

S-19200A/BxxAシリーズは、高耐圧CMOS技術を使用して開発した、高耐圧、低消費電流、高精度出力電圧の正電圧ボルテージレギュレータです。

最大動作電圧が50 Vと高く、消費電流も4.0 μA typ.と低消費電流で動作することができます。また、低オン抵抗トランジスタを内蔵しているため、ドロップアウト電圧が小さく、大きな出力電流を得ることができ、さらにON / OFF回路を内蔵しています。

負荷電流が、出力トランジスタの電流容量を越えないようにするための過電流保護回路と、発熱による破壊を防ぐためのサーマルシャットダウン回路を内蔵しています。

高放熱のTO-252-5S(A)パッケージのため、高密度実装が可能です。

弊社では、お客様のご使用条件と弊社電源ICを用いた際の熱設計をサポートするため、"熱シミュレーションサービス"を提供しております。この熱シミュレーションサービスをご活用いただくことで、お客様の開発段階での熱設計におけるリスクの低減に貢献いたします。

また弊社では、お客様の機能安全設計をサポートするため、ご使用条件に合わせて算出したFIT値を提供しております。詳細は、販売窓口までお問い合わせください。

注意 本製品は、車両機器、車載機器へのご使用が可能です。これらの用途でご使用をお考えの際は、必ず販売窓口までご相談ください。

■ 特長

- 出力電圧 : 2.0 V ~ 15.0 V間において0.1 Vステップで選択可能
- 入力電圧 : 3.0 V ~ 50 V
- 出力電圧精度 : $\pm 1.0\%$ ($T_j = +25^\circ\text{C}$)
 $\pm 4.0\%$ ($T_j = -40^\circ\text{C} \sim +125^\circ\text{C}$)
- 消費電流 : 動作時 : 4.0 μA typ., 15.0 μA max. ($T_j = -40^\circ\text{C} \sim +135^\circ\text{C}$)
パワーオフ時 : 0.1 μA typ., 3.5 μA max. ($T_j = -40^\circ\text{C} \sim +135^\circ\text{C}$)
- 出力電流 : 200 mA出力可能 ($V_{IN} \geq V_{OUT(S)} + 2.0 \text{ V}$)^{*1}
- 入力、出力コンデンサ : 0.1 μF 以上のセラミックコンデンサが使用可能
- 過電流保護回路を内蔵 : 出力トランジスタの過電流を制限
- サーマルシャットダウン回路を内蔵 : 発熱による破壊を防止
- ON / OFF回路を内蔵 : 電池の長寿命化に対応可能
- 動作温度範囲 : $T_a = -40^\circ\text{C} \sim +125^\circ\text{C}$
- 鉛フリー (Sn 100%)、ハロゲンフリー
- 65 Vロードダンプ耐性あり
- AEC-Q100対応^{*2}

*1. 大電流出力時には、ICの損失が許容損失を越えないように注意してください。

*2. 詳細は、販売窓口までお問い合わせください。

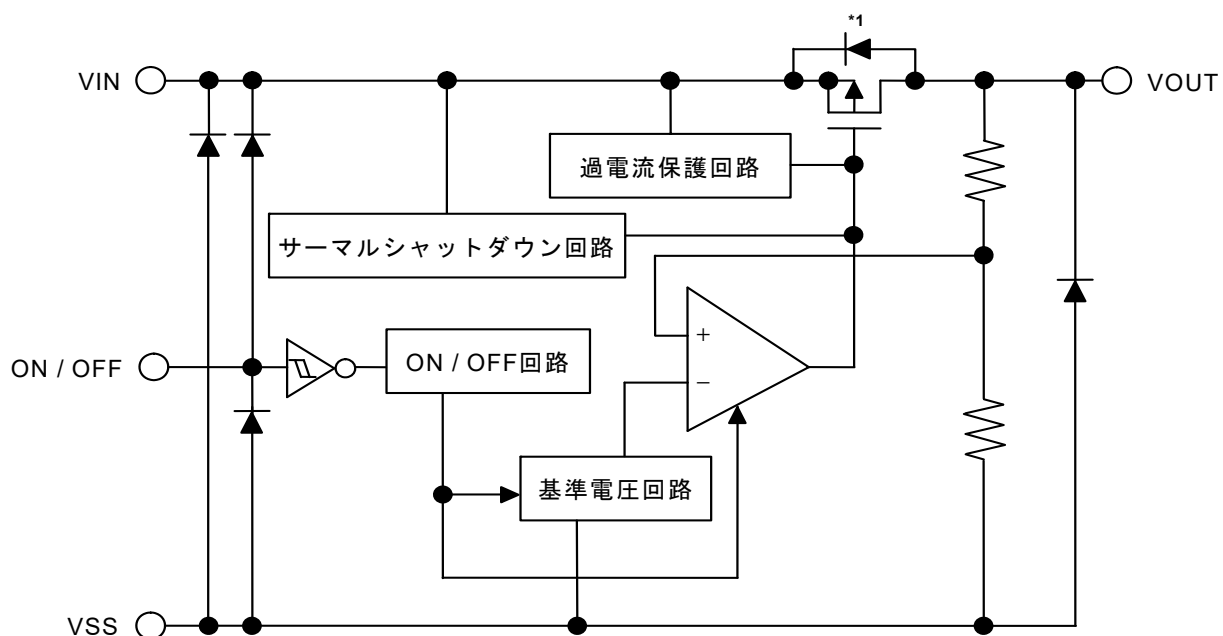
■ 用途

- 車室内電装アプリケーションの定電圧電源
- 家庭用電気製品の定電圧電源

■ パッケージ

- TO-252-5S(A)

■ ブロック図



*1. 寄生ダイオード

図1

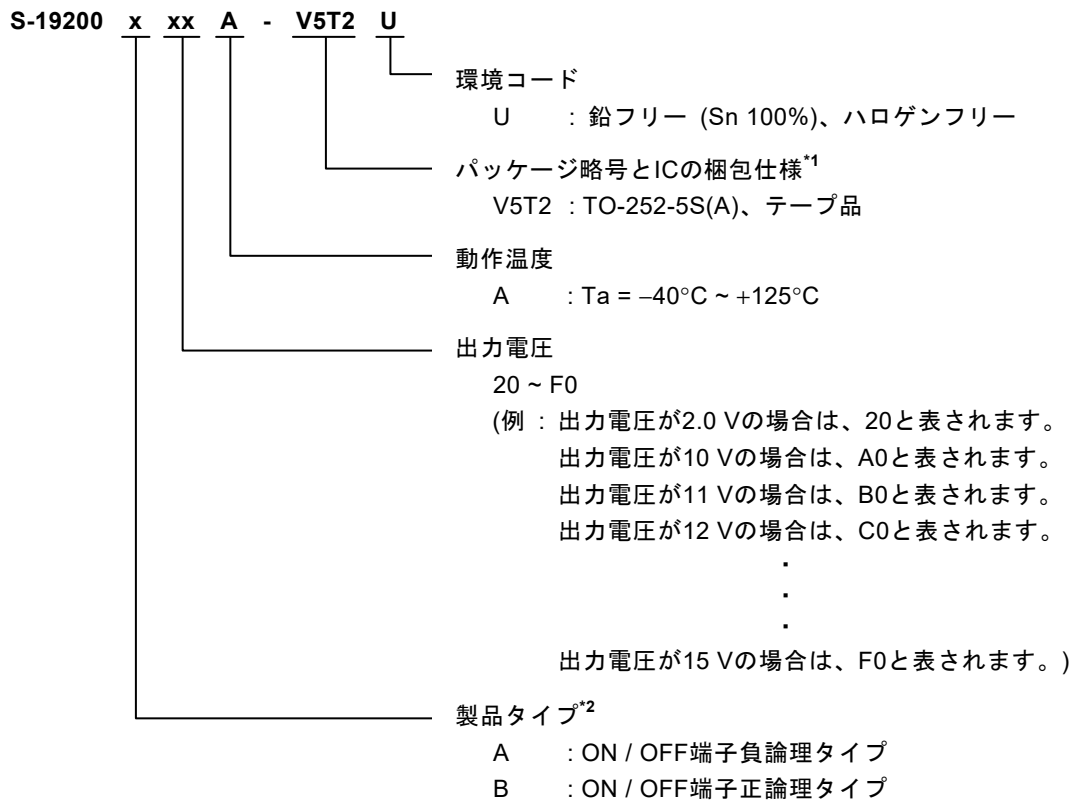
■ AEC-Q100対応

本ICはAEC-Q100の動作温度グレード1に対応しています。
AEC-Q100の信頼性試験の詳細については、販売窓口までお問い合わせください。

■ 品目コードの構成

S-19200A/BxxAシリーズは、製品タイプ、出力電圧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 "1. 製品名" を、パッケージ図面は "2. パッケージ" を、詳しい製品名は "3. 製品名リスト" を参照してください。

1. 製品名



*1. テープ図面を参照してください。

*2. "■ 動作説明"、"3. ON / OFF端子" を参照してください。

2. パッケージ

表1 パッケージ図面コード

パッケージ名	外形寸法図面	テープ図面	リール図面	ランド図面
TO-252-5S(A)	VA005-A-P-SD	VA005-A-C-SD	VA005-A-R-SD	VA005-A-L-SD

3. 製品名リスト

3.1 S-19200A/BxxAシリーズAタイプ

表2

出力電圧	TO-252-5S(A)
3.3 V \pm 1.0%	S-19200A33A-V5T2U
5.0 V \pm 1.0%	S-19200A50A-V5T2U

備考 上記以外の製品をご希望のときは、販売窓口までお問い合わせください。

3.2 S-19200A/BxxAシリーズBタイプ

表3

出力電圧	TO-252-5S(A)
3.3 V \pm 1.0%	S-19200B33A-V5T2U
5.0 V \pm 1.0%	S-19200B50A-V5T2U

備考 上記以外の製品をご希望のときは、販売窓口までお問い合わせください。

■ ピン配置図

1. TO-252-5S(A)

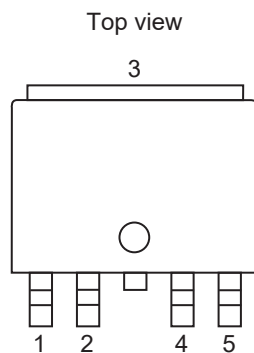


表4

端子番号	端子記号	端子内容
1	VOUT	電圧出力端子
2	ON / OFF	ON / OFF端子
3	VSS	GND端子
4	NC*1	無接続
5	VIN	電圧入力端子

図2

*1. NCは電氣的にオープンを示します。

そのため、VIN端子またはVSS端子に接続しても問題ありません。

■ 絶対最大定格

表5

(特記なき場合 : Ta = +25°C)

項目	記号	絶対最大定格	単位
入力電圧	V _{IN}	V _{SS} - 0.3 ~ V _{SS} + 60	V
	V _{ON / OFF}	V _{SS} - 0.3 ~ V _{IN} + 0.3 ≤ V _{SS} + 60	V
出力電圧	V _{OUT}	V _{SS} - 0.3 ~ V _{IN} + 0.3 ≤ V _{SS} + 60	V
ジャンクション温度	T _j	-40 ~ +135	°C
動作周囲温度	T _{opr}	-40 ~ +125	°C
保存温度	T _{stg}	-40 ~ +135	°C

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。

■ 熱抵抗値

表6

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位	
ジャンクション温度 - 周囲温度間 熱抵抗値*1	θ _{JA}	TO-252-5S(A)	Board A	-	86	-	°C/W
			Board B	-	60	-	°C/W
			Board C	-	38	-	°C/W
			Board D	-	31	-	°C/W
			Board E	-	28	-	°C/W

*1. 測定環境 : JEDEC STANDARD JESD51-2A準拠

備考 詳細については、"■ Power Dissipation"、"Test Board" を参照してください。

■ 電気的特性

表7 (1 / 2)

(特記なき場合 : $T_j = -40^\circ\text{C} \sim +135^\circ\text{C}$, $T_a = -40^\circ\text{C} \sim +125^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位	測定回路	
出力電圧 ^{*1}	$V_{OUT(E)}$	$V_{IN} = 13.5\text{ V}$, $I_{OUT} = 30\text{ mA}$, $-40^\circ\text{C} \leq T_j \leq +125^\circ\text{C}$	$2.0\text{ V} \leq V_{OUT(S)} < 12.5\text{ V}$	$V_{OUT(S)} \times 0.96$	$V_{OUT(S)}$	$V_{OUT(S)} \times 1.04$	V	1
		$V_{IN} = V_{OUT(S)} + 1.0\text{ V}$, $I_{OUT} = 30\text{ mA}$, $-40^\circ\text{C} \leq T_j \leq +125^\circ\text{C}$	$12.5\text{ V} \leq V_{OUT(S)} \leq 15.0\text{ V}$	$V_{OUT(S)} \times 0.96$	$V_{OUT(S)}$	$V_{OUT(S)} \times 1.04$	V	1
出力電流 ^{*2}	I_{OUT}	$V_{IN} \geq V_{OUT(S)} + 2.0\text{ V}$	200 ^{*4}	-	-	mA	3	
ドロップアウト電圧 ^{*3}	V_{drop}	$I_{OUT} = 100\text{ mA}$ $T_a = +25^\circ\text{C}$	$2.0\text{ V} \leq V_{OUT(S)} < 2.2\text{ V}$	-	1.0	-	V	1
			$2.2\text{ V} \leq V_{OUT(S)} < 2.4\text{ V}$	-	0.8	-	V	1
			$2.4\text{ V} \leq V_{OUT(S)} < 2.6\text{ V}$	-	0.6	-	V	1
			$2.6\text{ V} \leq V_{OUT(S)} < 3.0\text{ V}$	-	0.45	-	V	1
			$3.0\text{ V} \leq V_{OUT(S)} < 3.5\text{ V}$	-	0.35	-	V	1
			$3.5\text{ V} \leq V_{OUT(S)} < 4.0\text{ V}$	-	0.3	-	V	1
			$4.0\text{ V} \leq V_{OUT(S)} < 5.0\text{ V}$	-	0.27	-	V	1
			$5.0\text{ V} \leq V_{OUT(S)} < 7.0\text{ V}$	-	0.23	-	V	1
			$7.0\text{ V} \leq V_{OUT(S)} < 9.0\text{ V}$	-	0.2	-	V	1
		$9.0\text{ V} \leq V_{OUT(S)} \leq 15.0\text{ V}$	-	0.18	-	V	1	
		$I_{OUT} = 200\text{ mA}$ $T_a = +25^\circ\text{C}$	$2.0\text{ V} \leq V_{OUT(S)} < 2.2\text{ V}$	-	1.12	-	V	1
			$2.2\text{ V} \leq V_{OUT(S)} < 2.4\text{ V}$	-	1.02	-	V	1
			$2.4\text{ V} \leq V_{OUT(S)} < 2.6\text{ V}$	-	0.92	-	V	1
			$2.6\text{ V} \leq V_{OUT(S)} < 3.0\text{ V}$	-	0.82	-	V	1
			$3.0\text{ V} \leq V_{OUT(S)} < 3.5\text{ V}$	-	0.72	-	V	1
			$3.5\text{ V} \leq V_{OUT(S)} < 4.0\text{ V}$	-	0.62	-	V	1
			$4.0\text{ V} \leq V_{OUT(S)} < 5.0\text{ V}$	-	0.55	-	V	1
			$5.0\text{ V} \leq V_{OUT(S)} < 7.0\text{ V}$	-	0.5	-	V	1
$7.0\text{ V} \leq V_{OUT(S)} < 9.0\text{ V}$	-		0.45	-	V	1		
$9.0\text{ V} \leq V_{OUT(S)} \leq 15.0\text{ V}$	-	0.4	-	V	1			
入力安定度	$\frac{\Delta V_{OUT1}}{\Delta V_{IN} \cdot V_{OUT}}$	$V_{OUT(S)} + 1.0\text{ V} \leq V_{IN} \leq 30\text{ V}$, $I_{OUT} = 30\text{ mA}$	-	0.05	0.3	%/V	1	
負荷安定度	ΔV_{OUT2}	$V_{IN} = 13.5\text{ V}$, $2.0\text{ V} \leq V_{OUT(S)} < 5.1\text{ V}$, $0.1\text{ mA} \leq I_{OUT} \leq 40\text{ mA}$	-	20	90	mV	1	
		$V_{IN} = 13.5\text{ V}$, $5.1\text{ V} \leq V_{OUT(S)} < 12.1\text{ V}$, $0.1\text{ mA} \leq I_{OUT} \leq 40\text{ mA}$	-	20	220	mV	1	
		$V_{IN} = 16.0\text{ V}$, $12.1\text{ V} \leq V_{OUT(S)} \leq 15.0\text{ V}$, $0.1\text{ mA} \leq I_{OUT} \leq 40\text{ mA}$	-	25	250	mV	1	
動作時消費電流	I_{SS1}	$V_{IN} = 13.5\text{ V}$, ON / OFF端子がON、 無負荷	$2.0\text{ V} \leq V_{OUT(S)} < 12.5\text{ V}$	-	4.0	15.0	μA	2
		$V_{IN} = V_{OUT(S)} + 1.0\text{ V}$, ON / OFF端子がON、 無負荷	$12.5\text{ V} \leq V_{OUT(S)} \leq 15.0\text{ V}$	-	4.0	15.0	μA	2
パワーオフ時消費電流	I_{SS2}	$V_{IN} = 13.5\text{ V}$, ON / OFF端子がOFF、 無負荷	$2.0\text{ V} \leq V_{OUT(S)} < 12.5\text{ V}$	-	0.1	3.5	μA	2
		$V_{IN} = V_{OUT(S)} + 1.0\text{ V}$, ON / OFF端子がOFF、 無負荷	$12.5\text{ V} \leq V_{OUT(S)} \leq 15.0\text{ V}$	-	0.1	3.5	μA	2
入力電圧	V_{IN}	-	3.0	-	50	V	-	

表7 (2/2)

(特記なき場合 : $T_j = -40^\circ\text{C} \sim +135^\circ\text{C}$, $T_a = -40^\circ\text{C} \sim +125^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位	測定回路	
ON / OFF端子 入力電圧 "H"	V_{SH}	$V_{IN} = 13.5\text{ V}$, $R_L = 1.0\text{ k}\Omega$, V_{OUT} 出力レベルで判定	$2.0\text{ V} \leq V_{OUT(S)} < 12.5\text{ V}$	1.5	-	-	V	4
		$V_{IN} = V_{OUT(S)} + 1.0\text{ V}$, $R_L = 1.0\text{ k}\Omega$, V_{OUT} 出力レベルで判定	$12.5\text{ V} \leq V_{OUT(S)} \leq 15.0\text{ V}$	1.5	-	-	V	4
ON / OFF端子 入力電圧 "L"	V_{SL}	$V_{IN} = 13.5\text{ V}$, $R_L = 1.0\text{ k}\Omega$, V_{OUT} 出力レベルで判定	$2.0\text{ V} \leq V_{OUT(S)} < 12.5\text{ V}$	-	-	0.25	V	4
		$V_{IN} = V_{OUT(S)} + 1.0\text{ V}$, $R_L = 1.0\text{ k}\Omega$, V_{OUT} 出力レベルで判定	$12.5\text{ V} \leq V_{OUT(S)} \leq 15.0\text{ V}$	-	-	0.25	V	4
ON / OFF端子 入力電流 "H"	I_{SH}	$V_{IN} = 13.5\text{ V}$, $V_{ON/OFF} = 13.5\text{ V}$	$2.0\text{ V} \leq V_{OUT(S)} < 12.5\text{ V}$	-0.1	-	0.1	μA	4
		$V_{IN} = V_{OUT(S)} + 1.0\text{ V}$, $V_{ON/OFF} = 13.5\text{ V}$	$12.5\text{ V} \leq V_{OUT(S)} \leq 15.0\text{ V}$	-0.1	-	0.1	μA	4
ON / OFF端子 入力電流 "L"	I_{SL}	$V_{IN} = 13.5\text{ V}$, $V_{ON/OFF} = 0\text{ V}$	$2.0\text{ V} \leq V_{OUT(S)} < 12.5\text{ V}$	-0.1	-	0.1	μA	4
		$V_{IN} = V_{OUT(S)} + 1.0\text{ V}$, $V_{ON/OFF} = 0\text{ V}$	$12.5\text{ V} \leq V_{OUT(S)} \leq 15.0\text{ V}$	-0.1	-	0.1	μA	4
リップル除去率	RR	$V_{IN} = 13.5\text{ V}$, $f = 100\text{ Hz}$, $\Delta V_{rip} = 0.5\text{ V}_{rms}$, $I_{OUT} = 30\text{ mA}$, $T_a = +25^\circ\text{C}$	$2.0\text{ V} \leq V_{OUT(S)} < 2.3\text{ V}$	-	50	-	dB	5
			$2.3\text{ V} \leq V_{OUT(S)} < 3.6\text{ V}$	-	45	-	dB	5
			$3.6\text{ V} \leq V_{OUT(S)} < 6.1\text{ V}$	-	40	-	dB	5
			$6.1\text{ V} \leq V_{OUT(S)} < 10.1\text{ V}$	-	35	-	dB	5
			$10.1\text{ V} \leq V_{OUT(S)} < 12.5\text{ V}$	-	30	-	dB	5
		$V_{IN} = V_{OUT(S)} + 1.0\text{ V}$, $f = 100\text{ Hz}$, $\Delta V_{rip} = 0.5\text{ V}_{rms}$, $I_{OUT} = 30\text{ mA}$, $T_a = +25^\circ\text{C}$	$12.5\text{ V} \leq V_{OUT(S)} \leq 15.0\text{ V}$	-	30	-	dB	5
短絡電流	I_{short}	$V_{IN} = 13.5\text{ V}$, ON / OFF端子がON, $V_{OUT} = 0\text{ V}$, $T_a = +25^\circ\text{C}$	$2.0\text{ V} \leq V_{OUT(S)} < 12.5\text{ V}$	-	80	-	mA	3
		$V_{IN} = V_{OUT(S)} + 1.0\text{ V}$, ON / OFF端子がON, $V_{OUT} = 0\text{ V}$, $T_a = +25^\circ\text{C}$	$12.5\text{ V} \leq V_{OUT(S)} \leq 15.0\text{ V}$	-	80	-	mA	3
サーマルシャット ダウン検出温度	T_{SD}	ジャンクション温度		-	155	-	$^\circ\text{C}$	-
サーマルシャット ダウン解除温度	T_{SR}	ジャンクション温度		-	130	-	$^\circ\text{C}$	-

- *1. $V_{OUT(S)}$: 設定出力電圧値
 $V_{OUT(E)}$: 実際出力電圧値
 $I_{OUT} (= 30\text{ mA})$ を固定し、13.5 Vまたは $V_{OUT(S)} + 1.0\text{ V}$ を入力したときの出力電圧値
- *2. 出力電流を徐々に増やしていき、出力電圧が $V_{OUT(E)}$ の95%になったときの出力電流値
- *3. $V_{drop} = V_{IN1} - (V_{OUT3} \times 0.98)$
 V_{OUT3} : $V_{IN} = V_{OUT(S)} + 2.0\text{ V}$, $I_{OUT} = 100\text{ mA}$, 200 mAのときの出力電圧値
 V_{IN1} : 入力電圧を徐々に下げていき、出力電圧が V_{OUT3} の98%に降下した時点での入力電圧
- *4. この値までは出力電流を流すことができる、という意味です。
許容損失の制限により、この値を満たさない場合もあります。大電流出力時には、許容損失に注意してください。
この規格は設計保証です。

■ 測定回路

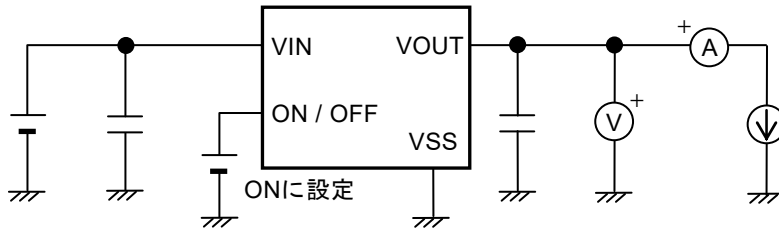


図3 測定回路1

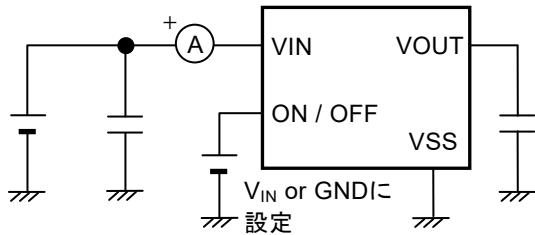


図4 測定回路2

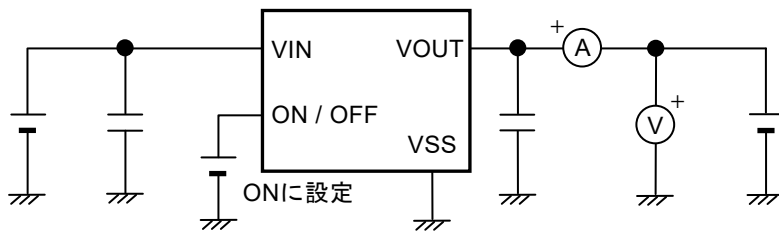


図5 測定回路3

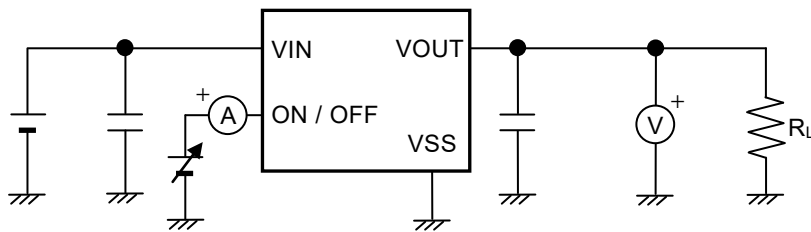


図6 測定回路4

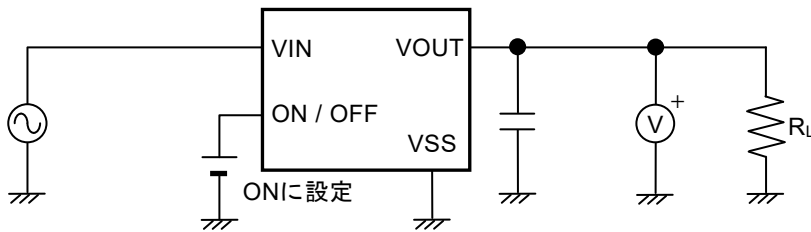
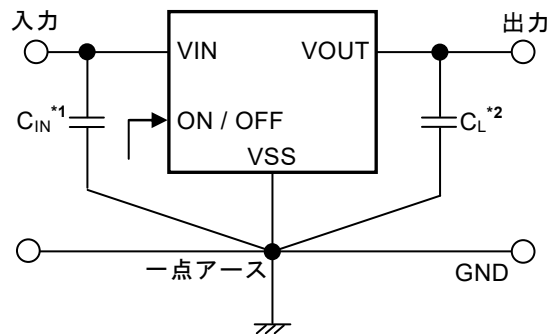


図7 測定回路5

■ 標準回路



*1. C_{IN} は入力安定用コンデンサです。

*2. C_L には0.1 μF 以上のセラミックコンデンサが使用できます。

図8

注意 上記接続図および定数は、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。

■ 使用条件

入力コンデンサ (C_{IN}) : 0.1 μF 以上

出力コンデンサ (C_L) : 0.1 μF 以上

注意 一般にシリーズレギュレータは、外付け部品の選択によっては発振するおそれがあります。上記コンデンサを使用した実機で発振しないことを確認してください。

■ 入力、出力コンデンサ (C_{IN} , C_L) の選定

S-19200A/BxxAシリーズでは、位相補償のためにVOUT端子 - VSS端子間の出力コンデンサが必要です。全温度範囲において、容量値が0.1 μF 以上のセラミックコンデンサで安定動作します。また、OSコンデンサ、タンタルコンデンサ、アルミ電解コンデンサを使用する場合も、容量値0.1 μF 以上であることが必要です。

出力コンデンサ値により、過渡応答特性である出力オーバーシュート、アンダーシュート値が変わります。

また、入力コンデンサもアプリケーションによって、必要な容量値が異なります。

入力コンデンサ (C_{IN})、出力コンデンサ (C_L) の容量値は、以下のように設定してください。

$$C_{IN} \geq 0.1 \mu\text{F}$$

$$C_L \geq 0.1 \mu\text{F}$$

注意 C_{IN} , C_L の容量値は実際の使用条件において、温度特性を含めた十分な評価を行い決定してください。

■ 用語の説明

1. 低飽和型ボルテージレギュレータ

低オン抵抗トランジスタ内蔵によるドロップアウト電圧の小さいボルテージレギュレータです。

2. 出力電圧 (V_{OUT})

出力電圧は、入力電圧*1、出力電流、温度がある一定の条件において出力電圧精度 $\pm 4.0\%$ が保証されています。

*1. 各製品により異なります。

注意 これらの条件が変わる場合には出力電圧の値も変化し、出力電圧精度の範囲外になることがあります。詳しくは "■ 電気的特性"、"■ 諸特性データ (Typicalデータ)" を参照してください。

3. 入力安定度 $\left(\frac{\Delta V_{OUT1}}{\Delta V_{IN} \cdot V_{OUT}} \right)$

出力電圧の入力電圧依存性を表しています。すなわち、出力電流を一定にして入力電圧を変化させ、出力電圧がどれだけ変化するかを表したものです。

4. 負荷安定度 (ΔV_{OUT2})

出力電圧の出力電流依存性を表しています。すなわち、入力電圧を一定にして出力電流を変化させ、出力電圧がどれだけ変化するかを表したものです。

5. ドロップアウト電圧 (V_{drop})

入力電圧 (V_{IN}) を徐々に下げていき、出力電圧が $V_{IN} = V_{OUT(S)} + 2.0 \text{ V}$ のときの出力電圧値 (V_{OUT3}) の98%に降下した時点での入力電圧 (V_{IN1}) と出力電圧の差を示します。

$$V_{drop} = V_{IN1} - (V_{OUT3} \times 0.98)$$

■ 動作説明

1. 基本動作

図9にS-19200A/BxxAシリーズのブロック図を示します。

誤差増幅器 (エラーアンプ) は、出力電圧を帰還抵抗 (R_s と R_f) によって抵抗分圧した帰還電圧 (V_{fb}) と基準電圧 (V_{ref}) を比較します。この誤差増幅器により、入力電圧や温度変化の影響を受けない一定の出力電圧を保持するのに必要なゲート電圧を出力トランジスタに供給します。

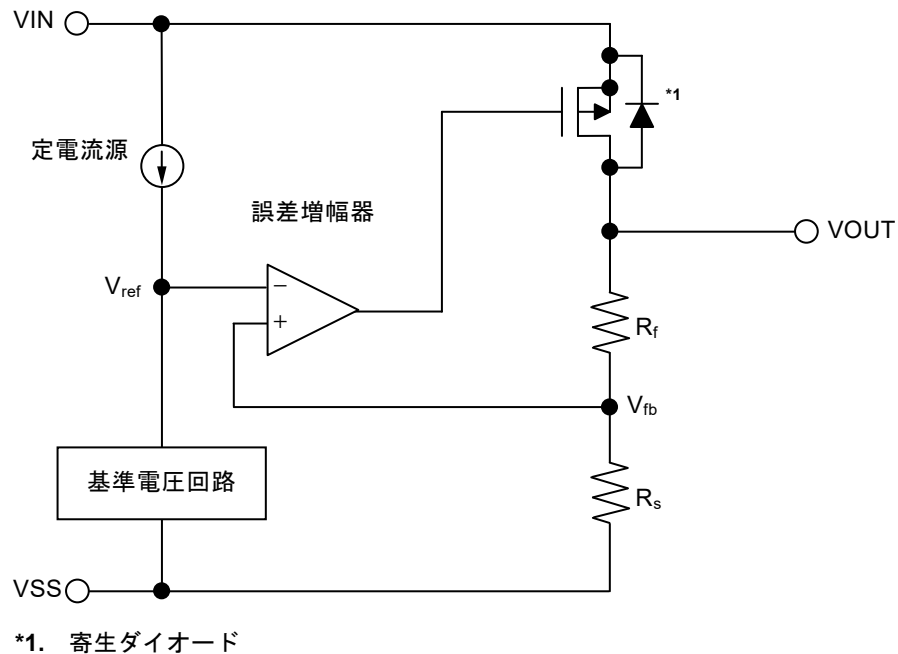


図9

2. 出力トランジスタ

S-19200A/BxxAシリーズでは、出力トランジスタとして低オン抵抗のPch MOS FETトランジスタを用いています。トランジスタの構造上、VIN端子 - VOUT端子間には寄生ダイオードが存在しますので、VINよりVOUTの電位が高くなると逆流電流によりICが破壊される可能性があります。したがって、VOUTはVIN + 0.3 Vを越えないように注意してください。

3. ON / OFF端子

レギュレート動作の起動および停止を行います。

ON / OFF端子をOFFレベルにすると、内部回路はすべて動作を停止し、VIN端子 – VOUT端子間内蔵Pch MOS FET出力トランジスタをオフさせ、消費電流を大幅に抑えます。VOUT端子は数MΩのVOUT端子 – VSS端子間内蔵分割抵抗によってV_{SS}レベルとなります。

なお、0.3 V ~ V_{IN} – 0.3 Vの電圧を印加すると消費電流が増加しますので注意してください。

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のでフローティング状態で使用しないでください。ON / OFF端子を使用しないとき、製品タイプが "A" の場合はVSS端子に接続し、"B" の場合はVIN端子に接続しておいてください。

表8

製品タイプ	ON / OFF端子	内部回路	VOUT端子電圧	消費電流
A	"L" : ON	動作	設定値	I _{SS1}
A	"H" : OFF	停止	V _{SS} 電位	I _{SS2}
B	"L" : OFF	停止	V _{SS} 電位	I _{SS2}
B	"H" : ON	動作	設定値	I _{SS1}

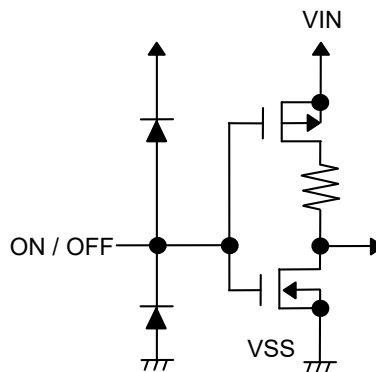


図10

4. 過電流保護回路

S-19200A/BxxAシリーズでは、過大な出力電流やVOUT端子 – VSS端子間の短絡から出力トランジスタを保護するために、「■ 諸特性データ (Typicalデータ)」、"1. 出力電圧 – 出力電流 (負荷電流増加時) (Ta = +25°C)" に示すような特性の過電流保護回路が内蔵されています。出力短絡時の電流 (I_{short}) は、約80 mA typ.に内部設定されており、短絡が解除されれば出力電圧は正常値に戻ります。

注意 過電流保護回路は、過熱保護を兼ねる回路ではありません。したがって、長時間短絡状態が続く場合には、短絡条件も含め使用条件におけるICの損失が、許容損失を越えないように入力電圧、負荷電流の条件に十分注意してください。

5. サーマルシャットダウン回路

S-19200A/BxxAシリーズでは、発熱による破壊を防ぐためのサーマルシャットダウン回路を内蔵しています。ジャンクション温度が155°C typ.に上昇すると、サーマルシャットダウン回路が動作し、レギュレート動作を停止します。ジャンクション温度が130°C typ.に下がると、サーマルシャットダウン回路が解除され、レギュレート動作を再開します。

自己発熱によりサーマルシャットダウン回路が動作した場合、レギュレート動作を停止し、出力電圧が下がります。レギュレート動作が停止すると、自己発熱がなくなりICの温度が下がります。温度が下がるとサーマルシャットダウン回路が解除され、レギュレート動作を再開し、再び自己発熱が発生します。この繰り返し動作を行うことにより、出力電圧波形がパルス状になります。この現象は入力電圧か出力電流のどちらか、または両方を下げて内部消費電力を少なくするか、あるいは周囲温度を下げない限り、レギュレート動作の停止、再開動作を止めることはできません。

表9

サーマルシャットダウン回路	VOUT端子電圧
動作 : 155°C typ.*1	V _{SS} 電位
解除 : 130°C typ.*1	設定値

*1. ジャンクション温度

6. 出力電圧のオーバーシュート

入力電圧 (V_{IN}) の立ち上がる速度などの条件により、出力電圧のオーバーシュートが発生します。オーバーシュート電圧とは、 V_{IN} の変動によって発生する出力電圧の最大値と実際の出力電圧 ($V_{OUT(E)}$) 値の差です。

6.1 通常時

図11に示すように、 V_{IN} と出力ドライバのゲート電圧の電圧差を V_{gs} とします。

エラーアンプは、 V_{IN} や出力負荷の変動に応じて、出力電圧を一定に保つために、 V_{gs} を制御します。

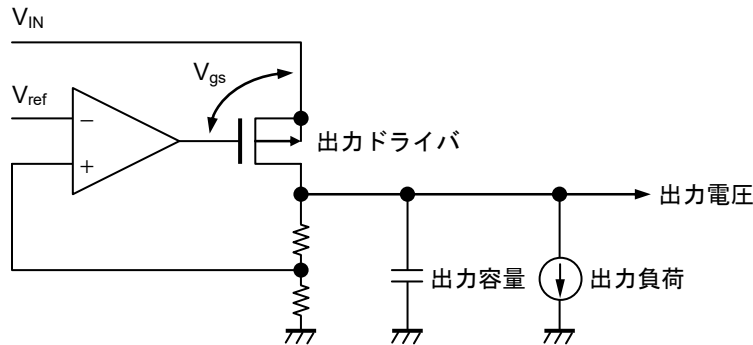


図11 回路図

6.2 オーバーシュートの発生

V_{IN} が速い速度で上昇した場合、出力ドライバのゲート電圧が V_{IN} の速度に追従できなくなると V_{gs} が大きくなる場合があります。 V_{gs} が大きくなると、過渡的に出力ドライバから供給される電流が増えます。それにより、出力電圧が上昇し、オーバーシュートが発生します。

オーバーシュート電圧は、下記の使用条件や温度などに大きく影響されますので注意してください。

- ・ V_{IN} が2.0 V ~ $V_{OUT(E)}$ の範囲から立ち上がる場合
- ・ V_{IN} の立ち上がり速度が速い場合
- ・ 出力容量が小さい場合
- ・ 出力負荷が小さい場合

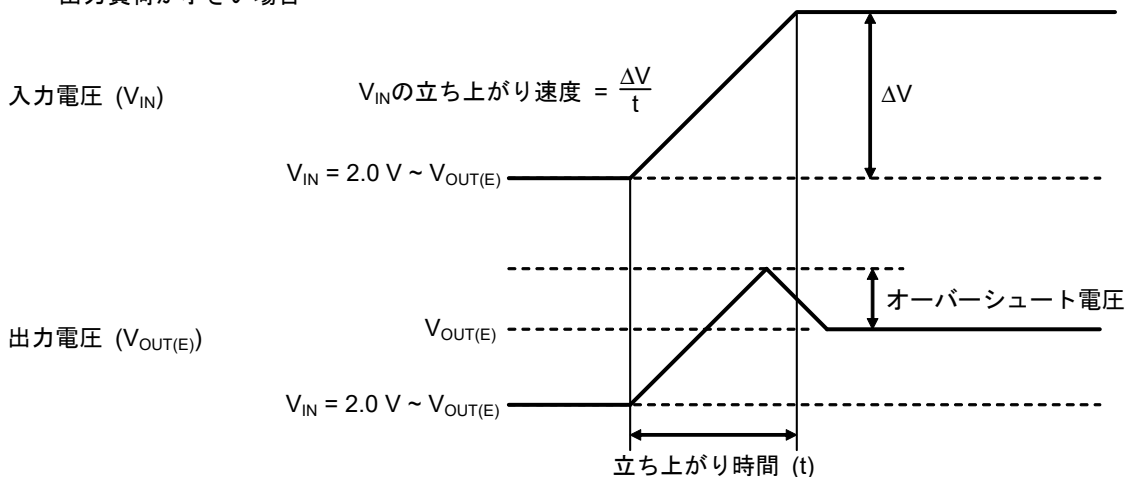


図12 V_{IN} とオーバーシュート電圧

注意 以下の条件で、オーバーシュート電圧は特に発生しやすくなります。

- ・ V_{IN} が $V_{OUT(E)}$ の98%前後から立ち上がる場合
- ・ V_{IN} の立ち上がる速度が200 mV/ μ s以上の場合

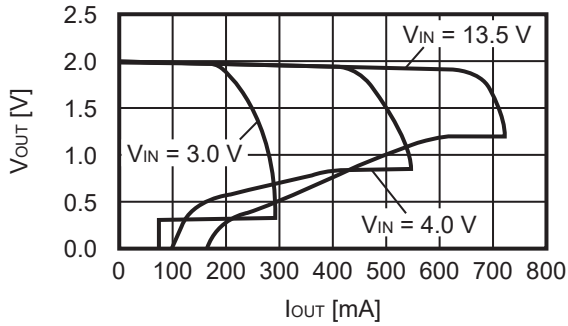
■ 注意事項

- ・ VIN端子、VOUT端子およびGNDの配線は、インピーダンスが低くなるように十分注意してパターン配線してください。またVOUT端子-VSS端子間の出力コンデンサ (C_L) とVIN端子-VSS端子間の入力安定用コンデンサ (C_{IN}) は、それぞれの端子の近くに付加してください。
- ・ 一般にシリーズレギュレータを低負荷電流 (0.1 mA以下) 状態で使用すると、出力電圧が上昇する場合がありますので注意してください。
- ・ 一般にシリーズレギュレータは、高温時に出力ドライバのリーク電流により、出力電圧が上昇する場合がありますので注意してください。
- ・ ON / OFF端子がOFFレベルでも、高温時に出力ドライバのリーク電流により、出力電圧が上昇する場合がありますので注意してください。
- ・ 一般にシリーズレギュレータは、外付け部品の選択によっては発振するおそれがあります。S-19200A/BxxAシリーズでは以下の条件を推奨しておりますが、実際の使用条件において、温度特性を含めた十分な評価を行い決定してください。なお、出力コンデンサの等価直列抵抗 (R_{ESR}) については、"**■ 参考データ**"、"**7. 等価直列抵抗 - 出力電流特性例 (Ta = +25°C)**" を参照してください。
 - 入力コンデンサ (C_{IN}) : 0.1 μF以上
 - 出力コンデンサ (C_L) : 0.1 μF以上
- ・ 電源のインピーダンスが高い場合には、ICの入力部の容量が小さいかあるいはまったく接続されていないときに発振することがありますので注意してください。
- ・ 電源変動、負荷変動による出力電圧の変動は、実機にて十分な評価を行ってください。
- ・ 電源投入時、または電源変動時、電圧を急激に立ち上げると、出力電圧に一瞬オーバーシュートが発生することがあります。電源投入時の出力電圧は、実機にて十分な評価を行ってください。
- ・ IC内での損失が許容損失を越えないように、入出力電圧、負荷電流の使用条件に注意してください。
- ・ 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。
- ・ 必要とする出力電流の設定においては、"**■ 電氣的特性**"、**表7**の出力電流値および欄外の注意書き*4に留意してください。
- ・ 弊社ICを使用して製品を作る場合には、その製品での当ICの使い方や製品の仕様、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。

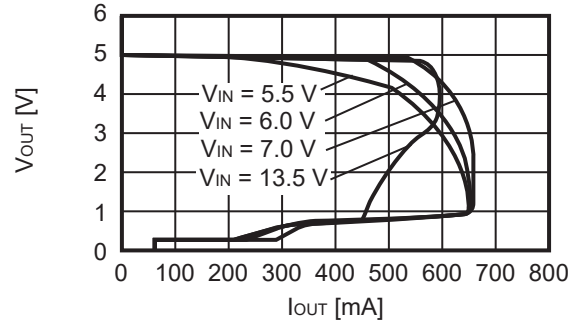
■ 諸特性データ (Typicalデータ)

1. 出力電圧 – 出力電流 (負荷電流増加時) (Ta = +25°C)

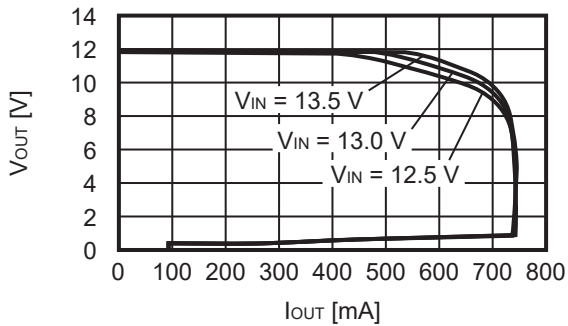
1.1 V_{OUT} = 2.0 V



1.2 V_{OUT} = 5.0 V



1.3 V_{OUT} = 12.0 V

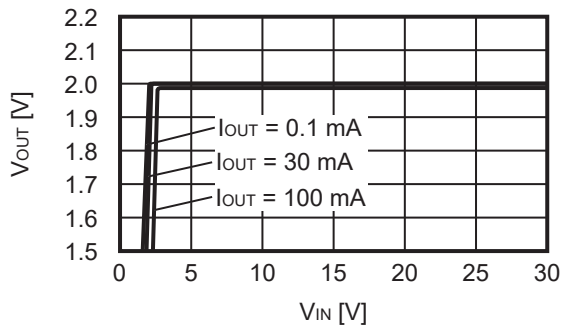


備考 必要とする出力電流の設定においては、次の点に注意してください。

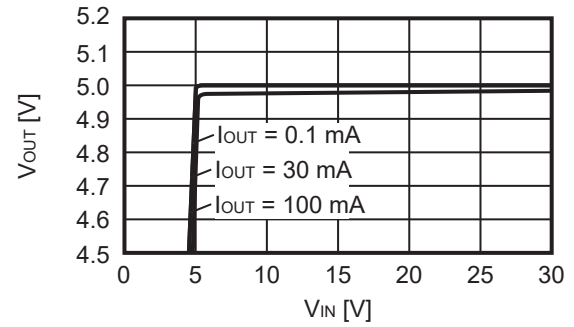
1. "■ 電気的特性"、表7の出力電流min.値、および注意書き*4
2. 許容損失

2. 出力電圧 – 入力電圧 (Ta = +25°C)

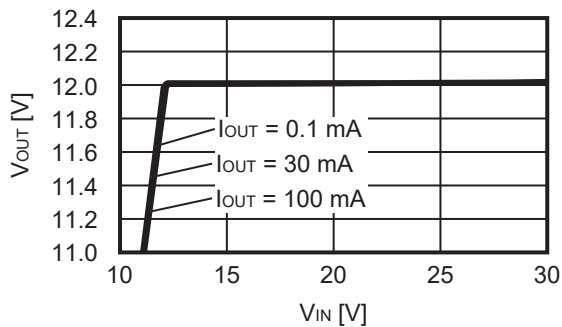
2.1 V_{OUT} = 2.0 V



2.2 V_{OUT} = 5.0 V

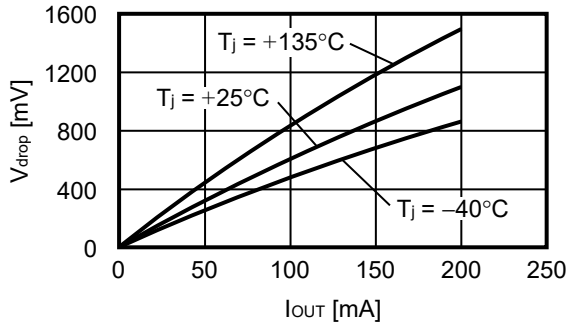


2.3 V_{OUT} = 12.0 V

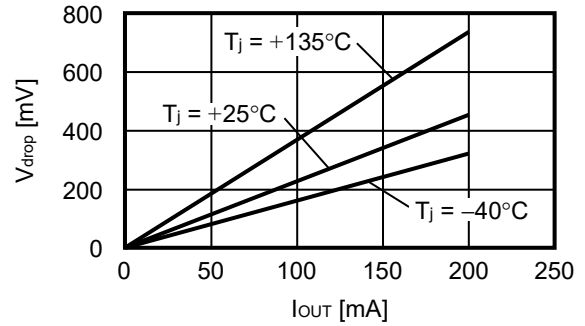


3. ドロップアウト電圧 - 出力電流

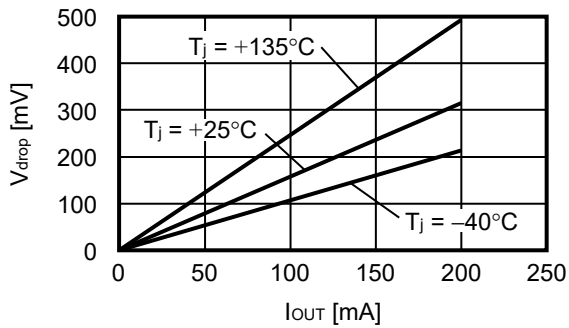
3.1 $V_{OUT} = 2.0\text{ V}$



3.2 $V_{OUT} = 5.0\text{ V}$

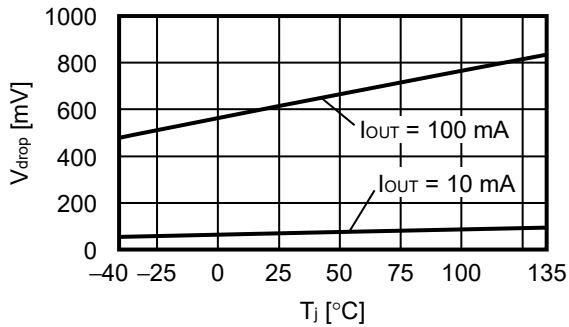


3.3 $V_{OUT} = 12.0\text{ V}$

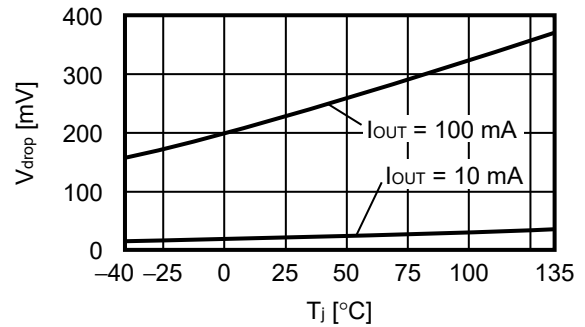


4. ドロップアウト電圧 - 温度

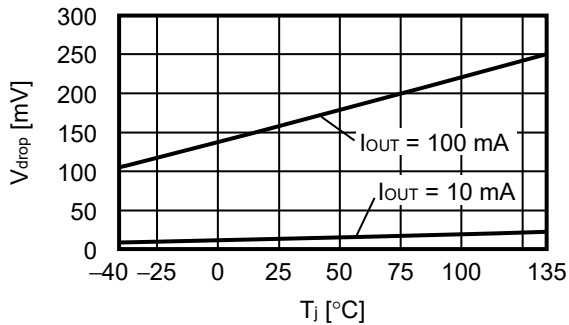
4.1 $V_{OUT} = 2.0\text{ V}$



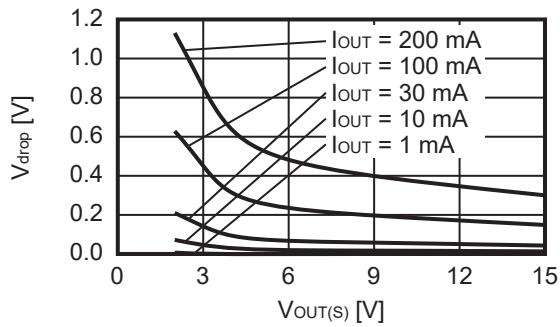
4.2 $V_{OUT} = 5.0\text{ V}$



4.3 $V_{OUT} = 12.0\text{ V}$

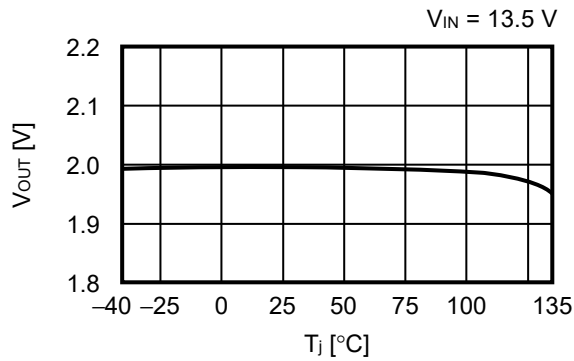


5. ドロップアウト電圧 – 設定出力電圧 ($T_j = +25^\circ\text{C}$)

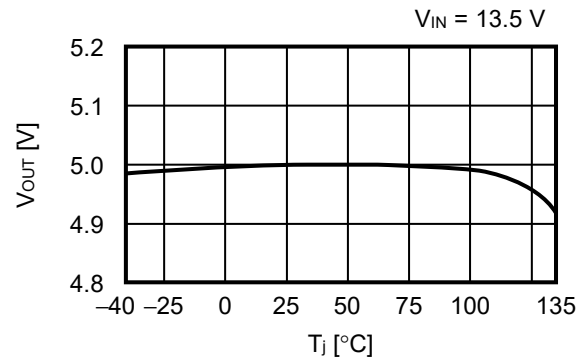


6. 出力電圧 – 温度

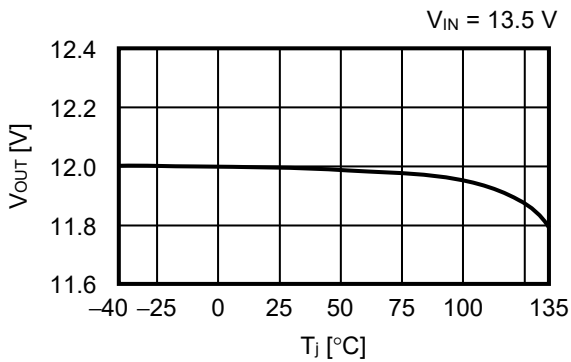
6.1 $V_{\text{OUT}} = 2.0 \text{ V}$



6.2 $V_{\text{OUT}} = 5.0 \text{ V}$

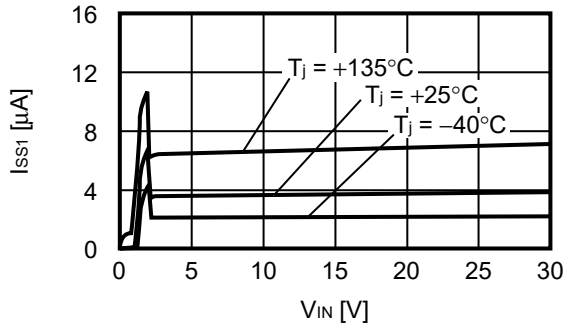


6.3 $V_{\text{OUT}} = 12.0 \text{ V}$

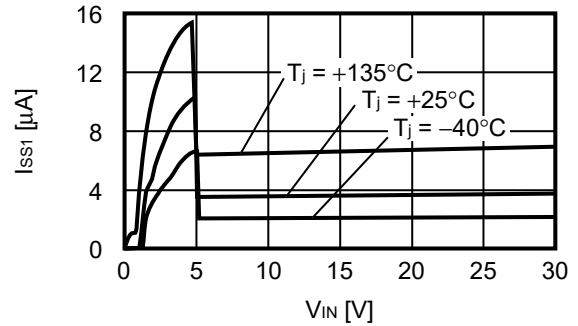


7. 動作時消費電流 – 入力電圧 (ON / OFF端子がON、無負荷)

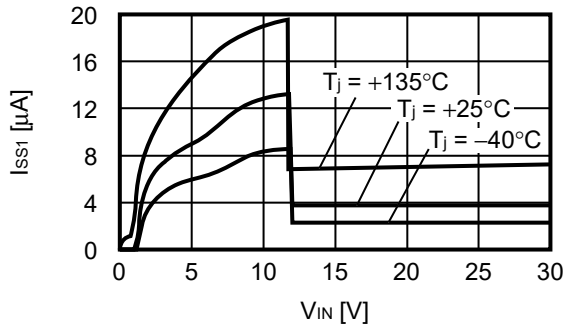
7.1 $V_{OUT} = 2.0\text{ V}$



7.2 $V_{OUT} = 5.0\text{ V}$

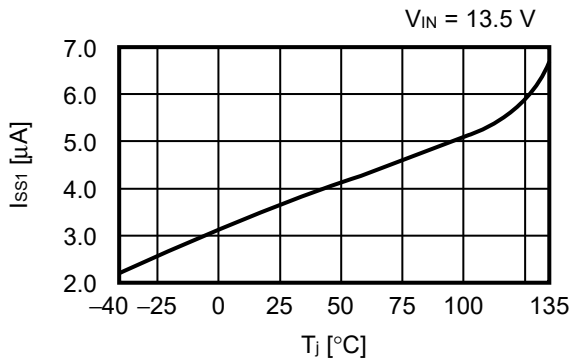


7.3 $V_{OUT} = 12.0\text{ V}$

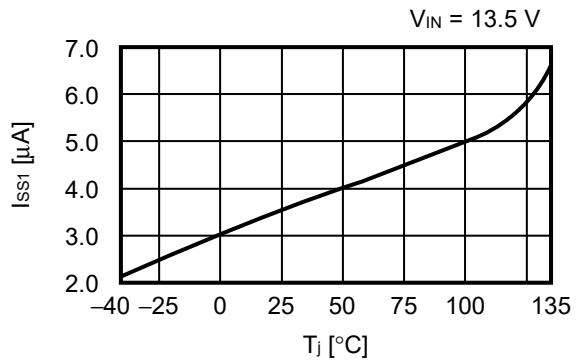


8. 動作時消費電流 – 温度

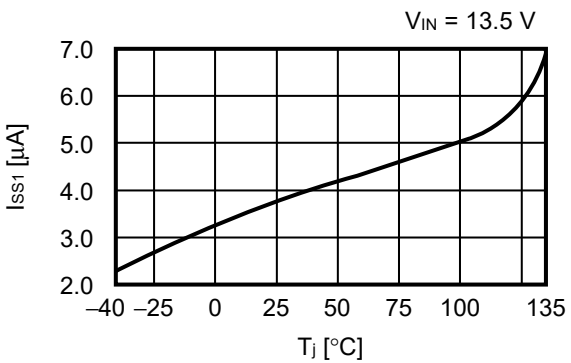
8.1 $V_{OUT} = 2.0\text{ V}$



8.2 $V_{OUT} = 5.0\text{ V}$

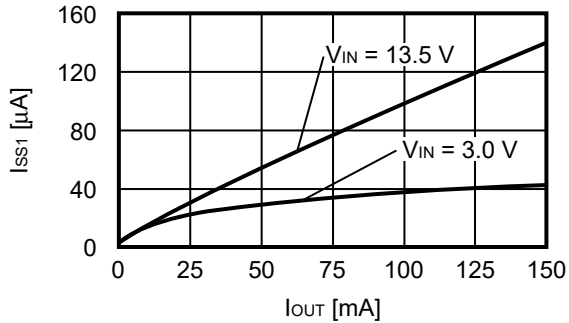


8.3 $V_{OUT} = 12.0\text{ V}$

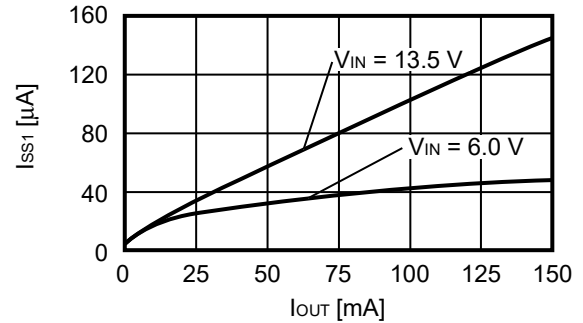


9. 動作時消費電流 – 出力電流 (Ta = +25°C)

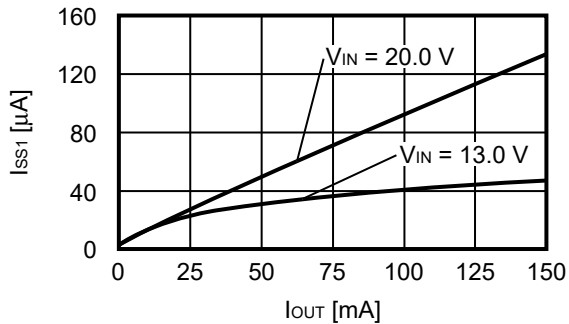
9.1 V_{OUT} = 2.0 V



9.2 V_{OUT} = 5.0 V

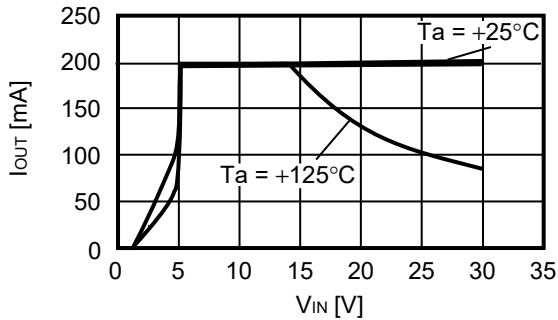


9.3 V_{OUT} = 12.0 V



10. 出力電流 – 入力電圧*1

10.1 V_{OUT} = 5.0 V



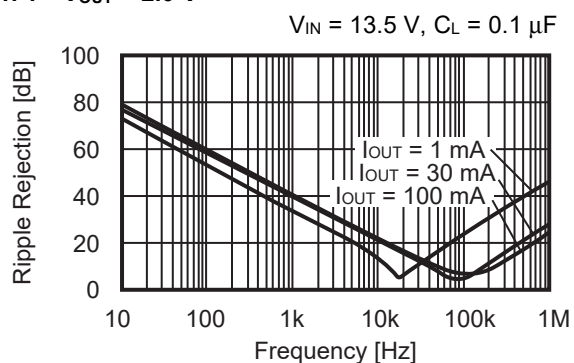
*1. 基板実装時

[実装基板]

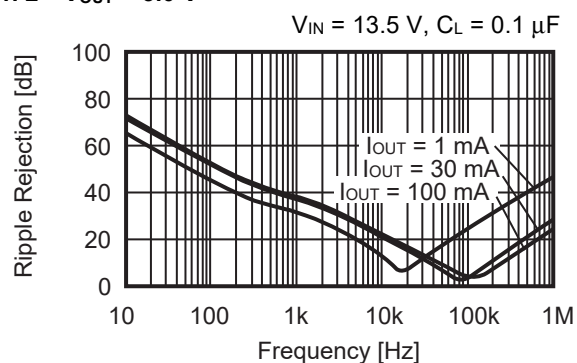
- (1) 基板サイズ : 50 mm × 50 mm × t1.6 mm
- (2) 基板材質 : ガラスエポキシ樹脂 (2層)
- (3) 配線率 : 表面約95%、裏面約99%
- (4) スルーホール : 直径0.6 mm × 82

11. リプル除去率 ($T_a = +25^\circ\text{C}$)

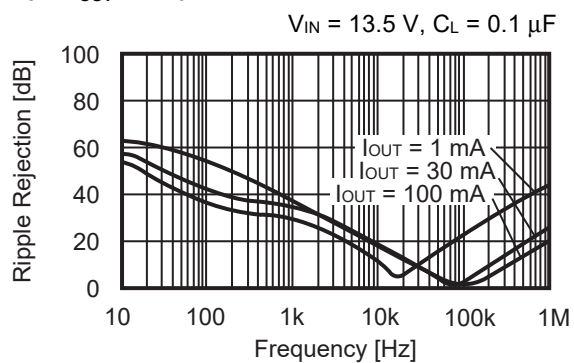
11.1 $V_{\text{OUT}} = 2.0\text{ V}$



11.2 $V_{\text{OUT}} = 5.0\text{ V}$



11.3 $V_{\text{OUT}} = 12.0\text{ V}$

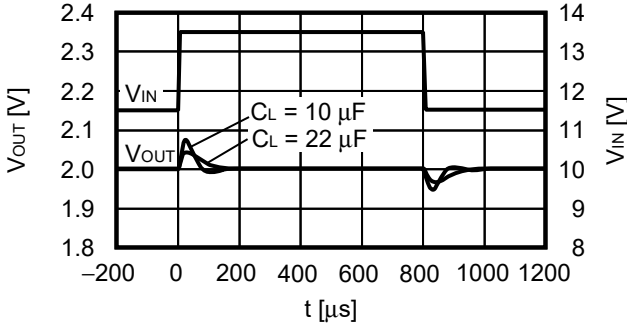


■ 参考データ

1. 入力過渡応答特性 (Ta = +25°C)

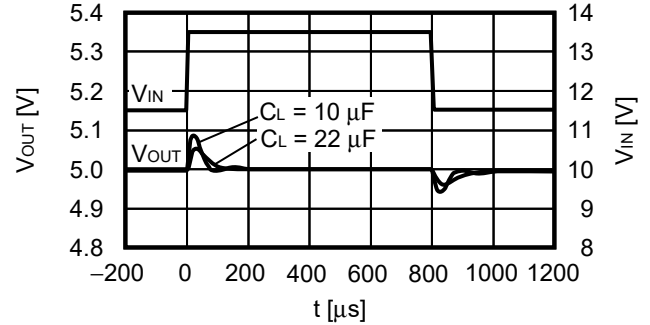
1.1 V_{OUT} = 2.0 V

I_{OUT} = 30 mA, C_{IN} = 0.1 μF, V_{IN} = 11.5 V ↔ 13.5 V, t_r = t_f = 5.0 μs



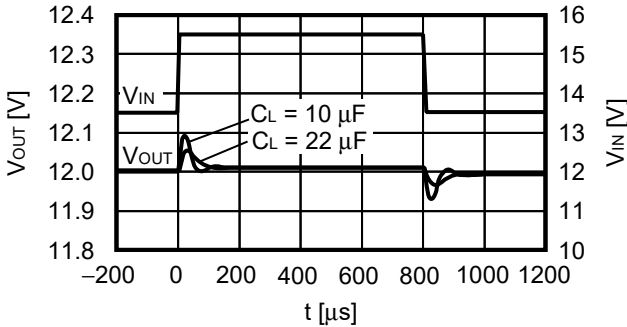
1.2 V_{OUT} = 5.0 V

I_{OUT} = 30 mA, C_{IN} = 0.1 μF, V_{IN} = 11.5 V ↔ 13.5 V, t_r = t_f = 5.0 μs



1.3 V_{OUT} = 12.0 V

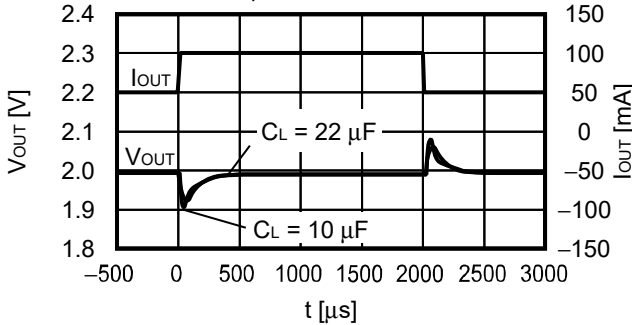
I_{OUT} = 30 mA, C_{IN} = 0.1 μF, V_{IN} = 13.5 V ↔ 15.5 V, t_r = t_f = 5.0 μs



2. 負荷過渡応答特性 (Ta = +25°C)

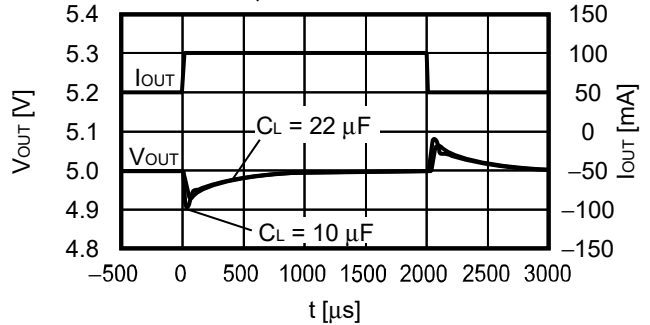
2.1 V_{OUT} = 2.0 V

V_{IN} = 13.5 V, C_{IN} = 0.1 μF, I_{OUT} = 50 mA ↔ 100 mA



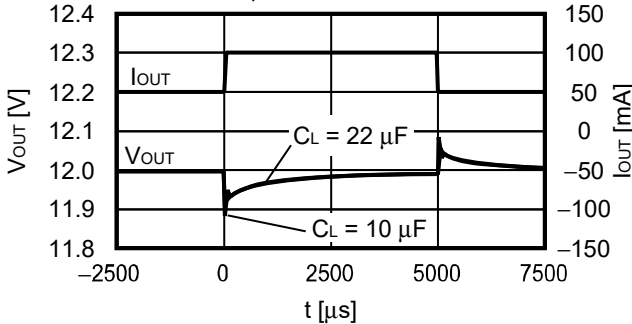
2.2 V_{OUT} = 5.0 V

V_{IN} = 13.5 V, C_{IN} = 0.1 μF, I_{OUT} = 50 mA ↔ 100 mA



2.3 V_{OUT} = 12.0 V

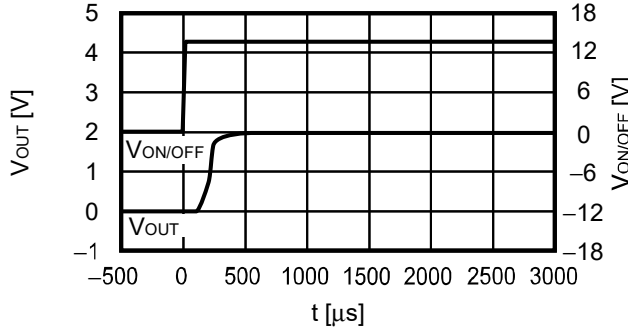
V_{IN} = 13.5 V, C_{IN} = 0.1 μF, I_{OUT} = 50 mA ↔ 100 mA



3. ON / OFF端子過渡応答特性 (Ta = +25°C)

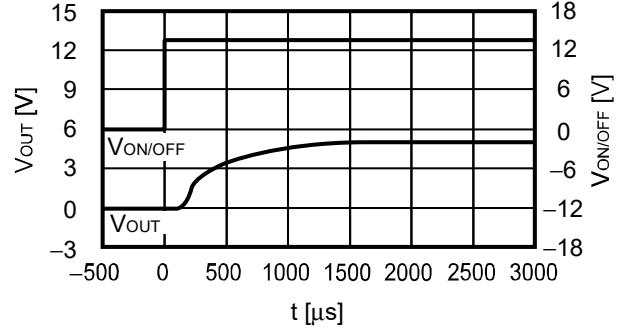
3.1 V_{OUT} = 2.0 V

V_{IN} = 13.5 V, C_L = 10 μF, C_{IN} = 0.1 μF,
I_{OUT} = 100 mA, V_{ON/OFF} = 0 V → 13.5 V



3.2 V_{OUT} = 5.0 V

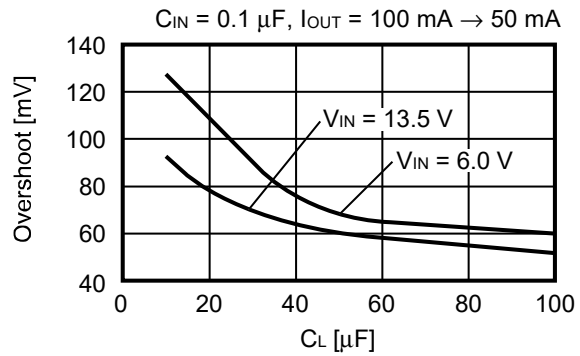
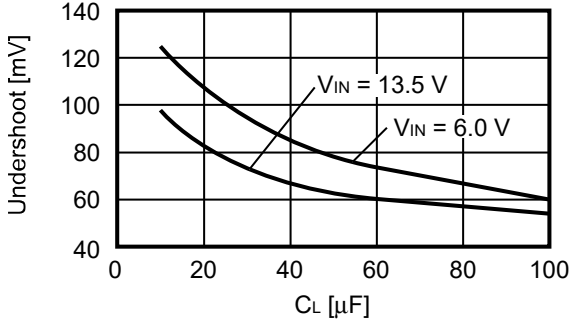
V_{IN} = 13.5 V, C_L = 10 μF, C_{IN} = 0.1 μF,
I_{OUT} = 100 mA, V_{ON/OFF} = 0 V → 13.5 V



4. 負荷過渡応答容量依存特性 (Ta = +25°C)

4.1 V_{OUT} = 5.0 V

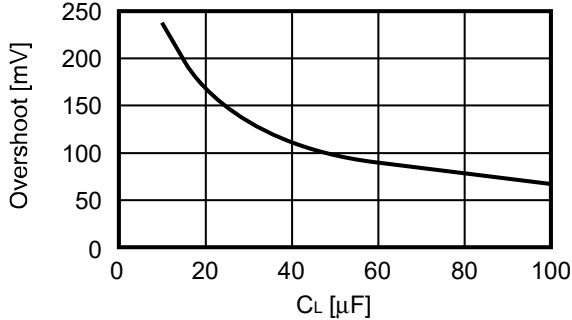
C_{IN} = 0.1 μF, I_{OUT} = 50 mA → 100 mA



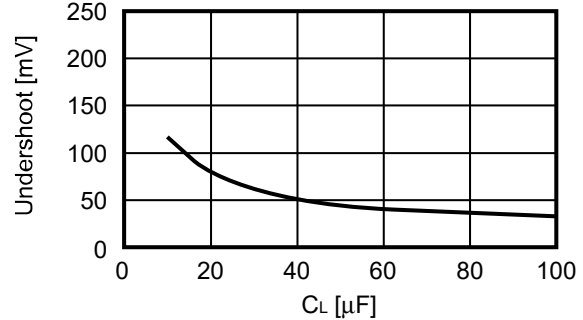
5. 入力過渡応答容量依存特性 (Ta = +25°C)

5.1 V_{OUT} = 5.0 V

V_{IN} = 7.0 V → 12.0 V, t_r = 5.0 μs, C_{IN} = 0.1 μF, I_{OUT} = 30 mA



V_{IN} = 12.0 V → 7.0 V, t_r = 5.0 μs, C_{IN} = 0.1 μF, I_{OUT} = 30 mA



6. ロードダンプ特性 (Ta = +25°C)

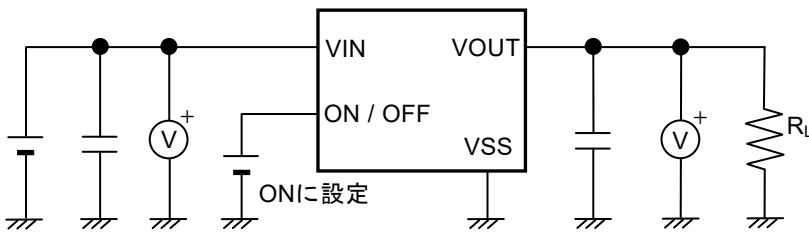
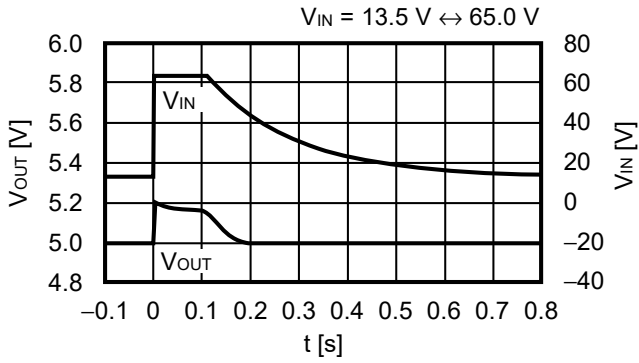


図13 ロードダンプ特性の測定回路

7. 等価直列抵抗 – 出力電流特性例 (Ta = +25°C)

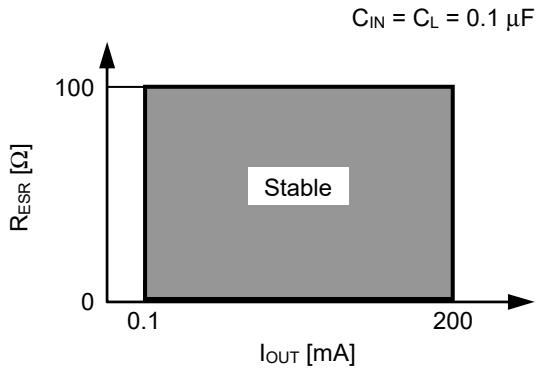
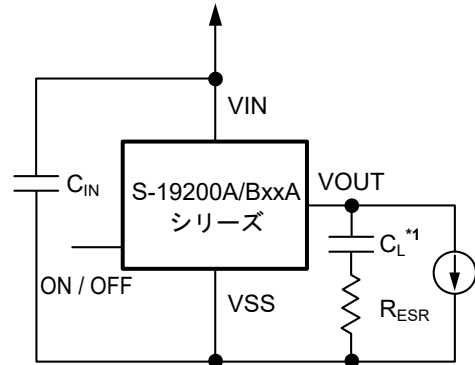


図14

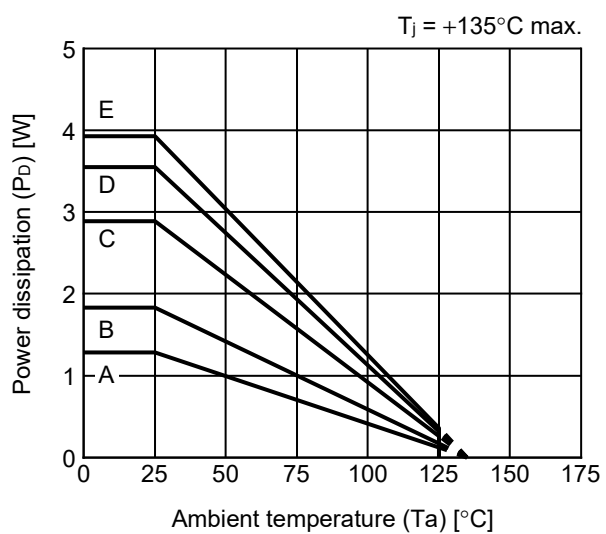


*1. CL : TDK株式会社 CGA5H2X8R2A104K (0.1 μF)

図15

■ Power Dissipation

TO-252-5S(A)

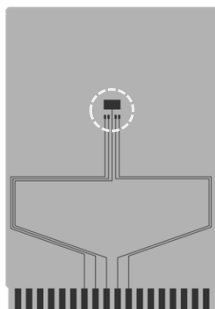


Board	Power Dissipation (Pd)
A	1.28 W
B	1.83 W
C	2.89 W
D	3.55 W
E	3.93 W

TO-252-5S Test Board

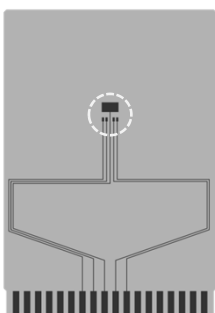
(1) Board A

 IC Mount Area



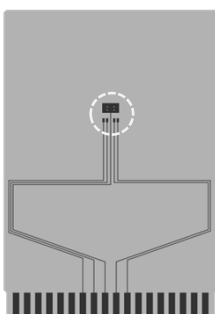
Item	Specification	
Size [mm]	114.3 x 76.2 x t1.6	
Material	FR-4	
Number of copper foil layer	2	
Copper foil layer [mm]	1	Land pattern and wiring for testing: t0.070
	2	-
	3	-
	4	74.2 x 74.2 x t0.070
Thermal via	-	

(2) Board B

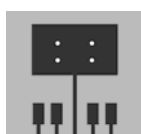


Item	Specification	
Size [mm]	114.3 x 76.2 x t1.6	
Material	FR-4	
Number of copper foil layer	4	
Copper foil layer [mm]	1	Land pattern and wiring for testing: t0.070
	2	74.2 x 74.2 x t0.035
	3	74.2 x 74.2 x t0.035
	4	74.2 x 74.2 x t0.070
Thermal via	-	

(3) Board C



Item	Specification	
Size [mm]	114.3 x 76.2 x t1.6	
Material	FR-4	
Number of copper foil layer	4	
Copper foil layer [mm]	1	Land pattern and wiring for testing: t0.070
	2	74.2 x 74.2 x t0.035
	3	74.2 x 74.2 x t0.035
	4	74.2 x 74.2 x t0.070
Thermal via	Number: 4 Diameter: 0.3 mm	



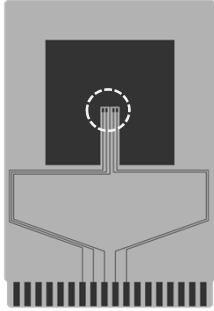
enlarged view

No. TO252-5S-A-Board-SD-1.0

TO-252-5S Test Board

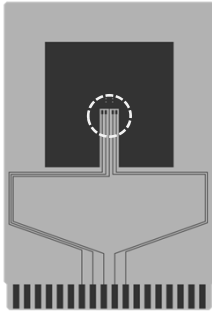
(4) Board D

 IC Mount Area



Item		Specification
Size [mm]		114.3 x 76.2 x t1.6
Material		FR-4
Number of copper foil layer		4
Copper foil layer [mm]	1	Pattern for heat radiation: 2000mm ² t0.070
	2	74.2 x 74.2 x t0.035
	3	74.2 x 74.2 x t0.035
	4	74.2 x 74.2 x t0.070
Thermal via		-

(5) Board E

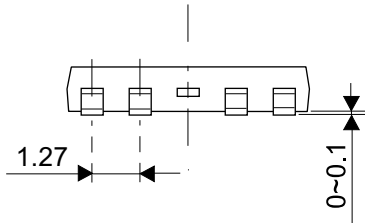
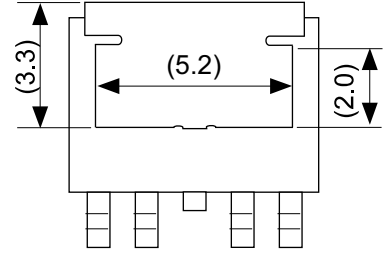
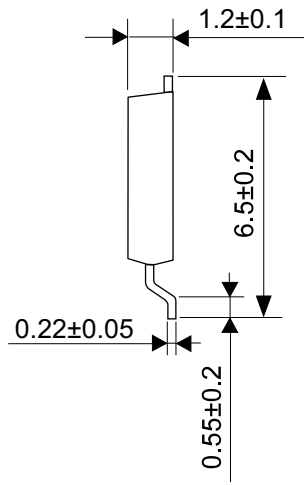
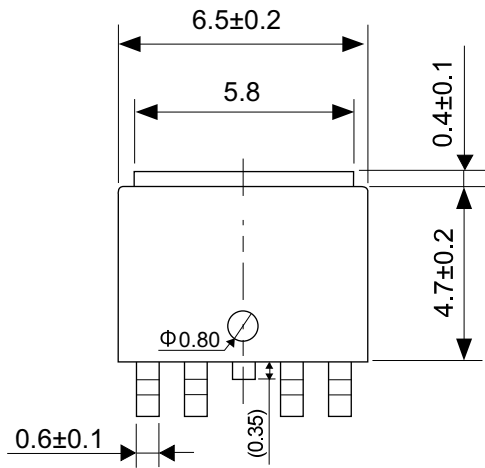


Item		Specification
Size [mm]		114.3 x 76.2 x t1.6
Material		FR-4
Number of copper foil layer		4
Copper foil layer [mm]	1	Pattern for heat radiation: 2000mm ² t0.070
	2	74.2 x 74.2 x t0.035
	3	74.2 x 74.2 x t0.035
	4	74.2 x 74.2 x t0.070
Thermal via		Number: 4 Diameter: 0.3 mm



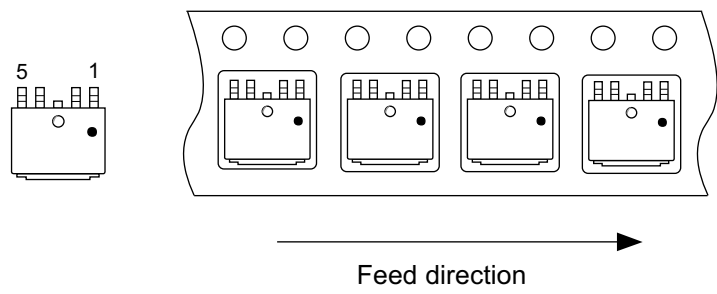
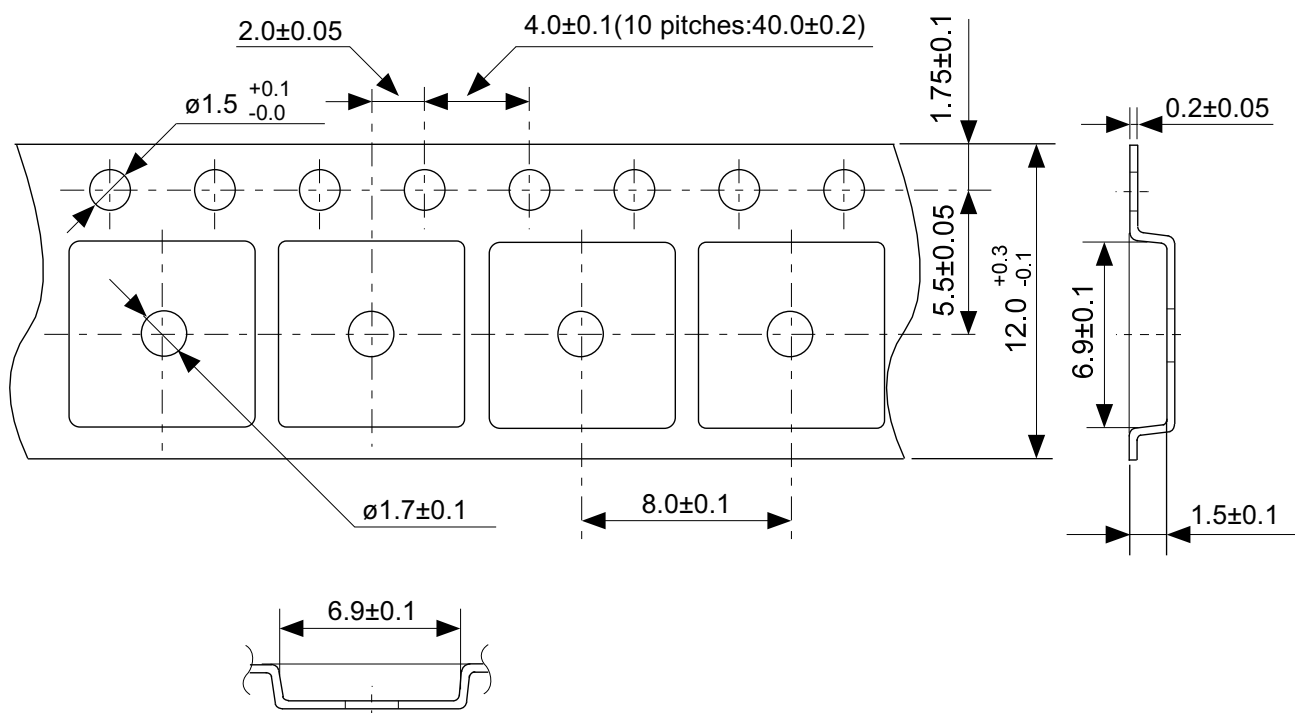
enlarged view

No. TO252-5S-A-Board-SD-1.0



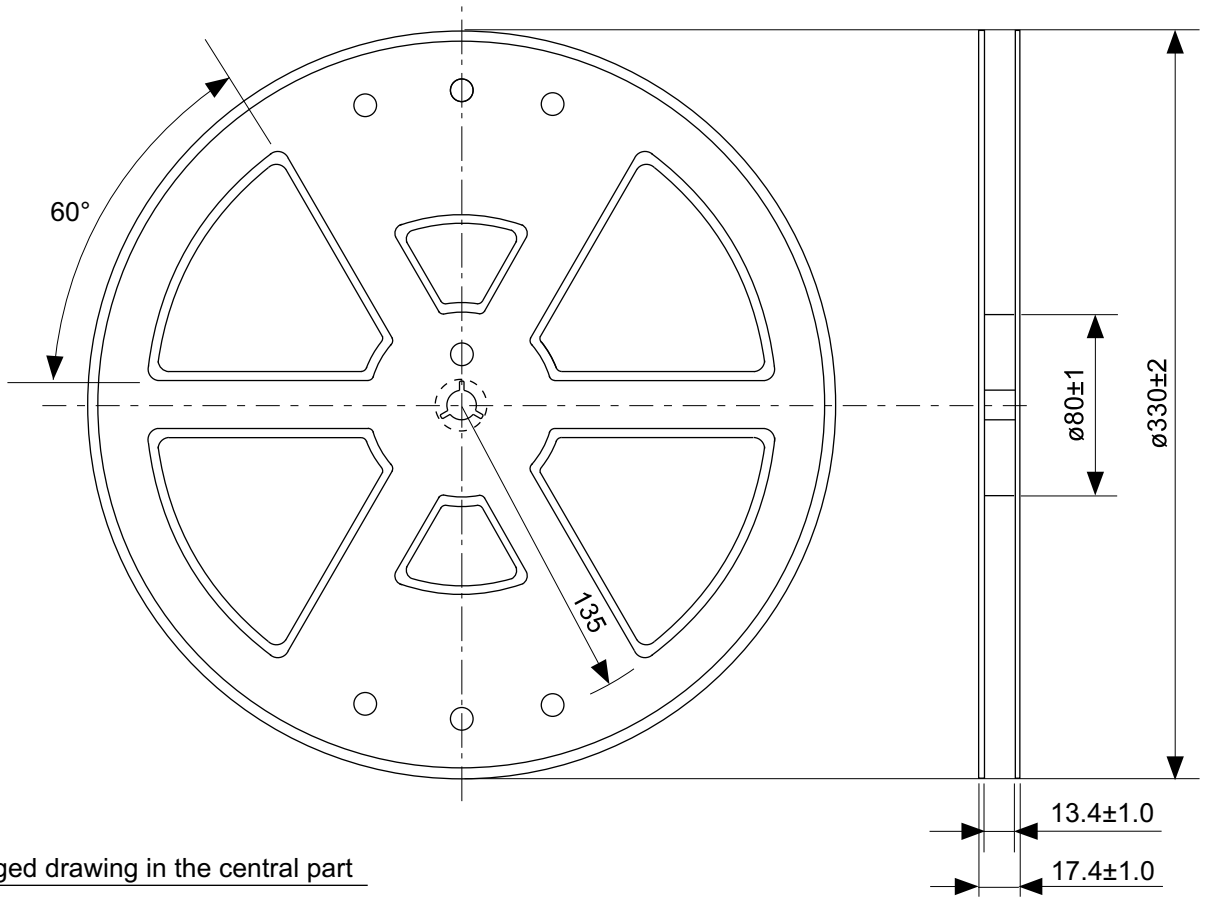
No. VA005-A-P-SD-2.0

TITLE	TO-252-5S-A-PKG Dimensions
No.	VA005-A-P-SD-2.0
ANGLE	
UNIT	mm
ABLIC Inc.	

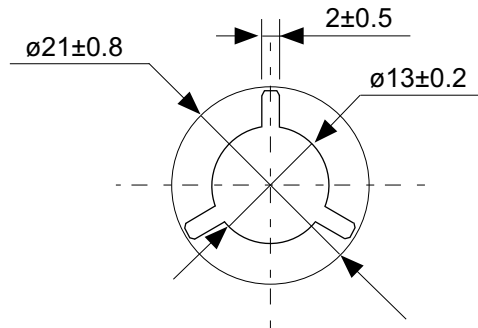


No. VA005-A-C-SD-1.0

TITLE	TO-252-5S-A-Carrier Tape
No.	VA005-A-C-SD-1.0
ANGLE	
UNIT	mm
ABLIC Inc.	

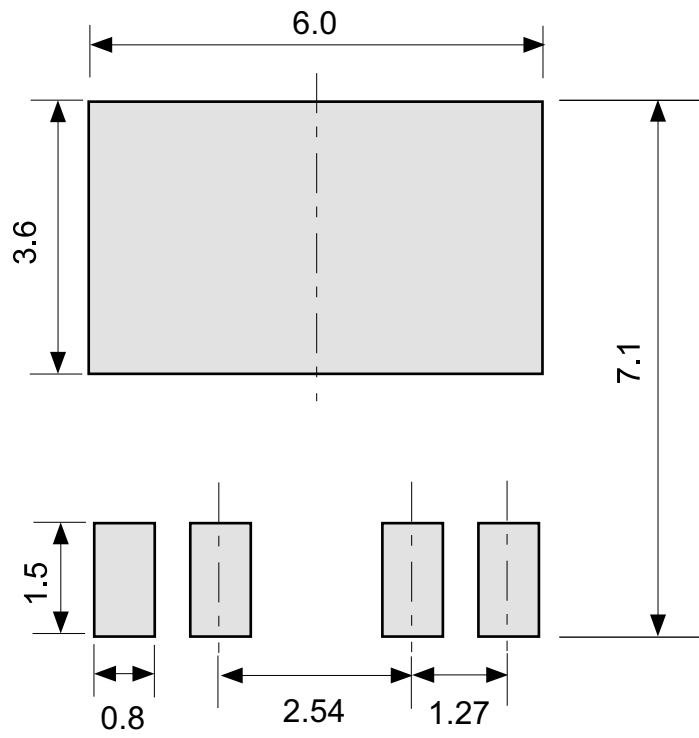


Enlarged drawing in the central part



No. VA005-A-R-SD-1.0

TITLE	TO-252-5S-A-Reel		
No.	VA005-A-R-SD-1.0		
ANGLE		QTY.	4,000
UNIT	mm		
ABLIC Inc.			



No. VA005-A-L-SD-1.0

TITLE	TO-252-5S-A -Land Recommendation
No.	VA005-A-L-SD-1.0
ANGLE	
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および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. 本資料の記載に誤りがあり、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、生命・身体に影響を与えるおそれのある機器または装置の部品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。上記の機器および装置には使用しないでください。ただし、弊社が車載用等の用途を事前に明示している場合を除きます。上記機器または装置の部品として本製品を使用された場合または弊社が事前明示した用途以外に本製品を使用された場合、これら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その他ご不明な点については、販売窓口までお問い合わせください。
15. この免責事項は、日本語を正本として示します。英語や中国語で翻訳したものがあっても、日本語の正本が優越します。

2.4-2019.07



ABLIC

エイブリック株式会社
www.ablic.com