

特長

- 出力電流: 1.1A
- ドロップアウト電圧: 310mV
- 低ノイズ: 40 μ V_{RMS} (10Hz~100kHz)
- 静止電流: 500 μ A (可変バージョン)
- 広い入力電圧範囲: 1.8V~20V
- 保護ダイオード不要
- ドロップアウト時の静止電流を制御
- 可変出力電圧: 1.20V~19.5V
- 固定出力電圧: 1.5V、1.8V、2.5V、3.3V
- シャットダウン時の静止電流: <1 μ A
- 10 μ Fの出力コンデンサで安定
- セラミック・コンデンサまたはタンタル・コンデンサで安定
- バッテリ逆接続保護
- 逆電流なし
- フォールドバック特性の電流制限保護
- 熱制限
- 5ピンTO-220、DD-PAK、熱特性が改善された8ピンMSOP および8ピン3mm×3mm DFNパッケージ

アプリケーション

- ロジック電源
- スイッチング電源のポスト・レギュレータ
- 低ノイズの計測装置

概要

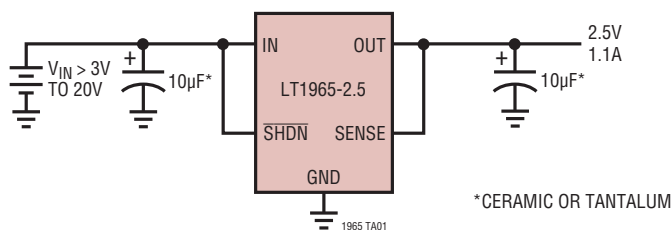
LT[®]1965シリーズは、低ノイズ、低ドロップアウトのリニア・レギュレータです。このデバイスは1.1Aの出力電流を供給し、標準的なドロップアウト電圧は310mVです。可変バージョンでは、動作時の静止電流は500 μ Aで、シャットダウン時は1 μ A未満に減少します。静止電流は十分に制御されているので、他の多くのレギュレータのようにドロップアウト時に増加することはありません。LT1965レギュレータは出力ノイズが非常に小さいので、影響を受けやすいRFやDSPの電源アプリケーションに最適です。

出力電圧範囲は1.20V~19.5Vです。LT1965レギュレータは10 μ Fの小さな出力コンデンサで安定します。内部保護回路は、バッテリ逆接続保護、フォールドバック特性の電流制限、熱制限、逆電流保護の各回路を内蔵しています。LT1965シリーズには、1.5V、1.8V、2.5V、3.3Vの固定出力電圧デバイスと、リファレンス電圧が1.20Vの可変デバイスがあります。パッケージは、5ピンTO-220、5ピンDD-PAK、熱特性が改善された8ピンMSOP、高さの低い(0.75mm)8ピン3mm×3mm DFNを供給可能です。

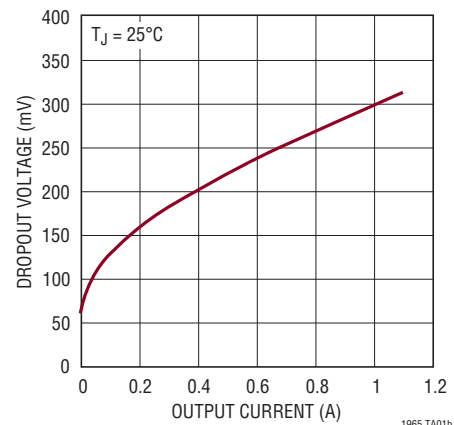
LT、LT、LTC、LTM、Linear TechnologyおよびLinearのロゴはリニアテクノロジー社の登録商標です。ThinSOTはリニアテクノロジー社の商標です。その他すべての商標の所有権は、それぞれの所有者に帰属します。

標準的応用例

3.3Vから2.5Vへのレギュレータ



損失電圧



1965fb

LT1965 シリーズ

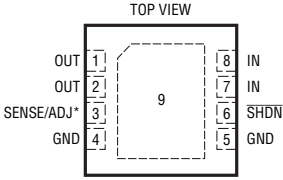
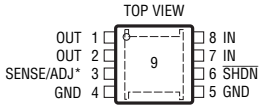
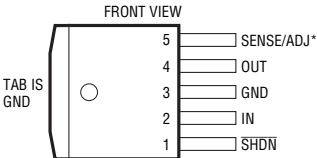
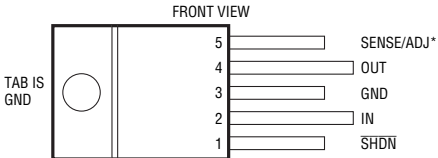
絶対最大定格 (Note 1)

INピン電圧.....	±22V
OUTピン電圧.....	±22V
入力から出力への電圧差 (Note 2)	±22V
SENSEピン電圧.....	±22V
ADJピン電圧.....	±9V
SHDNピン電圧.....	±22V
出力短絡時間.....	無期限

動作接合部温度範囲 (Note 3、5、13)

E、Iグレード	-40°C~125°C
Hグレード	-40°C~150°C
保存温度範囲.....	-65°C~150°C
リード温度 (半田付け、10秒)	
(MSOP、TO-220、DD-Pakパッケージのみ)	300°C

ピン配置

 <p>DD PACKAGE 8-LEAD (3mm × 3mm) PLASTIC DFN</p> <p>$T_{JMAX} = 150^{\circ}\text{C}$, $\theta_{JA} = 65^{\circ}\text{C/W}$, $\theta_{JC} = 3^{\circ}\text{C/W}$ EXPOSED PAD (PIN 9) IS GND, MUST BE SOLDERED TO PCB *PIN 3 = SENSE FOR LT1965-1.5/LT1965-1.8/LT1965-2.5/LT1965-3.3 *PIN 3 = ADJ FOR LT1965</p>	 <p>MS8E PACKAGE 8-LEAD PLASTIC MSOP</p> <p>$T_{JMAX} = 125^{\circ}\text{C}$, $\theta_{JA} = 60^{\circ}\text{C/W}$, $\theta_{JC} = 10^{\circ}\text{C/W}$ EXPOSED PAD (PIN 9) IS GND, MUST BE SOLDERED TO PCB *PIN 3 = SENSE FOR LT1965-1.5/LT1965-1.8/LT1965-2.5/LT1965-3.3 *PIN 3 = ADJ FOR LT1965</p>
 <p>Q PACKAGE 5-LEAD PLASTIC DD-PAK</p> <p>$T_{JMAX} = 150^{\circ}\text{C}$, $\theta_{JA} = 30^{\circ}\text{C/W}$, $\theta_{JC} = 3^{\circ}\text{C/W}$ *PIN 5 = SENSE FOR LT1965-1.5/LT1965-1.8/LT1965-2.5/LT1965-3.3 *PIN 5 = ADJ FOR LT1965</p>	 <p>T PACKAGE 5-LEAD PLASTIC TO-220</p> <p>$T_{JMAX} = 150^{\circ}\text{C}$, $\theta_{JA} = 50^{\circ}\text{C/W}$, $\theta_{JC} = 3^{\circ}\text{C/W}$ *PIN 5 = SENSE FOR LT1965-1.5/LT1965-1.8/LT1965-2.5/LT1965-3.3 *PIN 5 = ADJ FOR LT1965</p>

発注情報

無鉛仕上げ	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
LT1965EDD#PBF	LT1965EDD#TRPBF	LCXW	8-Lead (3mm × 3mm) Plastic DFN	-40°C to 125°C
LT1965IDD#PBF	LT1965IDD#TRPBF	LCXW	8-Lead (3mm × 3mm) Plastic DFN	-40°C to 125°C
LT1965EDD-1.5#PBF	LT1965EDD-1.5#TRPBF	LDKW	8-Lead (3mm × 3mm) Plastic DFN	-40°C to 125°C
LT1965IDD-1.5#PBF	LT1965IDD-1.5#TRPBF	LDKW	8-Lead (3mm × 3mm) Plastic DFN	-40°C to 125°C
LT1965EDD-1.8#PBF	LT1965EDD-1.8#TRPBF	LDKY	8-Lead (3mm × 3mm) Plastic DFN	-40°C to 125°C
LT1965IDD-1.8#PBF	LT1965IDD-1.8#TRPBF	LDKY	8-Lead (3mm × 3mm) Plastic DFN	-40°C to 125°C
LT1965EDD-2.5#PBF	LT1965EDD-2.5#TRPBF	LDMB	8-Lead (3mm × 3mm) Plastic DFN	-40°C to 125°C
LT1965IDD-2.5#PBF	LT1965IDD-2.5#TRPBF	LDMB	8-Lead (3mm × 3mm) Plastic DFN	-40°C to 125°C
LT1965EDD-3.3#PBF	LT1965EDD-3.3#TRPBF	LDMD	8-Lead (3mm × 3mm) Plastic DFN	-40°C to 125°C

1965fb

発注情報

無鉛仕上げ	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
LT1965IDD-3.3#PBF	LT1965IDD-3.3#TRPBF	LDMD	8-Lead (3mm × 3mm) Plastic DFN	-40°C to 125°C
LT1965EMS8E#PBF	LT1965EMS8E#TRPBF	LTCXX	8-Lead Plastic MSOP	-40°C to 125°C
LT1965IMS8E#PBF	LT1965IMS8E#TRPBF	LTCXX	8-Lead Plastic MSOP	-40°C to 125°C
LT1965EMS8E-1.5#PBF	LT1965EMS8E-1.5#TRPBF	LTDKX	8-Lead Plastic MSOP	-40°C to 125°C
LT1965IMS8E-1.5#PBF	LT1965IMS8E-1.5#TRPBF	LTDKX	8-Lead Plastic MSOP	-40°C to 125°C
LT1965EMS8E-1.8#PBF	LT1965EMS8E-1.8#TRPBF	LTDKZ	8-Lead Plastic MSOP	-40°C to 125°C
LT1965IMS8E-1.8#PBF	LT1965IMS8E-1.8#TRPBF	LTDKZ	8-Lead Plastic MSOP	-40°C to 125°C
LT1965EMS8E-2.5#PBF	LT1965EMS8E-2.5#TRPBF	LTDMC	8-Lead Plastic MSOP	-40°C to 125°C
LT1965IMS8E-2.5#PBF	LT1965IMS8E-2.5#TRPBF	LTDMC	8-Lead Plastic MSOP	-40°C to 125°C
LT1965EMS8E-3.3#PBF	LT1965EMS8E-3.3#TRPBF	LTDMF	8-Lead Plastic MSOP	-40°C to 125°C
LT1965IMS8E-3.3#PBF	LT1965IMS8E-3.3#TRPBF	LTDMF	8-Lead Plastic MSOP	-40°C to 125°C
LT1965EQ#PBF	LT1965EQ#TRPBF	LT1965Q	5-Lead Plastic DD-Pak	-40°C to 125°C
LT1965IQ#PBF	LT1965IQ#TRPBF	LT1965Q	5-Lead Plastic DD-Pak	-40°C to 125°C
LT1965HQ#PBF	LT1965HQ#TRPBF	LT1965Q	5-Lead Plastic DD-Pak	-40°C to 150°C
LT1965EQ-1.5#PBF	LT1965EQ-1.5#TRPBF	LT1965Q-1.5	5-Lead Plastic DD-Pak	-40°C to 125°C
LT1965IQ-1.5#PBF	LT1965IQ-1.5#TRPBF	LT1965Q-1.5	5-Lead Plastic DD-Pak	-40°C to 125°C
LT1965EQ-1.8#PBF	LT1965EQ-1.8#TRPBF	LT1965Q-1.8	5-Lead Plastic DD-Pak	-40°C to 125°C
LT1965IQ-1.8#PBF	LT1965IQ-1.8#TRPBF	LT1965Q-1.8	5-Lead Plastic DD-Pak	-40°C to 125°C
LT1965EQ-2.5#PBF	LT1965EQ-2.5#TRPBF	LT1965Q-2.5	5-Lead Plastic DD-Pak	-40°C to 125°C
LT1965IQ-2.5#PBF	LT1965IQ-2.5#TRPBF	LT1965Q-2.5	5-Lead Plastic DD-Pak	-40°C to 125°C
LT1965EQ-3.3#PBF	LT1965EQ-3.3#TRPBF	LT1965Q-3.3	5-Lead Plastic DD-Pak	-40°C to 125°C
LT1965IQ-3.3#PBF	LT1965IQ-3.3#TRPBF	LT1965Q-3.3	5-Lead Plastic DD-Pak	-40°C to 125°C
LT1965ET#PBF	N/A	LT1965T	5-Lead Plastic TO-220	-40°C to 125°C
LT1965IT#PBF	N/A	LT1965T	5-Lead Plastic TO-220	-40°C to 125°C
LT1965HT#PBF	N/A	LT1965T	5-Lead Plastic TO-220	-40°C to 150°C
LT1965ET-1.5#PBF	N/A	LT1965T-1.5	5-Lead Plastic TO-220	-40°C to 125°C
LT1965IT-1.5#PBF	N/A	LT1965T-1.5	5-Lead Plastic TO-220	-40°C to 125°C
LT1965ET-1.8#PBF	N/A	LT1965T-1.8	5-Lead Plastic TO-220	-40°C to 125°C
LT1965IT-1.8#PBF	N/A	LT1965T-1.8	5-Lead Plastic TO-220	-40°C to 125°C
LT1965ET-2.5#PBF	N/A	LT1965T-2.5	5-Lead Plastic TO-220	-40°C to 125°C
LT1965IT-2.5#PBF	N/A	LT1965T-2.5	5-Lead Plastic TO-220	-40°C to 125°C
LT1965ET-3.3#PBF	N/A	LT1965T-3.3	5-Lead Plastic TO-220	-40°C to 125°C
LT1965IT-3.3#PBF	N/A	LT1965T-3.3	5-Lead Plastic TO-220	-40°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。
 非標準の鉛仕上げの製品の詳細については、弊社または弊社代理店にお問い合わせください。
 無鉛仕上げ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の仕様の詳細については、<http://www.linear-tech.co.jp/tapeandree/> をご覧ください。

LT1965 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 3)

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
Minimum Input Voltage (Notes 4, 12)	$I_{LOAD} = 0.5\text{A}$		1.65		V	
	$I_{LOAD} = 1.1\text{A}$ ($T_J < 125^\circ\text{C}$)	●	1.8	2.3	V	
	$I_{LOAD} = 1\text{A}$ (H-Grade, $T_J > 125^\circ\text{C}$)			2.3	V	
Regulated Output Voltage (Note 5)	LT1965-1.5, $V_{IN} = 2.1\text{V}$, $I_{LOAD} = 1\text{mA}$	●	1.477	1.5	1.523	V
	LT1965-1.5, $2.5 < V_{IN} < 20\text{V}$, $1\text{mA} < I_{LOAD} < 1.1\text{A}$		1.455	1.5	1.545	V
	LT1965-1.8, $V_{IN} = 2.3\text{V}$, $I_{LOAD} = 1\text{mA}$	●	1.773	1.8	1.827	V
	LT1965-1.8, $2.8 < V_{IN} < 20\text{V}$, $1\text{mA} < I_{LOAD} < 1.1\text{A}$		1.746	1.8	1.854	V
	LT1965-2.5, $V_{IN} = 3\text{V}$, $I_{LOAD} = 1\text{mA}$	●	2.462	2.5	2.538	V
	LT1965-2.5, $3.5 < V_{IN} < 20\text{V}$, $1\text{mA} < I_{LOAD} < 1.1\text{A}$		2.425	2.5	2.575	V
ADJ Pin Voltage (Notes 4, 5)	LT1965-3.3, $V_{IN} = 3.8\text{V}$, $I_{LOAD} = 1\text{mA}$	●	3.25	3.3	3.35	V
	LT1965-3.3, $4.3 < V_{IN} < 20\text{V}$, $1\text{mA} < I_{LOAD} < 1.1\text{A}$		3.201	3.3	3.399	V
Line Regulation	$V_{IN} = 2.1\text{V}$, $I_{LOAD} = 1\text{mA}$	●	1.182	1.2	1.218	V
	$2.3\text{V} < V_{IN} < 20\text{V}$, $1\text{mA} < I_{LOAD} < 1.1\text{A}$ ($T_J < 125^\circ\text{C}$)	●	1.164	1.2	1.236	V
	$2.3\text{V} < V_{IN} < 20\text{V}$, $1\text{mA} < I_{LOAD} < 1\text{A}$ (H-Grade, $T_J > 125^\circ\text{C}$)		1.158		1.236	V
Load Regulation	LT1965-1.5, $\Delta V_{IN} = 2.1\text{V}$ to 20V , $I_{LOAD} = 1\text{mA}$	●		3.5	9	mV
	LT1965-1.8, $\Delta V_{IN} = 2.3\text{V}$ to 20V , $I_{LOAD} = 1\text{mA}$	●		4	10	mV
	LT1965-2.5, $\Delta V_{IN} = 3\text{V}$ to 20V , $I_{LOAD} = 1\text{mA}$	●		4.5	11.5	mV
	LT1965-3.3, $\Delta V_{IN} = 3.8\text{V}$ to 20V , $I_{LOAD} = 1\text{mA}$	●		5.5	16	mV
	LT1965, $\Delta V_{IN} = 2.1\text{V}$ to 20V , $I_{LOAD} = 1\text{mA}$ (E-, I-Grades) (Note 4)	●		3	8	mV
	LT1965, $\Delta V_{IN} = 2.1\text{V}$ to 20V , $I_{LOAD} = 1\text{mA}$ (H-Grade) (Note 4)	●		3	12	mV
	LT1965-1.5, $V_{IN} = 2.5\text{V}$, $\Delta I_{LOAD} = 1\text{mA}$ to 1.1A	●		5.25	10	mV
	LT1965-1.5, $V_{IN} = 2.5\text{V}$, $\Delta I_{LOAD} = 1\text{mA}$ to 1.1A				20	mV
	LT1965-1.8, $V_{IN} = 2.8\text{V}$, $\Delta I_{LOAD} = 1\text{mA}$ to 1.1A	●		6.25	12	mV
	LT1965-1.8, $V_{IN} = 2.8\text{V}$, $\Delta I_{LOAD} = 1\text{mA}$ to 1.1A				24	mV
Dropout Voltage $V_{IN} = V_{OUT(NOMINAL)}$ (Notes 6, 7, 12)	LT1965-2.5, $V_{IN} = 3.5\text{V}$, $\Delta I_{LOAD} = 1\text{mA}$ to 1.1A	●		8.75	16.5	mV
	LT1965-2.5, $V_{IN} = 3.5\text{V}$, $\Delta I_{LOAD} = 1\text{mA}$ to 1.1A				33	mV
GND Pin Current $V_{IN} = V_{OUT(NOMINAL)} + 1\text{V}$ (Notes 6, 8)	LT1965-3.3, $V_{IN} = 4.3\text{V}$, $\Delta I_{LOAD} = 1\text{mA}$ to 1.1A	●		11.5	22	mV
	LT1965-3.3, $V_{IN} = 4.3\text{V}$, $\Delta I_{LOAD} = 1\text{mA}$ to 1.1A				44	mV
	LT1965, $V_{IN} = 2.3\text{V}$, $\Delta I_{LOAD} = 1\text{mA}$ to 1.1A (Note 4)	●		4.25	8	mV
	LT1965, $V_{IN} = 2.3\text{V}$, $\Delta I_{LOAD} = 1\text{mA}$ to 1.1A ($T_J < 125^\circ\text{C}$)				16	mV
	LT1965, $V_{IN} = 2.3\text{V}$, $\Delta I_{LOAD} = 1\text{mA}$ to 1A (H-Grade, $T_J > 125^\circ\text{C}$)				22	mV
Dropout Voltage $V_{IN} = V_{OUT(NOMINAL)}$ (Notes 6, 7, 12)	$I_{LOAD} = 1\text{mA}$	●	0.055	0.08	V	
	$I_{LOAD} = 1\text{mA}$			0.14	V	
	$I_{LOAD} = 100\text{mA}$	●	0.12	0.175	V	
	$I_{LOAD} = 100\text{mA}$			0.28	V	
	$I_{LOAD} = 500\text{mA}$	●	0.21	0.25	V	
GND Pin Current $V_{IN} = V_{OUT(NOMINAL)} + 1\text{V}$ (Notes 6, 8)	$I_{LOAD} = 500\text{mA}$			0.36	V	
	$I_{LOAD} = 1.1\text{A}$	●	0.31	0.36	V	
	$I_{LOAD} = 1.1\text{A}$ ($T_J < 125^\circ\text{C}$)			0.49	V	
	$I_{LOAD} = 1\text{A}$ (H-Grade, $T_J > 125^\circ\text{C}$)			0.49	V	
Output Voltage Noise $V_{IN} = V_{OUT(NOMINAL)} + 1\text{V}$ (Notes 6, 8)	$I_{LOAD} = 0\text{mA}$	●	0.5	1.1	mA	
	$I_{LOAD} = 1\text{mA}$	●	0.6	1.5	mA	
	$I_{LOAD} = 100\text{mA}$	●	2.2	5.5	mA	
	$I_{LOAD} = 500\text{mA}$	●	8.2	20	mA	
	$I_{LOAD} = 1.1\text{A}$ ($T_J < 125^\circ\text{C}$)	●	21	40	mA	
	$I_{LOAD} = 1\text{A}$ (H-Grade, $T_J > 125^\circ\text{C}$)			40	mA	
Output Voltage Noise	$C_{OUT} = 10\mu\text{F}$, $I_{LOAD} = 1.1\text{A}$, $\text{BW} = 10\text{Hz}$ to 100kHz		40		μV_{RMS}	
ADJ Pin Bias Current (Notes 4, 9)			1.3	4.5	μA	
Shutdown Threshold	$V_{OUT} = \text{Off to On}$	●	0.85	2	V	
	$V_{OUT} = \text{On to Off}$	●	0.2	0.45	V	

1965fb

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 3)

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
SHDN Pin Current (Note 10)	$V_{\text{SHDN}} = 0\text{V}$		0.01	1	μA
	$V_{\text{SHDN}} = 20\text{V}$		5.5	10	μA
Quiescent Current in Shutdown	$V_{\text{IN}} = 6\text{V}, V_{\text{SHDN}} = 0\text{V}$		0.01	1	μA
Ripple Rejection	$V_{\text{IN}} - V_{\text{OUT}} = 1.5\text{V (AVG)}, V_{\text{RIPPLE}} = 0.5\text{V}_{\text{P-P}},$ $f_{\text{RIPPLE}} = 120\text{Hz}, I_{\text{LOAD}} = 0.75\text{A}$	57	75		dB
Current Limit	$V_{\text{IN}} = 7\text{V}, V_{\text{OUT}} = 0$		2.4		A
	$V_{\text{IN}} = V_{\text{OUT(NOMINAL)}} + 1\text{V}, \Delta V_{\text{OUT}} = -0.1\text{V} (T_J < 125^\circ\text{C})$ (Note 6)	● 1.2			A
	$V_{\text{IN}} = V_{\text{OUT(NOMINAL)}} + 1\text{V}, \Delta V_{\text{OUT}} = -0.1\text{V}, (\text{H-Grade}, T_J > 125^\circ\text{C})$ (Note 6)	1.1			A
Input Reverse-Leakage Current	$V_{\text{IN}} = -20\text{V}, V_{\text{OUT}} = 0$			1	mA
Reverse-Output Current (Note 11)	LT1965-1.5, $V_{\text{OUT}} = 1.5\text{V}, V_{\text{IN}} = 0$		275	525	μA
	LT1965-1.8, $V_{\text{OUT}} = 1.8\text{V}, V_{\text{IN}} = 0$		275	525	μA
	LT1965-2.5, $V_{\text{OUT}} = 2.5\text{V}, V_{\text{IN}} = 0$		275	525	μA
	LT1965-3.3, $V_{\text{OUT}} = 3.3\text{V}, V_{\text{IN}} = 0$		275	525	μA
	LT1965 (Note 4), $V_{\text{OUT}} = 1.2\text{V}, V_{\text{IN}} = 0$		175	400	μA

Note 1: 絶対最大定格はそれを超えるとデバイスに永続的な損傷を与える可能性がある値。また、絶対最大定格状態が長時間続くと、デバイスの信頼性と寿命に悪影響を与えるおそれがある。

Note 2: 入力から出力への電圧差の絶対最大値は、INピンの定格電圧とOUTピンの定格電圧のすべての組み合わせから得られるわけではない。INピンが22Vのとき、OUTピンを0Vより下げることができない。INからOUTまでの全電圧は $\pm 22\text{V}$ を超えることはできない。

Note 3: LT1965レギュレータは T_J が T_A にほぼ等しいパルス負荷条件でテストされ、規定される。LT1965Eレギュレータは $T_A = 25^\circ\text{C}$ で全数テストされており、 $0^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$ の温度範囲で動作することが保証されている。 $-40^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$ の全動作接合部温度範囲でのLT1965E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。LT1965Iレギュレータは $-40^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$ の全動作接合部温度範囲で動作することが保証されている。LT1965Hは 150°C の動作接合部温度でテストされている。接合部温度が高いと動作寿命が短くなる。 125°C を超える接合部温度では動作寿命はディレーティングされる。

Note 4: LT1965はADJ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 5: 動作条件は最大接合部温度によって制限されている。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しているときは、出力電流範囲を制限すること。最大出力電流で動作しているときは、入力から出力への電圧差を制限すること。

Note 6: 最小入力電圧の要件を満たすため、LT1965は2.5Vの出力電圧で外付け抵抗分割器(下側4.02k、上側4.32k)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り300 μA の出力DC負荷電流が追加される。この外部電流がGNDピン電流の一部になることはない。

Note 7: 損失電圧は、規定出力電流でレギュレーションを維持するのに必要な、入力から出力への最小電圧差である。ドロップアウト時には、出力電圧は $(V_{\text{IN}} - V_{\text{DROPOUT}})$ に等しくなる。

Note 8: GNDピン電流は $V_{\text{IN}} = V_{\text{OUT(NOMINAL)}} + 1\text{V}$ および電流源負荷でテストされる。ドロップアウト時には、GNDピン電流はわずかに増加する。固定出力バージョンでは、通常、内部抵抗分割器によりGNDピン電流に100 μA が追加される。「標準的性能特性」の項のGNDピン電流のグラフを参照すること。

Note 9: ADJピンのバイアス電流はADJピンに流れ込む。

Note 10: SHDNピンの電流はSHDNピンに流れ込む。

Note 11: 逆出力電流は、INピンをグラウンドに接続し、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ピンに流れ込み、GNDピンから流れ出す。

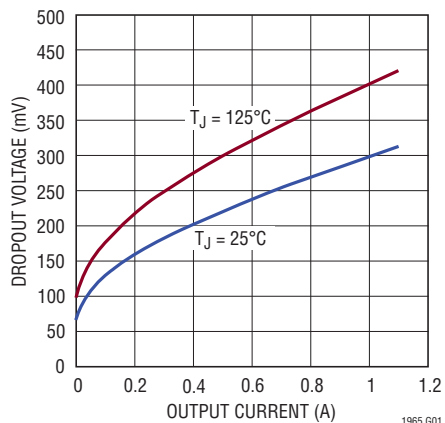
Note 12: LT1965、LT1965-1.5、LT1968-1.8の場合、損失電圧は、出力電圧/負荷の条件によっては最小入力電圧の仕様によって制限される。

Note 13: このデバイスには、短時間の過負荷状態の間デバイスを保護するための熱保護機能が備わっている。熱保護機能がアクティブなとき、接合部温度は 125°C (LT1965E、LT1965I)または 150°C (LT1965H)を超える。規定された最高動作接合部温度を超えた動作が継続すると、デバイスの信頼性を損なうおそれがある。

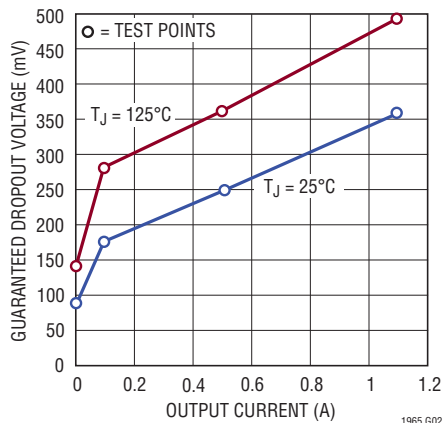
LT1965 シリーズ

標準的性能特性

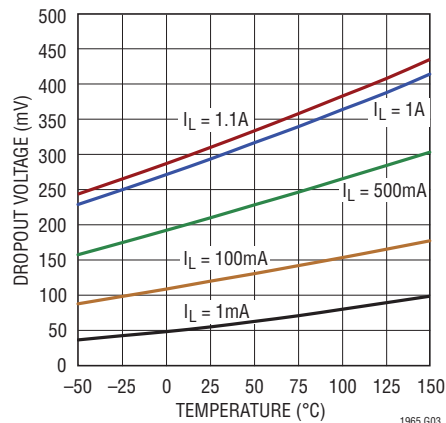
標準損失電圧



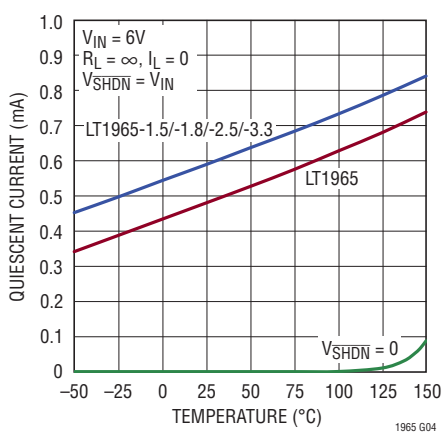
保証された損失電圧



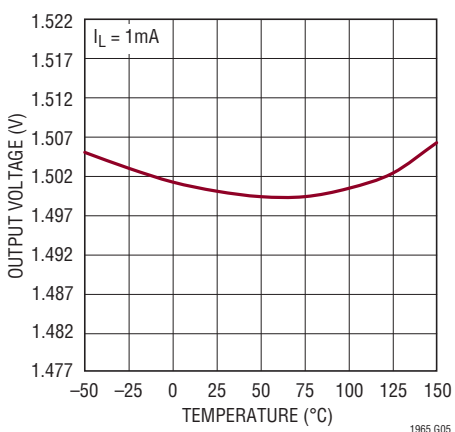
損失電圧



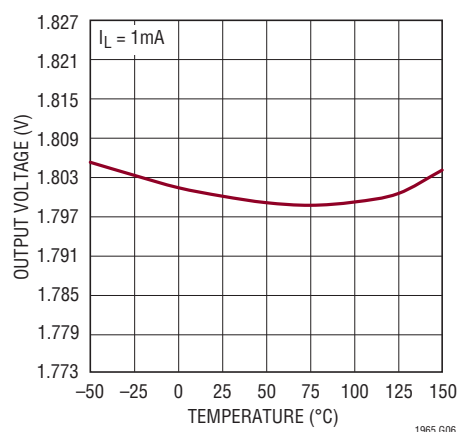
消費電流



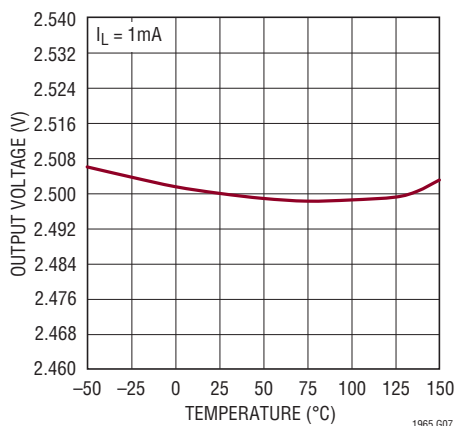
LT1965-1.5の出力電圧



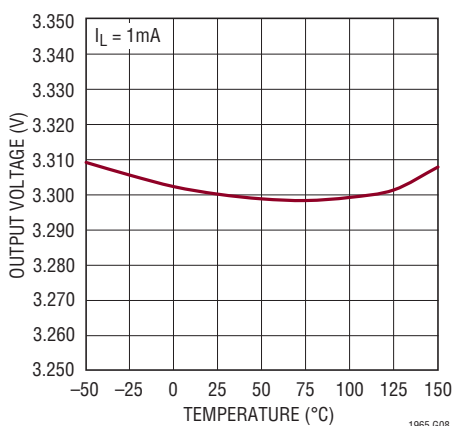
LT1965-1.8の出力電圧



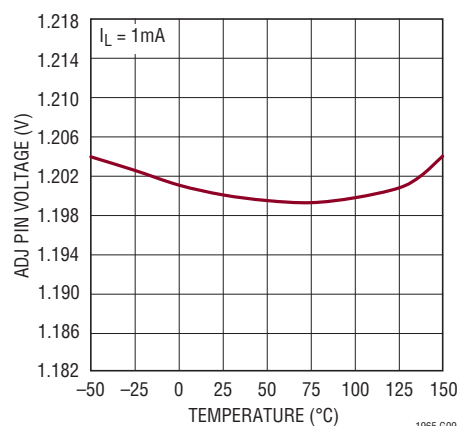
LT1965-2.5の出力電圧



LT1965-3.3の出力電圧



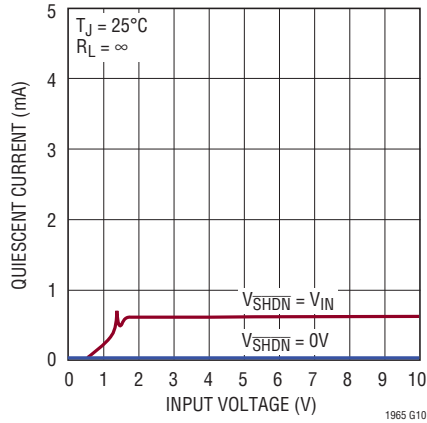
LT1965のADJピン電圧



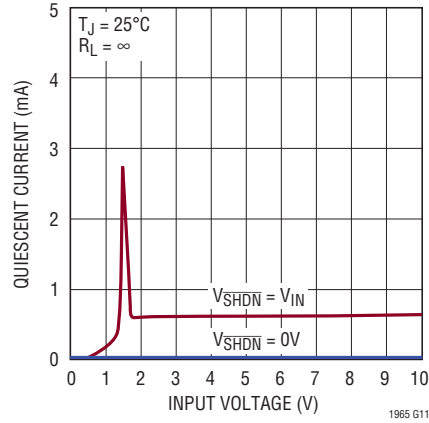
1965fb

標準的性能特性

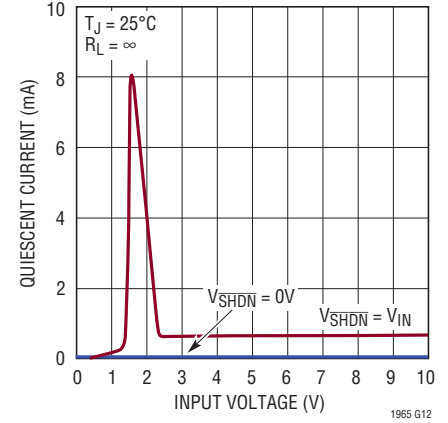
LT1965-1.5の消費電流



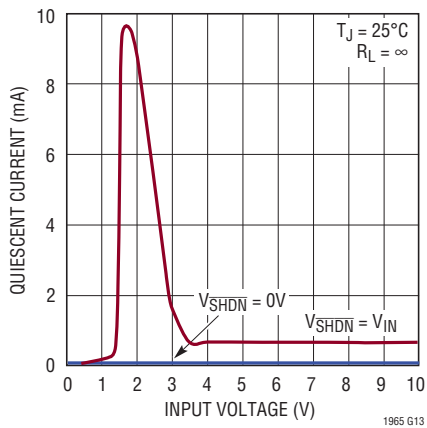
LT1965-1.8の消費電流



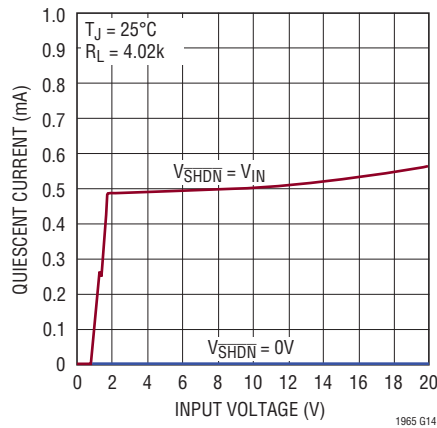
LT1965-2.5の消費電流



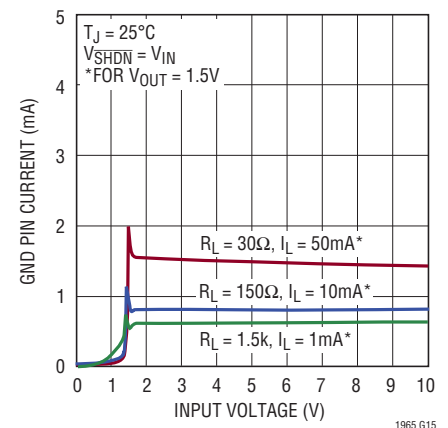
LT1965-3.3の消費電流



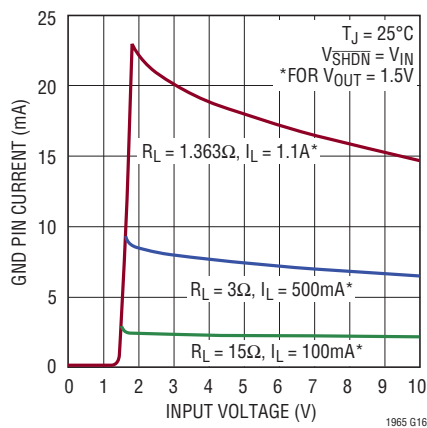
LT1965の消費電流



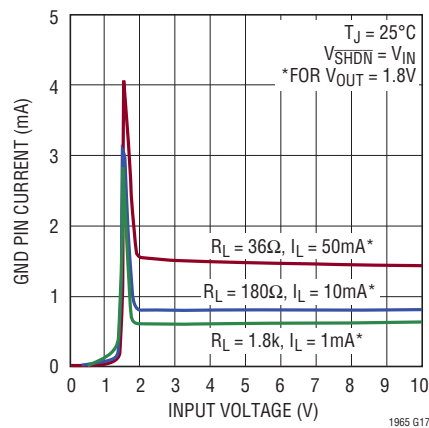
LT1965-1.5のGNDピン電流 (軽負荷)



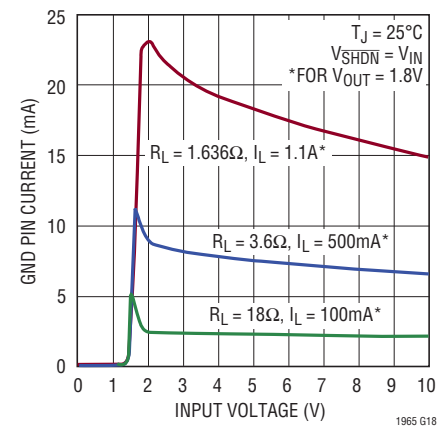
LT1965-1.5のGNDピン電流 (重負荷)



LT1965-1.8のGNDピン電流 (軽負荷)



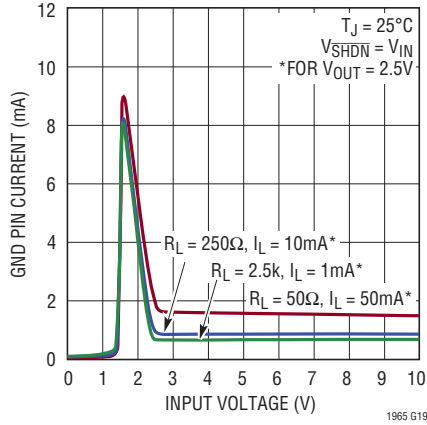
LT1965-1.8のGNDピン電流 (重負荷)



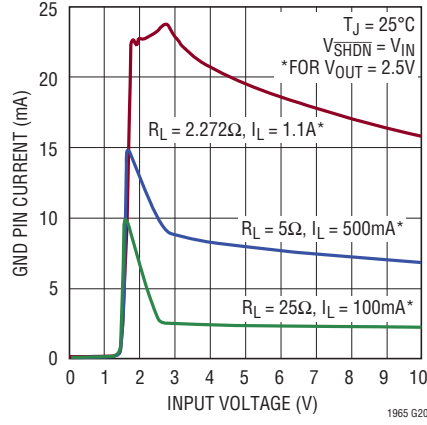
LT1965 シリーズ

標準的性能特性

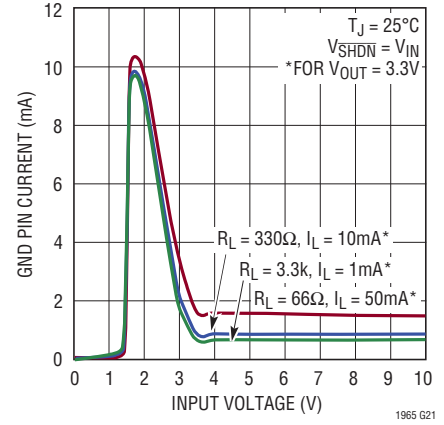
LT1965-2.5 のGNDピン電流
(軽負荷)



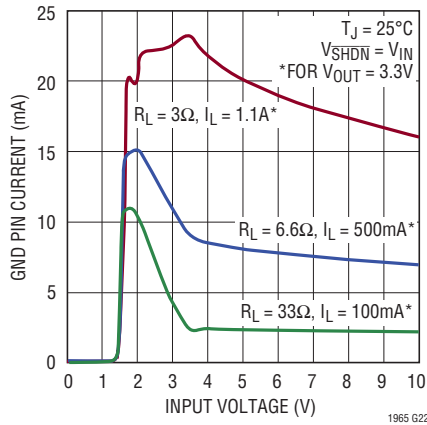
LT1965-2.5 のGNDピン電流
(重負荷)



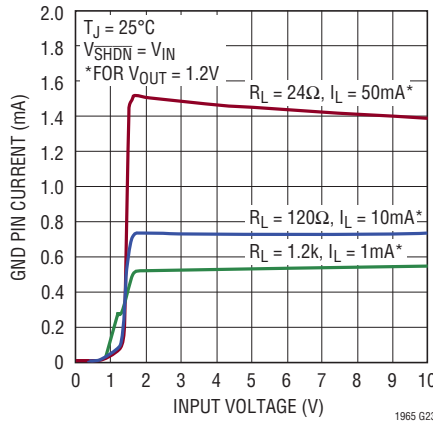
LT1965-3.3 のGNDピン電流
(軽負荷)



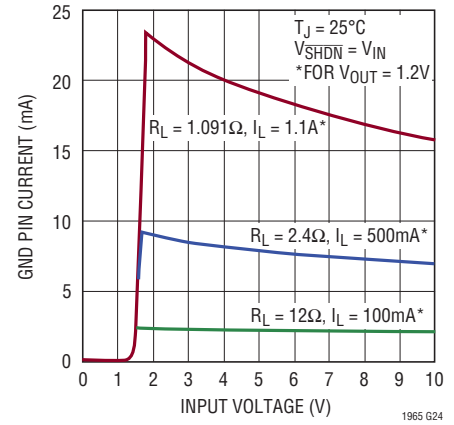
LT1965-3.3 のGNDピン電流
(重負荷)



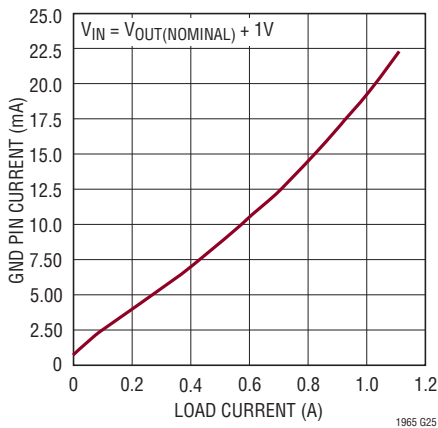
LT1965 のGNDピン電流
(軽負荷)



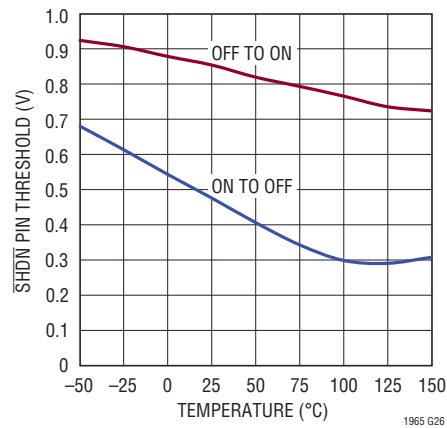
LT1965 のGNDピン電流
(重負荷)



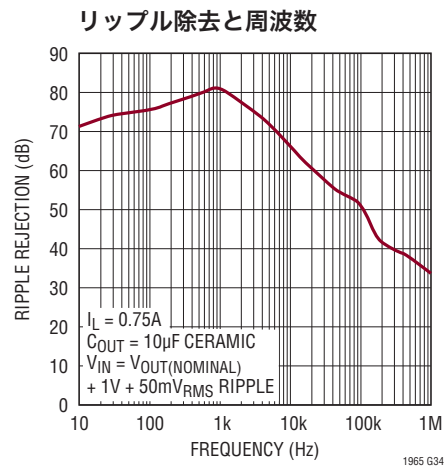
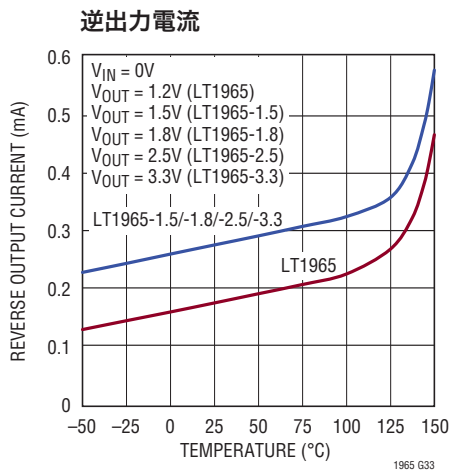
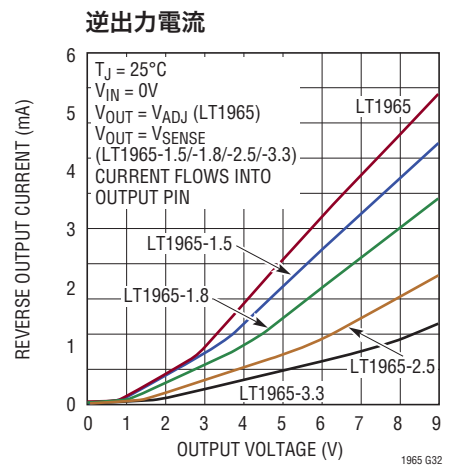
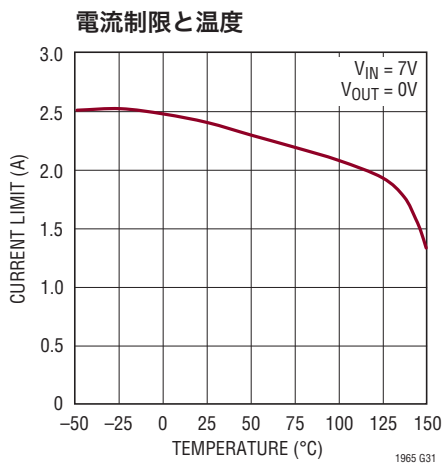
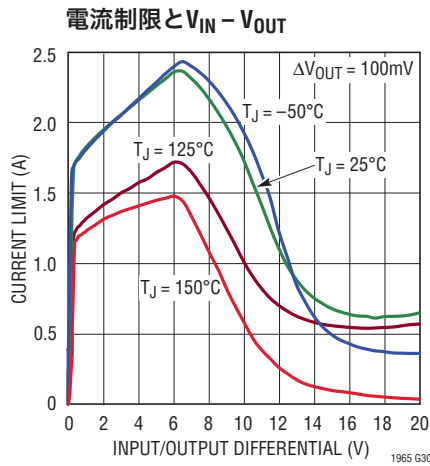
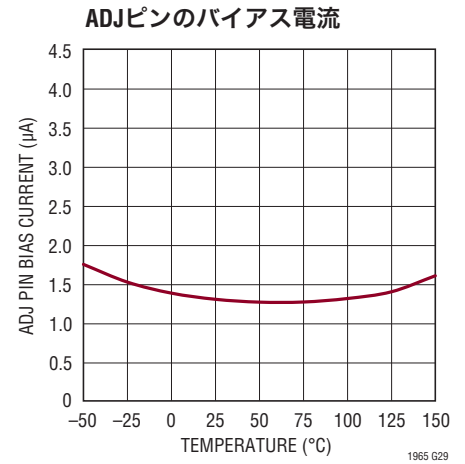
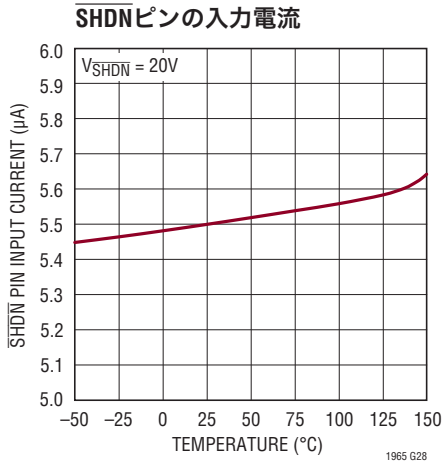
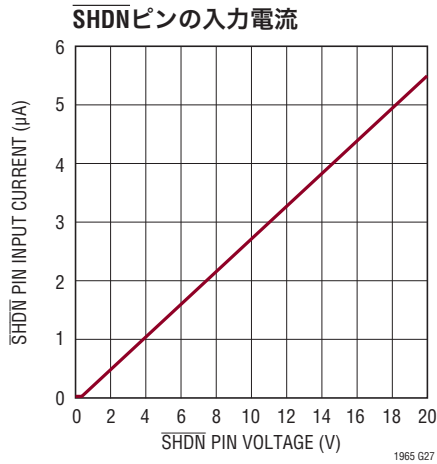
GNDピン電流と I_{LOAD}



SHDNピンのスレッシュホールド



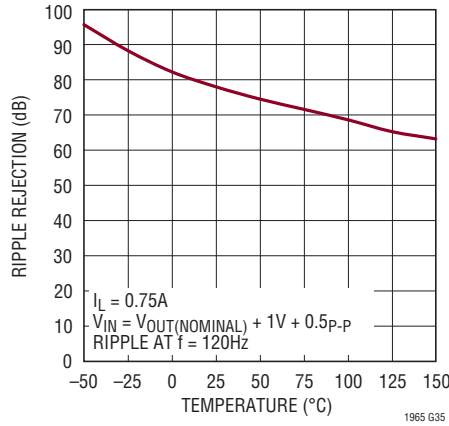
標準的性能特性



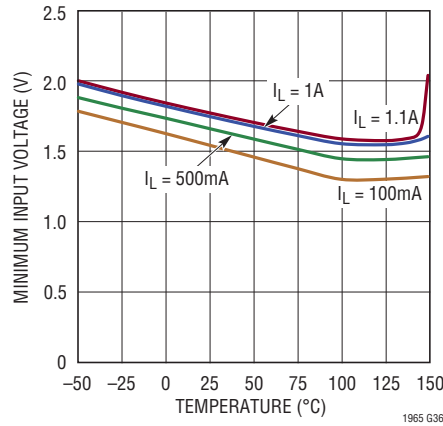
LT1965 シリーズ

標準的性能特性

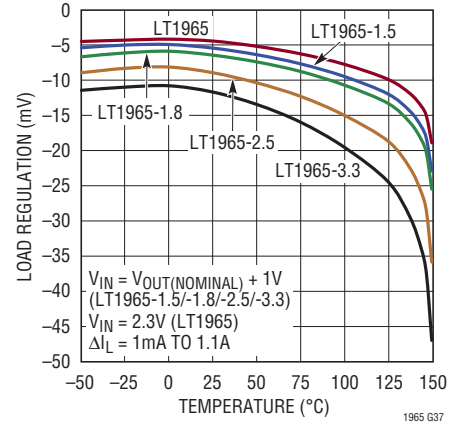
リップル除去と温度



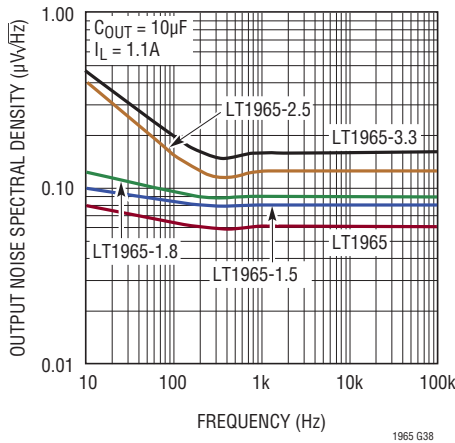
LT1965の最小入力電圧



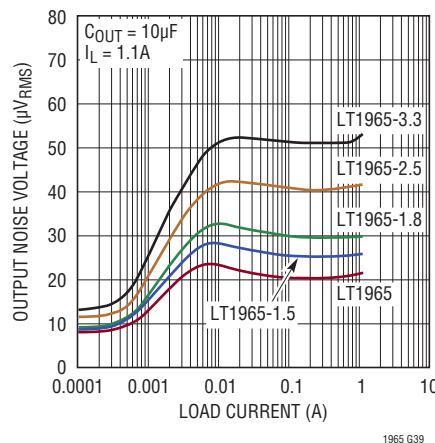
ロード・レギュレーション



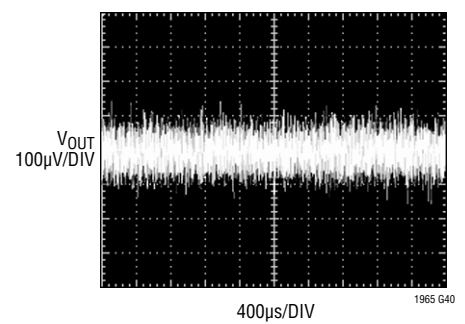
出カノイズのスペクトル密度



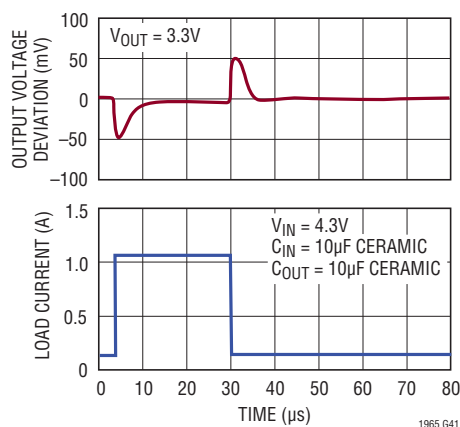
RMS出カノイズと負荷電流 (10Hz~100kHz)



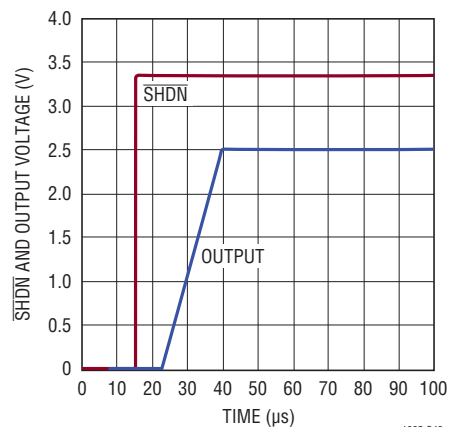
LT1965-1.8Vの 10Hz~100kHz出カノイズ



LT1965-3.3の過渡応答



LT1965-2.5のSHDN過渡応答



1965fb

ピン機能 (DFN/MSOP/DD-Pak/T0-220)

OUT (ピン1、2 / 1、2 / 4 / 4):出力ピン。このピンは負荷に電力を供給します。発振を防ぐため、最低10 μ Fの出力コンデンサを使用します。負荷過渡が大きなアプリケーションでは、ピーク電圧過渡を制限するために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」の項を参照してください。

SENSE (ピン3/3/5/5):検出ピン。LT1965の固定電圧バージョン (LT1965-1.5/LT1965-1.8/LT1965-2.5/LT1965-3.3) では、SENSEピンはエラーアンプの入力です。SENSEピンがレギュレータのOUTピンに接続されているときに、最適なレギュレーションが得られます。クリティカルなアプリケーションでは、レギュレータと負荷の間のPCBトレースの抵抗 (R_p) によって小さな電圧降下が生じます。この電圧降下は図1 (ケルビン検出接続) に示すように、SENSEピンを負荷のところで出力に接続することにより除去できます。外部のPCBトレースに生じる電圧降下がレギュレータのドロップアウト電圧に加わる点に注意してください。SENSEピンのバイアス電流は公称定格出力電圧で100 μ Aです。

ADJ (ピン3 / 3 / 5 / 5):可変ピン。このピンはエラーアンプの入力です。このピンに流れ込む標準バイアス電流は1.3 μ Aです。ADJピンの電圧はグラウンドを基準にして1.20Vです。

GND (ピン4、5 / 4、5 / 3 / 3):グラウンド。LT1965を可変にするには、抵抗分割器の下側を接続して出力電圧を設定し、最適なレギュレーションを得るにはGNDに直接接続します。

SHDN (ピン6 / 6 / 1 / 1):シャットダウン・ピン。 $\overline{\text{SHDN}}$ ピンを“L”にすると、LT1965は低消費電力状態になり出力をオフします。 $\overline{\text{SHDN}}$ ピンは、ロジックまたはプルアップ抵抗付きのオープンコレクタ/オープンドレインでドライブします。この抵抗は、オープンコレクタ/オープンドレイン・ロジックのプルアップ電流 (通常数マイクロアンペア) とSHDNピン電流 (標準5.5 μ A以下) を供給します。使用しない場合、SHDNピンは V_{IN} に接続します。SHDNピンはINピンに接続されていない限り、GNDより低くドライブすることはできません。INに電力が供給されている間にSHDNピンがGNDより低くドライブされると、出力はオンします。SHDNピンのロジックは負電源レールを基準にすることはできません。

IN (ピン7、8 / 7、8 / 2 / 2):入力ピン。このピンはデバイスに電力を供給します。LT1965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、INにバイパス・コンデンサが必要です。一般に、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・コンデンサを使用します。1 μ F~10 μ Fの範囲のバイパス・コンデンサで十分です。LT1965は、グラウンドとOUTピンに対するINピンへの逆電圧に耐えるように設計されています。バッテリーを逆に差し込んだ逆入力の状態では、LT1965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動作します。逆電流がLT1965に流れ込むことはなく、逆電圧が負荷に加わることはありません。デバイスはデバイス自体と負荷を保護します。

露出パッド (ピン9 / 9、DFNとMSOPパッケージのみ):グラウンド。このピンはピン4、ピン5、PCBグラウンドに直接接続します。このピンをPCBグラウンドに接続することによって熱特性が向上します。熱に関する検討事項および接合部温度の計算については、「アプリケーション情報」の項を参照してください。

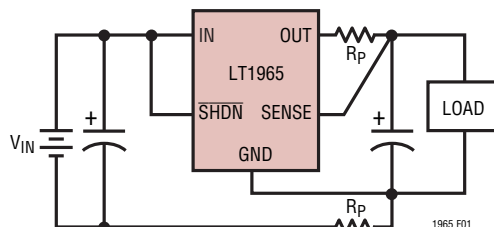


図1. ケルビン検出接続

LT1965 シリーズ

アプリケーション情報

LT1965は、シャットダウン付きの1.1A低損失レギュレータです。このデバイスは310mVの標準損失電圧で1.1Aを供給できます。消費電流は動作時に低く（可変バージョンでは500μA、固定電圧バージョンでは600μA）シャットダウン時には1μA以下に減少します。低消費電流の他、LT1965レギュレータはいくつかの保護機能を備えているので、バッテリー駆動システムでの使用に最適です。このデバイスは、逆入力電圧と逆出力電圧の両方に対して保護されています。入力がグランド電位にされたときにバックアップ・バッテリーによって出力が維持されるバッテリー・バックアップのアプリケーションでは、LT1965は出力に直列にダイオードが接続されているかのように動作して、逆電流が流れないようにします。

可変動作

LT1965の出力電圧範囲は1.20V～19.5Vです。出力電圧が2本の外付け抵抗の比によって設定されることを図2に示します。このデバイスは出力をサーボ制御して、グランドを基準にしたADJピンの電圧を1.20Vに維持します。R1の電流は1.20V/R1に等しくなります。R2の電流はR1の電流にADJピンのバイアス電流を加えたものに等しくなります。ADJピンのバイアス電流（25°Cで1.3μA）は、R2を通過してADJピンに流れ込みます。出力電圧は図2の式を使用して算出します。R1の値は12.1kより小さくし、ADJピンのバイアス電流によって生じる出力電圧の誤差を最小限に抑えることを推奨します。シャットダウン時には、出力がオフして分割器の電流はゼロになります。温度に対するADJピン電圧、および温度に対するADJピンのバイアス電流を示すグラフについては、「標準的性能特性」の項を参照してください。

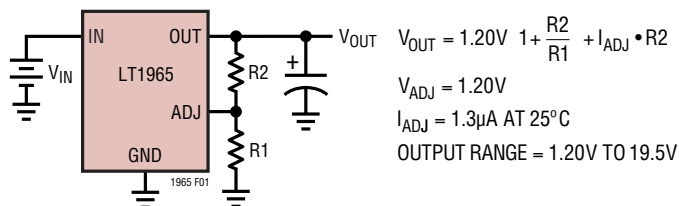


図2. 可変動作

可変デバイスは、出力電圧が1.20VになるようにADJピンをOUTピンに接続した状態でテストされ、仕様が規定されています。1.20Vを超える出力電圧での仕様は、必要な出力電圧と1.20Vの比($V_{OUT}/1.20V$)に比例します。たとえば、1mAから1.1Aへの出力電流の変化に対するロード・レギュレーションは、 $V_{OUT} = 1.20V$ では標準で-4.25mVになります。 $V_{OUT} = 5V$ でのロード・レギュレーションは次のようになります。

$$\frac{5V}{1.20V} \cdot -4.25mV = -17.71mV$$

出力容量

LT1965は広範な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は、特に小容量のコンデンサの場合、安定性に影響を与えます。発振を防ぐために、ESRが0.3Ω以下の最低10μFの出力コンデンサを推奨します。LT1965は低消費電流のデバイスであり、出力負荷過渡応答は出力容量に応じて変動します。出力容量の値を大きくすると、電流の大きな変化に対してピーク変動が減少して過渡応答が改善されます。

セラミック・コンデンサで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用して製造されており、それぞれ温度や印加される電圧によって動作が異なります。最も一般的に使用されている誘電体は、Z5U、Y5V、X5R、X7RのEIA温度特性コードで規定されています。Z5UとY5Vの誘電体は小型のパッケージで高C-V積を低コストで実現しますが、図3と図4に示すように、電圧係数と温度係数が大きくなります。5Vのレギュレータに使用する場合、16V 10μFのY5Vコンデンサは、印加されたDCバイアスと動作温度範囲で1μF～2μFの小さな実効値になる可能性があります。X5RとX7Rの誘電体ははるかに安定した特性をしており、これらは出力コンデンサとしての使用により適しています。X7Rタイプはより広い温度範囲にわたって動作し、温度安定性が優れており、X5Rタイプは安価で大きな値のものが入手可能です。X5RやX7Rのコンデンサを使用する場合でも注意する必要があります。X5RとX7Rのコードは動作温度範囲と全温度範囲での最大容量変化を規定するだけです。X5RとX7RのコンデンサのDCバイアスによる容量変化はY5VやZ5Uのコンデンサに比べると小さいですが、それでもコンデンサの容量が適切なレベルを下回るほど変化することがあります。

1965fb

アプリケーション情報

コンデンサのDCバイアス特性は部品のケースのサイズが大きいくほど向上する傾向がありますが、動作電圧での期待する容量を検証する必要があります。

電圧係数と温度係数だけが問題になるわけではありません。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過渡によって応力が生じることがあります。発生した電圧によって、かなりの量のノイズが生じることがあります。セラミック・コンデンサを鉛筆で軽くたたくと図5の波形が生じます。同様な振動を発生させると、出力電圧ノイズが増加したようになることがあります。

過負荷からの回復

多くのICパワー・レギュレータと同様、LT1965は安全な動作領域の保護機能を備えています。安全領域保護機能によって、入力から出力への電圧が増加するにつれて電流制限が減少し、入力から出力へのすべての電圧値に対してパワー・トランジスタを安全動作領域内に保ちます。この保護機能は、デバイスのブレークダウンまでの入力から出力へのすべての電圧値で、ある程度の出力電流を供給するように設計されています。

電源が最初に印加される時、入力電圧が上昇するにつれて出力が入力に追随するので、レギュレータは非常に重い負荷で起動することができます。起動時に入力電圧が上昇しているときは入力から出力への電圧差が小さいので、レギュレータは大きな出力電流を供給することができます。

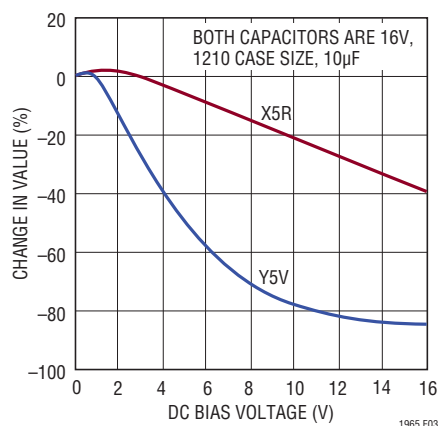


図3. セラミック・コンデンサのDCバイアス特性

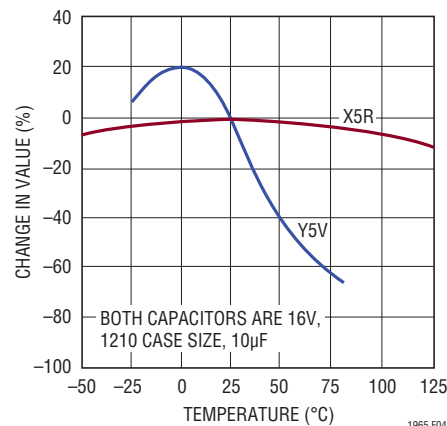


図4. セラミック・コンデンサの温度特性

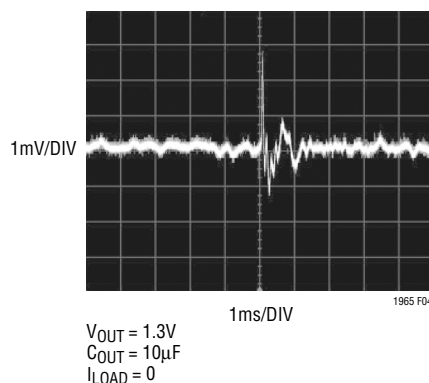


図5. セラミック・コンデンサを軽くたたくことにより生じるノイズ

1965fb

LT1965 シリーズ

アプリケーション情報

入力電圧が高いと、出力の短絡状態を取り除いても出力が回復しないという問題が起きる可能性があります。LT1083/LT1084/LT1085ファミリなど他のレギュレータもこの現象を生じるので、LT1965に固有の問題ではありません。

この問題は、入力電圧が高く出力電圧が低いとき、重い出力負荷で発生します。よくある状況は、短絡状態が解消した直後、または入力電圧が既にオンになってからシャットダウン・ピンが“H”にされた場合です。このような負荷の負荷曲線は出力電流曲線と2点で交わる可能性があります。これが起きると、レギュレータの安定な出力動作点が2つになります。このように2つの交点があると、出力を回復するため、入力電源を一度ゼロにしてから再度立ち上げる必要が生じることがあります。

出力電圧ノイズ

LT1965レギュレータは、全負荷での動作時に10Hz～100kHzの帯域幅にわたって出力電圧ノイズが小さくなるように設計されています。LT1965の出力電圧ノイズはこの周波数帯域幅で約 $80\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ です。(抵抗分割器を使用して発生させた)より高い出力電圧では、それだけ出力電圧ノイズが増大します。

回路のレイアウトとテストに関して注意を払わないと、さらに大きな出力電圧ノイズが測定される可能性があります。近くのトレースからのクロストークによって、不要ノイズがLT1965の出力に誘起されることがあります。電源のリップル除去についても検討する必要があります。LT1965レギュレータの電源除去は無限ではなく、入力ノイズの一部分を出力に通過させるからです。

熱に関する検討事項

LT1965の電力処理能力は 125°C (LT1965E、LT1965I)または 150°C (LT1965H)の最大定格接合部温度によって制限されます。デバイスによって消費される電力には2つの要素があります。

1. 出力電流と入力/出力の電圧差の積、つまり $I_{\text{OUT}} \cdot (V_{\text{IN}} - V_{\text{OUT}})$ 、および
2. GNDピンの電流と入力電圧の積、つまり $I_{\text{GND}} \cdot V_{\text{IN}}$

GNDピンの電流は「標準的性能特性」の項の「GNDピン電流」のグラフを使用して求められます。電力消費は上記の2つの要素の和に等しくなります。

LT1965レギュレータは、過負荷状態でデバイスを保護する熱制限機能を内蔵しています。通常状態を継続する場合、 125°C (Eグレード、Iグレード)または 150°C (Hグレード)の最大定格接合部温度を超えてはなりません。LT1965の近くに実装される他の熱源を含め、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してください。

DFNパッケージのLT1965の下側にはリードフレームからダイアタッチメントまでの金属露出部分(4mm^2)があります。MSOPパッケージのLT1965の下側にも金属露出部分(3.7mm^2)があります。両方のパッケージとも、ダイ接合部からPCボードの金属部分に直接熱を伝達し、最大動作接合部温度を制御することができます。デュアルインラインのピン配置によって、金属部分をPCBの上面(部品面)のパッケージの端面を超えて延長することができます。この金属部分はPCBのGNDに接続します。LT1965の複数のINピンとOUTピンもPCBに熱を放散するのに役立ちます。

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利用してヒートシンクを実現します。パワー・デバイスが発生する熱を拡散するのに、銅ボード硬化材とメッキ・スルーホールを使用することもできます。

アプリケーション情報

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。測定はすべて静止空気中で、1オンスの銅を使用した2層1/16" FR-4ボードで行われました。

表1. DFNパッケージで測定された熱抵抗

銅面積		ボード面積	熱抵抗 (接合部-周囲間)
上面*	裏面		
2500mm ²	2500mm ²	2500mm ²	60°C/W
1000mm ²	2500mm ²	2500mm ²	62°C/W
225mm ²	2500mm ²	2500mm ²	65°C/W
100mm ²	2500mm ²	2500mm ²	68°C/W
50mm ²	2500mm ²	2500mm ²	70°C/W

*デバイスは上面に実装される

表2. MSOPパッケージで測定された熱抵抗

銅面積		ボード面積	熱抵抗 (接合部-周囲間)
上面*	裏面		
2500mm ²	2500mm ²	2500mm ²	55°C/W
1000mm ²	2500mm ²	2500mm ²	57°C/W
225mm ²	2500mm ²	2500mm ²	60°C/W
100mm ²	2500mm ²	2500mm ²	65°C/W
50mm ²	2500mm ²	2500mm ²	68°C/W

*デバイスは上面に実装される

表3. DD-Pakパッケージで測定された熱抵抗

銅面積		ボード面積	熱抵抗 (接合部-周囲間)
上面*	裏面		
2500mm ²	2500mm ²	2500mm ²	25°C/W
1000mm ²	2500mm ²	2500mm ²	30°C/W
125mm ²	2500mm ²	2500mm ²	35°C/W

*デバイスは上面に実装される

T0-220パッケージで測定された熱抵抗

(接合部からケースまでの)熱抵抗 = 3°C/W

接合部温度の計算

例: 出力電圧が2.5V、入力電圧範囲が3.3V ±5%、出力電流範囲が0mA~500mA、最大周囲温度が85°Cの場合、最大接合部温度はいくらになるでしょうか？

デバイスが消費する電力は次のようになります。

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

ここで、

$$I_{OUT(MAX)} = 500mA$$

$$V_{IN(MAX)} = 3.465V$$

$$(I_{OUT} = 500mA, V_{IN} = 3.465V) \text{ での } I_{GND} = 8.2mA$$

したがって、次のようになります。

$$P = 500mA(3.465V - 2.5V) + 8.2mA(3.465V) = 0.511W$$

DFNパッケージを使用すると、熱抵抗は銅面積に従って60°C/W~70°C/Wの範囲になります。したがって、周囲温度を超える接合部温度の上昇分はおよそ次のようになります。

$$0.511W \cdot 65°C/W = 33.22°C$$

最大接合部温度は、最大周囲温度と周囲温度を超える接合部の最大上昇温度の和に等しく、次のようになります。

$$T_{JMAX} = 85°C + 33.22°C = 118.22°C$$

LT1965 シリーズ

アプリケーション情報

保護機能

LT1965はいくつかの保護機能を搭載しているので、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を備えている他、このデバイスは逆入力電圧、逆出力電圧、出力から入力への逆電圧に対しても保護されています。

電流制限保護と熱過負荷保護の機能は、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します。通常動作では、125°C (LT1965E、LT1965I) または 150°C (LT1965H) の最大定格接合部温度を超えてはなりません。

デバイスの入力は22Vの逆電圧に耐えます。LT1965に流れる電流は1mA以下 (標準で300μA以下) に制限され、負電圧は出力されません。デバイスは、逆方向に差し込まれるバッテリーに対してデバイス自体と負荷の両方を保護します。

LT1965は出力がグランド電位を下回っても損傷を受けることはありません。入力がオープン回路のままか、または接地されていると、出力はグランドより22V下げることができます。固定電圧バージョンの場合、出力は標準5k以上の大きな抵抗のように動作し、電流を標準で300μA未満に制限します。可変バージョンの場合、出力はオープン回路のような動作をするので、出力から電流は流れません。ただし、出力電圧を設定する抵抗分割器から (制限されるものの) 電流は流れます。入力が電圧源によって駆動される場合は、LT1965は出力を止めることによってデバイス自体を保護します。

LT1965はADJピンをグランドより9V高くしても低くしても損傷を受けることはありません。入力がオープン状

態または接地されている場合、ADJピンはグランド電位より低くなると標準1.5kの抵抗に直列に接続されたダイオードのように動作し、グランド電位より高くなると、ダイオードに直列に接続された大きな抵抗 (通常、ADJピンが3Vまでは5k、9Vまでは1.5k) のように動作します。

出力が高い電圧に引き上げられると、ADJピンをその9Vのクランプ電圧より高い電圧にする抵抗分割器に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、出力が20Vに強制されていて、1.20Vのリファレンスから安定化された1.5V出力を供給するために抵抗分割器が使用されているとします。抵抗分割器の上側の抵抗は、ADJピンが9VのときにADJピンに流れ込む電流が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ピン間の11V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2.2k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、さまざまな入力/出力状態が発生する可能性があります。入力をグランド電位にするか、ある中間の電圧にするか、またはオープン状態のままにすると、出力電圧が保持される可能性があります。出力に逆流する電流は図6に示すグラフに従います。

LT1965のINピンを強制的にOUTピンより低くする、またはOUTピンをINピンより高くすると、入力電流は標準で2μA以下に減少します。この状態が生じるのは、LT1965の入力が放電した (低電圧) 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によって保持されている場合です。出力が入力を上回ってもSHDNピンの状態は逆出力電流には影響を与えません。

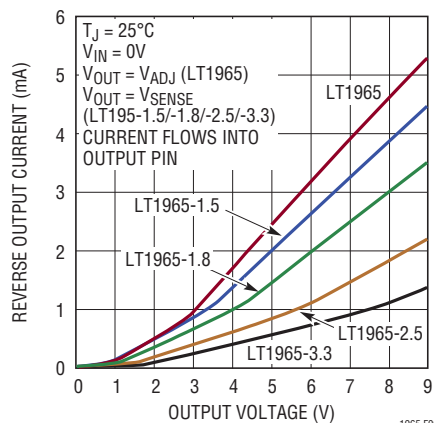
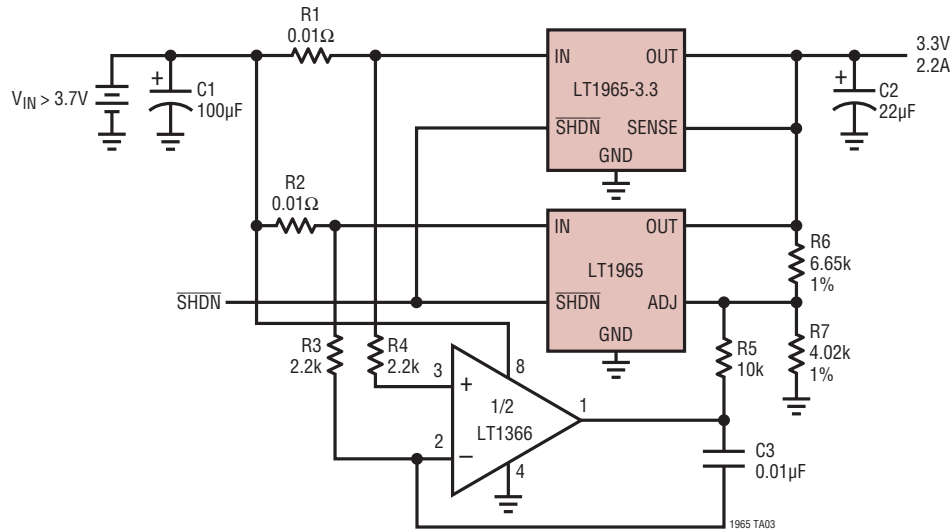


図6. 逆出力電流

1965fb

標準的応用例

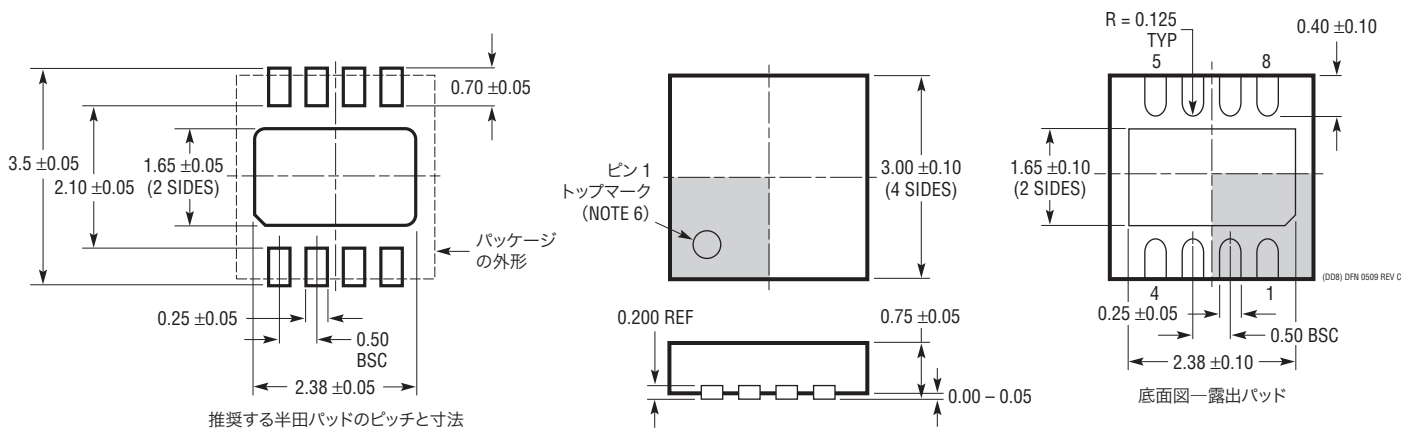
出力電流を増大するためのレギュレータの並列接続



パッケージ

最新のパッケージ図面については、<http://www.linear-tech.co.jp/designtools/packaging/> をご覧ください。

DD Package 8-Lead Plastic DFN (3mm × 3mm) (Reference LTC DWG # 05-08-1698 Rev C)



NOTE:

1. 図は JEDEC のパッケージ外形 M0-229 のバリエーション (WEED-1) になる予定
2. 図は実寸とは異なる
3. 全ての寸法はミリメートル
4. パッケージ底面の露出パッドの寸法にはモールドのバリを含まない。モールドのバリは (もしあれば) 各サイドで 0.15mm を超えないこと

5. 露出パッドは半田メッキとする
6. 灰色の部分はパッケージのトップとボトムのパイン 1 の位置の参考に過ぎない

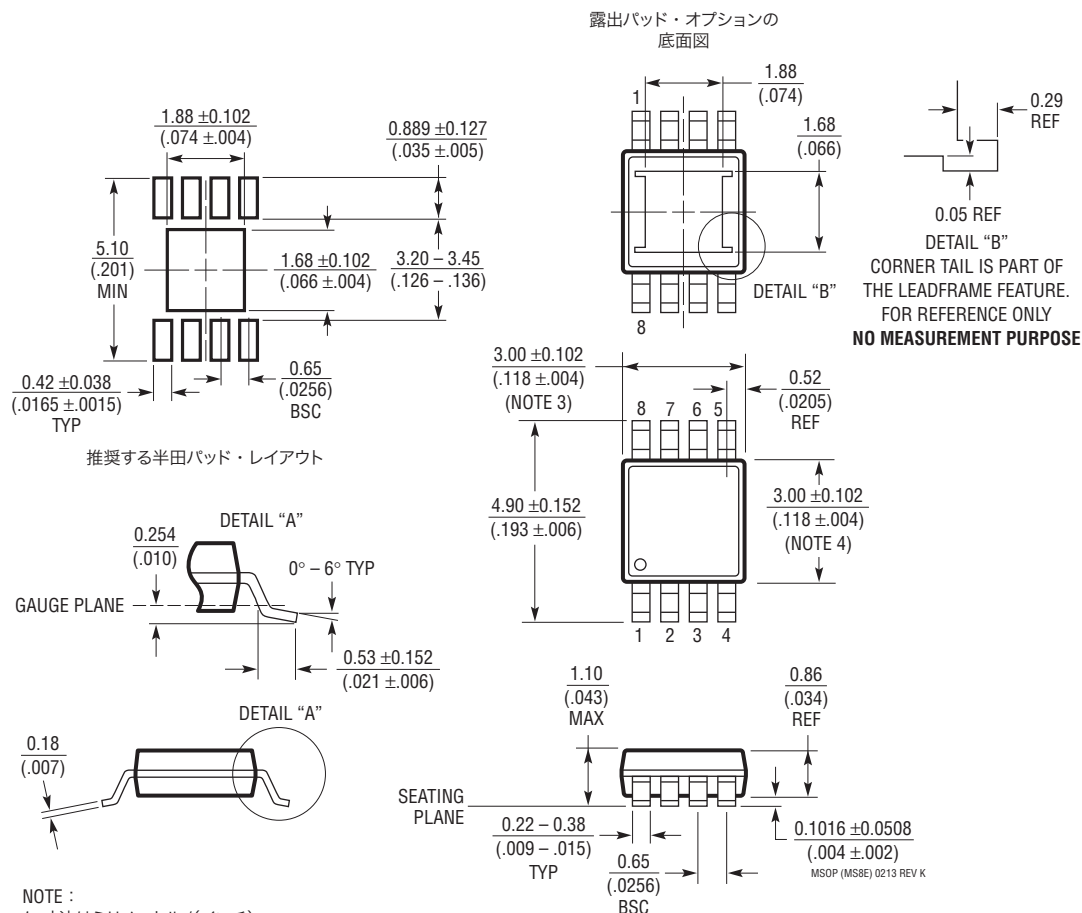
1965fb

LT1965 シリーズ

パッケージ

最新のパッケージ図面については、<http://www.linear-tech.co.jp/designtools/packaging/> をご覧ください。

MS8E Package 8-Lead Plastic MSOP, Exposed Die Pad (Reference LTC DWG # 05-08-1662 Rev K)

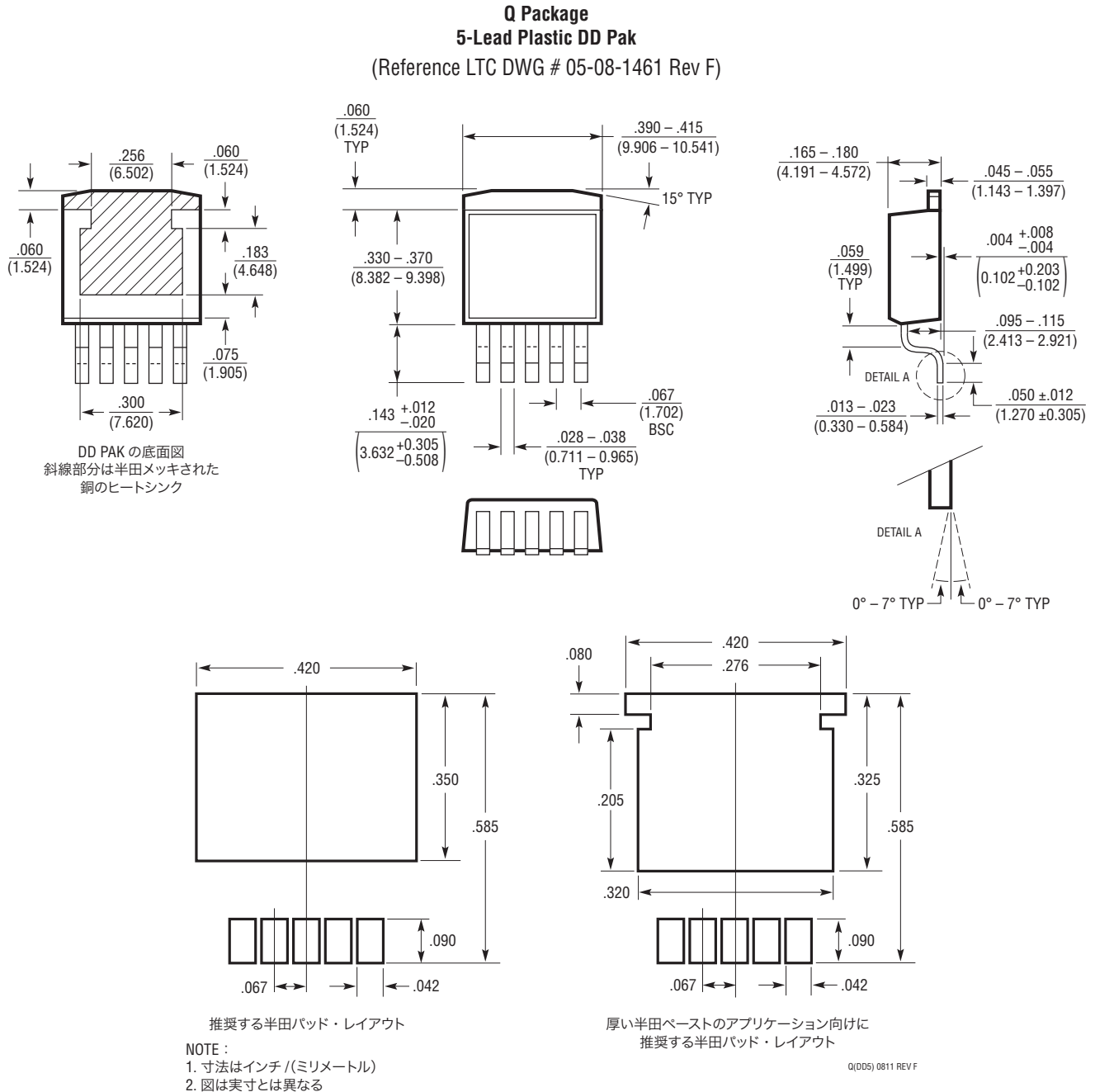


NOTE :

1. 寸法はミリメートル / (インチ)
2. 図は実寸とは異なる
3. 寸法にはモールドのバリ、突出部、またはゲートのバリを含まない。
モールドのバリ、突出部、またはゲートのバリは、各サイドで 0.152mm (0.006°) を超えないこと
4. 寸法には、リード間のバリまたは突出部を含まない。リード間のバリまたは突出部は、各サイドで 0.152mm (0.006°) を超えないこと
5. リードの平坦度 (成形後のリードの底面) は最大 0.102mm (0.004°) であること
6. 露出パッドの寸法にはモールドのバリを含まない
露出パッドのモールドのバリは、各サイドで 0.254mm (0.010°) を超えないこと

パッケージ

最新のパッケージ図面については、<http://www.linear-tech.co.jp/designtools/packaging/> をご覧ください。

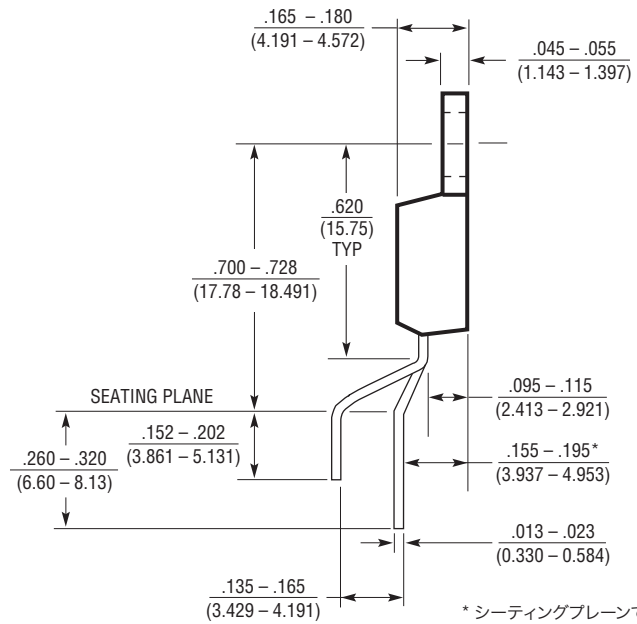
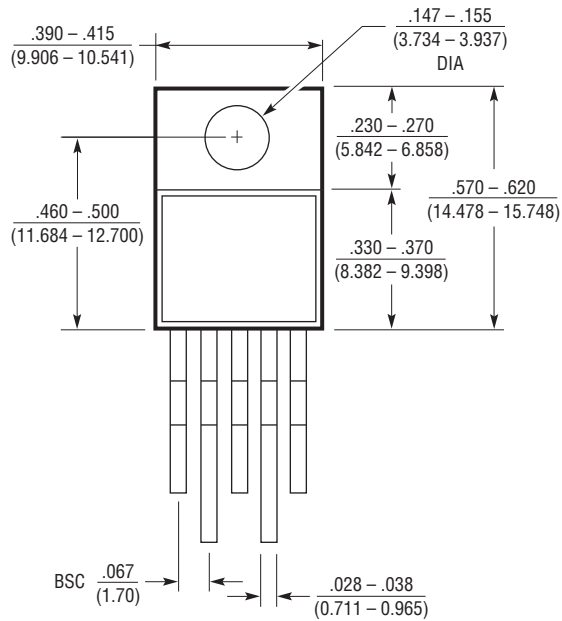


LT1965 シリーズ

パッケージ

最新のパッケージ図面については、<http://www.linear-tech.co.jp/designtools/packaging/> をご覧ください。

T-Package
5-Lead Plastic TO-220 (Standard)
(Reference LTC DWG # 05-08-1420)

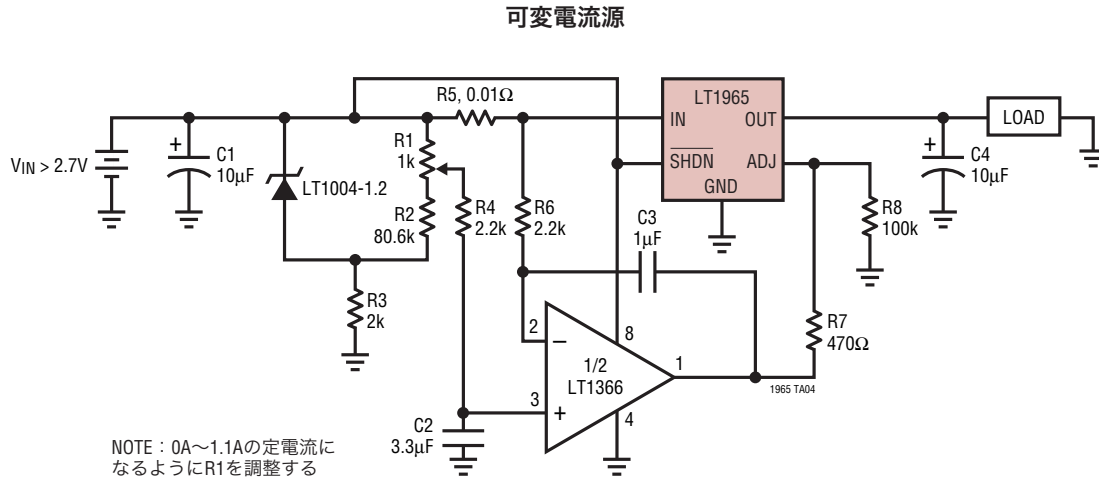


改訂履歴 (改訂履歴は Rev B から開始)

REV	日付	概要	ページ番号
B	8/13	Hグレードの仕様とグラフを追加。 ESRの最大値を0.3Ωに下げる。 「負出力からの起動」に関する記述を削除。	2~10 12 11、12、16

LT1965 シリーズ

標準的応用例



関連製品

製品番号	説明	注釈
LT1129	700mA マイクロパワー、LDO	$V_{IN}: 4.2V \sim 30V$, $V_{OUT(MIN)} = 3.8V$, $V_{DO} = 0.40V$, $I_Q = 50\mu A$, $I_{SD} = 16\mu A$, DD, SOT-223, S8, TO220-5 および TSSOP20 パッケージ
LT1761	100mA 低ノイズ、マイクロパワー、LDO	$V_{IN}: 1.8V \sim 20V$, $V_{OUT(MIN)} = 1.22V$, $V_{DO} = 0.30V$, $I_Q = 20\mu A$, $I_{SD} < 1\mu A$, 低ノイズ $< 20\mu V_{RMS}$, $1\mu F$ のセラミック・コンデンサで安定、ThinSOT™ パッケージ
LT1762	150mA、低ノイズ、マイクロパワー、LDO	$V_{IN}: 1.8V \sim 20V$, $V_{OUT(MIN)} = 1.22V$, $V_{DO} = 0.30V$, $I_Q = 25\mu A$, $I_{SD} < 1\mu A$, 低ノイズ $< 20\mu V_{RMS}$, MS8 パッケージ
LT1763	500mA、低ノイズ、マイクロパワー、LDO	$V_{IN}: 1.8V \sim 20V$, $V_{OUT(MIN)} = 1.22V$, $V_{DO} = 0.30V$, $I_Q = 30\mu A$, $I_{SD} < 1\mu A$, 低ノイズ $< 20\mu V_{RMS}$, S8 パッケージ
LT1764/LT1764A	3A、低ノイズ、高速過渡応答、LDO	$V_{IN}: 2.7V \sim 20V$, $V_{OUT(MIN)} = 1.21V$, $V_{DO} = 0.34V$, $I_Q = 1mA$, $I_{SD} < 1\mu A$, 低ノイズ $< 40\mu V_{RMS}$ 、"A"バージョンはセラミック・コンデンサで安定、DD および TO220-5 パッケージ
LTC1844	150mA、低損失LDO	$V_{IN}: 1.6V \sim 6.5V$, $V_{OUT(MIN)} = 1.25V$, $V_{DO} = 0.08V$, $I_Q = 35\mu A$, $I_{SD} < 1\mu A$, 低ノイズ $< 60\mu V_{RMS}$, ThinSOT™ パッケージ
LT1962	300mA、低ノイズ、マイクロパワー、LDO	$V_{IN}: 1.8V \sim 20V$, $V_{OUT(MIN)} = 1.22V$, $V_{DO} = 0.27V$, $I_Q = 30\mu A$, $I_{SD} < 1\mu A$, 低ノイズ $< 20\mu V_{RMS}$, MS8 パッケージ
LT1963/LT1963A	1.5A、低ノイズ、高速過渡応答、LDO	$V_{IN}: 2.1V \sim 20V$, $V_{OUT(MIN)} = 1.21V$, $V_{DO} = 0.34V$, $I_Q = 1mA$, $I_{SD} < 1\mu A$, 低ノイズ $< 40\mu V_{RMS}$ 、"A"バージョンはセラミック・コンデンサで安定、DD, TO220-5, SOT-223 および S8 パッケージ
LT3020	100mA、低電圧 V_{DO} 、 $V_{IN(MIN)} = 0.9V$ 、LDO	$V_{IN}: 0.9V \sim 10V$, $V_{OUT(MIN)} = 0.20V$, $V_{DO} = 0.15V$, $I_Q = 120\mu A$, $I_{SD} = 3\mu A$, DFN および MS8 パッケージ
LT3021	500mA、低電圧 V_{DO} 、 $V_{IN(MIN)} = 0.9V$ 、LDO	$V_{IN}: 0.9V \sim 10V$, $V_{OUT(MIN)} = 0.20V$, $V_{DO} = 0.16V$, $I_Q = 120\mu A$, $I_{SD} = 3\mu A$, DFN および S8 パッケージ
LT3023	デュアル、 $2 \times 100mA$ 、低ノイズ、マイクロパワー、LDO	$V_{IN}: 1.8V \sim 20V$, $V_{OUT(MIN)} = 1.22V$, $V_{DO} = 0.30V$, $I_Q = 40\mu A$, $I_{SD} < 1\mu A$, DFN および MS10 パッケージ
LT3024	デュアル、100mA/500mA、低ノイズ、マイクロパワー、LDO	$V_{IN}: 1.8V \sim 20V$, $V_{OUT(MIN)} = 1.22V$, $V_{DO} = 0.30V$, $I_Q = 60\mu A$, $I_{SD} < 1\mu A$, DFN および TSSOP パッケージ
LT3027	個別入力を備えたデュアル、 $2 \times 100mA$ 、低ノイズ、マイクロパワー、LDO	$V_{IN}: 1.8V \sim 20V$, $V_{OUT(MIN)} = 1.22V$, $V_{DO} = 0.30V$, $I_Q = 25\mu A$, $I_{SD} < 1\mu A$, 低ノイズ $< 20\mu V_{RMS}$, DFN および MS10 パッケージ
LT3028	個別入力を備えたデュアル、100mA/500mA、低ノイズ、マイクロパワー、LDO	$V_{IN}: 1.8V \sim 20V$, $V_{OUT(MIN)} = 1.22V$, $V_{DO} = 0.30V$, $I_Q = 30\mu A$, $I_{SD} < 1\mu A$, 低ノイズ $< 20\mu V_{RMS}$, DFN および TSSOP パッケージ
LT3080/LT3080-1	1.1A、並列接続できる、低ノイズ、低損失リニア・レギュレータ	損失電圧: $300mV$ (2電源動作)、低ノイズ: $40\mu V_{RMS}$, $V_{IN}: 1.2V \sim 36V$, $V_{OUT}: 0V \sim 35.7V$ 、電流ベースのリファレンス、抵抗1個で V_{OUT} を設定、直接並列接続可能 (オペアンプ不要)、セラミック・コンデンサで安定、TO-220, SOT-223, MSOP および $3mm \times 3mm$ DFN パッケージ; LT3080-1 バージョンはバラスト抵抗を内蔵

1965fb