

## 特長

- 低ノイズ:  $20\mu\text{V}_{\text{RMS}}$  (10Hz~100kHz)
- 低消費電流:  $20\mu\text{A}$
- 広い入力電圧範囲: 1.8V~20V
- 出力電流: 100mA
- 非常に低いシャットダウン電流:  $<0.1\mu\text{A}$
- 低損失電圧:  $300\text{mV}/100\text{mA}$
- 固定出力電圧: 1.2V、1.5V、1.8V、2V、2.5V、2.8V、3V、3.3V、5V
- 可変出力電圧: 1.22V~20V
- $1\mu\text{F}$ の出力コンデンサで安定
- アルミニウム、タンタル、またはセラミック・コンデンサで安定
- 逆バッテリー保護
- 逆電流なし
- 保護ダイオード不要
- 過電流および過温度保護機能
- 小型5ピンTSOT-23パッケージ

## アプリケーション

- 携帯電話
- ページャ
- バッテリー駆動システム
- 周波数シンセサイザ
- ワイヤレス・モデム

## 概要

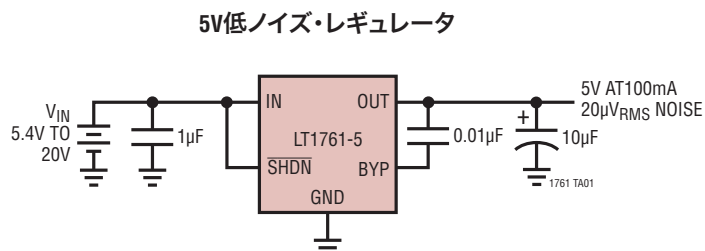
LT<sup>®</sup>1761シリーズはマイクロパワー、低ノイズ、低損失レギュレータです。外付けの $0.01\mu\text{F}$ バイパス・コンデンサを追加すると、出力ノイズは10Hz~100kHzの帯域幅で $20\mu\text{V}_{\text{RMS}}$ に減少します。バッテリー駆動システムで使用するよう設計されており、 $20\mu\text{A}$ の低消費電流はその用途に最適です。シャットダウン時には消費電流が $0.1\mu\text{A}$ 未満に減少します。これらのデバイスは1.8V~20Vの入力電圧で動作可能で、 $300\text{mV}$ の損失電圧で100mAの出力電流を供給できます。消費電流は十分に制御され、他の多くのレギュレータのようにドロップアウト時に増大することはありません。

LT1761レギュレータは $1\mu\text{F}$ という低い出力容量で安定します。他のレギュレータが必要とする直列抵抗なしで、小型セラミック・コンデンサを使用できます。

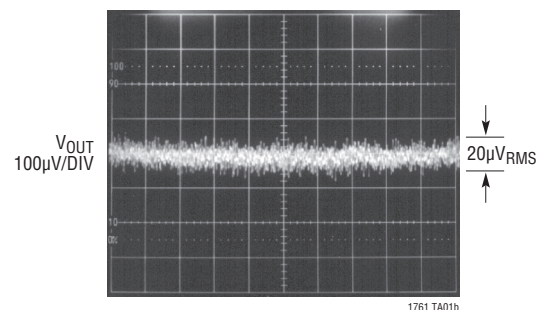
内部保護回路は逆バッテリー保護、電流制限、熱制限、逆電流保護などを行います。このシリーズには、固定出力電圧が1.2V、1.5V、1.8V、2V、2.5V、2.8V、3V、3.3V、5Vのデバイスと、1.22Vのリファレンス電圧を備えた可変出力電圧のデバイスがあります。LT1761レギュレータは5ピンTSOT-23パッケージで供給されます。

LT、LT、LTC、LTM、Linear Technology、LinearのロゴおよびBurst Modeはリアテクノロジ社登録商標です。他の全ての商標はそれぞれの所有者に所有権があります。

## 標準的応用例



10Hz~100kHz出力ノイズ



# LT1761シリーズ

## 絶対最大定格 (Note 1)

INピン電圧.....	±20V	出力短絡時間.....	無期限
OUTピン電圧.....	±20V	動作接合部温度範囲	
入力～出力電圧差.....	±20V	E、Iグレード (Note 2).....	-40°C～125°C
ADJピン電圧.....	±7V	MPグレード (Note 2).....	-55°C～125°C
BYPピン電圧.....	±0.6V	保存温度範囲.....	-65°C～150°C
SHDNピン電圧.....	±20V	リード温度 (半田付け、10秒).....	300°C

## ピン配置

<p>LT1761-BYP</p> <p>TOP VIEW</p> <p>S5 PACKAGE 5-LEAD PLASTIC TSOT-23</p> <p><math>T_{JMAX} = 150^{\circ}C</math>, <math>\theta_{JA} = 250^{\circ}C/W</math> SEE APPLICATIONS INFORMATION SECTION</p>	<p>LT1761-SD</p> <p>TOP VIEW</p> <p>S5 PACKAGE 5-LEAD PLASTIC TSOT-23</p> <p><math>T_{JMAX} = 150^{\circ}C</math>, <math>\theta_{JA} = 250^{\circ}C/W</math> SEE APPLICATIONS INFORMATION SECTION</p>	<p>LT1761-X</p> <p>TOP VIEW</p> <p>S5 PACKAGE 5-LEAD PLASTIC TSOT-23</p> <p><math>T_{JMAX} = 150^{\circ}C</math>, <math>\theta_{JA} = 250^{\circ}C/W</math> SEE APPLICATIONS INFORMATION SECTION</p>
--	---	--

## 発注情報

鉛フリー仕様	テープアンドリール	製品マーキング*	パッケージ	温度範囲
LT1761ES5-BYP#PBF	LT1761ES5-BYP#TRPBF	LTGC	5-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 125°C
LT1761IS5-BYP#PBF	LT1761IS5-BYP#TRPBF	LTGC	5-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 125°C
LT1761ES5-SD#PBF	LT1761ES5-SD#TRPBF	LTGH	5-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 125°C
LT1761IS5-SD#PBF	LT1761IS5-SD#TRPBF	LTGH	5-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 125°C
LT1761ES5-1.2#PBF	LT1761ES5-1.2#TRPBF	LTCDS	5-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 125°C
LT1761IS5-1.2#PBF	LT1761IS5-1.2#TRPBF	LTCDS	5-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 125°C
LT1761ES5-1.5#PBF	LT1761ES5-1.5#TRPBF	LTMT	5-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 125°C
LT1761IS5-1.5#PBF	LT1761IS5-1.5#TRPBF	LTMT	5-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 125°C
LT1761ES5-1.8#PBF	LT1761ES5-1.8#TRPBF	LTJM	5-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 125°C
LT1761IS5-1.8#PBF	LT1761IS5-1.8#TRPBF	LTJM	5-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 125°C
LT1761MPS5-1.8#PBF	LT1761MPS5-1.8#TRPBF	LTDCH	5-Lead Plastic TSOT-23	-55°C to 125°C
LT1761ES5-2#PBF	LT1761ES5-2#TRPBF	LTJE	5-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 125°C
LT1761IS5-2#PBF	LT1761IS5-2#TRPBF	LTJE	5-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 125°C
LT1761ES5-2.5#PBF	LT1761ES5-2.5#TRPBF	LTGD	5-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 125°C
LT1761IS5-2.5#PBF	LT1761IS5-2.5#TRPBF	LTGD	5-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 125°C
LT1761ES5-2.8#PBF	LT1761ES5-2.8#TRPBF	LTLB	5-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 125°C
LT1761IS5-2.8#PBF	LT1761IS5-2.8#TRPBF	LTLB	5-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 125°C
LT1761ES5-3#PBF	LT1761ES5-3#TRPBF	LTGE	5-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 125°C
LT1761IS5-3#PBF	LT1761IS5-3#TRPBF	LTGE	5-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 125°C
LT1761ES5-3.3#PBF	LT1761ES5-3.3#TRPBF	LTGF	5-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 125°C
LT1761IS5-3.3#PBF	LT1761IS5-3.3#TRPBF	LTGF	5-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 125°C
LT1761MPS5-3.3#PBF	LT1761MPS5-3.3#TRPBF	LTGF	5-Lead Plastic TSOT-23	-55°C to 125°C

## 発注情報

鉛フリー仕様	テープアンドリール	製品マーキング*	パッケージ	温度範囲
LT1761ES5-5#PBF	LT1761ES5-5#TRPBF	LTGG	5-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 125°C
LT1761IS5-5#PBF	LT1761IS5-5#TRPBF	LTGG	5-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 125°C
LT1761MPS5-5#PBF	LT1761MPS5-5#TRPBF	LTGG	5-Lead Plastic TSOT-23	-55°C to 125°C
鉛ベース仕様	テープアンドリール	製品マーキング*	パッケージ	温度範囲
LT1761ES5-BYP	LT1761ES5-BYP#TR	LTGC	5-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 125°C
LT1761IS5-BYP	LT1761IS5-BYP#TR	LTGC	5-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 125°C
LT1761ES5-SD	LT1761ES5-SD#TR	LTGH	5-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 125°C
LT1761IS5-SD	LT1761IS5-SD#TR	LTGH	5-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 125°C
LT1761ES5-1.2	LT1761ES5-1.2#TR	LTCDS	5-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 125°C
LT1761IS5-1.2	LT1761IS5-1.2#TR	LTCDS	5-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 125°C
LT1761ES5-1.5	LT1761ES5-1.5#TR	LTMT	5-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 125°C
LT1761IS5-1.5	LT1761IS5-1.5#TR	LTMT	5-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 125°C
LT1761ES5-1.8	LT1761ES5-1.8#TR	LTJM	5-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 125°C
LT1761IS5-1.8	LT1761IS5-1.8#TR	LTJM	5-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 125°C
LT1761MPS5-1.8	LT1761MPS5-1.8#TR	LTDCH	5-Lead Plastic TSOT-23	-55°C to 125°C
LT1761ES5-2	LT1761ES5-2#TR	LTJE	5-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 125°C
LT1761IS5-2	LT1761IS5-2#TR	LTJE	5-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 125°C
LT1761ES5-2.5	LT1761ES5-2.5#TR	LTGD	5-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 125°C
LT1761IS5-2.5	LT1761IS5-2.5#TR	LTGD	5-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 125°C
LT1761ES5-2.8	LT1761ES5-2.8#TR	LTLB	5-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 125°C
LT1761IS5-2.8	LT1761IS5-2.8#TR	LTLB	5-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 125°C
LT1761ES5-3	LT1761ES5-3#TR	LTGE	5-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 125°C
LT1761IS5-3	LT1761IS5-3#TR	LTGE	5-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 125°C
LT1761ES5-3.3	LT1761ES5-3.3#TR	LTGF	5-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 125°C
LT1761IS5-3.3	LT1761IS5-3.3#TR	LTGF	5-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 125°C
LT1761MPS5-3.3	LT1761MPS5-3.3#TR	LTGF	5-Lead Plastic TSOT-23	-55°C to 125°C
LT1761ES5-5	LT1761ES5-5#TR	LTGG	5-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 125°C
LT1761IS5-5	LT1761IS5-5#TR	LTGG	5-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 125°C
LT1761MPS5-5	LT1761MPS5-5#TR	LTGG	5-Lead Plastic TSOT-23	-55°C to 125°C

さらに広い動作温度範囲で規定されるデバイスについては、弊社または弊社代理店にお問い合わせください。\*温度グレードは出荷時のコンテナのラベルで識別されます。

鉛フリー仕様の製品マーキングの詳細については、<http://www.linear-tech.co.jp/leadfree/> をご覧ください。

テープアンドリール仕様の詳細については、<http://www.linear-tech.co.jp/tapeandreeel/> をご覧ください。

# LT1761シリーズ

## 電気的特性

●は全動作温度範囲の規格値を意味する。それ以外は $T_A = 25^\circ\text{C}$ での値。(Note 2)

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS		
Minimum Input Voltage (Notes 3, 11)	$I_{LOAD} = 100\text{mA}$	●	1.8	2.3	V		
Regulated Output Voltage (Note 4)	LT1761-1.2	$V_{IN} = 2\text{V}, I_{LOAD} = 1\text{mA}$ $2.3\text{V} < V_{IN} < 20\text{V}, 1\text{mA} < I_{LOAD} < 50\text{mA}$ $2.3\text{V} < V_{IN} < 20\text{V}, 1\text{mA} < I_{LOAD} < 100\text{mA}$	●	1.185	1.2	1.215	V
			●	1.170	1.2	1.230	V
			●	1.150	1.2	1.240	V
	LT1761-1.5	$V_{IN} = 2\text{V}, I_{LOAD} = 1\text{mA}$ $2.5\text{V} < V_{IN} < 20\text{V}, 1\text{mA} < I_{LOAD} < 50\text{mA}$ $2.5\text{V} < V_{IN} < 20\text{V}, 1\text{mA} < I_{LOAD} < 100\text{mA}$	●	1.478	1.5	1.522	V
			●	1.457	1.5	1.538	V
			●	1.436	1.5	1.555	V
	LT1761-1.8	$V_{IN} = 2.3\text{V}, I_{LOAD} = 1\text{mA}$ $2.8\text{V} < V_{IN} < 20\text{V}, 1\text{mA} < I_{LOAD} < 50\text{mA}$ $2.8\text{V} < V_{IN} < 20\text{V}, 1\text{mA} < I_{LOAD} < 100\text{mA}$	●	1.775	1.8	1.825	V
			●	1.750	1.8	1.845	V
			●	1.725	1.8	1.860	V
	LT1761-2	$V_{IN} = 2.5\text{V}, I_{LOAD} = 1\text{mA}$ $3\text{V} < V_{IN} < 20\text{V}, 1\text{mA} < I_{LOAD} < 50\text{mA}$ $3\text{V} < V_{IN} < 20\text{V}, 1\text{mA} < I_{LOAD} < 100\text{mA}$	●	1.970	2	2.030	V
			●	1.945	2	2.045	V
			●	1.920	2	2.060	V
	LT1761-2.5	$V_{IN} = 3\text{V}, I_{LOAD} = 1\text{mA}$ $3.5\text{V} < V_{IN} < 20\text{V}, 1\text{mA} < I_{LOAD} < 50\text{mA}$ $3.5\text{V} < V_{IN} < 20\text{V}, 1\text{mA} < I_{LOAD} < 100\text{mA}$	●	2.465	2.5	2.535	V
			●	2.435	2.5	2.565	V
			●	2.415	2.5	2.575	V
LT1761-2.8	$V_{IN} = 3.3\text{V}, I_{LOAD} = 1\text{mA}$ $3.8\text{V} < V_{IN} < 20\text{V}, 1\text{mA} < I_{LOAD} < 50\text{mA}$ $3.8\text{V} < V_{IN} < 20\text{V}, 1\text{mA} < I_{LOAD} < 100\text{mA}$	●	2.762	2.8	2.838	V	
		●	2.732	2.8	2.868	V	
		●	2.706	2.8	2.884	V	
LT1761-3	$V_{IN} = 3.5\text{V}, I_{LOAD} = 1\text{mA}$ $4\text{V} < V_{IN} < 20\text{V}, 1\text{mA} < I_{LOAD} < 50\text{mA}$ $4\text{V} < V_{IN} < 20\text{V}, 1\text{mA} < I_{LOAD} < 100\text{mA}$	●	2.960	3	3.040	V	
		●	2.930	3	3.070	V	
		●	2.900	3	3.090	V	
LT1761-3.3	$V_{IN} = 3.8\text{V}, I_{LOAD} = 1\text{mA}$ $4.3\text{V} < V_{IN} < 20\text{V}, 1\text{mA} < I_{LOAD} < 50\text{mA}$ $4.3\text{V} < V_{IN} < 20\text{V}, 1\text{mA} < I_{LOAD} < 100\text{mA}$	●	3.250	3.3	3.350	V	
		●	3.230	3.3	3.370	V	
		●	3.190	3.3	3.400	V	
LT1761-5	$V_{IN} = 5.5\text{V}, I_{LOAD} = 1\text{mA}$ $6\text{V} < V_{IN} < 20\text{V}, 1\text{mA} < I_{LOAD} < 50\text{mA}$ $6\text{V} < V_{IN} < 20\text{V}, 1\text{mA} < I_{LOAD} < 100\text{mA}$	●	4.935	5	5.065	V	
		●	4.900	5	5.100	V	
		●	4.850	5	5.120	V	
ADJ Pin Voltage (Note 3, 4)	LT1761	$V_{IN} = 2\text{V}, I_{LOAD} = 1\text{mA}$ $2.3\text{V} < V_{IN} < 20\text{V}, 1\text{mA} < I_{LOAD} < 50\text{mA}$ $2.3\text{V} < V_{IN} < 20\text{V}, 1\text{mA} < I_{LOAD} < 100\text{mA}$	●	1.205	1.220	1.235	V
			●	1.190	1.220	1.250	V
			●	1.170	1.220	1.260	V
Line Regulation	LT1761-1.2	$\Delta V_{IN} = 2\text{V to } 20\text{V}, I_{LOAD} = 1\text{mA}$	●		1	10	mV
	LT1761-1.5	$\Delta V_{IN} = 2\text{V to } 20\text{V}, I_{LOAD} = 1\text{mA}$	●		1	10	mV
	LT1761-1.8	$\Delta V_{IN} = 2.3\text{V to } 20\text{V}, I_{LOAD} = 1\text{mA}$	●		1	10	mV
	LT1761-2	$\Delta V_{IN} = 2.5\text{V to } 20\text{V}, I_{LOAD} = 1\text{mA}$	●		1	10	mV
	LT1761-2.5	$\Delta V_{IN} = 3\text{V to } 20\text{V}, I_{LOAD} = 1\text{mA}$	●		1	10	mV
	LT1761-2.8	$\Delta V_{IN} = 3.3\text{V to } 20\text{V}, I_{LOAD} = 1\text{mA}$	●		1	10	mV
	LT1761-3	$\Delta V_{IN} = 3.5\text{V to } 20\text{V}, I_{LOAD} = 1\text{mA}$	●		1	10	mV
	LT1761-3.3	$\Delta V_{IN} = 3.8\text{V to } 20\text{V}, I_{LOAD} = 1\text{mA}$	●		1	10	mV
	LT1761-5	$\Delta V_{IN} = 5.5\text{V to } 20\text{V}, I_{LOAD} = 1\text{mA}$	●		1	10	mV
	LT1761 (Note 3)	$\Delta V_{IN} = 2\text{V to } 20\text{V}, I_{LOAD} = 1\text{mA}$	●		1	10	mV

## 電気的特性

●は全動作温度範囲の規格値を意味する。それ以外は $T_A = 25^\circ\text{C}$ での値。(Note 2)

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Load Regulation	LT1761-1.2 $V_{IN} = 2.3\text{V}, \Delta I_{LOAD} = 1\text{mA to } 50\text{mA}$ $V_{IN} = 2.3\text{V}, \Delta I_{LOAD} = 1\text{mA to } 50\text{mA}$ $V_{IN} = 2.3\text{V}, \Delta I_{LOAD} = 1\text{mA to } 100\text{mA}$ $V_{IN} = 2.3\text{V}, \Delta I_{LOAD} = 1\text{mA to } 100\text{mA}$		1	6	mV
		●		12	mV
			1	12	mV
		●		50	mV
	LT1761-1.5 $V_{IN} = 2.5\text{V}, \Delta I_{LOAD} = 1\text{mA to } 50\text{mA}$ $V_{IN} = 2.5\text{V}, \Delta I_{LOAD} = 1\text{mA to } 50\text{mA}$ $V_{IN} = 2.5\text{V}, \Delta I_{LOAD} = 1\text{mA to } 100\text{mA}$ $V_{IN} = 2.5\text{V}, \Delta I_{LOAD} = 1\text{mA to } 100\text{mA}$		10	20	mV
		●		35	mV
			14	30	mV
		●		55	mV
	LT1761-1.8 $V_{IN} = 2.8\text{V}, \Delta I_{LOAD} = 1\text{mA to } 50\text{mA}$ $V_{IN} = 2.8\text{V}, \Delta I_{LOAD} = 1\text{mA to } 50\text{mA}$ $V_{IN} = 2.8\text{V}, \Delta I_{LOAD} = 1\text{mA to } 100\text{mA}$ $V_{IN} = 2.8\text{V}, \Delta I_{LOAD} = 1\text{mA to } 100\text{mA}$		10	20	mV
		●		35	mV
			15	30	mV
		●		60	mV
	LT1761-2 $V_{IN} = 3\text{V}, \Delta I_{LOAD} = 1\text{mA to } 50\text{mA}$ $V_{IN} = 3\text{V}, \Delta I_{LOAD} = 1\text{mA to } 50\text{mA}$ $V_{IN} = 3\text{V}, \Delta I_{LOAD} = 1\text{mA to } 100\text{mA}$ $V_{IN} = 3\text{V}, \Delta I_{LOAD} = 1\text{mA to } 100\text{mA}$		10	20	mV
		●		35	mV
		15	35	mV	
●			65	mV	
LT1761-2.5 $V_{IN} = 3.5\text{V}, \Delta I_{LOAD} = 1\text{mA to } 50\text{mA}$ $V_{IN} = 3.5\text{V}, \Delta I_{LOAD} = 1\text{mA to } 50\text{mA}$ $V_{IN} = 3.5\text{V}, \Delta I_{LOAD} = 1\text{mA to } 100\text{mA}$ $V_{IN} = 3.5\text{V}, \Delta I_{LOAD} = 1\text{mA to } 100\text{mA}$		10	20	mV	
	●		35	mV	
		20	40	mV	
	●		80	mV	
LT1761-2.8 $V_{IN} = 3.8\text{V}, \Delta I_{LOAD} = 1\text{mA to } 50\text{mA}$ $V_{IN} = 3.8\text{V}, \Delta I_{LOAD} = 1\text{mA to } 50\text{mA}$ $V_{IN} = 3.8\text{V}, \Delta I_{LOAD} = 1\text{mA to } 100\text{mA}$ $V_{IN} = 3.8\text{V}, \Delta I_{LOAD} = 1\text{mA to } 100\text{mA}$		10	20	mV	
	●		38	mV	
		20	40	mV	
	●		86	mV	
LT1761-3 $V_{IN} = 4\text{V}, \Delta I_{LOAD} = 1\text{mA to } 50\text{mA}$ $V_{IN} = 4\text{V}, \Delta I_{LOAD} = 1\text{mA to } 50\text{mA}$ $V_{IN} = 4\text{V}, \Delta I_{LOAD} = 1\text{mA to } 100\text{mA}$ $V_{IN} = 4\text{V}, \Delta I_{LOAD} = 1\text{mA to } 100\text{mA}$		10	20	mV	
	●		40	mV	
		20	40	mV	
	●		90	mV	
LT1761-3.3 $V_{IN} = 4.3\text{V}, \Delta I_{LOAD} = 1\text{mA to } 50\text{mA}$ $V_{IN} = 4.3\text{V}, \Delta I_{LOAD} = 1\text{mA to } 50\text{mA}$ $V_{IN} = 4.3\text{V}, \Delta I_{LOAD} = 1\text{mA to } 100\text{mA}$ $V_{IN} = 4.3\text{V}, \Delta I_{LOAD} = 1\text{mA to } 100\text{mA}$		10	20	mV	
	●		40	mV	
		20	40	mV	
	●		100	mV	
LT1761-5 $V_{IN} = 6\text{V}, \Delta I_{LOAD} = 1\text{mA to } 50\text{mA}$ $V_{IN} = 6\text{V}, \Delta I_{LOAD} = 1\text{mA to } 50\text{mA}$ $V_{IN} = 6\text{V}, \Delta I_{LOAD} = 1\text{mA to } 100\text{mA}$ $V_{IN} = 6\text{V}, \Delta I_{LOAD} = 1\text{mA to } 100\text{mA}$		15	30	mV	
	●		60	mV	
		25	65	mV	
	●		150	mV	
LT1761 (Note 3) $V_{IN} = 2.3\text{V}, \Delta I_{LOAD} = 1\text{mA to } 50\text{mA}$ $V_{IN} = 2.3\text{V}, \Delta I_{LOAD} = 1\text{mA to } 50\text{mA}$ $V_{IN} = 2.3\text{V}, \Delta I_{LOAD} = 1\text{mA to } 100\text{mA}$ $V_{IN} = 2.3\text{V}, \Delta I_{LOAD} = 1\text{mA to } 100\text{mA}$		1	6	mV	
	●		12	mV	
		1	12	mV	
	●		50	mV	
Dropout Voltage $V_{IN} = V_{OUT(NOMINAL)}$ (Notes 5, 6, 11)	$I_{LOAD} = 1\text{mA}$ $I_{LOAD} = 1\text{mA}$		0.10	0.15	V
		●		0.19	V
	$I_{LOAD} = 10\text{mA}$ $I_{LOAD} = 10\text{mA}$		0.17	0.22	V
		●		0.29	V
	$I_{LOAD} = 50\text{mA}$ $I_{LOAD} = 50\text{mA}$		0.24	0.28	V
		●		0.38	V
	$I_{LOAD} = 100\text{mA}$ $I_{LOAD} = 100\text{mA}$		0.30	0.35	V
				0.45	V

# LT1761シリーズ

## 電気的特性

●は全動作温度範囲の規格値を意味する。それ以外は $T_A = 25^\circ\text{C}$ での値。(Note 2)

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
GND Pin Current $V_{IN} = V_{OUT(NOMINAL)}$ (Notes 5, 7)	$I_{LOAD} = 0\text{mA}$	●	20	45	$\mu\text{A}$
	$I_{LOAD} = 1\text{mA}$	●	55	100	$\mu\text{A}$
	$I_{LOAD} = 10\text{mA}$	●	230	400	$\mu\text{A}$
	$I_{LOAD} = 50\text{mA}$	●	1	2	$\text{mA}$
	$I_{LOAD} = 100\text{mA}$	●	2.2	4	$\text{mA}$
Output Voltage Noise	$C_{OUT} = 10\mu\text{F}$ , $C_{BYP} = 0.01\mu\text{F}$ , $I_{LOAD} = 100\text{mA}$ , $\text{BW} = 10\text{Hz to } 100\text{kHz}$		20		$\mu\text{V}_{\text{RMS}}$
ADJ Pin Bias Current	(Notes 3, 8)		30	100	$\text{nA}$
Shutdown Threshold	$V_{OUT} = \text{Off to On}$	●	0.25	0.8	$\text{V}$
	$V_{OUT} = \text{On to Off}$	●	0.65	2	$\text{V}$
SHDN Pin Current (Note 9)	$V_{\text{SHDN}} = 0\text{V}$	●	0	0.5	$\mu\text{A}$
	$V_{\text{SHDN}} = 20\text{V}$	●	1	3	$\mu\text{A}$
Quiescent Current in Shutdown	$V_{IN} = 6\text{V}$ , $V_{\text{SHDN}} = 0\text{V}$		0.01	0.1	$\mu\text{A}$
Ripple Rejection (Note 3)	$V_{IN} - V_{OUT} = 1.5\text{V (Avg)}$ , $V_{\text{RIPPLE}} = 0.5\text{V}_{\text{P-P}}$ , $f_{\text{RIPPLE}} = 120\text{Hz}$ , $I_{LOAD} = 50\text{mA}$		55	65	$\text{dB}$
Current Limit	$V_{IN} = 7\text{V}$ , $V_{OUT} = 0\text{V}$			200	$\text{mA}$
	$V_{IN} = V_{OUT(NOMINAL)} + 1\text{V or } 2.3\text{V (Note 12)}$ , $\Delta V_{OUT} = -5\%$	●	110		$\text{mA}$
Input Reverse Leakage Current	$V_{IN} = -20\text{V}$ , $V_{OUT} = 0\text{V}$	●		1	$\text{mA}$
Reverse Output Current (Note 10)	LT1761-1.2 $V_{OUT} = 1.2\text{V}$ , $V_{IN} < 1.2\text{V}$		10	20	$\mu\text{A}$
	LT1761-1.5 $V_{OUT} = 1.5\text{V}$ , $V_{IN} < 1.5\text{V}$		10	20	$\mu\text{A}$
	LT1761-1.8 $V_{OUT} = 1.8\text{V}$ , $V_{IN} < 1.8\text{V}$		10	20	$\mu\text{A}$
	LT1761-2 $V_{OUT} = 2\text{V}$ , $V_{IN} < 2\text{V}$		10	20	$\mu\text{A}$
	LT1761-2.5 $V_{OUT} = 2.5\text{V}$ , $V_{IN} < 2.5\text{V}$		10	20	$\mu\text{A}$
	LT1761-2.8 $V_{OUT} = 2.8\text{V}$ , $V_{IN} < 2.8\text{V}$		10	20	$\mu\text{A}$
	LT1761-3 $V_{OUT} = 3\text{V}$ , $V_{IN} < 3\text{V}$		10	20	$\mu\text{A}$
	LT1761-3.3 $V_{OUT} = 3.3\text{V}$ , $V_{IN} < 3.3\text{V}$		10	20	$\mu\text{A}$
	LT1761-5 $V_{OUT} = 5\text{V}$ , $V_{IN} < 5\text{V}$		10	20	$\mu\text{A}$
	LT1761 (Note 3) $V_{OUT} = 1.22\text{V}$ , $V_{IN} < 1.22\text{V}$		5	10	$\mu\text{A}$

**Note 1:** 絶対最大定格に記載された値を超えるストレスはデバイスに永続的損傷を与える可能性がある。長期にわたって絶対最大定格条件に曝すと、デバイスの信頼性と寿命に悪影響を与える可能性がある。

**Note 2:** LT1761レギュレータは $T_J$ がほぼ $T_A$ に等しいなどのパルス負荷条件のもとでテストされ、仕様が規定されている。LT1761Eは $T_A = 25^\circ\text{C}$ で全数テストされる。 $-40^\circ\text{C}$ と $125^\circ\text{C}$ での性能は設計、特性評価および統計学的なプロセス・コントロールとの相関で確認されている。LT1761Hは $-40^\circ\text{C}$ ~ $125^\circ\text{C}$ の全動作接合部温度範囲で保証されている。LT1761MPは $-55^\circ\text{C}$ ~ $125^\circ\text{C}$ の全動作接合部温度範囲で全数テストされ保証されている。

**Note 3:** LT1761の調節可能バージョンはADJピンがOUTピンに接続された状態でテストされ、仕様が規定されている。

**Note 4:** 動作条件は最大接合部温度によって制限される。安定化された出力電圧の仕様は、入力電圧と出力電流のすべての可能な組合せに対して適用されるわけではない。最大入力電圧で動作するときは、出力電流範囲を制限しなければならない。最大出力電流で動作しているときは、入力電圧を制限しなければならない。

**Note 5:** 最小入力電圧の要件を満たすため、LT1761の調節可能バージョンは出力電圧を2.44Vに設定する外付け抵抗分割器(2つの250k)を使用した状態でテストされ、仕様が規定されている。外付け抵抗分割器によって5 $\mu\text{A}$ のDC負荷が出力に追加される。

**Note 6:** 損失電圧はレギュレータの規定出力電流を維持するために必要な最小入出力電圧差である。ドロップアウト時、出力電圧は $V_{IN} - V_{\text{DROPOUT}}$ に等しくなる。

**Note 7:** GNDピン電流は $V_{IN} = V_{OUT(NOMINAL)}$ もしくは $V_{IN} = 2.3\text{V}$ (どちらか大きい方)および電流源負荷でテストされる。これはデバイスがドロップアウト領域または最小入力電圧での動作時にテストされることを意味する。これはGNDピン電流のワースト条件である。GNDピン電流は入力電圧が高い時わずかに減少する。

**Note 8:** ADJピンのバイアス電流はADJピンに流れ込む電流。

**Note 9:** SHDNピン電流はSHDNピンに流れ込む電流。

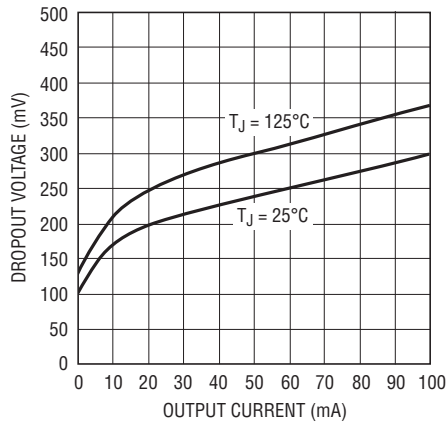
**Note 10:** 逆出力電流はINピンをグランド接続しOUTピンを定格出力電圧に強制した状態でテストされる。この電流はOUTピンへ流れ込み、GNDピンへ流れ出す。

**Note 11:** LT1761、LT1761-1.2、LT1761-1.5、LT1761-1.8、LT1761-2に関して、損失電圧は一部の出力電圧/負荷条件においては最小入力電圧の規定値によって制限される。

**Note 12:** 最小入力電圧要件を満たすため、電流制限は $V_{IN} = V_{OUT(NOMINAL)} + 1\text{V}$ または $V_{IN} = 2.3\text{V}$ のどちらか大きい方でテストされる。

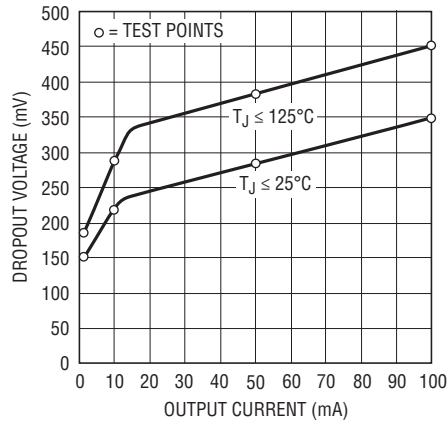
## 標準的性能特性

標準損失電圧



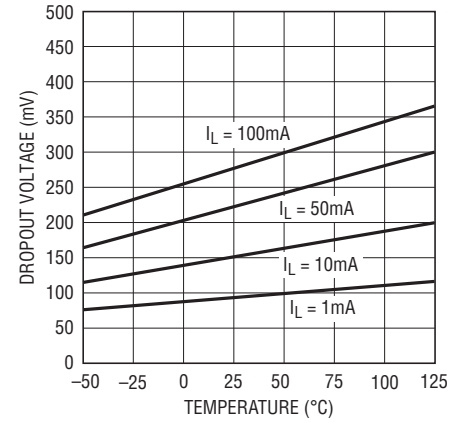
1761 G00

ガードバンド損失電圧



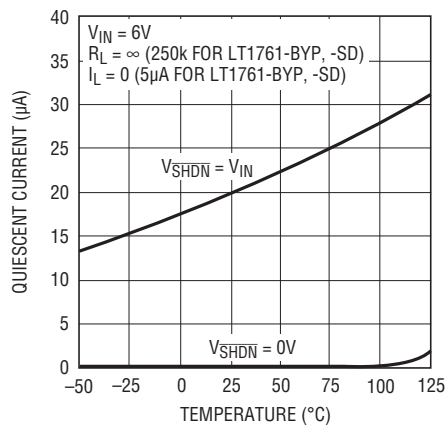
1761 G01

損失電圧



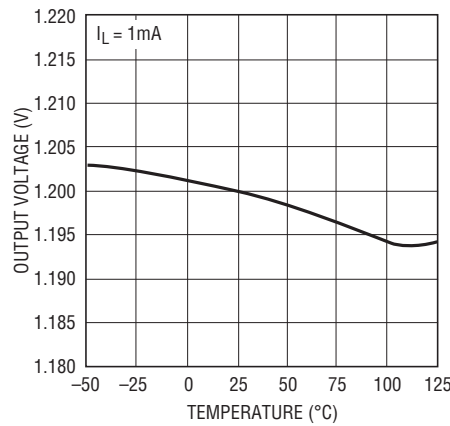
1761 G01.1

消費電流



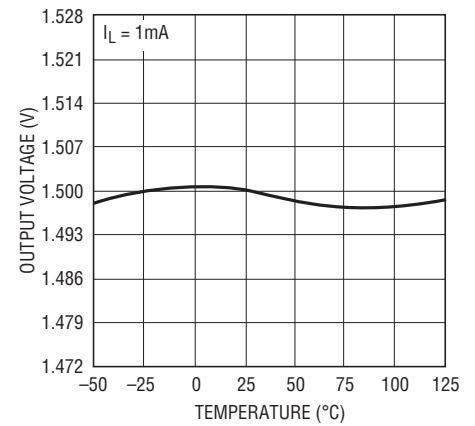
1761 G03

LT1761-1.2  
出力電圧



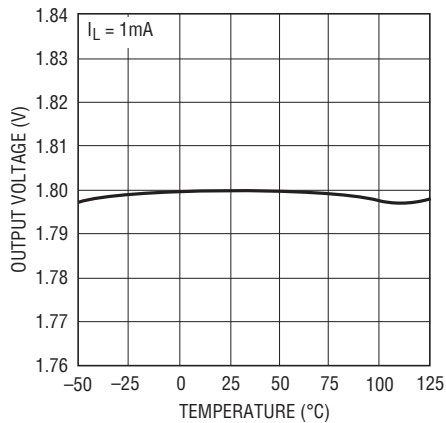
1761 G05

LT1761-1.5  
出力電圧



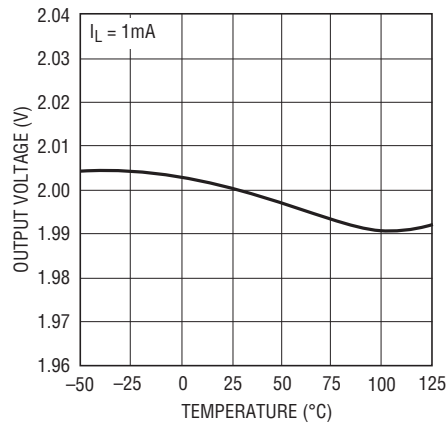
1761 G51

LT1761-1.8  
出力電圧



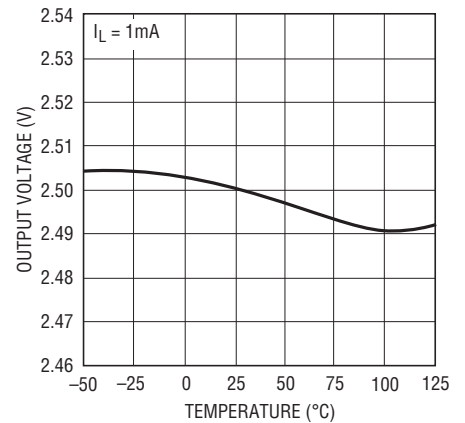
1761 G06

LT1761-2  
出力電圧



1761 G07

LT1761-2.5  
出力電圧

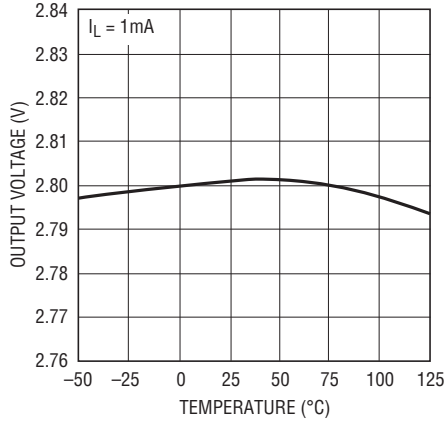


1761 G08

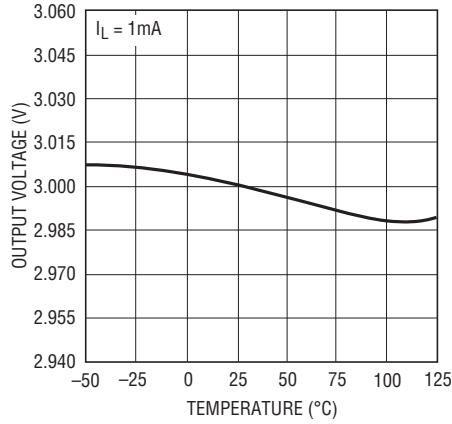
# LT1761シリーズ

## 標準的性能特性

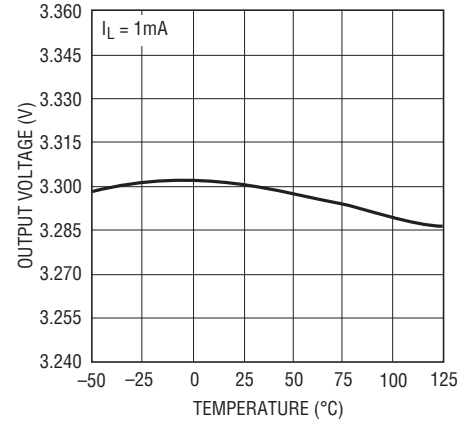
**LT1761-2.8**  
出力電圧



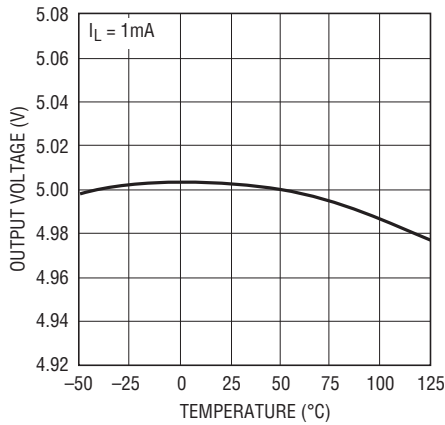
**LT1761-3**  
出力電圧



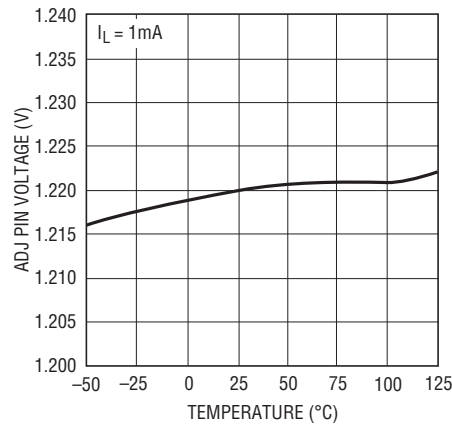
**LT1761-3.3**  
出力電圧



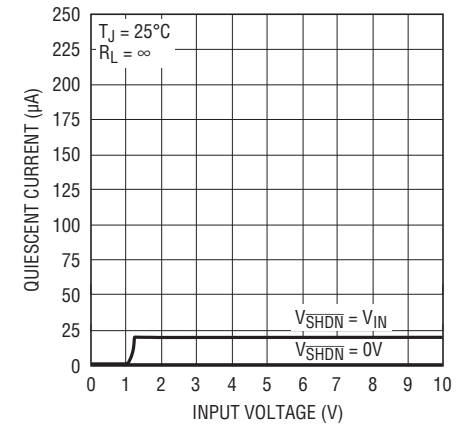
**LT1761-5**  
出力電圧



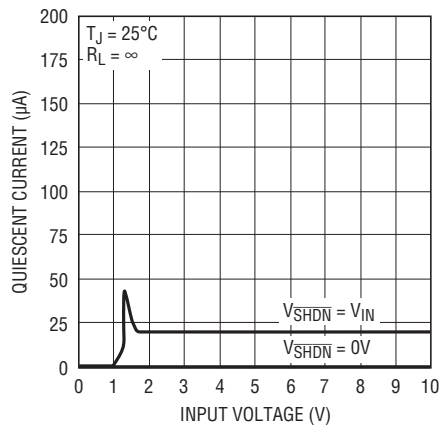
**LT1761-BYP, LT1761-SD**  
ADJピン電圧



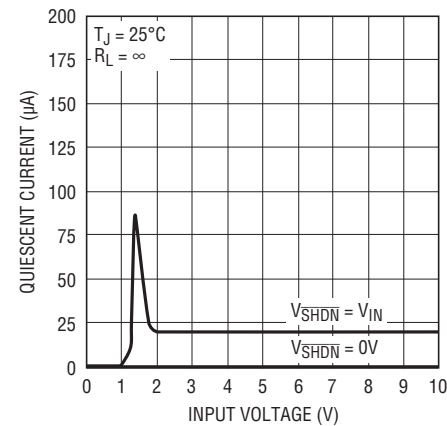
**LT1761-1.2**  
消費電流



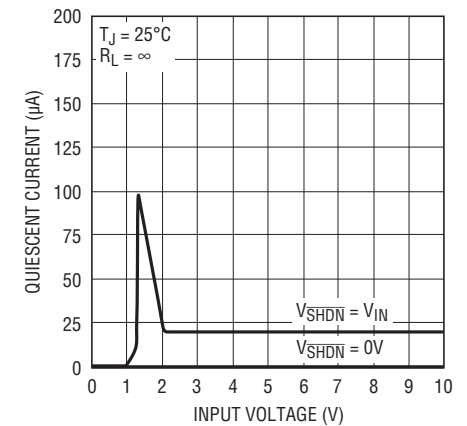
**LT1761-1.5**  
消費電流



**LT1761-1.8**  
消費電流



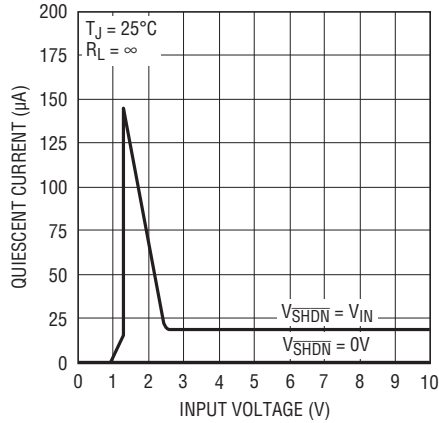
**LT1761-2**  
消費電流





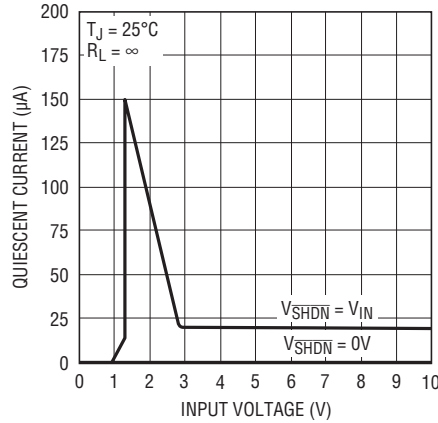
## 標準的性能特性

**LT1761-2.5**  
消費電流



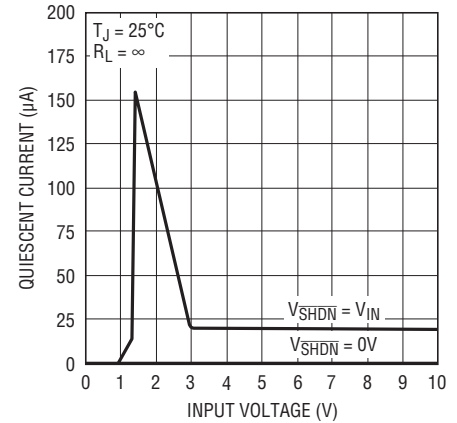
1761 G13

**LT1761-2.8**  
消費電流



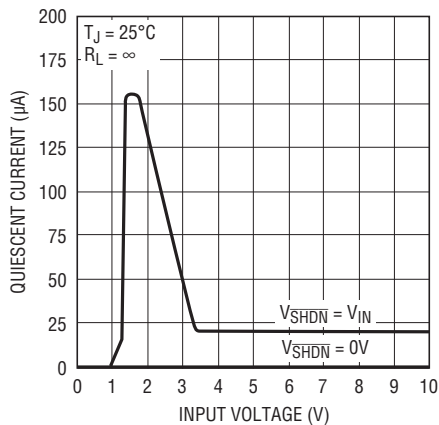
1761 G54

**LT1761-3**  
消費電流



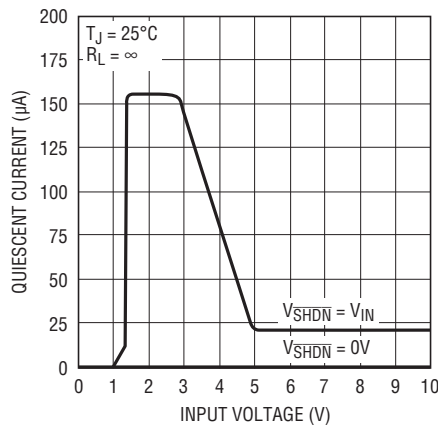
1761 G14

**LT1761-3.3**  
消費電流



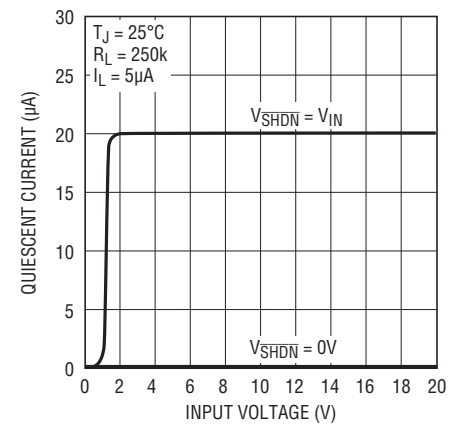
1761 G15

**LT1761-5**  
消費電流



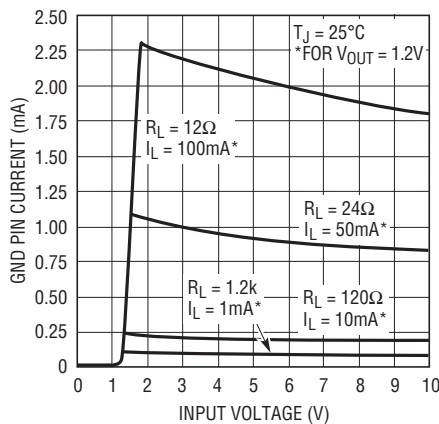
1761 G16

**LT1761-BYP, LT1761-SD**  
消費電流



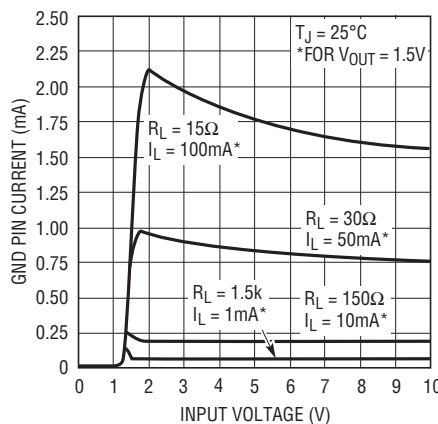
1761 G17

**LT1761-1.2**  
GNDピン電流



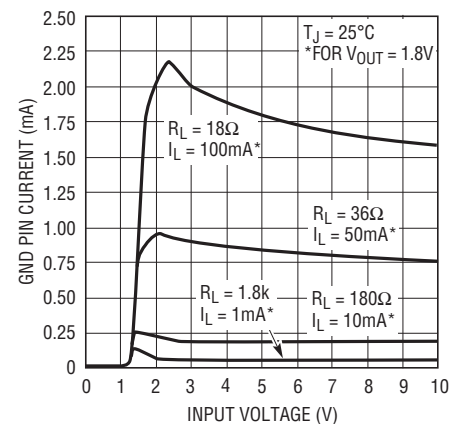
1761 G17b

**LT1761-1.5**  
GNDピン電流



1761 G55

**LT1761-1.8**  
GNDピン電流

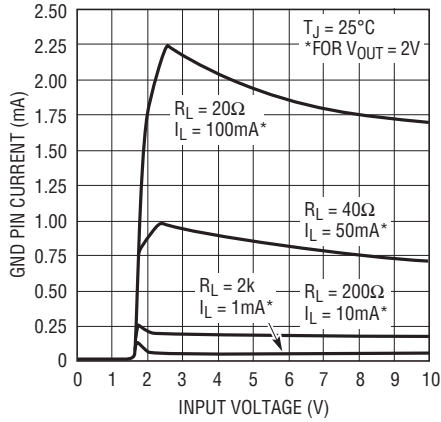


1761 G02

# LT1761シリーズ

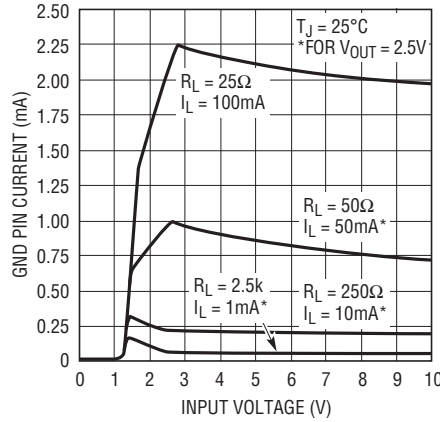
## 標準的性能特性

**LT1761-2  
GNDピン電流**



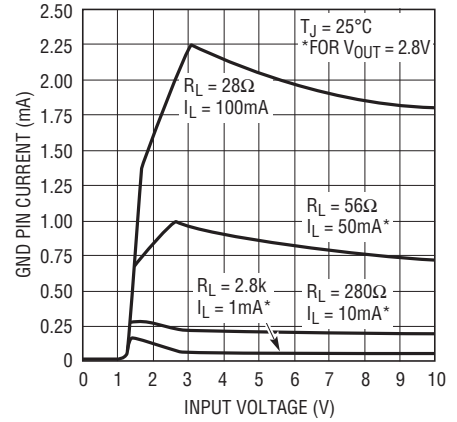
1761 G04

**LT1761-2.5  
GNDピン電流**



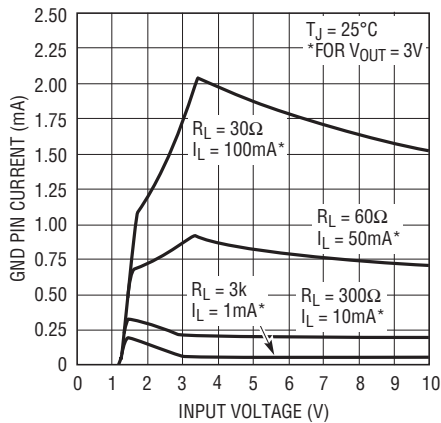
1761 G20

**LT1761-2.8  
GNDピン電流**



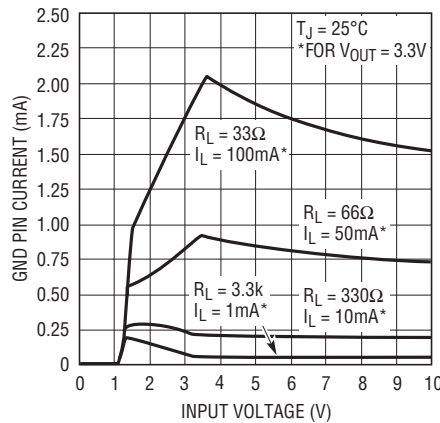
1761 G56

**LT1761-3  
GNDピン電流**



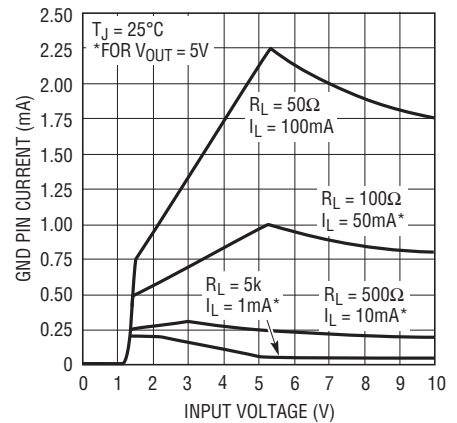
1761 G21

**LT1761-3.3  
GNDピン電流**



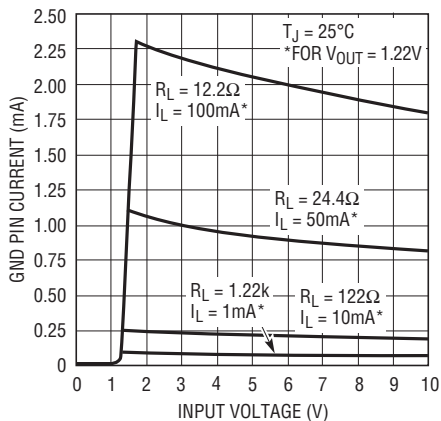
1761 G22

**LT1761-5  
GNDピン電流**



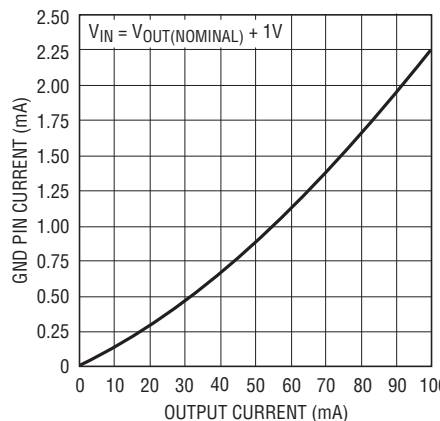
1761 G23

**LT1761-BYP, LT1761-SD  
GNDピン電流**



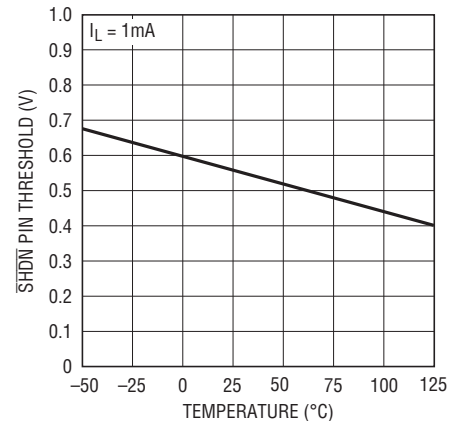
1761 G24

**GNDピン電流とILOAD**



1761 G25

**SHDNピンのスレッシュホールド  
(On to Off)**

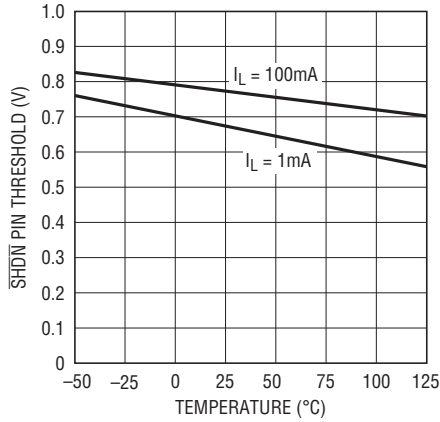


1761 G26

1761sff

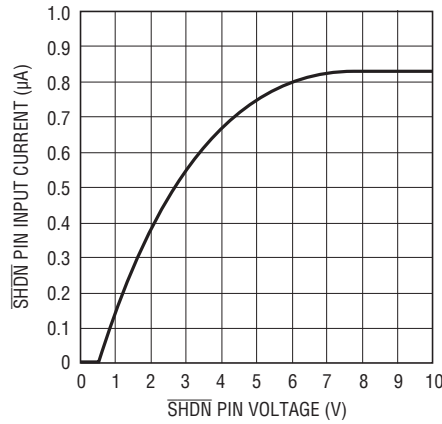
## 標準的性能特性

**SHDNピンのスレッシュホールド (Off to On)**



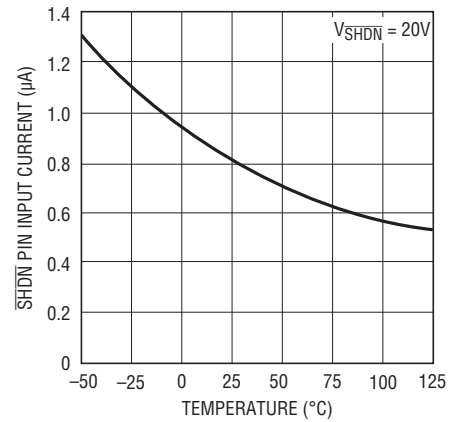
1761 G27

**SHDNピン入力電流**



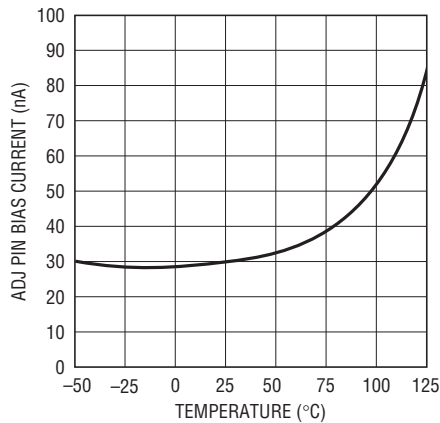
1761 G28

**SHDNピン入力電流**



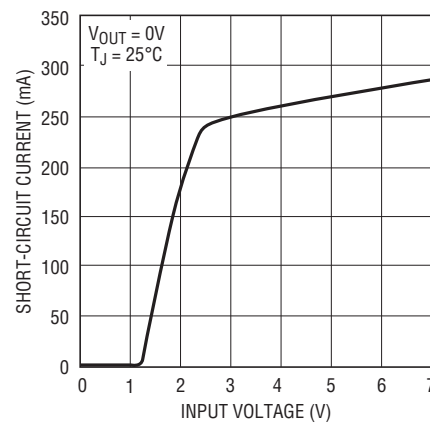
1761 G29

**ADJピンのバイアス電流**



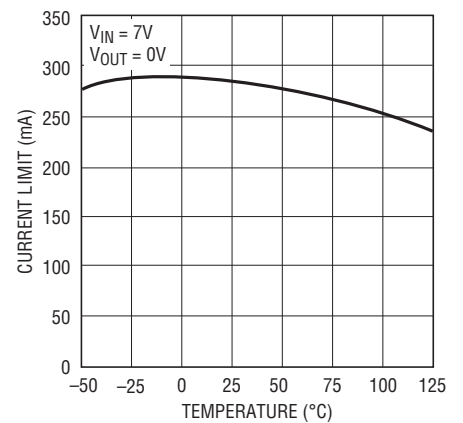
1761 G30

**電流制限**



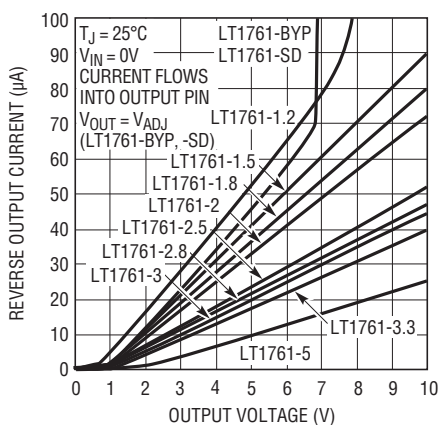
1761 G31

**電流制限**



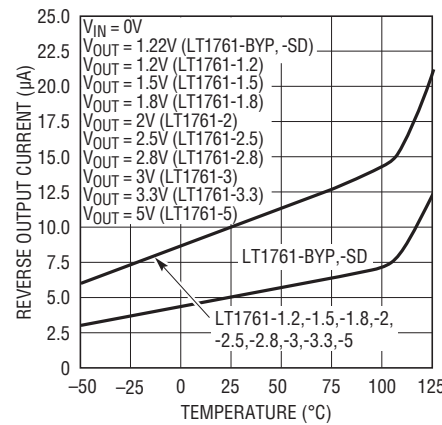
1761 G32

**逆出力電流**



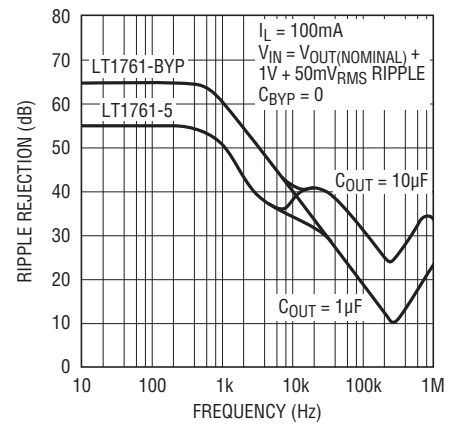
1761 G33

**逆出力電流**



1761 G34

**入力リップル除去**

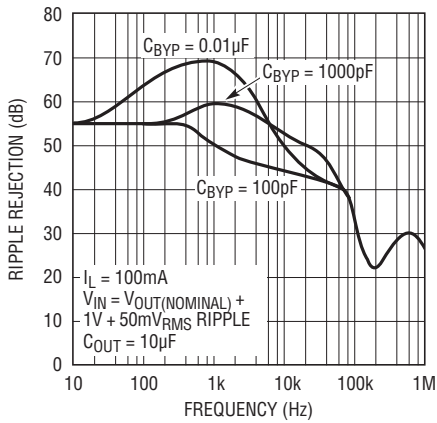


1761 G35

# LT1761シリーズ

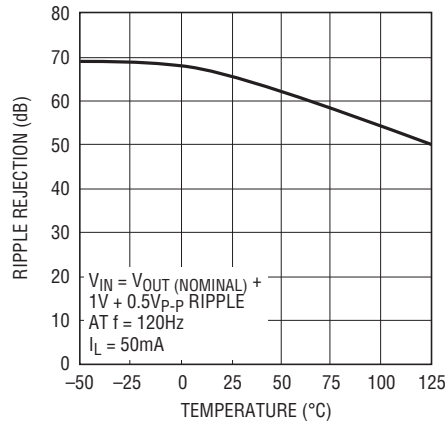
## 標準的性能特性

**LT1761-5  
入力リップル除去**



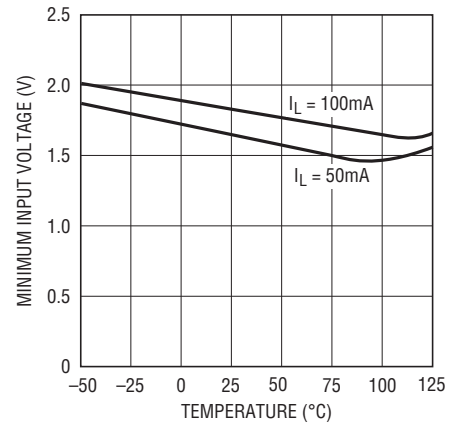
1761 G36

**入力リップル除去**



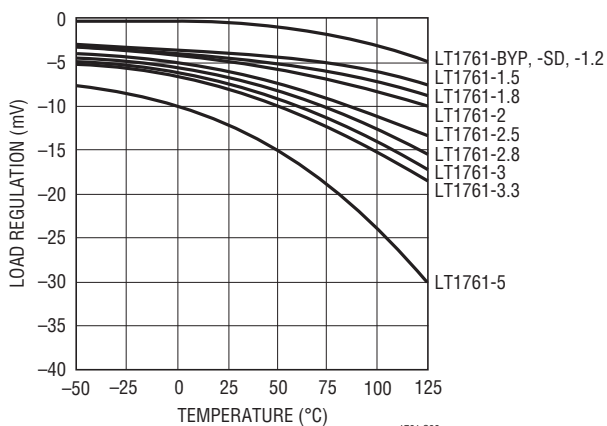
1761 G37

**LT1761-BYP, LT1761-SD  
最小入力電圧**



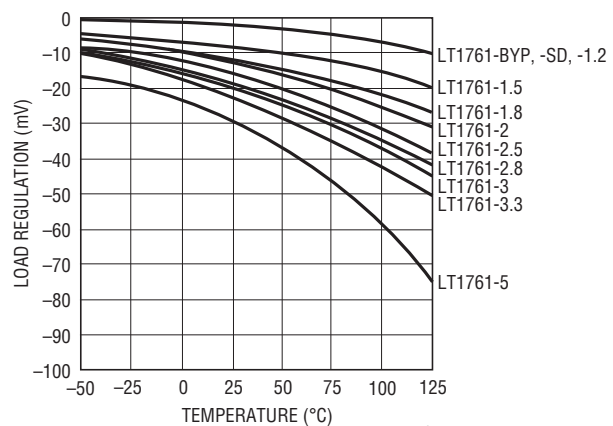
1761 G38

**ロード・レギュレーション  
ΔI\_L = 1mA~50mA**



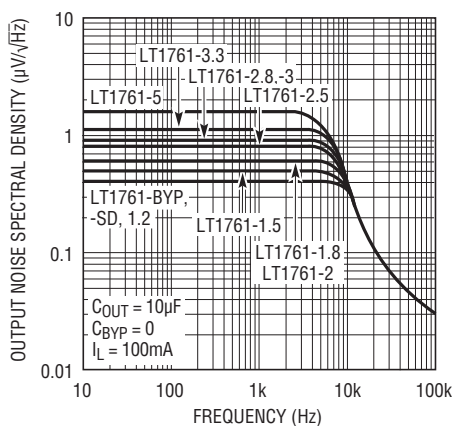
1761 G39

**ロード・レギュレーション  
ΔI\_L = 1mA~100mA**



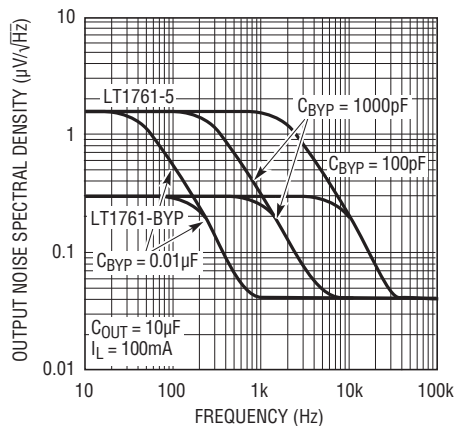
1761 G40

**出カノイズ・スペクトル密度**



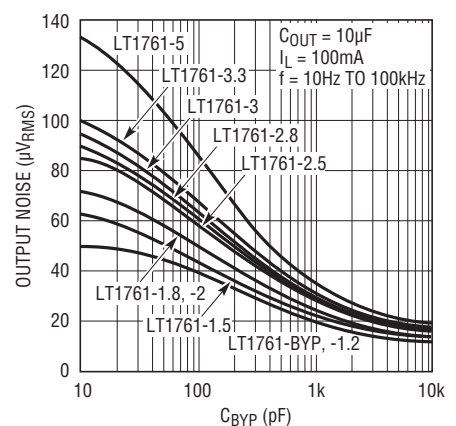
1761 G41

**出カノイズ・スペクトル密度**



1761 G42

**RSM出カノイズと  
バイパス・コンデンサ**

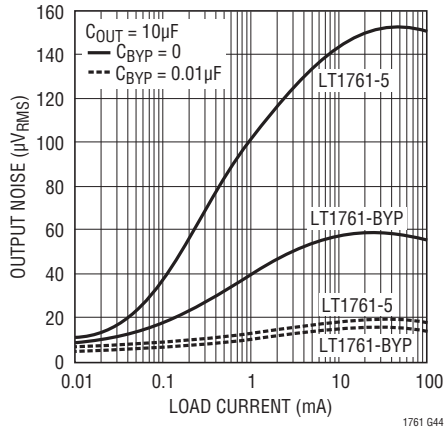


1761 G43

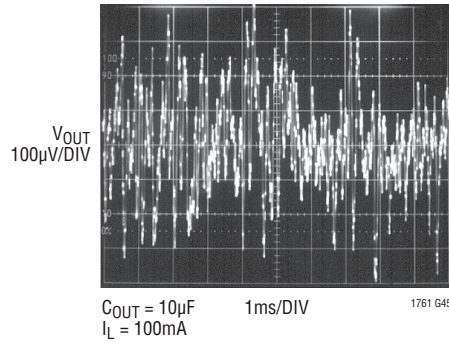
1761sf

## 標準的性能特性

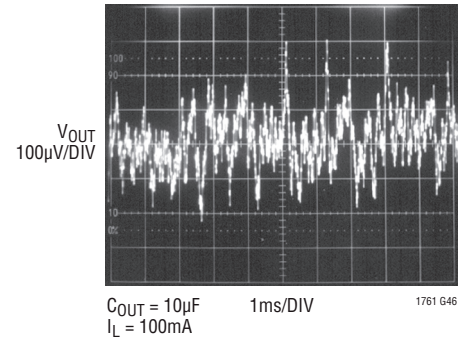
**RSM出力ノイズと  
負荷電流 (10Hz~100KHz)**



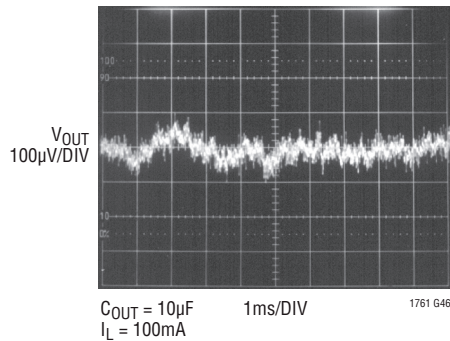
**LT1761-5  
10Hz~100KHz出力ノイズ  
 $C_{BYP} = 0pF$**



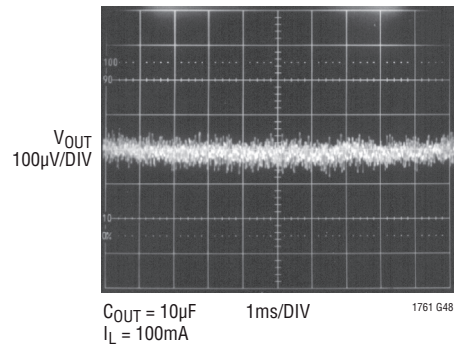
**LT1761-5  
10Hz~100KHz出力ノイズ  
 $C_{BYP} = 100pF$**



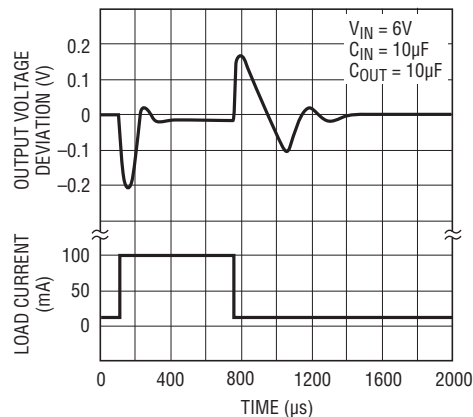
**LT1761-5  
10Hz~100KHz出力ノイズ  
 $C_{BYP} = 1000pF$**



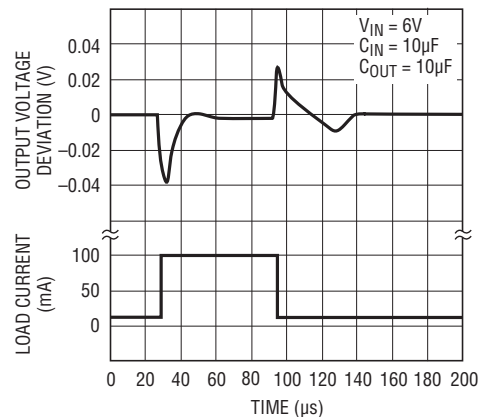
**LT1761-5  
10Hz~100KHz出力ノイズ  
 $C_{BYP} = 0.01µF$**



**LT1761-5の過渡応答  
 $C_{BYP} = 0pF$**



**LT1761-5の過渡応答  
 $C_{BYP} = 0.01µF$**



# LT1761シリーズ

## ピン機能

**IN (ピン1):** 入力。INピンからデバイスへ電力が供給されません。LT1761が主入力フィルタ・コンデンサから6インチ以上離れている場合は、バイパス・コンデンサが必要です。バッテリーの出力インピーダンスは周波数とともに増加するので、バッテリー駆動の回路にはバイパス・コンデンサを接続します。1 $\mu$ F~10 $\mu$ Fのバイパス・コンデンサで十分です。LT1761は、グラウンドとOUTピンに対してINピンに逆電圧が加わっても耐えるよう設計されています。逆入力の場合(これはバッテリーを逆に差し込むと起きます)、LT1761はダイオードが入力に直列に接続されているかのように振る舞います。逆電流がLT1761に流れ込むことはなく、負荷に逆電圧は現れません。デバイスは自己と負荷を保護します。

**GND (ピン2):** グラウンド。

**$\overline{\text{SHDN}}$  (ピン3、固定/-SDデバイス):** シャットダウン。 $\overline{\text{SHDN}}$ ピンはLT1761を低電力状態にします。 $\overline{\text{SHDN}}$ ピンを”L”に引き下げると出力がオフします。 $\overline{\text{SHDN}}$ ピンを5Vロジックでドライブするか、プルアップ抵抗付きのオープン・コレクタ・ロジックでドライブします。プルアップ抵抗は、オープン・コレクタ・ゲートへのプルアップ電流(通常数マイクロアンペア)と $\overline{\text{SHDN}}$ ピン電流(標準1 $\mu$ A)を供給します。使用しない場合、必ず $\overline{\text{SHDN}}$ ピンを $V_{\text{IN}}$ に接続します。 $\overline{\text{SHDN}}$ ピンが接続されていないと、デバイスは機能しません。LT1761-BYPでは $\overline{\text{SHDN}}$ ピンは内部で $V_{\text{IN}}$ に接続されています。

**BYP (ピン3/4、固定/-BYPデバイス):** バイパス。BYPピンは低ノイズ性能を達成するためLT1761のリファレンスをバイパスするために使用します。BYPピンは内部でグラウンド電位から $\pm 0.6\text{V}$  ( $V_{\text{BE}}$ 電圧1つ分)にクランプされています。小容量のコンデンサを出力とこのピンの間に接続することでリファレンスをバイパスして出力ノイズを低減します。最大容量値0.01 $\mu$ Fを使用して出力電圧ノイズを10Hz~100kHzの帯域幅で標準20 $\mu\text{V}_{\text{RMS}}$ に下げられます。使用しない場合このピンは未接続にしておきます。

**ADJ (ピン4、調節可能デバイスのみ):** 調節ピン。調節可能なLT1761のこのピンはエラーアンプへの入力です。このピンは内部で $\pm 7\text{V}$ にクランプされています。このピンに流れ込むバイアス電流は30nAです(標準的性能特性の「ADJピンのバイアス電流と温度」のカーブを参照)。ADJピンの電圧はグラウンドを基準にして1.22V、出力電圧の範囲は1.22V~20Vです。

**OUT (ピン5):** 出力。この出力は電力を負荷に供給します。発振を防ぐには最小1 $\mu$ Fの出力コンデンサが必要です。大きな過渡負荷を伴うアプリケーションでピーク過渡電圧を制限するには、大きな出力コンデンサが必要です。出力容量と逆出力特性の詳細については、「アプリケーション情報」を参照してください。

## アプリケーション情報

LT1761シリーズは消費電流とシャットダウン電流がマイクロパワーの100mA低損失レギュレータです。デバイスは300mAの損失電圧で100mAの電流を供給できます。外付けの0.01μFバイパス・コンデンサを追加すると、出力ノイズは10Hz～100kHzの帯域幅で20μV<sub>RMS</sub>に減少します。またリファレンス・バイパス・コンデンサを追加すると負荷過渡条件下でのセトリング時間を短くし、レギュレータの過渡応答を改善します。低動作消費電流(20μA)はシャットダウン時には1μA未満に減少します。低消費電流に加え、LT1761レギュレータには様々な保護機能が装備されており、バッテリー駆動システムでの使用に最適です。デバイスは逆入力電圧、逆出力電圧の双方から保護されています。バッテリー・バックアップのアプリケーションでは、入力がグラウンドに強制される時出力がバックアップ・バッテリーにより保持されることがあり、LT1761-Xはあたかもダイオードが出力に直列に接続されているかのように振る舞い、逆電流を防止します。また出力負荷が負電源に戻されるデュアル電源アプリケーションでは、出力をグラウンドより20V下まで下げることができ、それでもデバイスを起動させ、動作させることができます。

### 可変動作

LT1761の調節可能バージョンの出力電圧範囲は1.22V～20Vです。図1に示されているように、出力電圧は2個の外部抵抗の比によって設定されます。デバイスは出力をサーボ制御しグラウンドを基準にしたADJピンの電圧を1.22Vに維持します。したがって、R1の電流は1.22V/R1に等しく、R2の電流はR1の電流にADJピンのバイアス電流を加えた電流です。ADJピンのバイアス電流、30nA(25°C)はR2を介してADJピンに流れ込みます。出力電圧は図1中の式を使い計算することができます。R1の値はADJピンのバイアス電流による出力誤差をできるだけ小さくするため250kを上回らないようにします。シャット

ダウンでは出力はオフし分割器の電流は0になります。「ADJピンの電圧と温度」および「ADJピンのバイアス電流と温度」のカーブは標準的性能特性に示してあります。

調節可能デバイスはADJピンを出力に接続して1.22Vの出力電圧としてテストされ、仕様が規定されています。出力電圧が1.22Vを上回る仕様は、所要の出力電圧と1.22Vとの比： $V_{OUT}/1.22V$ に比例します。一例として、出力電流変化が1mAから100mA、ロード・レギュレーションが $V_{OUT} = 1.22V$ で標準-1mVであると、 $V_{OUT} = 12V$ でのロード・レギュレーションは次のようになります。

$$(12V/1.22V)(-1mV) = -9.8mV$$

### バイパス・コンデンサと低ノイズ性能

LT1761レギュレータは出力ノイズ低減のためOUTとBYPピン間にバイパス・コンデンサを追加して使用することが出来ます。良質の低リーク・コンデンサの使用を推奨します。このコンデンサはレギュレータのリファレンスをバイパスし、低周波数ノイズ・ポールを与えます。この追加0.01μFのバイパス・コンデンサによって与えられるノイズ・ポールにより、出力電圧ノイズが20μV<sub>RMS</sub>まで減少します。バイパス・コンデンサの使用は過渡応答も改善し、利点を加えることとなります。バイパス・コンデンサ無しで10μFの出力コンデンサのみでは、10mAから100mAの負荷ステップで最終値1%以内までのセトリング時間は100μs以下です。0.01μFのバイパス・コンデンサを追加すると、10mAから100mAの負荷ステップに対して出力は1%以内に留まります(標準的性能特性の「LT1761-5の過渡応答」を参照)。しかし、レギュレータのスタート・アップ時間はバイパス・コンデンサのサイズに比例します、0.01μFのバイパス・コンデンサと10μFの出力コンデンサでは15msと遅くなります。

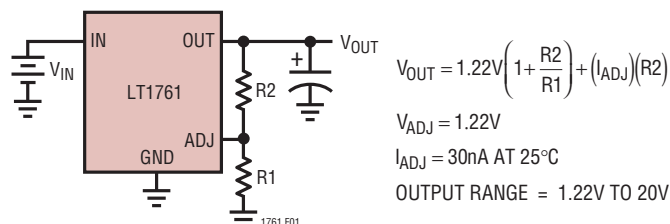


図1. 可変動作

# LT1761シリーズ

## アプリケーション情報

### 出力容量と過渡応答

LT1761は広い範囲の出力コンデンサで安定するように設計されています。出力コンデンサのESRの値が特に小さなコンデンサの場合安定性に影響を与えます。発振を防ぐため、ESRが $3\Omega$ 以下の最低 $1\mu\text{F}$ の出力コンデンサを推奨します。LT1761-Xはマイクロパワー・デバイスで、出力過渡応答は出力容量の関数です。出力容量の値を大きくすると、負荷電流の大きな変化に対してピーク変動が減り、過渡応答が改善されます。LT1761-Xにより駆動される回路のデカップリングに使用するバイパス・コンデンサにより出力コンデンサの有効値が増大します。リファレンスのバイパスに(低ノイズ動作のため)大きなコンデンサを使用すると、大きな出力コンデンサが必要となります。 $100\text{pF}$ のバイパス・コンデンサでは $2.2\mu\text{F}$ の出力コンデンサを推奨します。 $330\text{pF}$ またはそれ以上のバイパス・コンデンサでは $3.3\mu\text{F}$ の出力コンデンサを推奨します。図2の網掛け範囲はLT1761レギュレータの安定領域を定義します。ESRの最大値は $3\Omega$ ですが、必要なESRの最小値は使用するバイパス・コンデンサの総容量で決まります。

セラミック・コンデンサの使用には特に配慮が必要です。セラミック・コンデンサは様々な誘電体を使って製造されており、それぞれ温度や加えられる電圧によって振舞いが異なります。最も広く使われている誘電体はEIAで定義されている温度特性コードのZ5U、Y5V、X5RおよびX7Rです。Z5UとY5Vの誘電体は小型パッケージで高い容量値があるという利点がありますが、図3と図4に示されるように大きな電圧係数

と温度係数を持つ傾向があります。5Vのレギュレータで使用する場合、16V、 $10\mu\text{F}$ のY5Vコンデンサの実効容量は印可されるDCバイアスと使用温度範囲では $1\mu\text{F}$ ~ $2\mu\text{F}$ 程度までに低下します。X5RとX7Rの誘電体を使うと特性が非常に安定し、出力コンデンサとして使うのに適しています。X7Rタイプは温度安定性が優れていますが、X5Rタイプは安価で、大きな値のものが入手可能です。X5RとX7Rのコンデンサを使用する場合にも注意を払う必要があります。X5RとX7Rのコードは動作温度範囲と、温度範囲での最大容量変化のみを示すものです。X5RとX7Rに関してDCバイアスによる容量変動値はY5VとZ5Uコンデンサより良好ですが、それでも容量値が適正値をかなり下回ることがあります。DCバイアス特性は部品ケースサイズが大きい方が改善される傾向にありますが動作電圧での容量値を検証をすべきです。

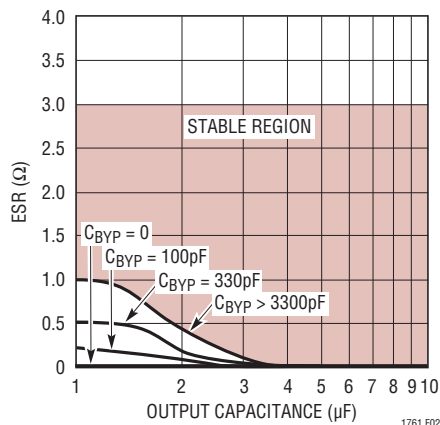


図2. 安定性

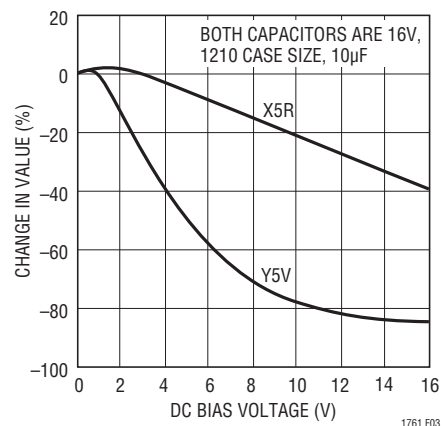


図3. セラミック・コンデンサのDCバイアス特性

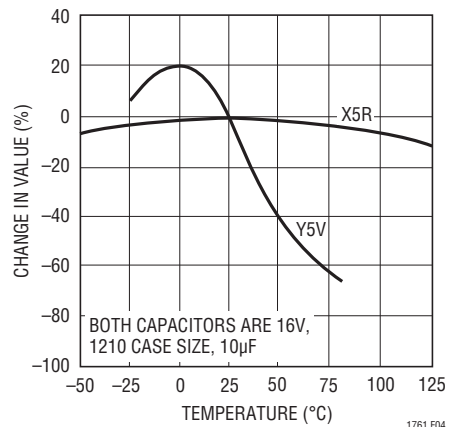


図4. セラミック・コンデンサの温度特性



## アプリケーション情報

電圧係数と温度係数だけが問題なのではありません。セラミック・コンデンサの中には圧電効果を示すものがあります。圧電デバイスは、圧電加速度計やマイクロホンの動作原理と同様、機械的応力によって端子間に電圧を発生します。セラミック・コンデンサの場合、システムの振動や熱的過渡現象によって応力が生じることがあります。その結果、特にセラミック・コンデンサをノイズのバイパスに使用した場合、生じる電圧によりかなりのノイズが発生することがあります。セラミック・コンデンサを鉛筆で軽く叩くと、それに反応して図5のトレースを生じました。これに似た振動によって誘起される現象は、出力ノイズの増加と誤認されることがあります。

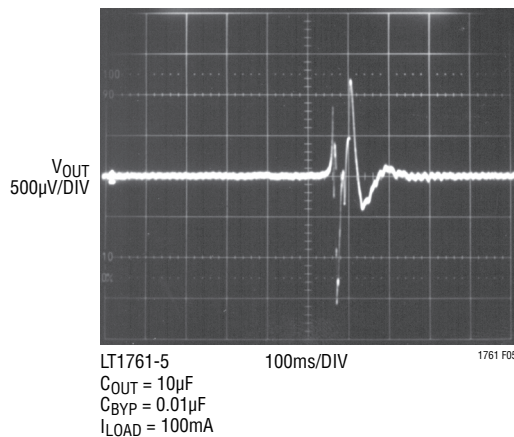


図5. セラミック・コンデンサを軽く叩くことによって生じるノイズ

### 熱に関する検討事項

デバイスの電力処理能力はその125°Cの最大定格接合部温度によって制限されています。デバイスが消費する電力は2つの成分からなっています。

1. 入力から出力への電圧差と出力電流の積：  
 $(I_{OUT})(V_{IN}-V_{OUT})$ 、および
2. GNDピンの電流と入力電圧の積： $(I_{GND})(V_{IN})$ 。

GNDピンの電流は「標準的性能特性」の「GNDピン電流」のカーブを調べて求めます。電力消費は上記の2つの成分の和に等しくなります。

LT1761シリーズ・レギュレータは過負荷状態でデバイスを保護するように設計された熱制限機能を内蔵しています。通常の連続状態では、125°Cの最大接合部温度定格を超えないようにします。接合部から周囲までのすべての熱抵抗源について注意深く検討することが重要です。近くに実装される他の熱源についても検討する必要があります。

表面実装デバイスの場合、PCボードとその銅トレースの熱拡散能力を使ってヒートシンクを実現します。パワー・デバイスの発生する熱を拡散するのに、銅ボード硬化材とメッキ・スルーホールを使うこともできます。

いくつかの異なったボード寸法と銅面積に対する熱抵抗を以下の表に示します。すべての測定は、静止空気中で、1オンス銅の3/32”FR-4基板で行いました。

表1. 測定された熱抵抗

COPPER AREA		BOARD AREA	THERMAL RESISTANCE (JUNCTION-TO-AMBIENT)
TOPSIDE*	BACKSIDE		
2500mm <sup>2</sup>	2500mm <sup>2</sup>	2500mm <sup>2</sup>	125°C/W
1000mm <sup>2</sup>	2500mm <sup>2</sup>	2500mm <sup>2</sup>	125°C/W
225mm <sup>2</sup>	2500mm <sup>2</sup>	2500mm <sup>2</sup>	130°C/W
100mm <sup>2</sup>	2500mm <sup>2</sup>	2500mm <sup>2</sup>	135°C/W
50mm <sup>2</sup>	2500mm <sup>2</sup>	2500mm <sup>2</sup>	150°C/W

\*デバイスは表面に搭載

### 接合部温度の計算

例：出力電圧が3.3V、入力電圧範囲が4V～6V、出力電流範囲が0mA～50mA、最大周囲温度が50°Cだとすると、最大接合部温度はいくらになるのでしょうか。

# LT1761シリーズ

## アプリケーション情報

デバイスの消費する電力は次式に等しくなります。

$$I_{OUT(MAX)}(V_{IN(MAX)} - V_{OUT}) + I_{GND}(V_{IN(MAX)})$$

ここで、

$$I_{OUT(MAX)} = 50\text{mA}$$

$$V_{IN(MAX)} = 6\text{V}$$

$$I_{GND} \text{ at } (I_{OUT} = 50\text{mA}, V_{IN} = 6\text{V}) = 1\text{mA}$$

したがって、

$$P = 50\text{mA}(6\text{V} - 3.3\text{V}) + 1\text{mA}(6\text{V}) = 0.14\text{W}$$

熱抵抗は銅面積に従って125°C/W～150°C/Wの範囲になります。したがって、周囲温度からの接合部温度の上昇はおおよそ次のようになります:

$$0.14\text{W}(150^\circ\text{C/W}) = 21.2^\circ\text{C}$$

したがって、最大接合部温度は、周囲温度を超える接合部温度の最大上昇分と最大周囲温度の和に等しくなります。つまり:

$$T_{JMAX} = 50^\circ\text{C} + 21.2^\circ\text{C} = 71.2^\circ\text{C}$$

### 保護機能

LT1761レギュレータはいくつかの保護機能を備えているので、バッテリー駆動の回路に使用するのに最適です。電流制限や熱制限など、モノリシック・レギュレータに関連した通常の保護機能に加えて、このデバイスは逆入力電圧、さらに出力から入力への逆電圧に対して保護されています。

電流制限保護と熱過負荷保護により、デバイスの出力の電流過負荷状態に対してデバイスを保護することが意図されています。通常の動作では、接合部温度は125°Cを超えてはいけません。

デバイスの入力には20Vの逆電圧に耐えます。デバイスに流れ込む電流は1mA以下(標準で100μA以下)に制限され、出力には負電圧は現われません。デバイスは自己と負荷の両方を保護します。これにより、逆方向に差し込まれるおそれのあるバッテリーからも保護されます。

LT1761-Xの出力はデバイスに損傷を与えることなくグランド電位以下に引き下げることができます。入力開放もしくはグランド接続の場合、出力はグランド電位から20Vまで引き下げることができます。固定電圧バージョンでは、出力は通常500kもしくはそれ以上の大きな抵抗値のように振舞い、電流を標準100μA以下に制限します。調節可能バージョンでは、出力は開放回路のように振舞い:このピンから電流が流れ出ることはありません。入力が電圧源で駆動されると、出力はデバイスの短絡回路電流をソースし、熱制限により自己を保護します。この場合、SHDNピンをグランドにしてデバイスをオフし、出力から短絡電流をソースするのを防ぎます。

調節可能デバイスのADJピンは、デバイスに損傷を与えることなしに、最大7Vグランドより上または下に引っ張ることができます。入力開放状態または接地されているとき、ADJピンはグランドより下に引き下げられると開放回路のように振る舞い、グランドより上に引き上げられるとダイオードに直列に接続された大きな抵抗(標準100k)のように振る舞います。

## アプリケーション情報

出力が高い電圧に引き上げられるとADJピンをその7Vのクランプ電圧より上に引き上げる抵抗分割器にADJピンが接続されている状況では、ADJピンの入力電流を5mA以下に制限する必要があります。たとえば、1.22Vのリファレンスから安定化された1.5Vを供給するために抵抗分割器が使われていて、出力が20Vに強制されるとします。抵抗分割器の上側の抵抗は、ADJピンが7VのときADJピンに流れこむ電流が5mA以下に制限されるように選択する必要があります。OUTピンとADJピンの間の13Vの電圧差をADJピンに流れ込む5mAの最大電流で割ると、上側の抵抗の最小値2.6kが得られます。

バックアップ・バッテリーが必要な回路では、いくつかの異なる入力/出力状態が発生する可能性があります。入力がグランドに引き下げられるか、どこか中間の電圧に引き下げられるか、または開放状態に置かれたとき、出力電圧がそのまま保たれる可能性があります。出力に逆流する電流は図6に示されているカーブに従います。

LT1761-XのINピンがOUTピンより下に強制されるか、OUTピンがINピンより上に引き上げられると、入力電流は標準で2μA以下に減少します。この状態が生じる可能性があるのは、デバイスの入力が放電した(低電圧の)バッテリーに接続され、出力がバックアップ・バッテリーまたは補助レギュレータ回路によって高く保たれている場合です。SHDNピンの状態は出力が入力より上に引き上げられた場合の逆出力電流には影響を与えません。

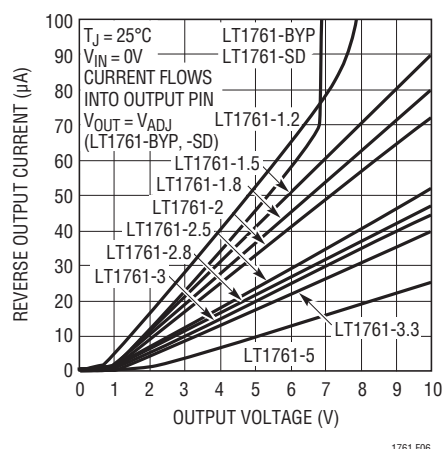
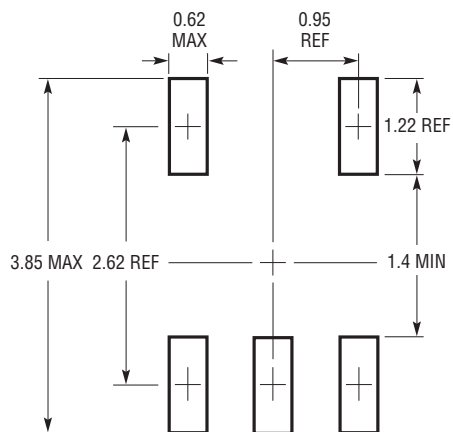


図6.逆出力電流

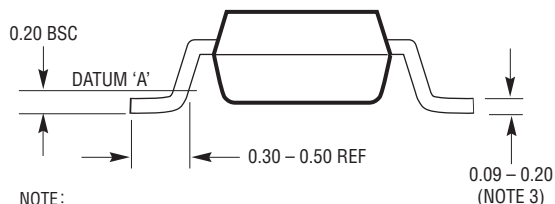
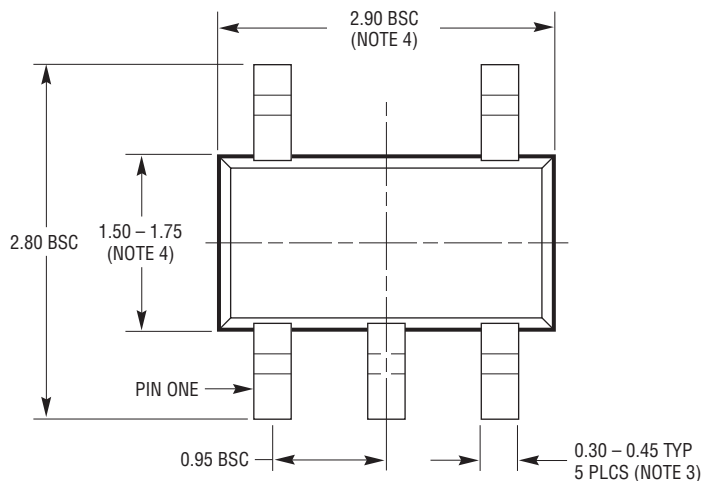
# LT1761シリーズ

## パッケージ

### S5パッケージ 5ピン・プラスチックTSOT-23 (Reference LTC DWG # 05-08-1635)

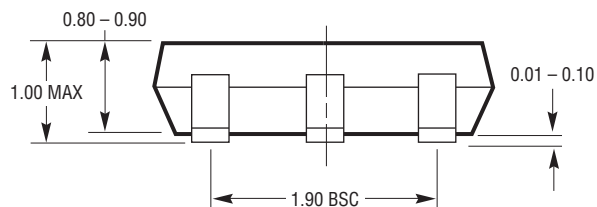


IPC CALCULATORを使った  
推奨半田パッド・レイアウト



NOTE:

1. 寸法はミリメートル
2. 図は実寸とは異なる
3. 寸法には半田を含む
4. 寸法にはモールドのバリやメタルのバリを含まない
5. モールドのバリは0.254mmを超えてはならない
6. JEDECパッケージ参照番号はMO-193



S5 TSOT-23 0302 REV B

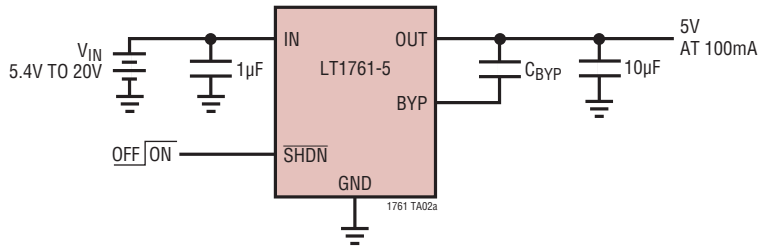
## 改訂履歴 (Rev Fよりスタート)

REV	日付	概要	ページ番号
F	5/10	MPグレードの追加 「標準的応用例」の追加	2、3 22

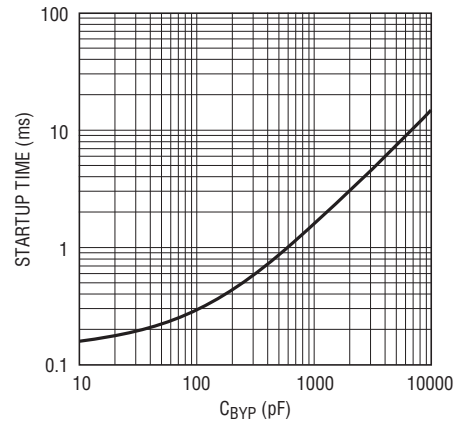
# LT1761シリーズ

## 標準的応用例

ソフトスタートを行うノイズ・バイパス



起動時間



1761 TA02b

## 関連製品

製品番号	説明	注釈
LT1120	125mA、LDOレギュレータ、 $I_Q$ :20 $\mu$ A	2.5Vリファレンスおよびコンパレータ内蔵
LT1121	150mA、LDOマイクロパワー・レギュレータ	$I_Q$ :30 $\mu$ A、SOT-223パッケージ
LT1129	700mA、LDOマイクロパワー・レギュレータ	$I_Q$ :50 $\mu$ A
LT1175	500mA、負電圧、LDOマイクロパワー・レギュレータ	$I_Q$ :45 $\mu$ A、損失電圧:0.26V、SOT-223パッケージ
LT1521	300mA、LDOマイクロパワー・レギュレータ、シャットダウン付き	$I_Q$ :15 $\mu$ A、バッテリー逆接続保護
LT1529	3A、LDOレギュレータ、 $I_Q$ :50 $\mu$ A	損失電圧:500mV
LT1762シリーズ	150mA、低ノイズ、LDOマイクロパワー・レギュレータ	$I_Q$ :25 $\mu$ A、ノイズ:20 $\mu$ V <sub>RMS</sub>
LT1763シリーズ	500mA、低ノイズ、LDOマイクロパワー・レギュレータ	$I_Q$ :30 $\mu$ A、ノイズ:20 $\mu$ V <sub>RMS</sub>
LTC1928	低ノイズ・リニア・レギュレータ内蔵ダブラー・チャージ・ポンプ	低出力ノイズ:60 $\mu$ V <sub>RMS</sub> (100kHz BW)
LT1962シリーズ	300mA、低ノイズ、LDOマイクロパワー・レギュレータ	$I_Q$ :30 $\mu$ A、ノイズ:20 $\mu$ V <sub>RMS</sub>
LT1963	1.5A、低ノイズ、高速過渡応答、LDOレギュレータ	ノイズ:40 $\mu$ V <sub>RMS</sub> 、SOT-223パッケージ
LT1764	3A、低ノイズ、高速過渡応答、LDOレギュレータ	ノイズ:40 $\mu$ V <sub>RMS</sub> 、損失電圧:340mV
LTC3404	高効率同期整流式降圧レギュレータ	Burst Mode <sup>®</sup> 動作、モノリシック、100%デューティ・サイクル

1761sf