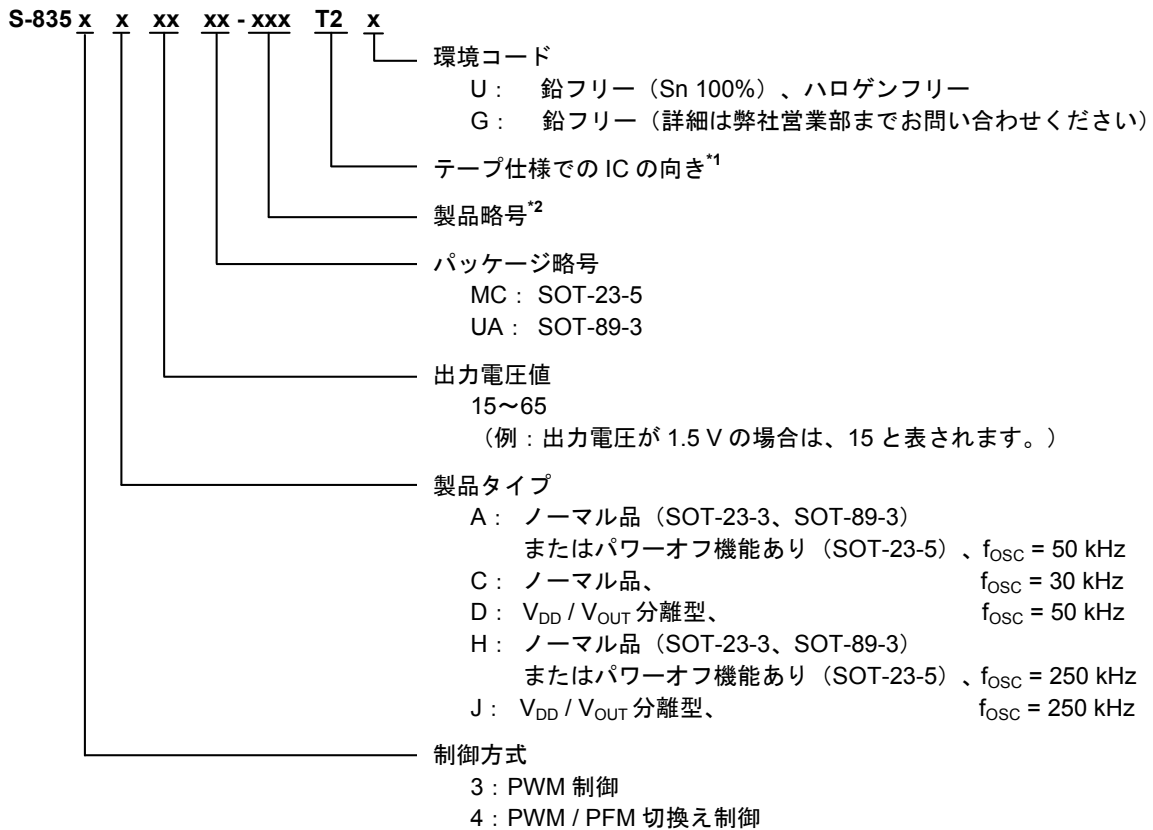
(1) SOT-23-3



*1. テープ図面を参照してください。

*2. 「5. 製品名リスト」の表 4~8 を参照してください。

(2) SOT-23-5、SOT-89-3



*1. テープ図面を参照してください。
 *2. 「5. 製品名リスト」の表 4~8 を参照してください。

4. パッケージ

パッケージ図面	図面コード			
	パッケージ図面	テープ図面	リール図面	
SOT-23-3	環境コード = G	MP003-A-P-SD	MP003-A-C-SD	MP003-A-R-SD
	環境コード = U	MP003-C-P-SD	MP003-C-C-SD	MP003-Z-R-SD
SOT-23-5	MP005-A-P-SD	MP005-A-C-SD	MP005-A-R-SD	
SOT-89-3	UP003-A-P-SD	UP003-A-C-SD	UP003-A-R-SD	

5. 製品名リスト

(1) S-8353 シリーズ

表 4

出力電圧	S-8353AxxMC シリーズ	S-8353AxxMA シリーズ	S-8353AxxUA シリーズ	S-8353CxxMA シリーズ
2.0 V	S-8353A20MC-IQFT2x	—	—	—
2.5 V	S-8353A25MC-IQKT2x	—	—	—
2.7 V	S-8353A27MC-IQMT2x	—	—	—
2.8 V	S-8353A28MC-IQNT2x	—	—	—
3.0 V	S-8353A30MC-IQPT2x	S-8353A30MA-IQPT□□	S-8353A30UA-IQPT2x	S-8353C30MA-ISPT□□
3.3 V	S-8353A33MC-IQST2x	S-8353A33MA-IQST□□	S-8353A33UA-IQST2x	—
3.5 V	S-8353A35MC-IQUT2x	—	—	—
3.6 V	—	—	S-8353A36UA-IQVT2x	—
3.8 V	S-8353A38MC-IQXT2x	—	S-8353A38UA-IQXT2x	—
4.0 V	—	—	S-8353A40UA-IQZT2x	—
4.5 V	S-8353A45MC-IRET2x	—	—	—
4.6 V	—	—	—	S-8353C46MA-ITFT□□
5.0 V	S-8353A50MC-IRJT2x	S-8353A50MA-IRJT□□	S-8353A50UA-IRJT2x	—
5.5 V	S-8353A55MC-IROT2x	—	S-8353A55UA-IROT2x	—

表 5

出力電圧	S-8353CxxUA シリーズ	S-8353DxxMC シリーズ	S-8353HxxMC シリーズ	S-8353HxxMA シリーズ
2.0 V	—	S-8353D20MC-IUFT2x	S-8353H20MC-IWFT2x	—
2.6 V	—	—	S-8353H26MC-IWLT2x	—
2.8 V	—	—	S-8353H28MC-IWNT2x	—
3.0 V	S-8353C30UA-ISPT2x	S-8353D30MC-IUPT2x	S-8353H30MC-IWPT2x	S-8353H30MA-IWPT□□
3.1 V	—	—	S-8353H31MC-IWQT2x	—
3.2 V	—	—	S-8353H32MC-IWRT2x	—
3.3 V	—	—	S-8353H33MC-IWST2x	S-8353H33MA-IWST□□
3.5 V	—	—	S-8353H35MC-IWUT2x	—
3.7 V	—	—	S-8353H37MC-IWWT2x	—
3.8 V	—	—	S-8353H38MC-IWXT2x	—
4.0 V	—	—	S-8353H40MC-IWZT2x	—
4.5 V	—	—	S-8353H45MC-IXET2x	—
5.0 V	—	S-8353D50MC-IVJT2x	S-8353H50MC-IXJT2x	—
6.0 V	—	—	S-8353H60MC-IXTT2x	—
6.5 V	—	—	S-8353H65MC-IXYT2x	—

備考 1. 上記出力電圧値以外の製品をご希望の場合は、弊社営業部までお問い合わせください。

2. x : G または U

3. □□ : 2G または 1U

4. Sn 100%、ハロゲンフリー製品をご希望の場合は、環境コード = U の製品をお選びください。

表 6

出力電圧	S-8353HxxUA シリーズ	S-8353JxxMC シリーズ
1.8 V	—	S-8353J18MC-IYDT2x
2.0 V	—	S-8353J20MC-IYFT2x
2.1 V	—	S-8353J21MC-IYGT2x
2.5 V	—	S-8353J25MC-IYKT2x
3.0 V	—	S-8353J30MC-IYPT2x
3.3 V	S-8353H33UA-IWST2x	S-8353J33MC-IYST2x
3.6 V	S-8353H36UA-IWVT2x	—
5.0 V	S-8353H50UA-IXJT2x	S-8353J50MC-IZJT2x

(2) S-8354 シリーズ

表 7

出力電圧	S-8354AxxMC シリーズ	S-8354AxxMA シリーズ	S-8354AxxUA シリーズ	S-8354CxxMA シリーズ
2.0 V	—	S-8354A20MA-JQFT□□	—	—
2.7 V	S-8354A27MC-JQMT2x	S-8354A27MA-JQMT□□	—	—
2.8 V	—	S-8354A28MA-JQNT□□	S-8354A28UA-JQNT2x	—
3.0 V	S-8354A30MC-JQPT2x	S-8354A30MA-JQPT□□	S-8354A30UA-JQPT2x	S-8354C30MA-JSPT□□
3.3 V	S-8354A33MC-JQST2x	S-8354A33MA-JQST□□	S-8354A33UA-JQST2x	—
3.5 V	—	—	S-8354A35UA-JQUT2x	—
3.8 V	S-8354A38MC-JQXT2x	—	—	—
4.0 V	S-8354A40MC-JQZT2x	—	S-8354A40UA-JQZT2x	—
5.0 V	S-8354A50MC-JRJT2x	S-8354A50MA-JRJT□□	S-8354A50UA-JRJT2x	—

表 8

出力電圧	S-8354DxxMC シリーズ	S-8354HxxMC シリーズ	S-8354HxxUA シリーズ	S-8354JxxMC シリーズ
1.5 V	—	—	—	S-8354J15MC-JYAT2x
2.0 V	S-8354D20MC-JUFT2x	—	—	S-8354J20MC-JYFT2x
2.5 V	—	S-8354H25MC-JWKT2x	—	—
2.7 V	—	S-8354H27MC-JWMT2x	S-8354H27UA-JWMT2x	—
3.0 V	S-8354D30MC-JUPT2x	S-8354H30MC-JWPT2x	—	S-8354J30MC-JYPT2x
3.1 V	—	S-8354H31MC-JWQT2x	—	—
3.3 V	S-8354D33MC-JUST2x	S-8354H33MC-JWST2x	—	S-8354J33MC-JYST2x
3.5 V	—	S-8354H35MC-JWUT2x	—	—
4.0 V	—	S-8354H40MC-JWZT2x	—	—
4.2 V	—	S-8354H42MC-JXBT2x	—	—
4.5 V	—	S-8354H45MC-JXET2x	—	—
4.7 V	—	S-8354H47MC-JXGT2x	—	—
5.0 V	—	S-8354H50MC-JXJT2x	—	S-8354J50MC-JZJT2x

- 備考 1. 上記出力電圧値以外の製品をご希望の場合は、弊社営業部までお問い合わせください。
 2. x : G または U
 3. □□ : 2G または 1U
 4. Sn 100%、ハロゲンフリー製品をご希望の場合は、環境コード = U の製品をお選びください。

■ ピン配置図

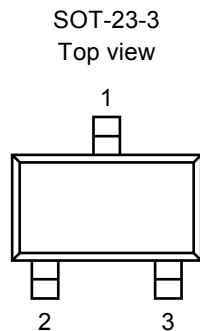


図 4

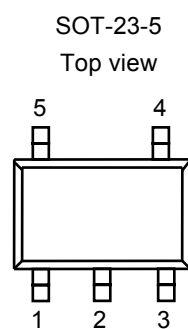


図 5

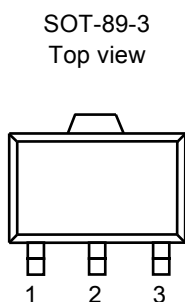


図 6

表 9 A、C、H タイプ (パワーオフ機能なし、 V_{DD} / V_{OUT} 非分離型)

端子番号	端子記号	端子内容
1	VOUT	出力電圧端子兼 IC 電源端子
2	VSS	GND 端子
3	CONT	外付けインダクタ接続端子

表 10 A、H タイプ (パワーオフ機能あり、 V_{DD} / V_{OUT} 非分離型)

端子番号	端子記号	端子内容
1	ON/ $\overline{\text{OFF}}$	パワーオフ端子 “H”：通常動作 (昇圧動作) “L”：昇圧停止 (全回路停止)
2	VOUT	出力電圧端子兼 IC 電源端子
3	NC ^{*1}	無接続
4	VSS	GND 端子
5	CONT	外付けインダクタ接続端子

*1. NC は電氣的にオープンを示します。

表 11 D、J タイプ (パワーオフ機能なし、 V_{DD} / V_{OUT} 分離型)

端子番号	端子記号	端子内容
1	VOUT	出力電圧端子
2	VDD	IC 電源端子
3	NC ^{*1}	無接続
4	VSS	GND 端子
5	CONT	外付けインダクタ接続端子

*1. NC は電氣的にオープンを示します。

表 12 A、H タイプ (パワーオフ機能なし、 V_{DD} / V_{OUT} 非分離型)

端子番号	端子記号	端子内容
1	VSS	GND 端子
2	VOUT	出力電圧端子兼 IC 電源端子
3	CONT	外付けインダクタ接続端子

■ 絶対最大定格

表 13

(特記なき場合 : Ta = 25°C)

項目	記号	絶対最大定格	単位	
V _{OUT} 端子電圧	V _{OUT}	V _{SS} -0.3~V _{SS} +12	V	
ON/ $\overline{\text{OFF}}$ 端子電圧 ^{*1}	V _{ON/OFF}	V _{SS} -0.3~V _{SS} +12	V	
V _{DD} 端子電圧 ^{*2}	V _{DD}	V _{SS} -0.3~V _{SS} +12	V	
CONT端子電圧	V _{CONT}	V _{SS} -0.3~V _{SS} +12	V	
CONT端子電流	I _{CONT}	300	mA	
許容損失	SOT-23-3	P _D	150 (基板未実装時)	mW
			430 ^{*3}	mW
			250 (基板未実装時)	mW
			600 ^{*3}	mW
SOT-23-5	P _D	500 (基板未実装時)	mW	
		1000 ^{*3}	mW	
SOT-89-3	P _D	500 (基板未実装時)	mW	
動作周囲温度	T _{opr}	-40~+85	°C	
保存温度	T _{stg}	-40~+125	°C	

*1. パワーオフ機能ありの場合

*2. V_{DD} / V_{OUT}分離型の場合

*3. 基板実装時

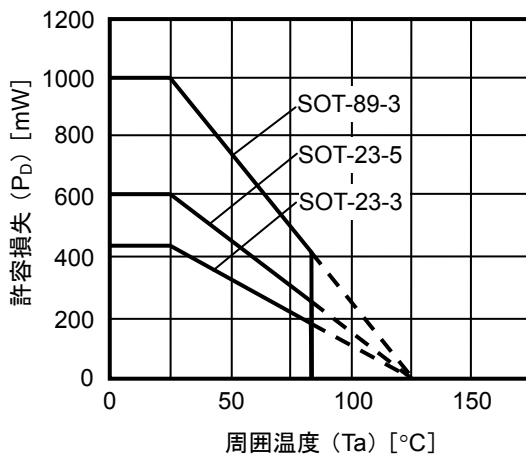
[実装基板]

(1) 基板サイズ : 114.3 mm × 76.2 mm × t1.6 mm

(2) 名称 : JEDEC STANDARD51-7

注意 絶対最大定格とは、どのような条件下でも越えてはならない定格値です。万一この定格値を越えると、製品の劣化などの物理的な損傷を与える可能性があります。

(1) 基板実装時



(2) 基板未実装時

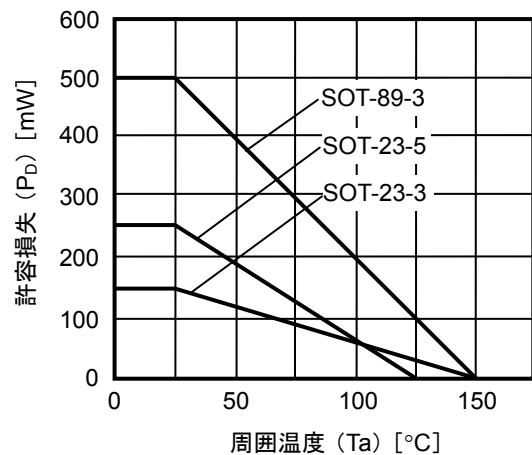


図7 パッケージ許容損失

■ 電気的特性

(1) 50 kHz 品 (A、D タイプ)

表 14

(特記なき場合 : Ta = 25°C)

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位	測定回路	
出力電圧	V _{OUT}	—	V _{OUT(S)} × 0.976	V _{OUT(S)}	V _{OUT(S)} × 1.024	V	2	
入力電圧	V _{IN}	—	—	—	10	V	2	
動作開始電圧	V _{ST1}	I _{OUT} = 1 mA	—	—	0.9	V	2	
発振開始電圧	V _{ST2}	外付けなし、V _{OUT} に電圧を印加	—	—	0.8	V	1	
動作保持電圧	V _{HLD}	I _{OUT} = 1 mA、V _{IN} を徐々に下げて判定	0.7	—	—	V	2	
消費電流 1	I _{SS1}	V _{OUT} = V _{OUT(S)} × 0.95	S-835xx15~19	—	10.8	18.0	μA	1
			S-835xx20~29	—	13.3	22.2	μA	1
			S-835xx30~39	—	18.7	31.1	μA	1
			S-835xx40~49	—	24.7	41.1	μA	1
			S-835xx50~59	—	31.0	51.6	μA	1
			S-835xx60~65	—	37.8	63.0	μA	1
消費電流 2	I _{SS2}	V _{OUT} = V _{OUT(S)} + 0.5 V	S-835xx15~19	—	4.8	9.5	μA	1
			S-835xx20~29	—	5.0	9.9	μA	1
			S-835xx30~39	—	5.1	10.2	μA	1
			S-835xx40~49	—	5.3	10.6	μA	1
			S-835xx50~59	—	5.5	10.9	μA	1
			S-835xx60~65	—	5.7	11.3	μA	1
パワーオフ時消費電流 (パワーオフ機能ありの場合)	I _{SSS}	V _{ON/OFF} = 0 V	—	—	0.5	μA	1	
スイッチング電流	I _{SW}	V _{CONT} = 0.4 V	S-835xx15~19	80	128	—	mA	1
			S-835xx20~24	103	165	—	mA	1
			S-835xx25~29	125	200	—	mA	1
			S-835xx30~39	144	231	—	mA	1
			S-835xx40~49	176	282	—	mA	1
			S-835xx50~59	200	320	—	mA	1
S-835xx60~65	215	344	—	mA	1			
スイッチングトランジスタ リーク電流	I _{SWQ}	V _{CONT} = V _{OUT} = 10 V	—	—	0.5	μA	1	
入力安定度	ΔV _{OUT1}	V _{IN} = V _{OUT(S)} × 0.4 ~ × 0.6	—	30	60	mV	2	
負荷安定度	ΔV _{OUT2}	I _{OUT} = 10 μA ~ V _{OUT(S)} / 250 × 1.25	—	30	60	mV	2	
出力電圧温度係数	$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T_a \cdot V_{OUT}}$	Ta = -40°C ~ +85°C	—	±50	—	ppm / °C	2	
発振周波数	f _{OSC}	V _{OUT} = V _{OUT(S)} × 0.95	42.5	50	57.5	kHz	1	
最大 Duty 比	MaxDuty	V _{OUT} = V _{OUT(S)} × 0.95	75	83	90	%	1	
PWM / PFM 切換え Duty 比 (S-8354 シリーズの場合)	PFMDuty	V _{IN} = V _{OUT(S)} - 0.1 V、無負荷	10	15	24	%	1	
ON/OFF 端子入力電圧 (パワーオフ機能ありの場合)	V _{SH}	CONT 端子で発振を測定	0.75	—	—	V	1	
	V _{SL1}	CONT 端子で発振停止を 判定	V _{OUT} ≥ 1.5 V 時	—	—	0.3	V	1
			V _{OUT} < 1.5 V 時	—	—	0.2	V	1
ON/OFF 端子入力電流 (パワーオフ機能ありの場合)	I _{SH}	V _{ON/OFF} = V _{OUT(S)} × 0.95	-0.1	—	0.1	μA	1	
	I _{SL}	V _{ON/OFF} = 0 V	-0.1	—	0.1	μA	1	
ソフトスタート時間	t _{SS}	—	3.0	6.0	12.0	ms	2	
効率	EFF1	—	—	85	—	%	2	

外付け部品

コイル： スミダコーポレーション株式会社製 CDRH6D28-101

ダイオード： 松下電子部品株式会社製 MA2Z748 (ショットキータイプ)

コンデンサ： ニチコン株式会社製 F93 (16 V、22 μ F、タンタルタイプ)

$V_{IN} = V_{OUT(S)} \times 0.6$ 印加、 $I_{OUT} = V_{OUT(S)} / 250 \Omega$

パワーオフ機能ありの場合： ON/ $\overline{\text{OFF}}$ 端子は V_{OUT} に接続

V_{DD} / V_{OUT} 分離型の場合： V_{DD} 端子と V_{OUT} 端子を接続

備考 1. 上記にて $V_{OUT(S)}$ は出力電圧設定値、 V_{OUT} は実際の出力電圧の typ. 値を示します。

2. V_{DD} / V_{OUT} 分離型について

本製品は $V_{DD} = 0.8 \text{ V}$ から昇圧動作をしますが、出力電圧、発振周波数が安定するためには、 $1.8 \text{ V} \leq V_{DD} < 10 \text{ V}$ としてください。(1.9 V 未満設定品は必ず $V_{DD} \geq 1.8 \text{ V}$ を印加してください。)

(2) 30 kHz 品 (C タイプ)

表 15

(特記なき場合 : Ta = 25°C)

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位	測定回路	
出力電圧	V _{OUT}	—	V _{OUT(S)} × 0.976	V _{OUT(S)}	V _{OUT(S)} × 1.024	V	2	
入力電圧	V _{IN}	—	—	—	10	V	2	
動作開始電圧	V _{ST1}	I _{OUT} = 1 mA	—	—	0.9	V	2	
発振開始電圧	V _{ST2}	外付けなし, V _{OUT} に電圧を印加	—	—	0.8	V	1	
動作保持電圧	V _{HLD}	I _{OUT} = 1 mA, V _{IN} を徐々に下げて判定	0.7	—	—	V	2	
消費電流 1	I _{SS1}	V _{OUT} = V _{OUT(S)} × 0.95	S-835xx20~29	—	9.8	16.4	μA	1
			S-835xx30~39	—	13.1	21.9	μA	1
			S-835xx40~49	—	16.8	28.0	μA	1
			S-835xx50~59	—	20.7	34.5	μA	1
			S-835xx60~65	—	24.8	41.4	μA	1
消費電流 2	I _{SS2}	V _{OUT} = V _{OUT(S)} + 0.5 V	S-835xx20~29	—	435	9.0	μA	1
			S-835xx30~39	—	4.7	9.4	μA	1
			S-835xx40~49	—	4.9	9.7	μA	1
			S-835xx50~59	—	5.1	10.1	μA	1
			S-835xx60~65	—	5.2	10.4	μA	1
スイッチング電流	I _{SW}	V _{CONT} = 0.4 V	S-835xx20~24	52	83	—	mA	1
			S-835xx25~29	62	100	—	mA	1
			S-835xx30~39	72	115	—	mA	1
			S-835xx40~49	88	141	—	mA	1
			S-835xx50~59	100	160	—	mA	1
S-835xx60~65	108	172	—	mA	1			
スイッチングトランジスタ リーク電流	I _{SWQ}	V _{CONT} = V _{OUT} = 10 V	—	—	0.5	μA	1	
入力安定度	ΔV _{OUT1}	V _{IN} = V _{OUT(S)} × 0.4 ~ × 0.6	—	30	60	mV	2	
負荷安定度	ΔV _{OUT2}	I _{OUT} = 10 μA ~ V _{OUT(S)} / 250 × 1.25	—	30	60	mV	2	
出力電圧温度係数	$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T_a \cdot V_{OUT}}$	Ta = -40°C ~ +85°C	—	±50	—	ppm / °C	2	
発振周波数	f _{OSC}	V _{OUT} = V _{OUT(S)} × 0.95	25	30	35	kHz	1	
最大 Duty 比	MaxDuty	V _{OUT} = V _{OUT(S)} × 0.95	75	83	90	%	1	
PWM / PFM 切換え Duty 比 (S-8354 シリーズの場合)	PFMDuty	V _{IN} = V _{OUT(S)} - 0.1 V, 無負荷	10	15	24	%	1	
ソフトスタート時間	t _{SS}	—	3.0	6.0	12.0	ms	2	
効率	EFFI	—	—	84	—	%	2	

外付け部品

コイル : スミダコーポレーション株式会社製 CDRH6D28-101

ダイオード : 松下電子部品株式会社製 MA2Z748 (ショットキータイプ)

コンデンサ : ニチコン株式会社製 F93 (16 V, 22 μF, タンタルタイプ)

V_{IN} = V_{OUT(S)} × 0.6 印加, I_{OUT} = V_{OUT(S)} / 250 Ω

備考 上記にて V_{OUT(S)} は出力電圧設定値、V_{OUT} は実際の出力電圧の typ. 値を示します。

(3) 250 kHz 品 (H、J タイプ)

表 16

(特記なき場合 : Ta = 25°C)

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位	測定回路	
出力電圧	V _{OUT}	—	V _{OUT(S)} × 0.976	V _{OUT(S)}	V _{OUT(S)} × 1.024	V	2	
入力電圧	V _{IN}	—	—	—	10	V	2	
動作開始電圧	V _{ST1}	I _{OUT} = 1 mA	—	—	0.9	V	2	
発振開始電圧	V _{ST2}	外付けなし, V _{OUT} に電圧を印加	—	—	0.8	V	1	
動作保持電圧	V _{HLD}	I _{OUT} = 1 mA, V _{IN} を徐々に下げて判定	0.7	—	—	V	2	
消費電流 1	I _{SS1}	V _{OUT} = V _{OUT(S)} × 0.95	S-835xx15~19	—	36.5	60.8	μA	1
			S-835xx20~29	—	48.3	80.5	μA	1
			S-835xx30~39	—	74.3	123.8	μA	1
			S-835xx40~49	—	103.1	171.9	μA	1
			S-835xx50~59	—	134.1	223.5	μA	1
			S-835xx60~65	—	167.0	278.4	μA	1
消費電流 2	I _{SS2}	V _{OUT} = V _{OUT(S)} + 0.5 V	S-835xx15~19	—	9.1	18.2	μA	1
			S-835xx20~29	—	9.3	18.6	μA	1
			S-835xx30~39	—	9.5	18.9	μA	1
			S-835xx40~49	—	9.7	19.3	μA	1
			S-835xx50~59	—	9.8	19.6	μA	1
			S-835xx60~65	—	10.0	19.9	μA	1
パワーオフ時消費電流 (パワーオフ機能ありの場合)	I _{SSS}	V _{ON/OFF} = 0 V	—	—	0.5	μA	1	
スイッチング電流	I _{SW}	V _{CONT} = 0.4 V	S-835xx15~19	80	128	—	mA	1
			S-835xx20~24	103	165	—	mA	1
			S-835xx25~29	125	200	—	mA	1
			S-835xx30~39	144	231	—	mA	1
			S-835xx40~49	176	282	—	mA	1
			S-835xx50~59	200	320	—	mA	1
S-835xx60~65	215	344	—	mA	1			
スイッチングトランジスタ リーク電流	I _{SWQ}	V _{CONT} = V _{OUT} = 10 V	—	—	0.5	μA	1	
入力安定度	ΔV _{OUT1}	V _{IN} = V _{OUT(S)} × 0.4 ~ × 0.6	—	30	60	mV	2	
負荷安定度	ΔV _{OUT2}	I _{OUT} = 10 μA ~ V _{OUT(S)} / 250 × 1.25	—	30	60	mV	2	
出力電圧温度係数	$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T_a \cdot V_{OUT}}$	Ta = -40°C ~ +85°C	—	±50	—	ppm / °C	2	
発振周波数	f _{OSC}	V _{OUT} = V _{OUT(S)} × 0.95	212.5	250	287.5	kHz	1	
最大 Duty 比	MaxDuty	V _{OUT} = V _{OUT(S)} × 0.95	70	78	85	%	1	
PWM / PFM 切換え Duty 比 (S-8354 シリーズの場合)	PFMDuty	V _{IN} = V _{OUT(S)} - 0.1 V, 無負荷	10	15	24	%	1	
ON / OFF 端子入力電圧 (パワーオフ機能ありの場合)	V _{SH}	CONT 端子で発振を測定	0.75	—	—	V	1	
	V _{SL1}	CONT 端子で発振停止を判定	—	—	0.3	V	1	
	V _{SL2}	判定	—	—	0.2	V	1	
ON / OFF 端子入力電流 (パワーオフ機能ありの場合)	I _{SH}	V _{ON/OFF} = V _{OUT(S)} × 0.95	-0.1	—	0.1	μA	1	
	I _{SL}	V _{ON/OFF} = 0 V	-0.1	—	0.1	μA	1	
ソフトスタート時間	t _{SS}	—	1.8	3.6	7.2	ms	2	
効率	EFF1	—	—	85	—	%	2	

外付け部品

コイル： スミダコーポレーション株式会社製 CDRH6D28-220

ダイオード： 松下電子部品株式会社製 MA2Z748 (ショットキータイプ)

コンデンサ： ニチコン株式会社製 F93 (16 V、22 μ F、タンタルタイプ)

$V_{IN} = V_{OUT(S)} \times 0.6$ 印加、 $I_{OUT} = V_{OUT(S)} / 250 \Omega$

パワーオフ機能ありの場合： ON/ $\overline{\text{OFF}}$ 端子は V_{OUT} に接続

V_{DD} / V_{OUT} 分離型の場合： V_{DD} 端子と V_{OUT} 端子を接続

備考 1. 上記にて $V_{OUT(S)}$ は出力電圧設定値、 V_{OUT} は実際の出力電圧の typ. 値を示します。

2. V_{DD} / V_{OUT} 分離型について

本製品は $V_{DD} = 0.8 \text{ V}$ から昇圧動作をしますが、出力電圧、発振周波数が安定するためには、 $1.8 \text{ V} \leq V_{DD} < 10 \text{ V}$ としてください。(1.9 V 未満設定品は必ず $V_{DD} \geq 1.8 \text{ V}$ を印加してください。)

■ 測定回路

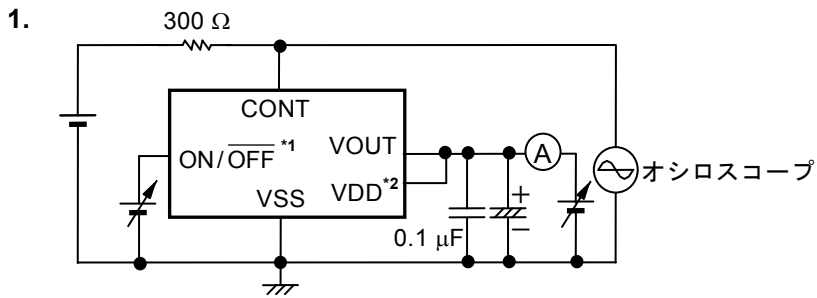


図 8

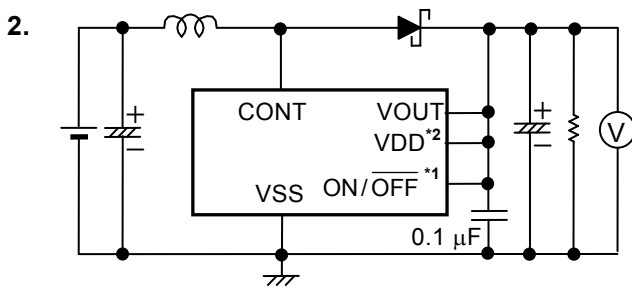


図 9

- *1. パワーオフ機能ありの場合
- *2. V_{DD} / V_{OUT} 分離型の場合

■ 動作説明

1. スイッチング制御方式

1.1 PWM 制御 (S-8353 シリーズ)

S-8353 シリーズは、パルス幅変調方式 (PWM) の DC-DC コンバータで低消費電流を特長としています。従来からの PFM 方式の DC-DC コンバータは、低出力負荷電流時にパルスがスキップされ出力電圧のリップル周波数が変化するためにリップル電圧が増大するという欠点を持っていました。

負荷電流に応じてパルス幅が 0%~83% (H、J タイプは 78%) まで変化しますが、スイッチング周波数は変化しません。このため、スイッチングによるリップル電圧を容易にフィルタにより除去できます。また、パルス幅が 0% の場合 (無負荷時や、入力電圧が高い場合) はパルスがスキップされるので、低消費電流となります。

1.2 PWM / PFM 切換え制御 (S-8354 シリーズ)

S-8354 シリーズは、パルス幅変調方式 (PWM) とパルス周波数変調方式 (PFM) を負荷電流により自動的に切換える DC-DC コンバータで、低消費電流を特長としています。

出力負荷電流が大きい領域では、パルス幅が 15%~83% (H、J タイプは 78%) まで変化する PWM 制御で動作します。

出力負荷電流が小さい領域では、PFM 制御となりパルス幅 15% の固定パルスが負荷電流量に応じてスキップされます。これにより発振回路が間欠発振となり、自己消費電流を抑えられるため、低負荷時での効率の低下を防止できます。PWM 制御から PFM 制御に切換わるポイントは、外付け素子 (コイル、ダイオード、etc.) や入力電圧値、出力電圧値により異なりますが、とくに出力電流 100 μ A 程度の領域において、高効率な DC-DC コンバータを実現できます。

2. ソフトスタート機能

本 IC はソフトスタート回路により電源投入時または、ON/OFF 端子が“H”時のラッシュカレントおよび出力電圧のオーバーシュートを抑制しています。

3. ON/OFF 端子 (パワーオフ端子) (A、H タイプの SOT-23-5 パッケージの場合)

昇圧動作の停止または起動を行います。

ON/OFF 端子を“L”にすると、内部回路はすべて動作を停止し、消費電流を大幅に抑えます。

なお、ON/OFF 端子は図10の構造になっており、内部でプルアップもプルダウンもされていないためフローティング状態で使用しないでください。また、0.3 V~0.75 Vの間の電圧を印加すると、消費電流が増加するため印加しないでください。ON/OFF 端子を使用しない場合には、VOUT端子に接続してください。

なお、ON/OFF 端子にヒステリシスはついていません。

表 17

ON/OFF 端子	CR 発振回路	出力電圧
“H”	動作	固定
“L”	停止	$\cong V_{IN}^{*1}$

*1. V_{IN} からインダクタの直流抵抗による電圧降下分と、ダイオードの順方向分を引いた電圧。

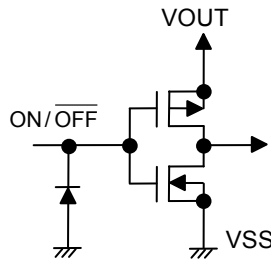


図 10 ON/OFF 端子の構造

4. 動作原理

以下に昇圧型スイッチングレギュレータの基本式 { (1)~(7) } を示します。(図11参照。)

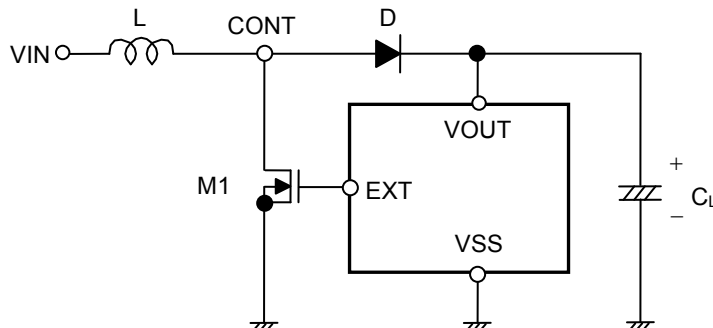


図11 昇圧型スイッチングレギュレータの基本式の回路

M1 が ON した瞬間の CONT 端子の電圧 (V_A) *1 :

$$V_A = V_S^{*2} \dots\dots\dots (1)$$

*1. L に流れる電流 (I_L) はゼロです。

*2. M1 の非飽和電圧

I_L の時間による変化 :

$$\frac{dI_L}{dt} = \frac{V_L}{L} = \frac{V_{IN} - V_S}{L} \dots\dots\dots (2)$$

式 (2) の積分 (I_L) :

$$I_L = \left(\frac{V_{IN} - V_S}{L} \right) \cdot t \dots\dots\dots (3)$$

この I_L は M1 が ON する時 (t_{ON}) に流れ、この時間は OSC の発振周波数によって決められます。

t_{ON} 後のピーク電流 (I_{PK}) :

$$I_{PK} = \left(\frac{V_{IN} - V_S}{L} \right) \cdot t_{ON} \dots\dots\dots (4)$$

このときの L に貯えられたエネルギーは $\frac{1}{2} \cdot L (I_{PK})^2$ で表されます。

次に M1 が OFF する (t_{OFF}) と、L に蓄積されていたエネルギーはダイオードを通して放出され、逆起電圧 (V_L) が発生します。

逆起電圧 (V_L) :

$$V_L = (V_{OUT} + V_D^{*1}) - V_{IN} \dots\dots\dots (5)$$

*1. ダイオードの順方向電圧

CONT 端子の電圧は $V_{OUT} + V_D$ の電圧分しか上昇しません。

t_{OFF} のときにダイオードを通して V_{OUT} へ流れる電流 (I_L) の時間による変化 :

$$\frac{dI_L}{dt} = \frac{V_L}{L} = \frac{V_{OUT} + V_D - V_{IN}}{L} \dots\dots\dots (6)$$

式 (6) の積分 :

$$I_L = I_{PK} - \left(\frac{V_{OUT} + V_D - V_{IN}}{L} \right) \cdot t \quad \dots\dots\dots (7)$$

t_{ON} のとき、エネルギーは L に蓄積され V_{OUT} へは転送されません。 V_{OUT} から出力電流 (I_{OUT}) をとるときは、コンデンサ (C_L) のエネルギーが使用されます。その結果 C_L の端子電圧は減少し、この電圧は t_{ON} 後が最も低くなります。 $M1$ が OFF すると L に蓄積されたエネルギーはダイオードを通して C_L に転送され、 C_L の端子電圧は急激に上昇します。そして V_{OUT} は時間関数なので、ダイオードを介して V_{OUT} へ流れる電流と負荷電流 (I_{OUT}) が一致したときに V_{OUT} は最高値 (リップル電圧 (V_{P-P})) を示します。

次に、このリップル電圧値を導出します。

t_{ON} 直後から V_{OUT} が最高レベルに達するまでの時間を t_1 としたときの I_{OUT} :

$$I_{OUT} = I_{PK} - \left(\frac{V_{OUT} + V_D - V_{IN}}{L} \right) \cdot t_1 \quad \dots\dots\dots (8)$$

$$\therefore t_1 = (I_{PK} - I_{OUT}) \cdot \left(\frac{L}{V_{OUT} + V_D - V_{IN}} \right) \quad \dots\dots\dots (9)$$

t_{OFF} 時には $I_L = 0$ (インダクタのエネルギーがすべて放出されたとき) なので、式 (7) より :

$$\left(\frac{L}{V_{OUT} + V_D - V_{IN}} \right) = \frac{t_{OFF}}{I_{PK}} \quad \dots\dots\dots (10)$$

式 (10) を式 (9) に代入すると :

$$t_1 = t_{OFF} - \left(\frac{I_{OUT}}{I_{PK}} \right) \cdot t_{OFF} \quad \dots\dots\dots (11)$$

t_1 の間に C_L に充電される電荷量 ΔQ_1 は :

$$\Delta Q_1 = \int_0^{t_1} I_L dt = I_{PK} \cdot \int_0^{t_1} dt - \frac{V_{OUT} + V_D - V_{IN}}{L} \cdot \int_0^{t_1} t dt = I_{PK} \cdot t_1 - \frac{V_{OUT} + V_D - V_{IN}}{L} \cdot \frac{1}{2} t_1^2 \quad \dots\dots\dots (12)$$

式 (9) に式 (12) を代入すると :

$$\Delta Q_1 = I_{PK} - \frac{1}{2} (I_{PK} - I_{OUT}) \cdot t_1 = \frac{I_{PK} + I_{OUT}}{2} \cdot t_1 \quad \dots\dots\dots (13)$$

ΔQ_1 によって上昇する電圧 (V_{P-P}) は :

$$V_{P-P} = \frac{\Delta Q_1}{C_L} = \frac{1}{C_L} \cdot \left(\frac{I_{PK} + I_{OUT}}{2} \right) \cdot t_1 \quad \dots\dots\dots (14)$$

t_1 の間に消費される I_{OUT} と C_L の等価直列抵抗 (R_{ESR}) を考慮すると :

$$V_{P-P} = \frac{\Delta Q_1}{C_L} = \frac{1}{C_L} \cdot \left(\frac{I_{PK} + I_{OUT}}{2} \right) \cdot t_1 + \left(\frac{I_{PK} + I_{OUT}}{2} \right) \cdot R_{ESR} - \frac{I_{OUT} \cdot t_1}{C_L} \quad \dots\dots\dots (15)$$

式 (15) に式 (11) を代入すると :

$$V_{P-P} = \frac{(I_{PK} - I_{OUT})^2}{2I_{PK}} \cdot \frac{t_{OFF}}{C_L} + \left(\frac{I_{PK} + I_{OUT}}{2} \right) \cdot R_{ESR} \quad \dots\dots\dots (16)$$

すなわち、リップル電圧を小さくするためには出力端子に接続するコンデンサの容量を大きく、さらにその R_{ESR} を小さくすることが重要です。

■ 外付け部品の選定

外付け部品の特性パラメータが昇圧回路の主要特性にどのように関係するかを図 12 に示します。

出力電流を大きくするには?	効率を良くするには?		リップル電圧を小さくするには?
	PFM 制御時	PWM 制御時	
インダクタンス値を小	インダクタンス値を大		
インダクタ直流抵抗を小			
出力容量値を大			出力容量値を大

図 12 主要特性と外付け部品の関係

1. インダクタ

インダクタンス値 (L 値) は、最大出力電流 (I_{OUT}) と効率 (η) に大きく影響します。

L 値を小さくしていくと、ピーク電流 (I_{PK}) は大きくなり、回路の安定性が向上し I_{OUT} は増大します。さらに L 値を小さくすると効率が低下し、スイッチングトランジスタの電流駆動能力が不足して、 I_{OUT} は減少します。

L 値を大きくしていくと、スイッチングトランジスタでの I_{PK} による損失が小さくなって、ある L 値で効率が最大になります。さらに L 値を大きくすると、コイルの直列抵抗による損失が大きくなって効率が低下します。 I_{OUT} も減少します。

発振周波数の高い方が L 値の小さいものを選択することができるため、コイルの形状を小さくできます。

A、C、D タイプでは $47 \mu\text{H} \sim 220 \mu\text{H}$ 、H、J タイプでは $10 \mu\text{H} \sim 47 \mu\text{H}$ を推奨します。

またインダクタの選定においては、インダクタの許容電流に注意してください。この許容電流を越える電流をインダクタに流すとインダクタは磁気飽和を起こし、著しい効率の低下と大電流による IC の破壊を引き起こします。

したがって、 I_{PK} がこの許容電流を越えないようにインダクタを選定してください。 I_{PK} は非連続モードにおいて次式で示します。

$$I_{PK} = \sqrt{\frac{2I_{OUT}(V_{OUT} + V_D - V_{IN})}{f_{OSC} \cdot L}} \quad (\text{A}) \quad \dots\dots\dots (17)$$

ここで f_{OSC} は発振周波数です。 V_D はおよそ 0.4 V としてください。

2. ダイオード

外付けするダイオードは、次の条件を満たすものを使用してください。

- ・ 順方向電圧が低いこと。 ($V_F < 0.3 \text{ V}$)
- ・ スwitching速度が速いこと。 (50 ns max.)
- ・ 逆方向耐圧が $V_{OUT} + V_F$ 以上であること。
- ・ 電流定格が I_{PK} 以上であること。

3. コンデンサ (C_{IN}、C_L)

入力側コンデンサ (C_{IN}) は、電源インピーダンスを低下させ、また入力電流を平均化し効率を良くできます。C_{IN} 値は使用電源のインピーダンスによって選定してください。

出力側コンデンサ (C_L) は出力電圧を平滑化するために使用しますが、昇圧型では負荷電流に対し断続的に流れるため、降圧型よりも大きな容量値が必要となります。出力電圧が高い場合や負荷電流が大きい場合には、リップル電圧が大きくなるのでそれに合わせて容量値を選定してください。容量は10 μF以上を推奨します。

安定した出力電圧を得るために、コンデンサの等価直列抵抗 (R_{ESR}) に注意してください。本ICはR_{ESR}により出力の安定領域が変化します。インダクタンス値 (L値) にもよりますが、R_{ESR}は30 mΩ~500 mΩ程度のものを使用すると特性がよく引き出せます。ただし、最適なR_{ESR}値は、L値や容量値、配線、アプリケーション (出力負荷) により異なりますので、実際の使用状況で十分な評価を行い決定してください。

セラミックコンデンサとコンデンサ外部の抵抗 (R_{ESR}) を使用した回路例は、「■ 応用回路」の「1. セラミックコンデンサ使用例」 (図16) をご参照ください。

4. V_{DD} / V_{OUT} 分離型 (D、Jタイプの場合)

D、JタイプはIC内部の回路電源 (V_{DD}端子) と出力電圧設定端子 (V_{OUT}端子) が分離されており、以下の用途に最適です。

- (1) 出力電圧値を外付け抵抗により可変したい。
- (2) 出力電圧値を動作電圧 (10 V) 以下で高くしたい。

上記 (1)、(2) を実現するにあたっては、用途によって表18の製品を選んでください。

表18

出力電圧 (V _{CC})	1.8 V ≤ V _{CC} < 5 V	5 V ≤ V _{CC} ≤ 10 V
S-835xx18	○	—
S-835xx50	—	○
V _{DD} 端子への接続	V _{IN} またはV _{CC}	V _{IN}

注意 1. 本ICは、V_{DD} = 0.8 Vから昇圧動作をしますが、出力電圧、発振周波数が安定するためには、1.8 ≤ V_{DD} ≤ 10 Vとしてください。(1.9 V未満設定品は必ずV_{DD} ≥ 1.8 Vを印加してください。) この範囲内であれば、V_{DD}端子の接続は入力電圧V_{IN}端子でも出力V_{OUT}端子でもかまいません。

2. IC内部においてV_{OUT}端子からV_{SS}端子にインピーダンスを持っていますので、出力電圧設定時には影響のないように外付け抵抗R_A、R_Bを選んでください。V_{OUT}端子-V_{SS}端子間内部抵抗は下記のとおりです。

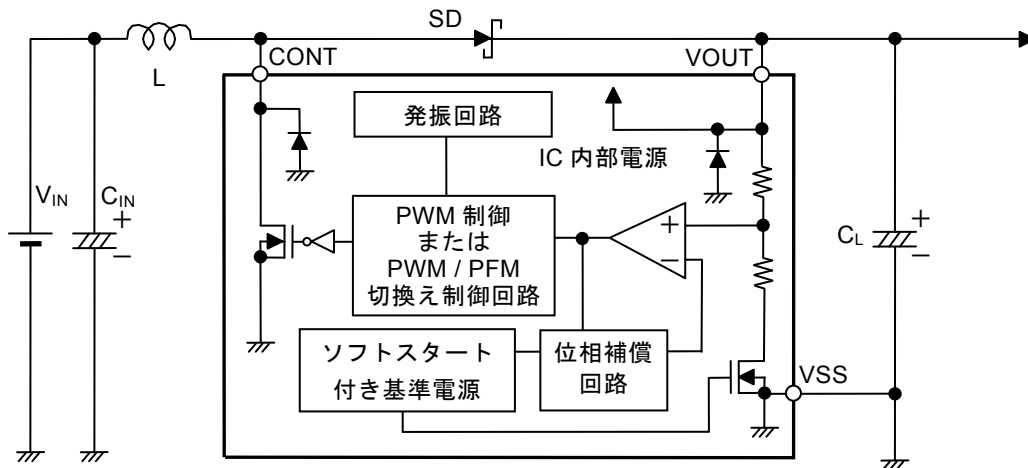
- (1) S-835xx18 : 2.1 MΩ~14.8 MΩ
- (2) S-835xx20 : 1.4 MΩ~14.8 MΩ
- (3) S-835xx30 : 1.4 MΩ~14.2 MΩ
- (4) S-835xx50 : 1.4 MΩ~12.1 MΩ

3. 出力電圧の発振等不安定な動作が生じた場合には、R_A抵抗に並列にコンデンサ (C_C) を付加してください。C_C値は以下の式から求めてください。

$$C_C [F] = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot R_A \cdot 20 \text{ kHz}}$$

■ 標準回路

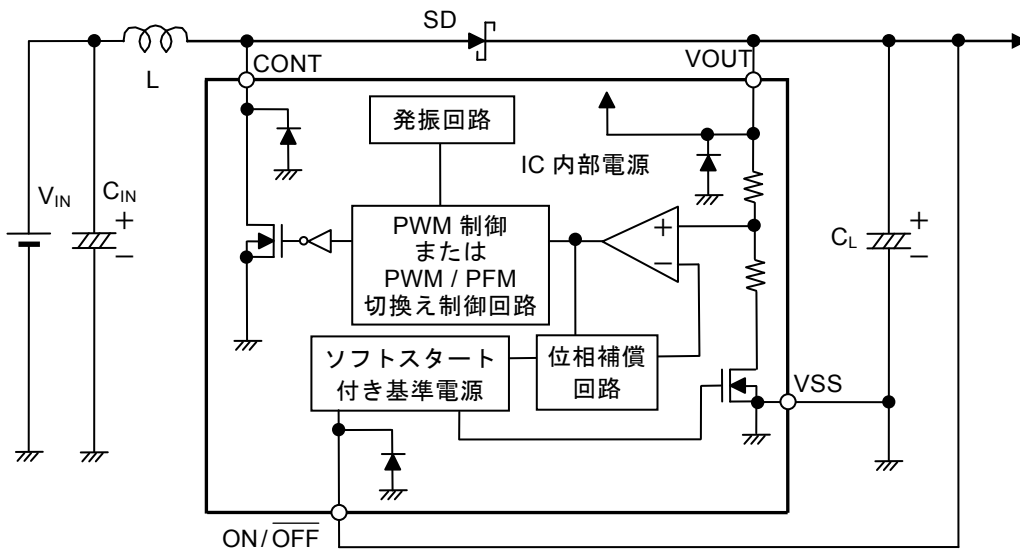
- (1) S-8353AxxMA / UA、S-8353CxxMA/UA、S-8353HxxMA/UA、S-8354AxxMA/UA、S-8354CxxMA、S-8354HxxMA / UA



備考 IC内部の回路正電源は、VOUT端子です。

図13

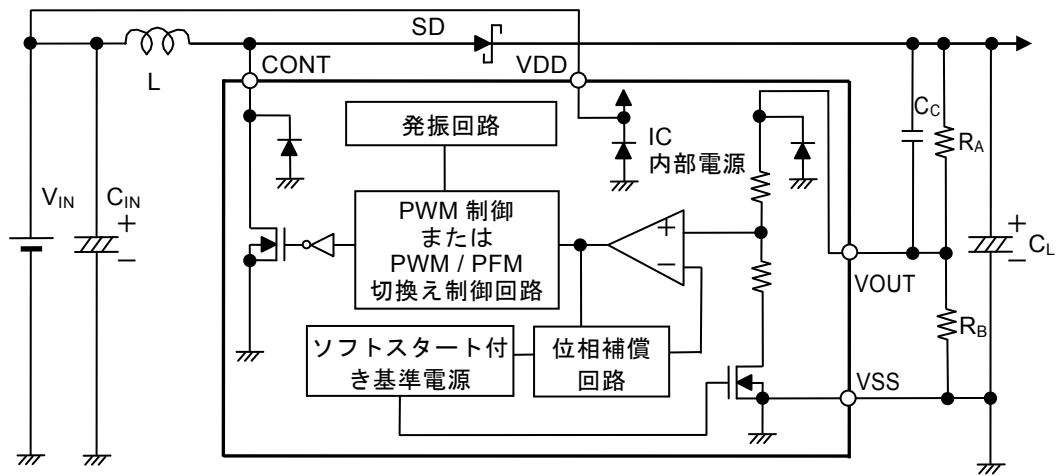
- (2) S-8353AxxMC、S-8353HxxMC、S-8354AxxMC、S-8354HxxMC



備考 IC内部の回路正電源は、VOUT端子です。

図14

(3) S-8353DxxMC、S-8353JxxMC、S-8354DxxMC、S-8354JxxMC



備考 IC内部の回路正電源は、VOUT端子です。

図15

注意 上記接続図は、動作を保証するものではありません。実際のアプリケーションで十分な評価の上、定数を設定してください。

■ 注意事項

- ・ 外付けのコンデンサ、ダイオード、コイル等はできるだけICの近くに実装してください。とくに、ICの電源ラインの出力コンデンサ（ V_{DD} / V_{OUT} 分離型の場合は V_{DD} 端子- V_{SS} 端子間のコンデンサ）を近くに実装することで安定した出力特性が得られます。もし、近くに実装できない場合は、 $0.1 \mu\text{F}$ 程度のセラミックコンデンサをIC付近に配置、配線することを推奨します。
- ・ スwitchングレギュレータを含むICでは、特有のリプル電圧、スパイクノイズが生じます。また、電源投入時にラッシュカレントが流れます。これらは使用するコイルおよびコンデンサ、電源のインピーダンスにより大きく影響されますので、設計する場合は実機で十分評価してください。
- ・ スwitchングトランジスタの損失（とくに高温時）は、パッケージの許容損失を越えないように注意してください。
- ・ スwitchングレギュレータは、基板パターン、周辺回路、周辺部品の設計により性能が大きく変わります。設定の際は、実機で十分評価を行なってください。推奨の部品と違うものを使用される場合は、弊社営業部にお問い合わせください。
- ・ 本ICは静電気に対する保護回路が内蔵されていますが、保護回路の性能を越える過大静電気がICに印加されないようにしてください。
- ・ 弊社ICを使用して製品を作る場合、その製品での当ICの使い方や製品の仕様また、出荷先の国などによって当ICを含めた製品が特許に抵触した場合、その責任は負いかねます。

■ 応用回路

1. セラミックコンデンサ使用例

出力側容量にセラミックコンデンサ等の R_{ESR} の小さい部品を使用する場合には、図16のようにセラミックコンデンサ (C_L) と直列に R_{ESR} に相当する抵抗 (R_1) を付けてください。

R_1 はL値や容量値、配線、アプリケーション（出力負荷）により異なります。

$R_1 = 100\text{ m}\Omega$ を使用し、出力電圧3.3 V、出力負荷100 mAをターゲットとした回路例とその特性です。

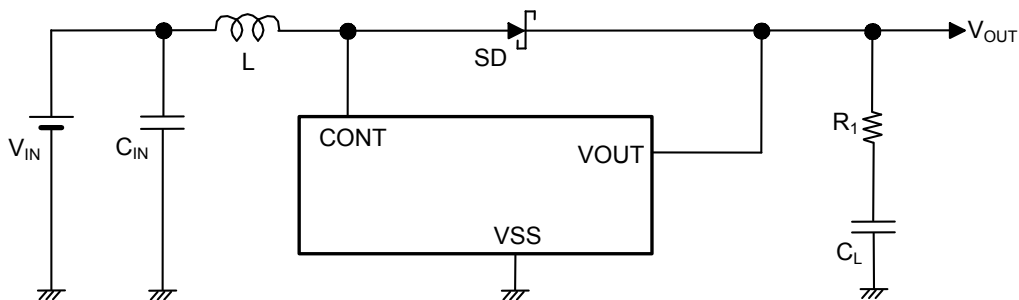


図16 セラミックコンデンサ使用回路例

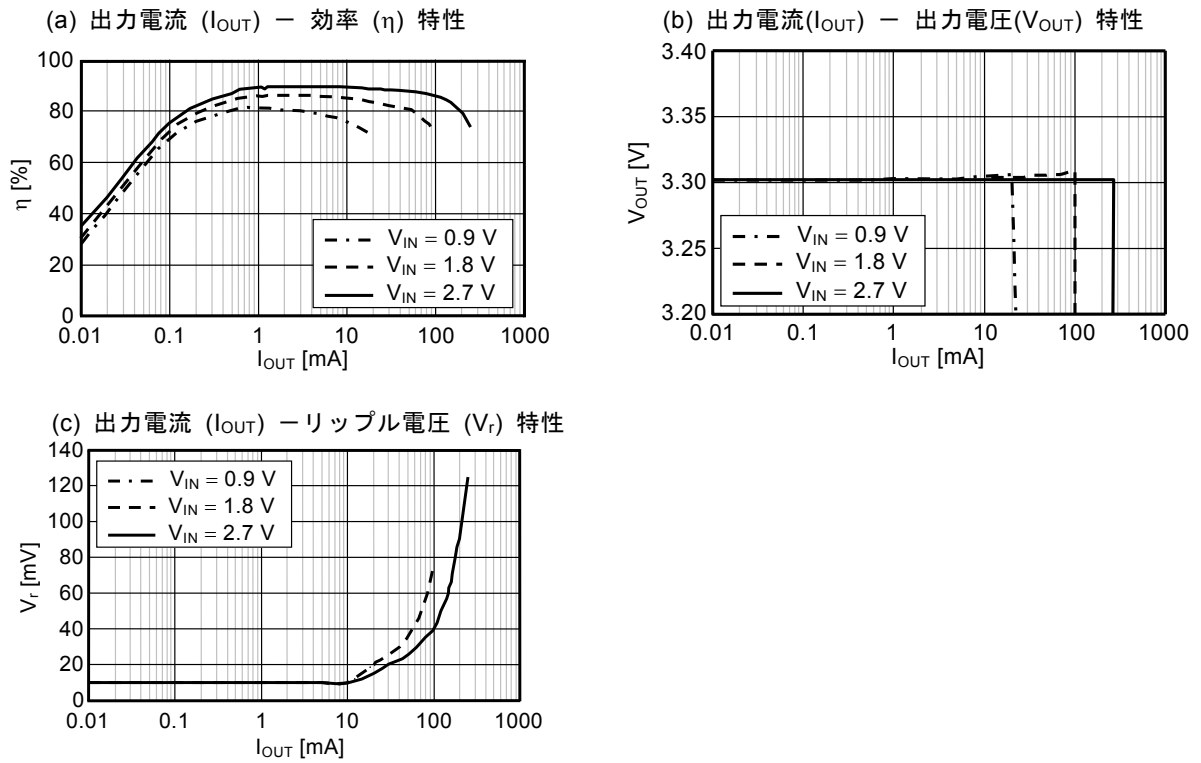
表19

IC	L型名	SD型名	C_L (セラミックコンデンサ)	R_1
S-8353A33	CDRH5D28-101	MA2Z748	10 $\mu\text{F} \times 2$ 個	100 m Ω

注意 上記接続図は、動作を保証するものではありません。実際のアプリケーションで十分な評価の上、定数を設定してください。

2. セラミックコンデンサ使用回路の出力特性図

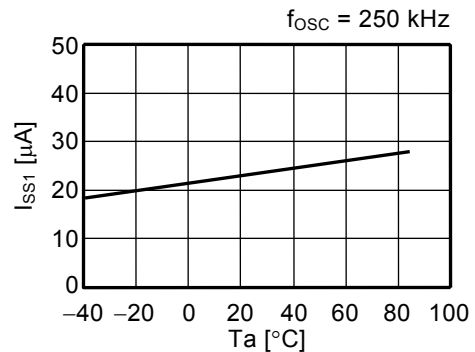
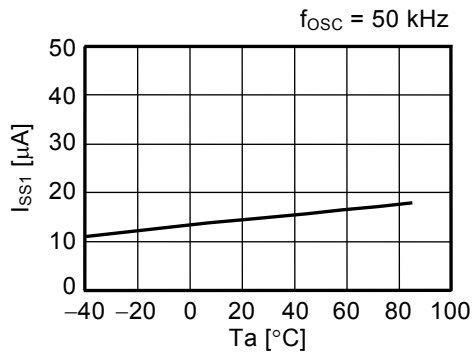
以下に表19の条件で用いた場合の、(a) 出力電流 (I_{OUT}) - 効率 (η) 特性、(b) 出力電流 (I_{OUT}) - 出力電圧 (V_{OUT}) 特性、(c) 出力電流 (I_{OUT}) - リップル電圧 (V_r) 特性を示します。



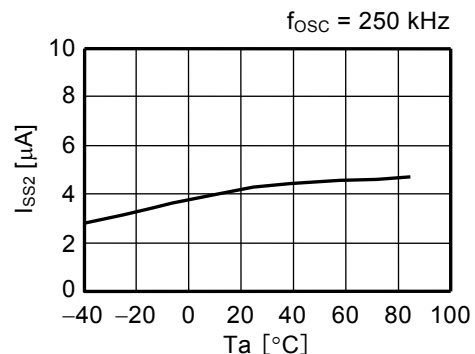
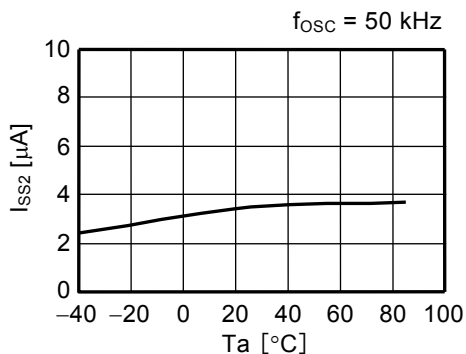
■ 諸特性データ (Typicalデータ)

1. 主要項目温度特性例 (Ta = -40°C ~ +85°C、V_{OUT} = 3.3 V)

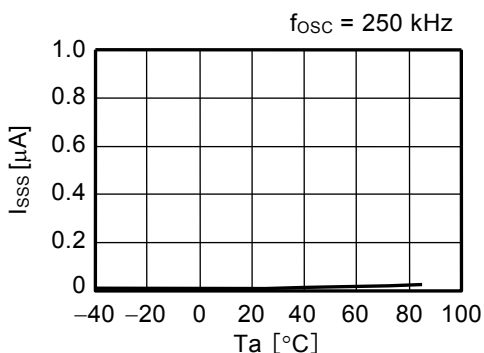
(1) 消費電流1 (I_{SS1}) - 温度 (Ta)



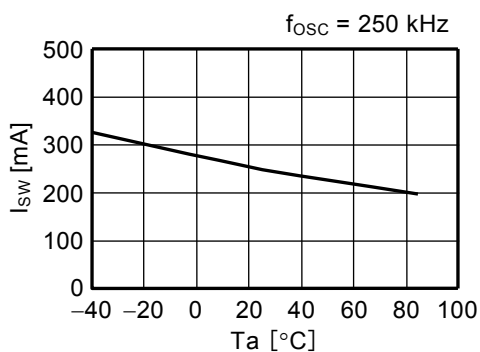
(2) 消費電流2 (I_{SS2}) - 温度 (Ta)



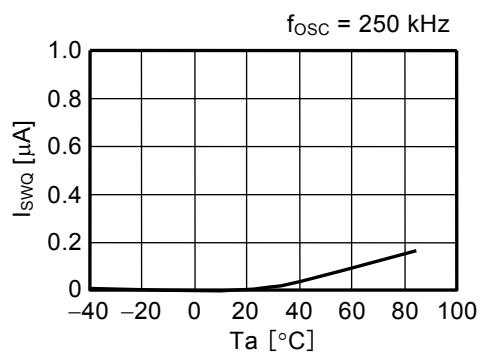
(3) パワーオフ時消費電流 (I_{SSS}) - 温度 (Ta)



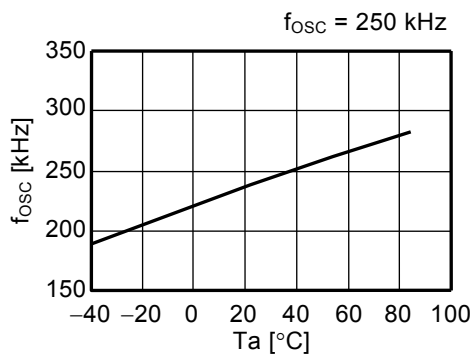
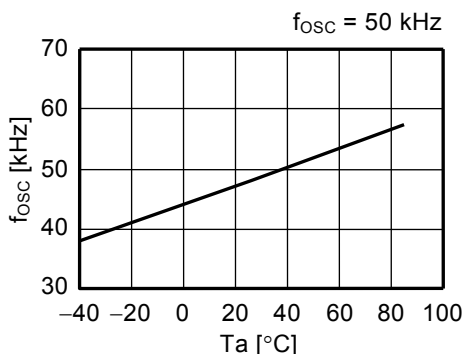
(4) スイッチング電流 (I_{sw}) - 温度 (Ta)



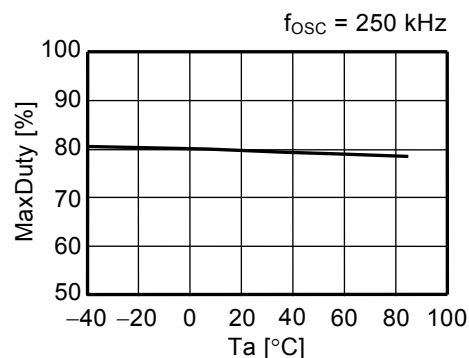
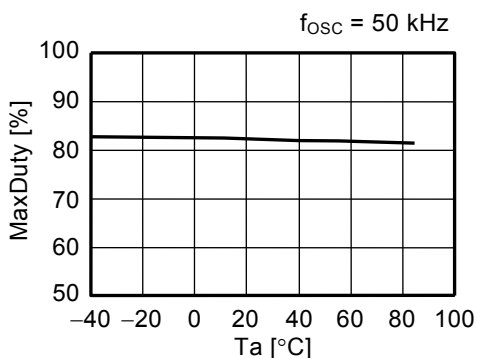
(5) スイッチングトランジスタリーク電流 (I_{swQ}) - 温度 (Ta)



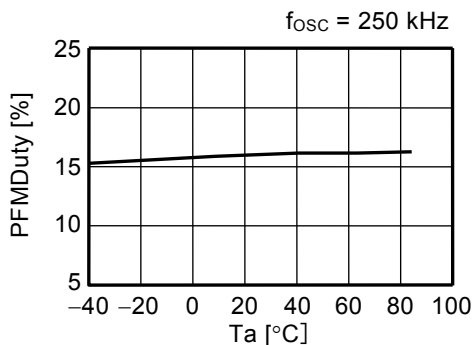
(6) 発振周波数 (f_{osc}) - 温度 (T_a)



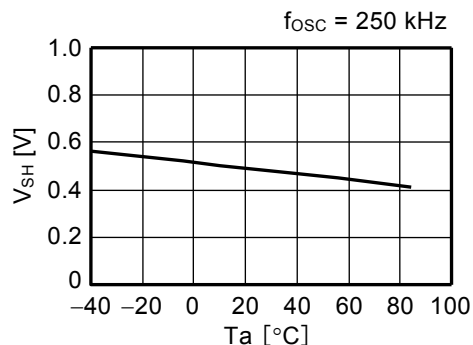
(7) 最大Duty比 (MaxDuty) - 温度 (T_a)



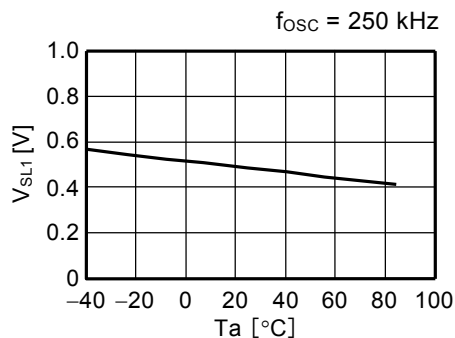
(8) PWM / PFM 切換え Duty 比 (PFMDuty) - 温度 (T_a) (S-8354 シリーズ)



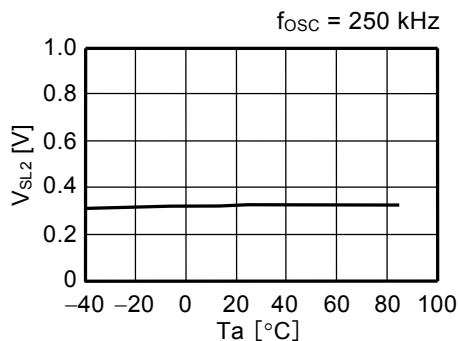
(9) ON/OFF 端子入力電圧“H” (V_{SH}) - 温度 (T_a)



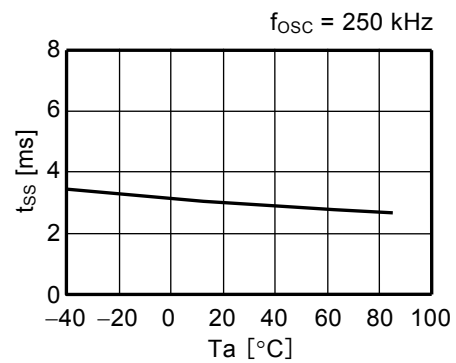
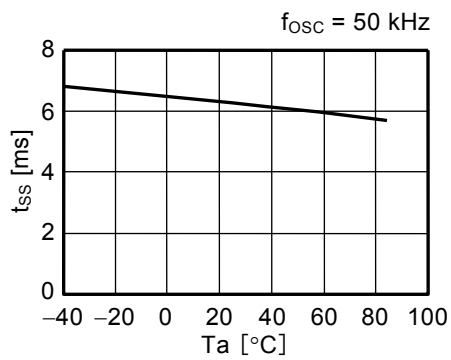
(10) ON/OFF 端子入力電圧“L”1 (V_{SL1}) - 温度 (T_a) (S-8354 シリーズ)



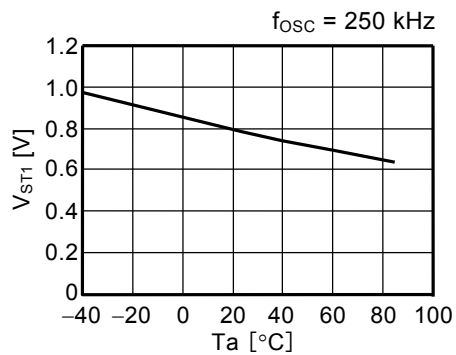
(11) ON/OFF 端子入力電圧“L”2 (V_{SL2}) - 温度 (T_a)



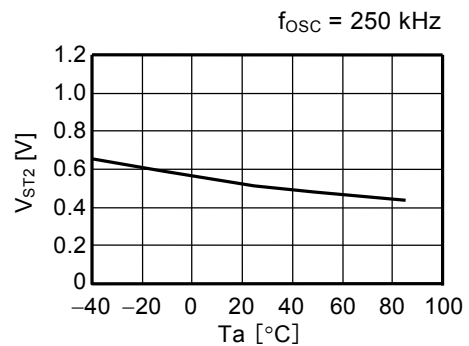
(12) ソフトスタート時間 (t_{SS}) - 温度 (T_a)



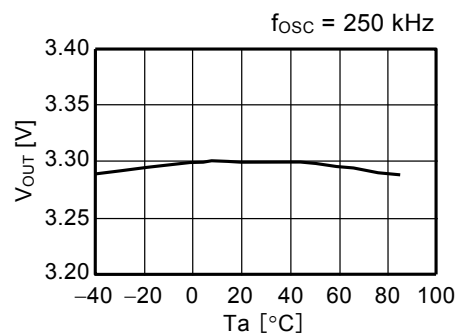
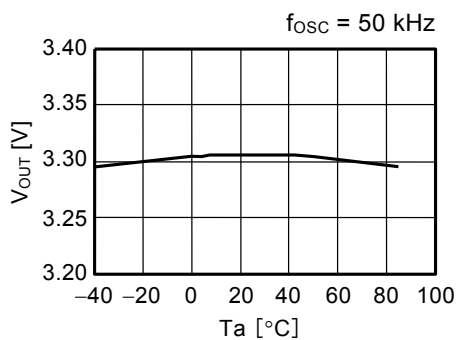
(13) 動作開始電圧 (V_{ST1}) - 温度 (T_a)



(14) 発振開始電圧 (V_{ST2}) - 温度 (T_a)

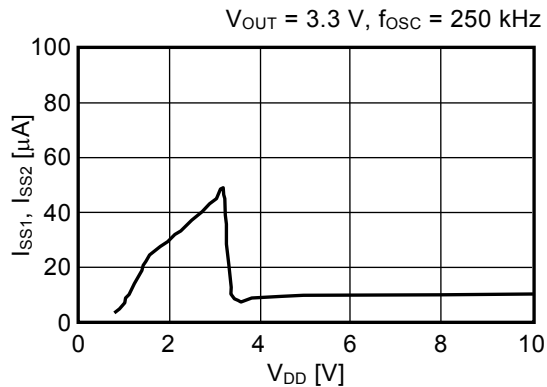
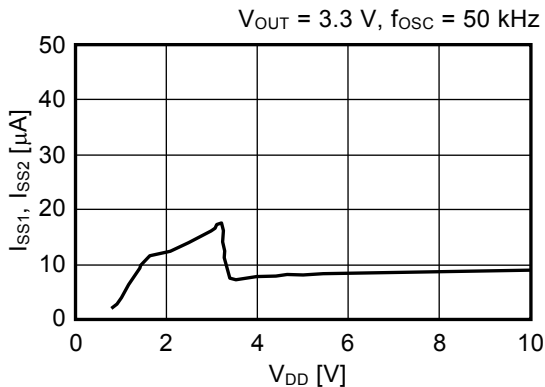


(15) 出力電圧 (V_{OUT}) - 温度 (T_a)

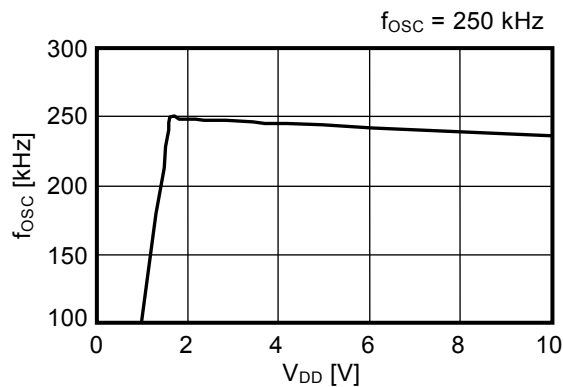
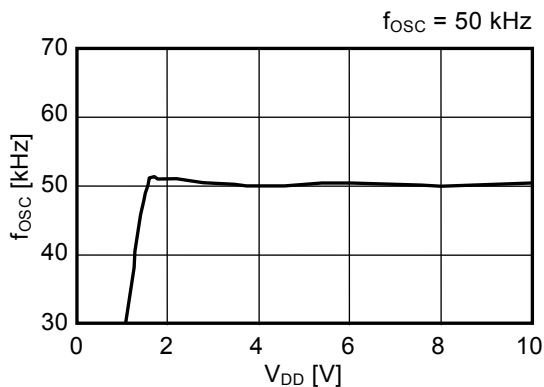


2. 主要項目電源依存特性例 (Ta = 25°C)

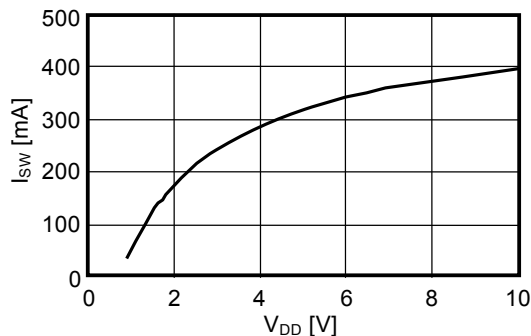
- (1) 消費電流1 (I_{SS1}) - 電源電圧 (V_{DD})、
消費電流2 (I_{SS2}) - 電源電圧 (V_{DD})



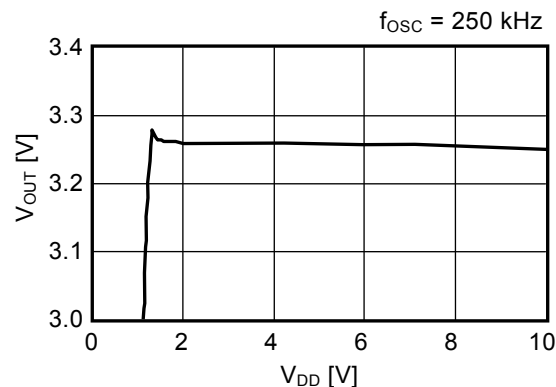
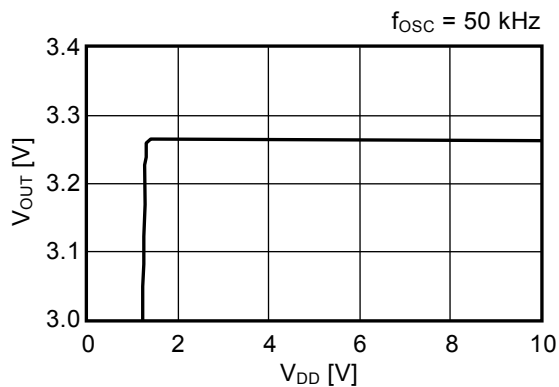
- (2) 発振周波数 (f_{OSC}) - 電源電圧 (V_{DD})



- (3) スイッチング電流 (I_{SW}) - 電源電圧 (V_{DD})

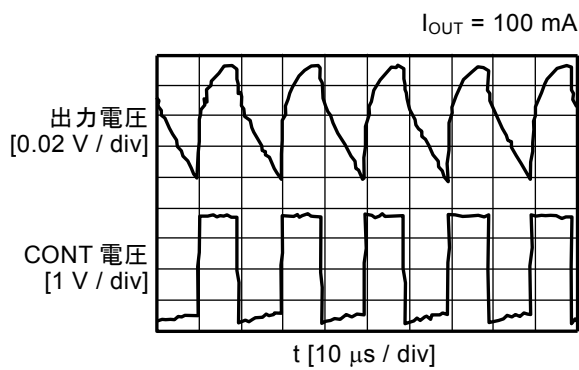
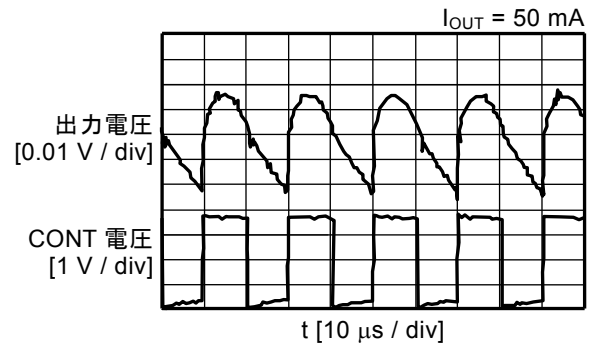
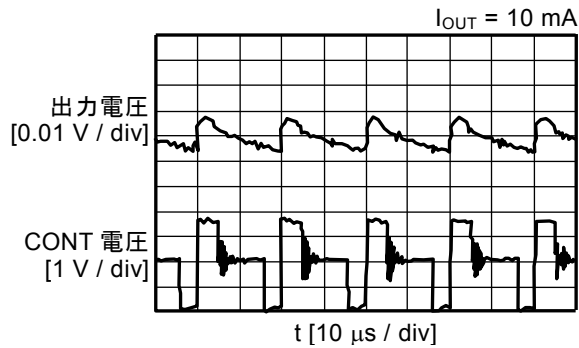


- (4) 出力電圧 (V_{OUT}) - 電源電圧 (V_{DD}) (V_{OUT} = 3.3 V、V_{IN} = 1.98 V、I_{OUT} = 13.2 mA、V_{DD}分離型)

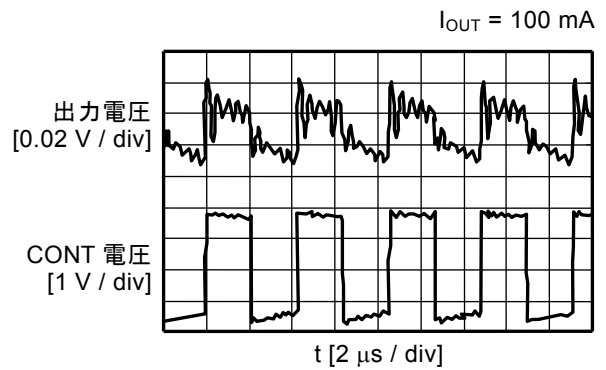
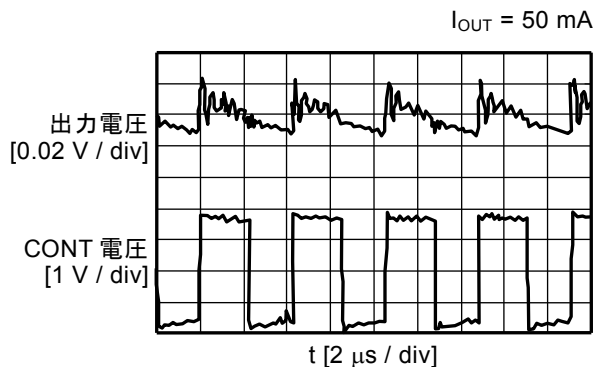
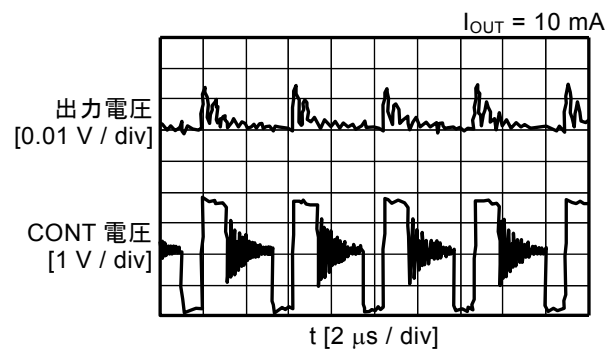
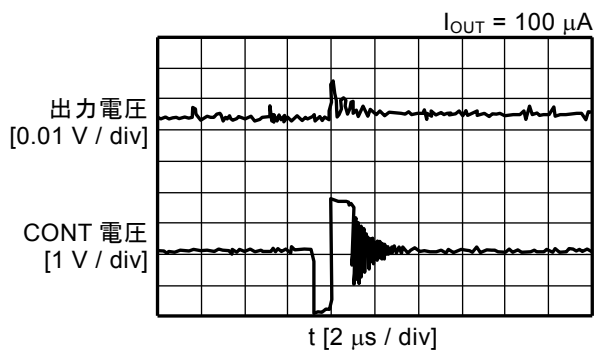


3. 出力波形 ($V_{IN} = 1.98 \text{ V}$)

(1) S-8353A33

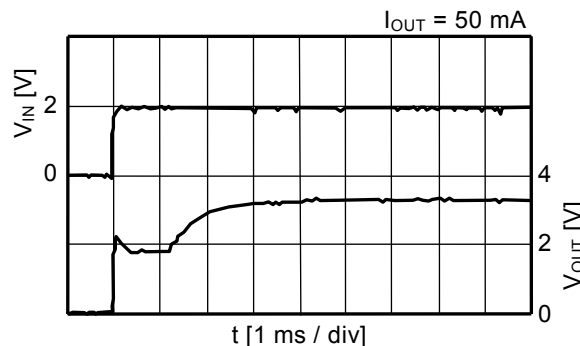
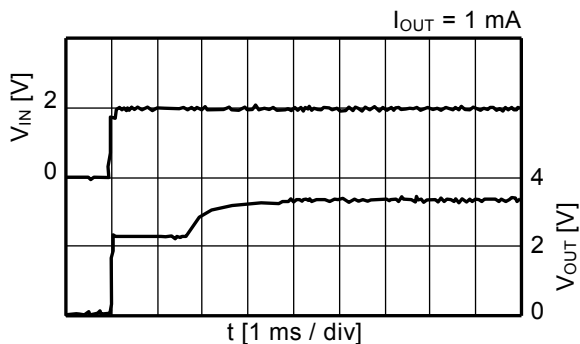


(2) S-8354H33

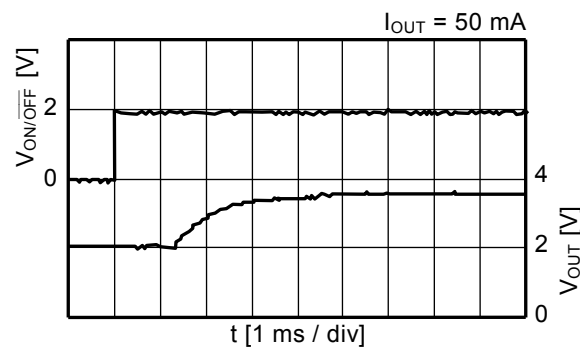
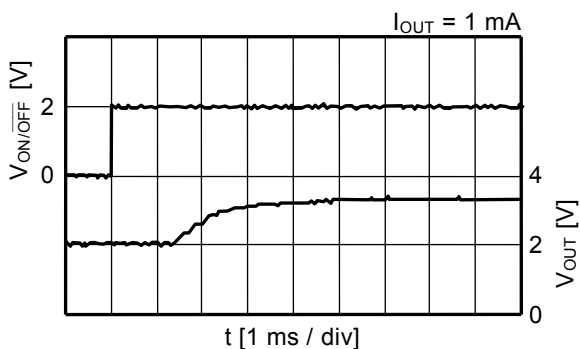


4. 過渡応答特性例 (Ta = 25°C、250 kHz) (S-8354H33)

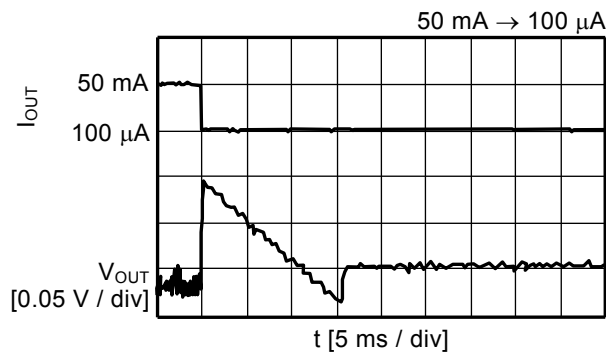
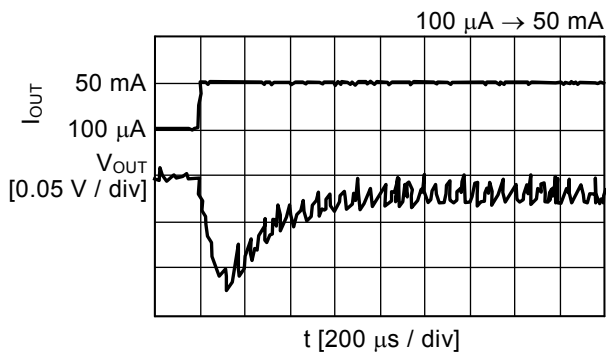
(1) 電源投入 (VIN : 0 V → 2.0 V)



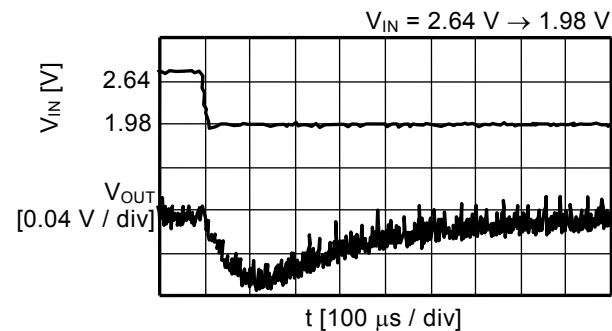
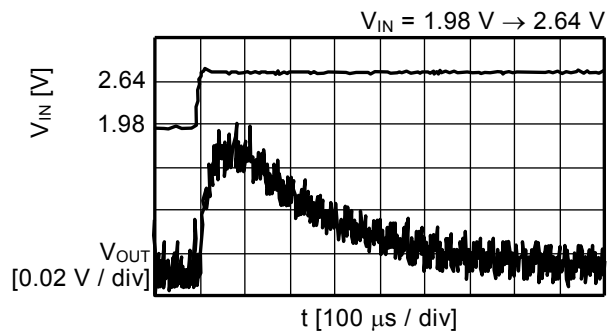
(2) ON/OFF 端子応答 (VON/OFF : 0 V → 2.0 V、VIN = 2 V)



(3) 負荷変動 (VIN = 1.98 V)



(4) 入力電圧変動 (IOUT = 50 mA)



■ 参考データ

参考データは具体的に外付け部品を決めるためのものです。したがって本データは様々な用途に対応できるように推奨できる外付け部品を選び、その特性データを掲載したものです。

1. 参考データ用外付け部品

表 20 効率－出力電流特性データ用および出力電圧－出力電流特性データ用外付け部品

条件	製品名	発振周波数	出力電圧	制御方式	インダクタ	ダイオード	出力コンデンサ
1	S-8353H50MC	250 kHz	5.0 V	PWM	CDRH8D28-220	MA2Z748	F93 (16 V, 47 μ F)
2	S-8353H50MC	250 kHz	5.0 V	PWM	CDRH5D28-220		F93 (6.3 V, 22 μ F)
3	S-8353H50MC	250 kHz	5.0 V	PWM	CXLP120-220		F92 (6.3 V, 47 μ F)
4	S-8354A50MC	50 kHz	5.0 V	PWM / PFM	CDRH8D28-101		F93 (6.3 V, 22 μ F)
5	S-8354A50MC	50 kHz	5.0 V	PWM / PFM	CXLP120-470		F92 (6.3 V, 47 μ F)
6	S-8353A50MC	50 kHz	5.0 V	PWM	CDRH8D28-101		F93 (6.3 V, 22 μ F)
7	S-8353A50MC	50 kHz	5.0 V	PWM	CXLP120-470		F92 (6.3 V, 47 μ F)
8	S-8353A33MC	50 kHz	3.3 V	PWM	CDRH8D28-101		F93 (6.3 V, 22 μ F)

外付け部品の性能は以下のとおりです。

表 21 外付け部品の性能

部品	製品名	メーカー名	特性
インダクタ	CDRH8D28-220	スミダコーポレーション株式会社	22 μ H, DCR ^{*1} = 95 m Ω , I _{MAX.} ^{*2} = 1.6 A, 部品高さ = 3.0 mm
	CDRH8D28-101		100 μ H, DCR ^{*1} = 410 m Ω , I _{MAX.} ^{*2} = 0.75 A, 部品高さ = 3.0 mm
	CDRH5D28-220		22 μ H, DCR ^{*1} = 122 m Ω , I _{MAX.} ^{*2} = 0.9 A, 部品高さ = 3.0 mm
	CXLP120-220	住友特殊金属株式会社	22 μ H, DCR ^{*1} = 590 m Ω , I _{MAX.} ^{*2} = 0.55 A, 部品高さ = 1.2 mm
	CXLP120-470		47 μ H, DCR ^{*1} = 950 m Ω , I _{MAX.} ^{*2} = 0.45 A, 部品高さ = 1.2 mm
ダイオード	MA2Z748	松下電子部品株式会社	V _F ^{*3} = 0.4 V, I _F ^{*4} = 0.3 A
コンデンサ	F93 (16 V, 47 μ F)	ニチコン株式会社	—
	F93 (6.3 V, 22 μ F)		
	F92 (6.3 V, 47 μ F)		

*1. 直流抵抗

*2. 最大許容電流

*3. 順電圧

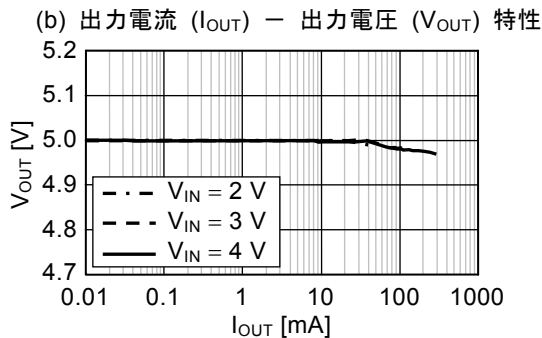
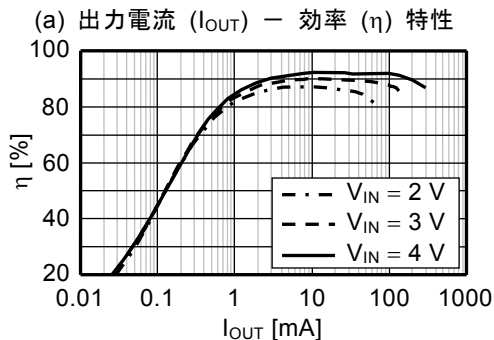
*4. 順電流

注意 表21の特性の各数値は各社の資料を元に掲載していますが、使用する際は各社資料を十分確認の上使用してください。

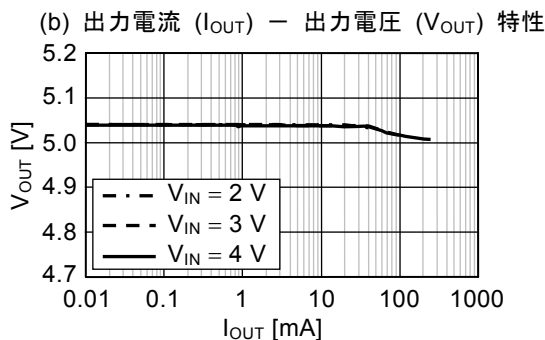
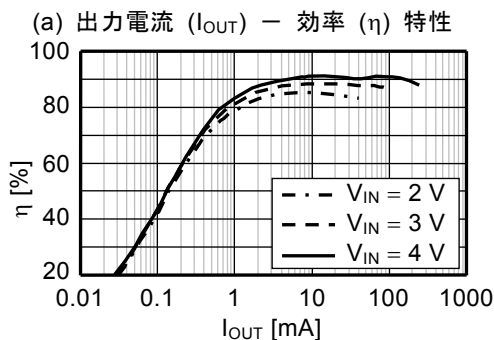
2. 出力電流 (I_{OUT}) - 効率 (η) 特性、出力電流 (I_{OUT}) - 出力電圧 (V_{OUT}) 特性

以下に表 20 の条件 1~8 で用いた場合の、実際の (a) 出力電流 (I_{OUT}) - 効率 (η) 特性、(b) 出力電流 (I_{OUT}) - 出力電圧 (V_{OUT}) 特性を示します。

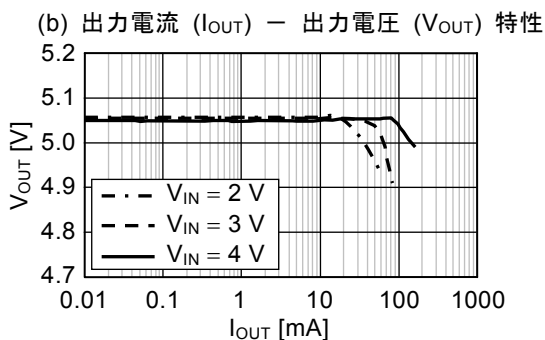
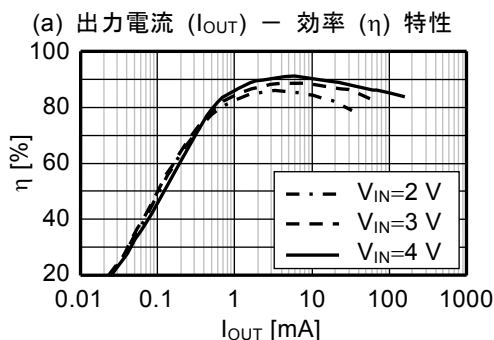
条件 1 S-8353H50MC



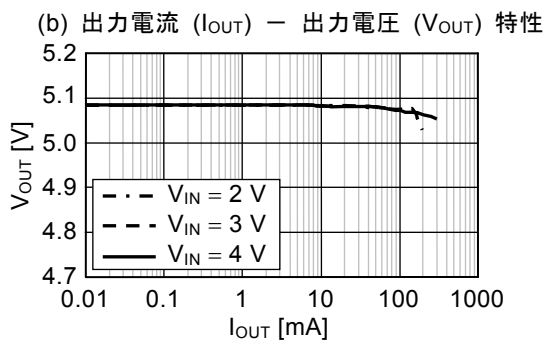
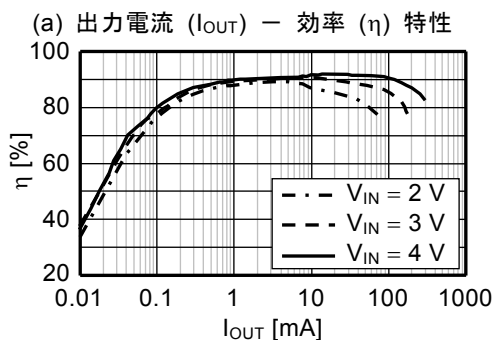
条件 2 S-8353H50MC



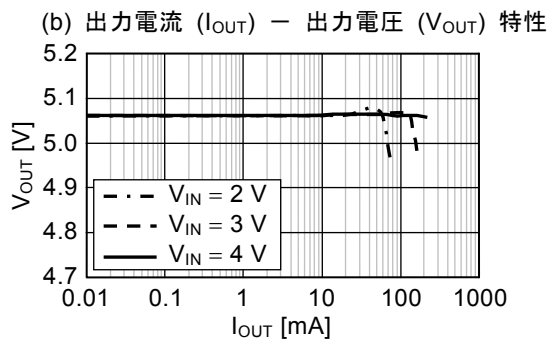
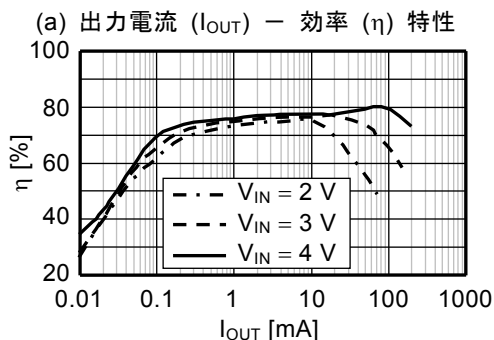
条件 3 S-8353H50MC



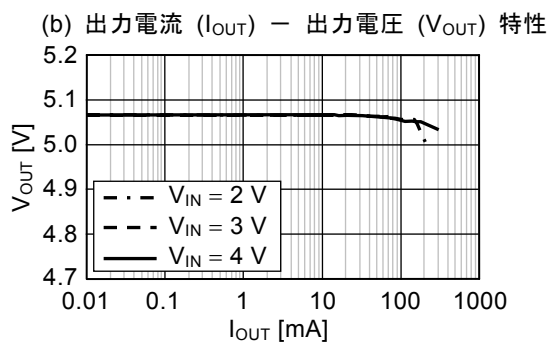
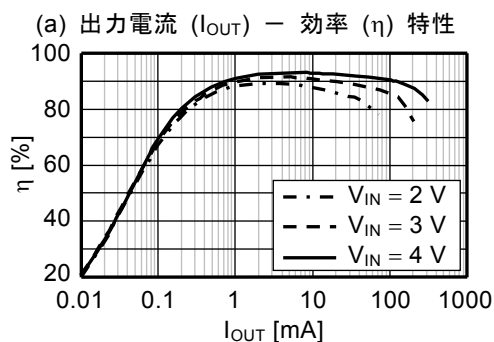
条件 4 S-8354A50MC



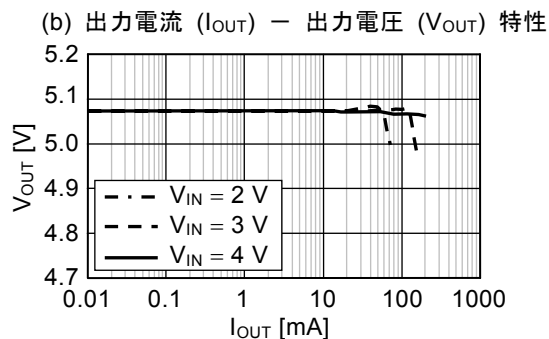
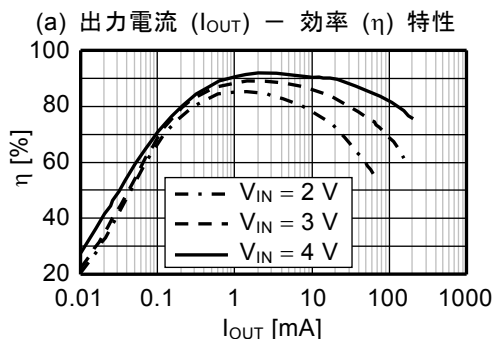
条件 5 S-8354A50MC



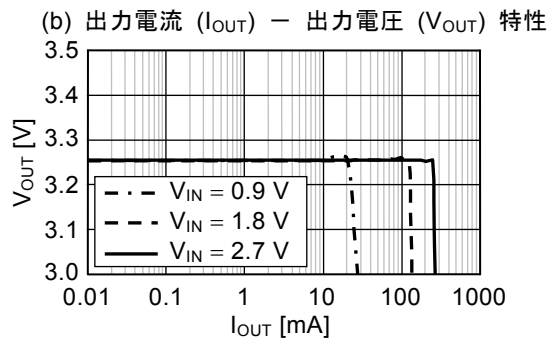
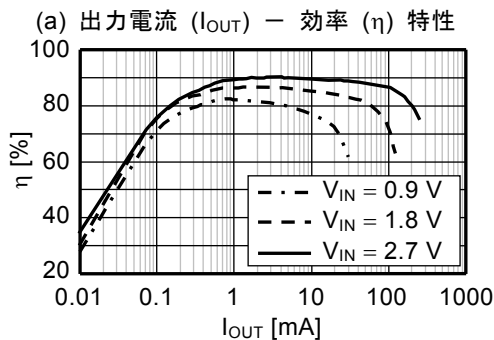
条件 6 S-8353A50MC



条件 7 S-8353A50MC



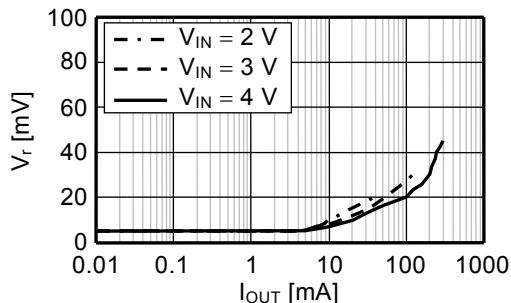
条件 8 S-8353A33MC



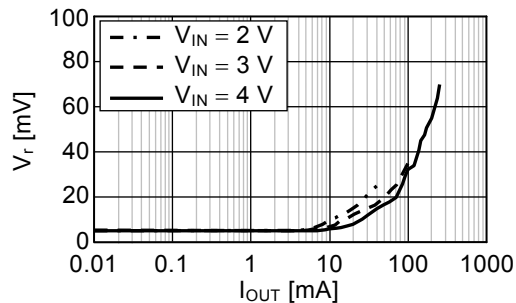
3. 出力電流 (I_{OUT}) – リップル電圧 (V_r) 特性

以下に表 20 の条件 1～8 で用いた場合の、実際の出力電流 (I_{OUT}) – リップル電圧 (V_r) 特性を示します。

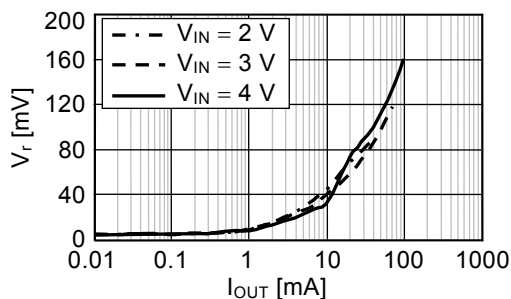
条件 1 S-8353H50MC



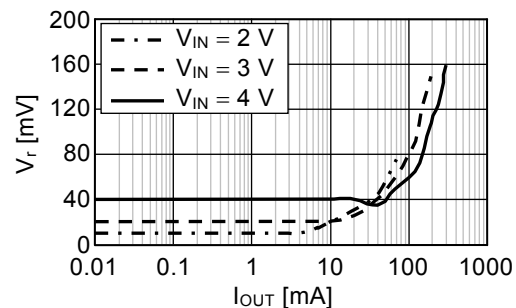
条件 2 S-8353H50MC



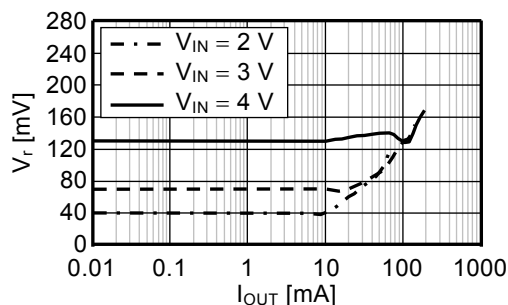
条件 3 S-8353H50MC



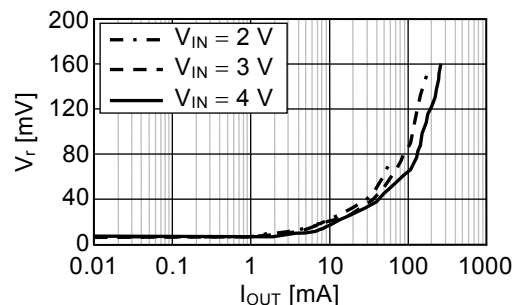
条件 4 S-8354A50MC



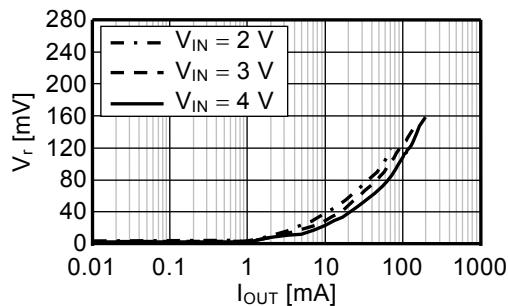
条件 5 S-8354A50MC



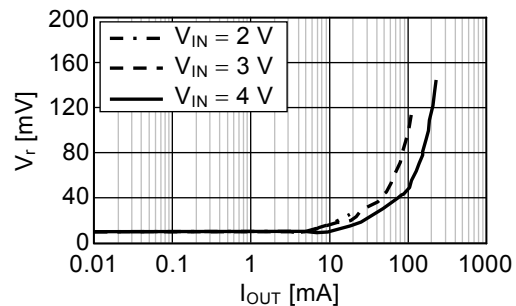
条件 6 S-8353A50MC



条件 7 S-8353A50MC



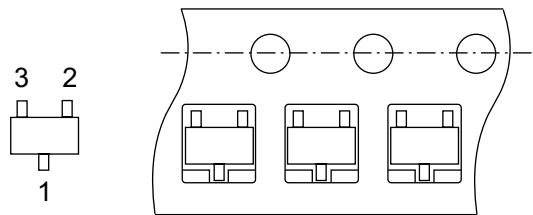
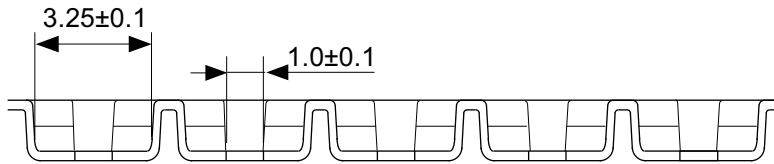
条件 8 S-8353A33MC





No. MP003-A-P-SD-1.2

TITLE	SOT233-A-PKG Dimensions
No.	MP003-A-P-SD-1.2
ANGLE	
UNIT	mm
ABLIC Inc.	



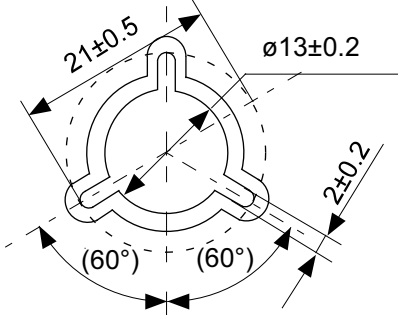
→
Feed direction

No. MP003-A-C-SD-2.0

TITLE	SOT233-A-Carrier Tape
No.	MP003-A-C-SD-2.0
ANGLE	
UNIT	mm
ABLIC Inc.	



Enlarged drawing in the central part



No. MP003-A-R-SD-1.1

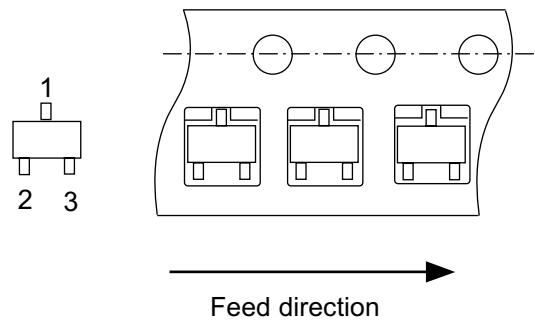
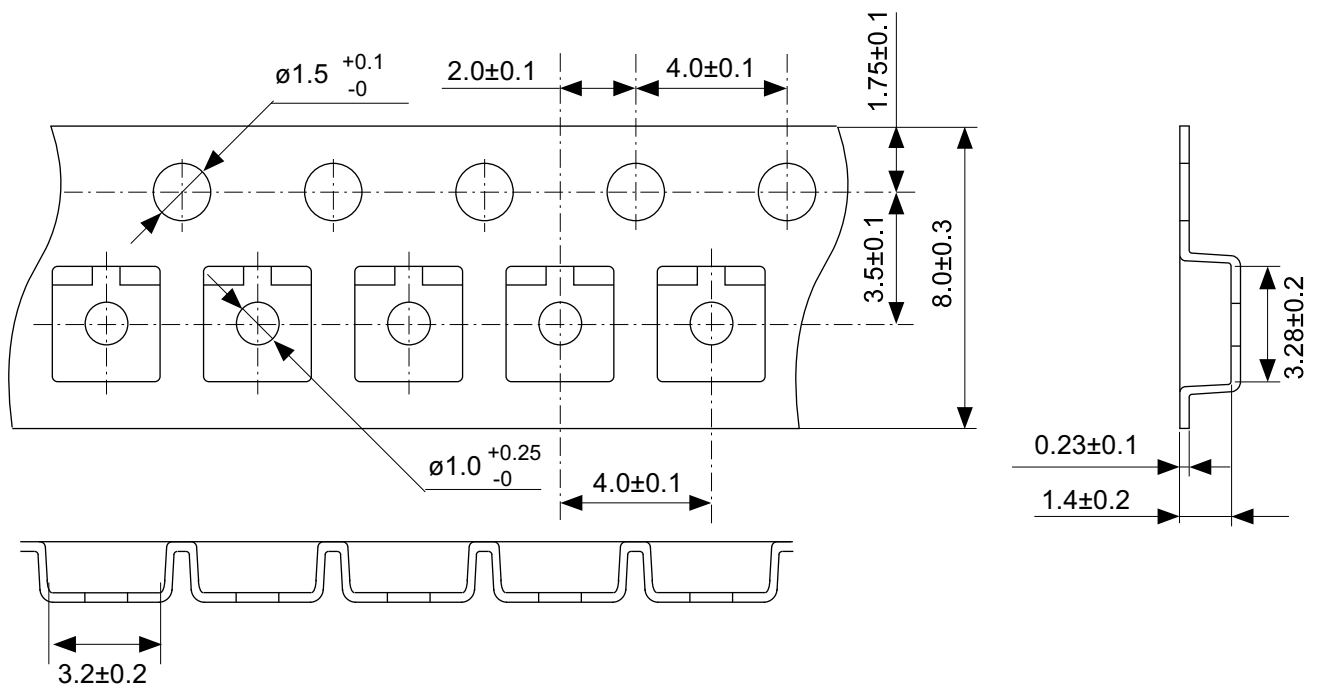
TITLE	SOT233-A-Reel		
No.	MP003-A-R-SD-1.1		
ANGLE		QTY.	3,000
UNIT	mm		

ABLIC Inc.



No. MP003-C-P-SD-1.1

TITLE	SOT233-C-PKG Dimensions
No.	MP003-C-P-SD-1.1
ANGLE	
UNIT	mm
ABLIC Inc.	



No. MP003-C-C-SD-2.0

TITLE	SOT233-C-Carrier Tape
No.	MP003-C-C-SD-2.0
ANGLE	
UNIT	mm
ABLIC Inc.	



Enlarged drawing in the central part



No. MP003-Z-R-SD-1.0

TITLE	SOT233-C-Reel		
No.	MP003-Z-R-SD-1.0		
ANGLE		QTY.	3,000
UNIT	mm		
ABLIC Inc.			



No. MP005-A-P-SD-1.3

TITLE	SOT235-A-PKG Dimensions
No.	MP005-A-P-SD-1.3
ANGLE	
UNIT	mm
ABLIC Inc.	



Feed direction →

No. MP005-A-C-SD-2.1

TITLE	SOT235-A-Carrier Tape
No.	MP005-A-C-SD-2.1
ANGLE	
UNIT	mm

ABLIC 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		
ANGLE		QTY.	3,000
UNIT	mm		
ABLIC Inc.			



No. UP003-A-P-SD-2.0

TITLE	SOT893-A-PKG Dimensions
No.	UP003-A-P-SD-2.0
ANGLE	
UNIT	mm

ABLIC Inc.

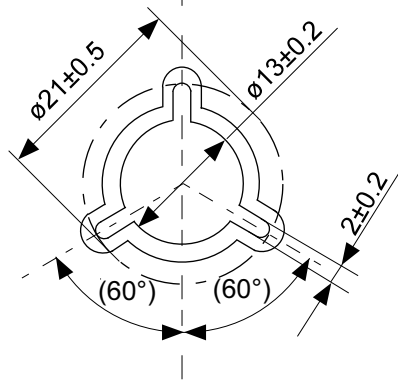


No. UP003-A-C-SD-2.0

TITLE	SOT893-A-Carrier Tape
No.	UP003-A-C-SD-2.0
ANGLE	
UNIT	mm
ABLIC Inc.	



Enlarged drawing in the central part



No. UP003-A-R-SD-1.1

TITLE	SOT893-A-Reel		
No.	UP003-A-R-SD-1.1		
ANGLE		QTY.	1,000
UNIT	mm		
ABLIC Inc.			

免責事項 (取り扱い上の注意)

1. 本資料に記載のすべての情報 (製品データ、仕様、図、表、プログラム、アルゴリズム、応用回路例等) は本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。
2. 本資料に記載の回路例、使用方法は参考情報であり、量産設計を保証するものではありません。
本資料に記載の情報を使用したことによる、本資料に記載の製品 (以下、本製品といいます) に起因しない損害や第三者の知的財産権等の権利に対する侵害に関し、弊社はその責任を負いません。
3. 本資料に記載の内容に記述の誤りがあり、それに起因する損害が生じた場合において、弊社はその責任を負いません。
4. 本資料に記載の範囲内の条件、特に絶対最大定格、動作電圧範囲、電気的特性等に注意して製品を使用してください。
本資料に記載の範囲外の条件での使用による故障や事故等に関する損害等について、弊社はその責任を負いません。
5. 本製品の使用にあたっては、用途および使用する地域、国に対応する法規制、および用途への適合性、安全性等を確認、試験してください。
6. 本製品を輸出する場合は、外国為替および外国貿易法、その他輸出関連法令を遵守し、関連する必要な手続きを行ってください。
7. 本製品を大量破壊兵器の開発や軍事利用の目的で使用および、提供 (輸出) することは固くお断りします。核兵器、生物兵器、化学兵器およびミサイルの開発、製造、使用もしくは貯蔵、またはその他の軍事用途を目的とする者へ提供 (輸出) した場合、弊社はその責任を負いません。
8. 本製品は、身体、生命および財産に損害を及ぼすおそれのある機器または装置の部品 (医療機器、防災機器、防犯機器、燃焼制御機器、インフラ制御機器、車両機器、交通機器、車載機器、航空機器、宇宙機器、および原子力機器等) として設計されたものではありません。ただし、弊社が車載用等の用途を指定する場合を除きます。上記の機器および装置には、弊社の書面による許可なくして使用しないでください。
特に、生命維持装置、人体に埋め込んで使用する機器等、直接人命に影響を与える機器には使用できません。
これらの用途への利用を検討の際には、必ず事前に弊社営業部にご相談ください。
また、弊社指定の用途以外に使用されたことにより発生した損害等について、弊社はその責任を負いません。
9. 半導体製品はある確率で故障、誤動作する場合があります。
本製品の故障や誤動作が生じた場合でも人身事故、火災、社会的損害等発生しないように、お客様の責任において冗長設計、延焼対策、誤動作防止等の安全設計をしてください。
また、システム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。
10. 本製品は、耐放射線設計しておりません。お客様の用途に応じて、お客様の製品設計において放射線対策を行ってください。
11. 本製品は、通常使用における健康への影響はありませんが、化学物質、重金属を含有しているため、口中には入れないようにしてください。また、ウエハ、チップの破断面は鋭利な場合がありますので、素手で接触の際は怪我等に注意してください。
12. 本製品を廃棄する場合には、使用する地域、国に対応する法令を遵守し、適切に処理してください。
13. 本資料は、弊社の著作権、ノウハウに係わる内容も含まれております。
本資料中の記載内容について、弊社または第三者の知的財産権、その他の権利の実施、使用を許諾または保証するものではありません。本資料の一部または全部を弊社の許可なく転載、複製し、第三者に開示することは固くお断りします。
14. 本資料の内容の詳細については、弊社営業部までお問い合わせください。

2.0-2018.01



ABLIC

エイブリック株式会社
www.ablicinc.com