

入力範囲の拡張された 高精度電流センスアンプ

特長

- 非常に広いOver-the-Top[®]同相範囲
-(V⁺に依存せずに)V⁺より44V上まで
-V⁻より-0.3V下まで
- 広い電源電圧範囲:2.85V~36V
- 入力オフセット電圧:300μV(最大)
- 利得精度:1%(最大)
- 外部抵抗で利得設定可能
- 動作電流:150μA
- スルーレート:2V/μs
- センス入力電流(パワーダウン時):1nA
- フルスケール出力電流:1mA(最小)
- 動作温度範囲:-40°C~125°C
- 2mm×3mm DFNパッケージおよび8ピンMSOPパッケージ

アプリケーション

- ハイサイドまたはローサイドの電流検出
- 正または負の電源電圧の電流モニタ
- バッテリのモニタ
- ヒューズ/MOSFETのモニタ
- 車載
- パワー・マネージメント
- 携帯型テスト/測定システム

概要

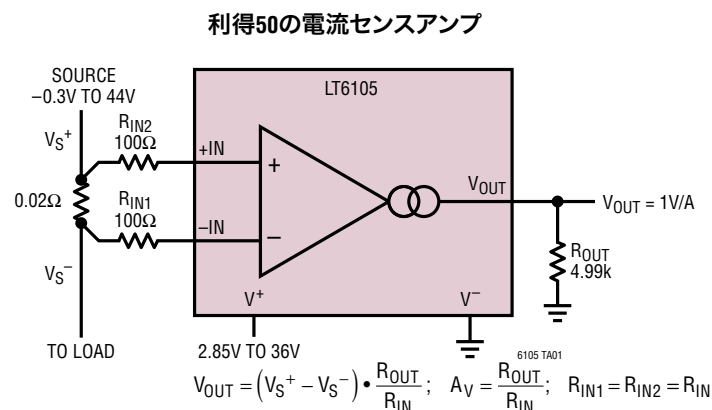
LT[®]6105は入力同相範囲が非常に広いマイクロパワー高精度電流センスアンプです。LT6105は外部センス抵抗両端の電圧を介して一方向の電流をモニタします。入力同相範囲は、負電源電圧(V⁻)を基準にして、-0.3V~44Vに及びます。このため、LT6105はハイサイド電流検出モニタまたはローサイド電流検出モニタとして動作することができます。また、LT6105はバッテリー電流を満充電から深放電まで連続してモニタするだけでなく、負電源の電流をモニタすることもできます。LT6105の入力は最大±44Vの差動電圧に耐えますので、ヒューズまたはMOSFETスイッチのモニタにも最適です。

利得は1V/Vから100V/Vまで外部抵抗を使って設定可能です。入力同相除去と電源除去は100dBを超え、入力オフセット電圧は300μV以下です。スルーレートが最小2V/μsなので、予期せぬ電流の変化に対して高速で応答することができます。

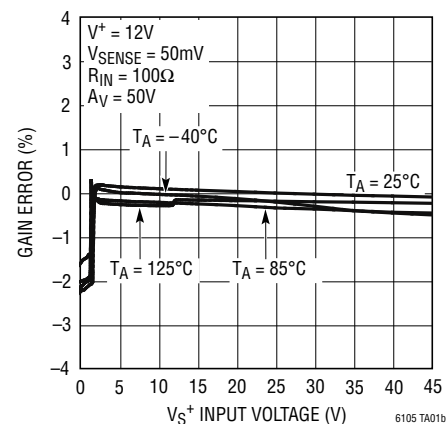
LT6105は2.85V~36Vの独立した電源で動作可能で、わずか150μAしか流れません。V⁺がパワーダウンすると、検出ピンのバイアスがオフします。これにより、センス電圧には無関係に、モニタされる回路に負荷がかかるのを防ぎます。LT6105は6ピンDFNパッケージと8ピンMSOPパッケージで供給されます。

LT、LT、LTC、LTMおよびOver-The-Topはリニアテクノロジー社の登録商標です。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



利得誤差と入力電圧



LT6105

絶対最大定格

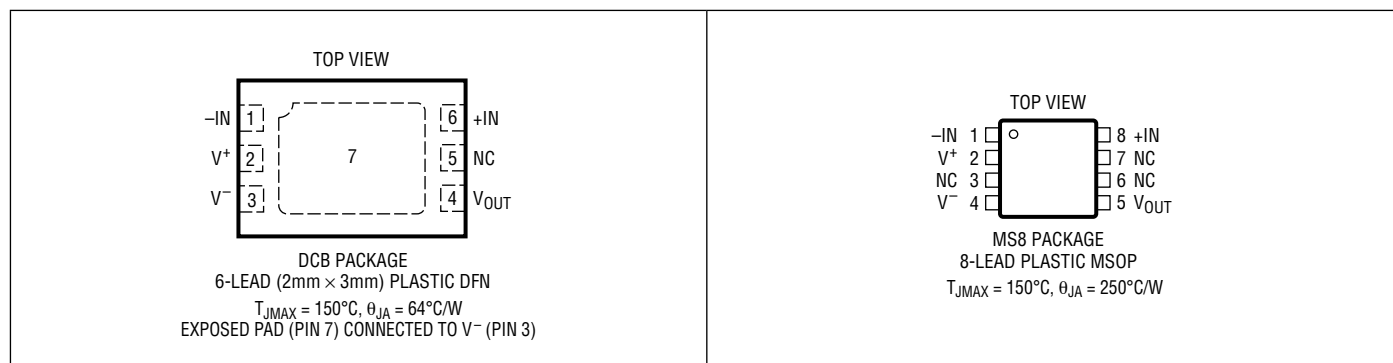
(Note 1, 2)

差動入力電圧 (+IN – –IN)	±44V
入力電圧V (+IN、-IN)からV ⁻	-9.5V~44V
V ⁻ からの全V ⁺ 電源電圧	36V
出力電圧	V ⁻ ~(V ⁻ +36V)
出力短絡時間 (Note 3)	無期限
動作温度範囲 (Note 4)	
LT6105C	-40°C~85°C
LT6105I	-40°C~85°C
LT6105H	-40°C~125°C

規定温度範囲 (Note 5)

LT6105C	0°C~70°C
LT6105I	-40°C~85°C
LT6105H	-40°C~125°C
最大接合部温度	150°C
保存温度範囲	-65°C~150°C
リード温度 (半田付け、10秒)	
MSOP	300°C

ピン配置



発注情報

鉛フリー仕上げ	テープアンドリール	デバイスのマーキング*	パッケージ寸法	規定温度範囲
LT6105CDCB#TRMPBF	LT6105CDCB#TRPBF	LCTF	6-Lead (2mm × 3mm) Plastic DFN	0°C to 70°C
LT6105IDCB#TRMPBF	LT6105IDCB#TRPBF	LCTF	6-Lead (2mm × 3mm) Plastic DFN	-40°C to 85°C
LT6105HDCB#TRMPBF	LT6105HDCB#TRPBF	LCTF	6-Lead (2mm × 3mm) Plastic DFN	-40°C to 125°C
LT6105CMS8#PBF	LT6105CMS8#TRPBF	LTCTD	8-Lead Plastic MS8	0°C to 70°C
LT6105IMS8#PBF	LT6105IMS8#TRPBF	LTCTD	8-Lead Plastic MS8	-40°C to 85°C
LT6105HMS8#PBF	LT6105HMS8#TRPBF	LTCTD	8-Lead Plastic MS8	-40°C to 125°C

TRM = 500個。*温度等級は出荷時のコンテナのラベルで識別されます。
より広い動作温度範囲で規定されるデバイスについては、弊社へお問い合わせください。

*温度等級は出荷時のコンテナのラベルで識別されます。
より広い動作温度範囲で規定されるデバイスについては、弊社へお問い合わせください。

鉛フリー製品の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。

電気的特性

●は0°C < T_A < 70°C(LT6105C)の温度範囲の規格値を意味する。それ以外はV⁺ = 12V、V⁻ = 0V、V_S⁺ = 12V(図1を参照)、R_{IN1} = R_{IN2} = 100Ω、R_{OUT} = 5k (A_V = 50)、V_{SENSE} = V_S⁺ - V_S⁻。(Note 5)

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
V _S ⁺ , V _S ⁻	Input Voltage Range	Guaranteed by CMRR	●	-0.3	44	V	
				-0.1	44	V	
A _V Error	Voltage Gain Error (Note 6)	V _{SENSE} = 25mV to 75mV, V _S ⁺ = 12V	●	-1	0.1	1	%
		V _{SENSE} = 25mV to 75mV, V _S ⁺ = 0V	●	-1.3	1.3	1.3	%
V _{OS}	Input Offset Voltage MS8 Package	V _{SENSE} = 5mV	●	-0.3	-0.1	0.3	mV
				-0.6	0.6	0.6	mV
	Input Offset Voltage DCB Package	V _{SENSE} = 5mV	●	-0.4	-0.1	0.4	mV
	Input Offset Voltage	V _{SENSE} = 5mV, V _S ⁺ = 0V	●	-0.7	0.7	0.7	mV
	Input Offset Voltage	V _{SENSE} = 5mV, V _S ⁺ = 0V	●	-1	-0.3	1	mV
	Input Offset Voltage	V _{SENSE} = 5mV, V _S ⁺ = 0V	●	-1.3	1.3	1.3	mV
ΔV _{OS} /ΔT	Temperature Coefficient of V _{OS}		●	0.5		μV/°C	
CMRR	Input Common Mode Rejection Ratio	V _{SENSE} = 5mV, V _S ⁺ = 2.8V to 44V	●	100	120		dB
		V _{SENSE} = 5mV, V _S ⁺ = -0.3V to 44V	●	95			dB
		V _{SENSE} = 5mV, V _S ⁺ = -0.1V to 44V	●	94			dB
			●	90			dB
V ⁺	Power Supply Voltage Range	Guaranteed by PSRR	●	2.85	36	V	
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	V _{SENSE} = 5mV, V _S ⁺ = 12V, V ⁺ = 2.85V to 36V	●	98	120		dB
			●	94			dB
		V _{SENSE} = 5mV, V _S ⁺ = 0V, V ⁺ = 2.85V to 36V	●	98	120		dB
			●	94			dB
I _(+IN) , I _(-IN)	Input Current	V _{SENSE} = 0V, V _S ⁺ = 3V	●		15	25	μA
		V _{SENSE} = 0V, V _S ⁺ = 0V	●		-0.05		μA
I _(+IN) - I _(-IN)	Input Offset Current	V _{SENSE} = 0V, V _S ⁺ = 3V	●		0.05	0.5	μA
		V _{SENSE} = 0V, V _S ⁺ = 0V	●		0.005		μA
I _(+IN) + I _(-IN)	Input Current (Power-Down)	V ⁺ = 0V, V _S ⁺ = 44V, V _{SENSE} = 0V	●		0.03	1	μA
I _S	V ⁺ Supply Current	V _{SENSE} = 0V, V _S ⁺ = 3V, V ⁺ = 2.85V	●		200	300	μA
		V _{SENSE} = 0V, V _S ⁺ = 3V, V ⁺ = 36V	●		240	350	μA
V _{O(MIN)}	Minimum Output Voltage	V _{SENSE} = 0mV, V _S ⁺ = 44V, V ⁺ = 36V	●		35	mV	
V _{O(MAX)}	Output High (Referred to V ⁺)	V _{SENSE} = 120mV, A _V = 100, R _L = 10k	●		1.25	1.5	V
I _{OUT}	Maximum Output Current	Guaranteed by V _{O(MAX)}	●	1		mA	
I _{SC}	Short-Circuit Output Current	V _S ⁺ = 44V, V _S ⁻ = 0V, R _{OUT} = 0Ω	●	1.5		mA	
BW	-3dB Bandwidth	V _{SENSE} = 50mV, A _V = 10V/V			100	kHz	
t _S	Output Settling to 1% of Final Value	V _{SENSE} = 5mV to 100mV			5	μs	
t _r	Input Step Response (Note 7)	V _{SENSE} = 5mV to 100mV			3	μs	
SR	Slew Rate (Note 8)	V _{SENSE} = 5mV to 150mV, A _V = 50V/V, R _{IN} = 400Ω		1.75	2.25	V/μs	
V _{REV}	Reverse Input Voltage (Referred to V ⁻)	I _(+IN) + I _(-IN) = -5mA	●	-9.5	-12	V	

電気的特性

●は $-40^{\circ}\text{C} < T_A < 85^{\circ}\text{C}$ (LT6105I)の温度範囲の規格値を意味する。それ以外は $V^+ = 12\text{V}$ 、 $V^- = 0\text{V}$ 、 $V_S^+ = 12\text{V}$ (図1を参照)、 $R_{IN1} = R_{IN2} = 100\Omega$ 、 $R_{OUT} = 5\text{k}$ ($A_V = 50$)、 $V_{SENSE} = V_S^+ - V_S^-$ 。(Note 5)

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
V_S^+ , V_S^-	Input Voltage Range	Guaranteed by CMRR	●	-0.3	44	V	
			●	-0.3	44	V	
A_V Error	Voltage Gain Error (Note 6)	$V_{SENSE} = 25\text{mV}$ to 75mV , $V_S^+ = 12\text{V}$	●	-1	0.1	1	%
		$V_{SENSE} = 25\text{mV}$ to 75mV , $V_S^+ = 0\text{V}$	●	-1.4	1.4	1.4	%
V_{OS}	Input Offset Voltage MS8 Package	$V_{SENSE} = 5\text{mV}$	●	-0.3	-0.1	0.3	mV
	Input Offset Voltage DCB Package	$V_{SENSE} = 5\text{mV}$	●	-0.65	0.65	0.65	mV
	Input Offset Voltage	$V_{SENSE} = 5\text{mV}$, $V_S^+ = 0\text{V}$	●	-0.4	-0.1	0.4	mV
			●	-0.75	0.75	0.75	mV
			●	-1	-0.3	1	mV
			●	-1.4	1.4	1.4	mV
$\Delta V_{OS}/\Delta T$	Temperature Coefficient of V_{OS}		●	0.5		$\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$	
CMRR	Input Common Mode Rejection Ratio	$V_{SENSE} = 5\text{mV}$, $V_S^+ = 2.8\text{V}$ to 44V	●	100	120	dB	
		$V_{SENSE} = 5\text{mV}$, $V_S^+ = -0.3\text{V}$ to 44V	●	95		dB	
		$V_{SENSE} = 5\text{mV}$, $V_S^+ = -0.1\text{V}$ to 44V	●	94		dB	
			●	90		dB	
V^+	Power Supply Voltage Range	Guaranteed by PSRR	●	2.85	36	V	
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_{SENSE} = 5\text{mV}$, $V_S^+ = 12\text{V}$, $V^+ = 2.85\text{V}$ to 36V	●	98	120	dB	
			●	94		dB	
		$V_{SENSE} = 5\text{mV}$, $V_S^+ = 0\text{V}$, $V^+ = 2.85\text{V}$ to 36V	●	98	120	dB	
			●	94		dB	
$I_{(+IN)}$, $I_{(-IN)}$	Input Current	$V_{SENSE} = 0\text{V}$, $V_S^+ = 3\text{V}$	●	16	27	μA	
		$V_{SENSE} = 0\text{V}$, $V_S^+ = 0\text{V}$	●	-0.05		μA	
$I_{(+IN)} - I_{(-IN)}$	Input Offset Current	$V_{SENSE} = 0\text{V}$, $V_S^+ = 3\text{V}$	●	0.08	0.6	μA	
		$V_{SENSE} = 0\text{V}$, $V_S^+ = 0\text{V}$	●	0.01		μA	
$I_{(+IN)} + I_{(-IN)}$	Input Current (Power-Down)	$V^+ = 0\text{V}$, $V_S^+ = 44\text{V}$, $V_{SENSE} = 0\text{V}$	●	0.035	1	μA	
I_S	V^+ Supply Current	$V_{SENSE} = 0\text{V}$, $V_S^+ = 3\text{V}$, $V^+ = 2.85\text{V}$	●	200	325	μA	
		$V_{SENSE} = 0\text{V}$, $V_S^+ = 3\text{V}$, $V^+ = 36\text{V}$	●	250	375	μA	
$V_{O(MIN)}$	Minimum Output Voltage	$V_{SENSE} = 0\text{mV}$, $V_S^+ = 44\text{V}$, $V^+ = 36\text{V}$	●		40	mV	
$V_{O(MAX)}$	Output High (Referred to V^+)	$V_{SENSE} = 120\text{mV}$, $A_V = 100$, $R_L = 10\text{k}$	●	1.27	1.6	V	
I_{OUT}	Maximum Output Current	Guaranteed by $V_{O(MAX)}$	●	1		mA	
I_{SC}	Short-Circuit Output Current	$V_S^+ = 44\text{V}$, $V_S^- = 0\text{V}$, $R_{OUT} = 0\Omega$	●	1.5		mA	
BW	-3dB Bandwidth	$V_{SENSE} = 50\text{mV}$, $A_V = 10\text{V/V}$		100		kHz	
t_S	Output Settling to 1% of Final Value	$V_{SENSE} = 5\text{mV}$ to 100mV		5		μs	
t_r	Input Step Response (Note 7)	$V_{SENSE} = 5\text{mV}$ to 100mV		3		μs	
SR	Slew Rate (Note 8)	$V_{SENSE} = 5\text{mV}$ to 150mV , $A_V = 50\text{V/V}$, $R_{IN} = 400\Omega$		1.75	2.25	$\text{V}/\mu\text{s}$	
V_{REV}	Reverse Input Voltage (Referred to V^-)	$I_{(+IN)} + I_{(-IN)} = -5\text{mA}$	●	-9.25	-12	V	

電気的特性

●は $-40^{\circ}\text{C} < T_A < 125^{\circ}\text{C}$ (LT6105H)の温度範囲の規格値を意味する。それ以外は $V^+ = 12\text{V}$ 、 $V^- = 0\text{V}$ 、 $V_S^+ = 12\text{V}$ (図1を参照)、 $R_{IN1} = R_{IN2} = 100\Omega$ 、 $R_{OUT} = 5\text{k}$ ($A_V = 50$)、 $V_{SENSE} = V_S^+ - V_S^-$ (Note 5)

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
V_S^+ , V_S^-	Input Voltage Range	Guaranteed by CMRR	●	-0.3	44	V	
			●	-0.1	44	V	
A_V Error	Voltage Gain Error (Note 6)	$V_{SENSE} = 25\text{mV to } 75\text{mV}$, $V_S^+ = 12\text{V}$	●	-1	0.1	1	%
		$V_{SENSE} = 25\text{mV to } 75\text{mV}$, $V_S^+ = 0\text{V}$	●	-1.5		1.5	%
V_{OS}	Input Offset Voltage MS8 Package	$V_{SENSE} = 5\text{mV}$	●	-0.3	-0.1	0.3	mV
			●	-0.8		0.8	mV
	Input Offset Voltage DCB Package	$V_{SENSE} = 5\text{mV}$	●	-0.4	-0.1	0.4	mV
$\Delta V_{OS}/\Delta T$	Temperature Coefficient of V_{OS}		●	-0.9		0.9	mV
			●	-1	-0.3	1	mV
			●	-1.6		1.6	mV
			●		0.5	$\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$	
CMRR	Input Common Mode Rejection Ratio	$V_{SENSE} = 5\text{mV}$, $V_S^+ = 2.8\text{V to } 44\text{V}$	●	100	120		dB
		$V_{SENSE} = 5\text{mV}$, $V_S^+ = -0.3\text{V to } 44\text{V}$	●	95			dB
		$V_{SENSE} = 5\text{mV}$, $V_S^+ = -0.1\text{V to } 44\text{V}$	●	94			dB
			●	80			dB
V^+	Power Supply Voltage Range	Guaranteed by PSRR	●	2.85		36	V
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_{SENSE} = 5\text{mV}$, $V_S^+ = 12\text{V}$, $V^+ = 2.85\text{V to } 36\text{V}$	●	98	120		dB
			●	94			dB
		$V_{SENSE} = 5\text{mV}$, $V_S^+ = 0\text{V}$, $V^+ = 2.85\text{V to } 36\text{V}$	●	98	120		dB
			●	94			dB
$I_{(+IN)}$, $I_{(-IN)}$	Input Current	$V_{SENSE} = 0\text{V}$, $V_S^+ = 3\text{V}$	●		18	30	μA
		$V_{SENSE} = 0\text{V}$, $V_S^+ = 0\text{V}$	●		-0.05		μA
$I_{(+IN)} - I_{(-IN)}$	Input Offset Current	$V_{SENSE} = 0\text{V}$, $V_S^+ = 3\text{V}$	●		0.35	0.8	μA
		$V_{SENSE} = 0\text{V}$, $V_S^+ = 0\text{V}$	●		0.1		μA
$I_{(+IN)} + I_{(-IN)}$	Input Current (Power-Down)	$V^+ = 0\text{V}$, $V_S^+ = 44\text{V}$, $V_{SENSE} = 0\text{V}$	●		0.5	2.5	μA
I_S	V^+ Supply Current	$V_{SENSE} = 0\text{V}$, $V_S^+ = 3\text{V}$, $V^+ = 2.85\text{V}$	●		240	350	μA
		$V_{SENSE} = 0\text{V}$, $V_S^+ = 3\text{V}$, $V^+ = 36\text{V}$	●		300	450	μA
$V_{O(MIN)}$	Minimum Output Voltage	$V_{SENSE} = 0\text{mV}$, $V_S^+ = 44\text{V}$, $V^+ = 36\text{V}$	●			45	mV
$V_{O(MAX)}$	Output High (Referred to V^+)	$V_{SENSE} = 120\text{mV}$, $A_V = 100$, $R_L = 10\text{k}$	●		1.3	1.7	V
I_{OUT}	Maximum Output Current	Guaranteed by $V_{O(MAX)}$	●	1			mA
I_{SC}	Short-Circuit Output Current	$V_S^+ = 44\text{V}$, $V_S^- = 0\text{V}$, $R_{OUT} = 0\Omega$	●	1.5			mA
BW	-3dB Bandwidth	$V_{SENSE} = 50\text{mV}$, $A_V = 10\text{V/V}$			100		kHz
t_S	Output Settling to 1% of Final Value	$V_{SENSE} = 5\text{mV to } 100\text{mV}$			5		μs
t_r	Input Step Response (Note 7)	$V_{SENSE} = 5\text{mV to } 100\text{mV}$			3		μs
SR	Slew Rate (Note 8)	$V_{SENSE} = 5\text{mV to } 150\text{mV}$, $A_V = 50\text{V/V}$, $R_{IN} = 400\Omega$		1.75	2.25		V/ μs
V_{REV}	Reverse Input Voltage (Referred to V^-)	$I_{(+IN)} + I_{(-IN)} = -5\text{mA}$	●	-9	-12		V

LT6105

電気的特性

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: ESD(静電気放電)に敏感なデバイス。LT6105の内部にはESD保護デバイスが多く使われているが、高電圧の静電気によりデバイスが損なわれたり、性能が低下することがある。ESDに対する適切な取り扱いに注意を払うこと。

Note 3: 接合部温度を絶対最大定格以下に抑えるためにヒートシンクが必要な場合がある。

Note 4: LT6105C/LT6105Iは-40°C~85°Cの動作温度範囲で動作することが保証されている。LT6105HIは-40°C~125°Cの動作温度範囲で動作することが保証されている。

Note 5: LT6105Cは0°C~70°Cの温度範囲で性能仕様に適合することが保証されている。LT6105Cは-40°C~85°Cの温度範囲で性能仕様に適合するように設計され、特性が評価されており、性能仕様に適合すると予想されるが、これらの温度ではテストされないし、QAサンプリングもおこなわれない。LT6105Iは-40°C~85°Cの温度範囲で性能仕様に適合することが保証されている。LT6105HIは-40°C~125°Cの温度範囲で性能仕様に適合することが保証されている。

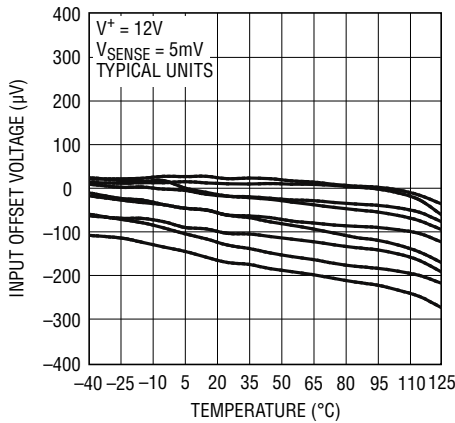
Note 6: 許容誤差0.01%の外部抵抗が使われている。

Note 7: t_r は入力から5V出力の2.5Vポイントまでで測定される。

Note 8: スルーレートは出力の1Vから5Vの間で測定される。

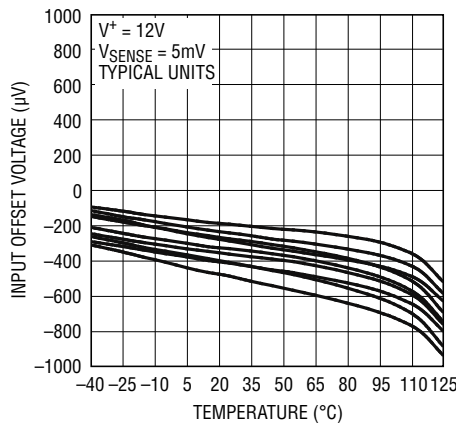
標準的性能特性

入力オフセット電圧と温度、
 $V_S^+ = 12V$



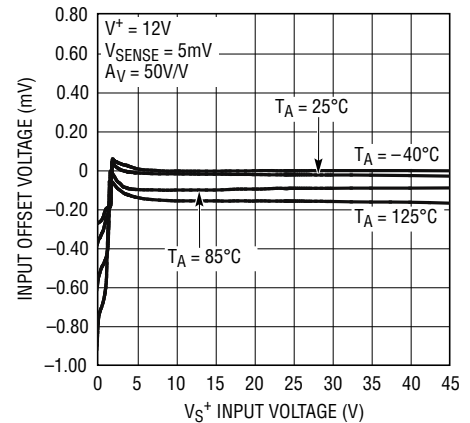
6105 G01

入力オフセット電圧と温度、
 $V_S^+ = 0V$



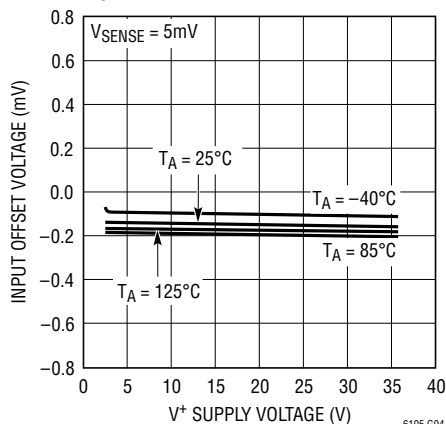
6105 G02

入力オフセット電圧と入力電圧



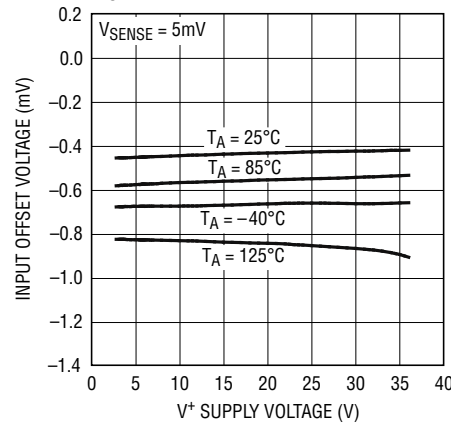
6105 G03

入力オフセット電圧と電源電圧、
 $V_S^+ = 12V$



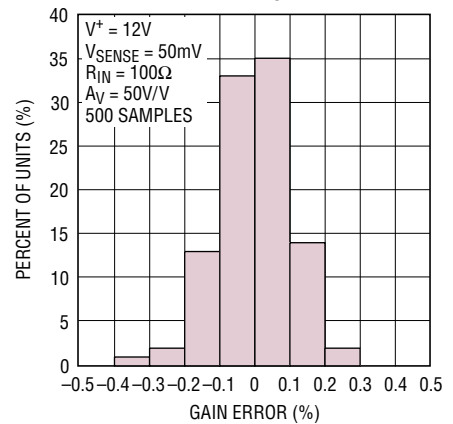
6105 G04

入力オフセット電圧と電源電圧、
 $V_S^+ = 0V$



6105 G05

利得誤差の分布、 $V_S^+ = 12V$

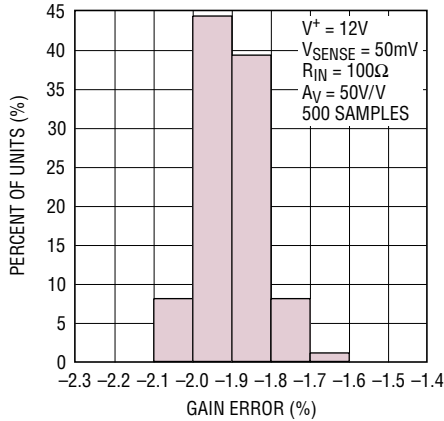


6105 G06

6105f

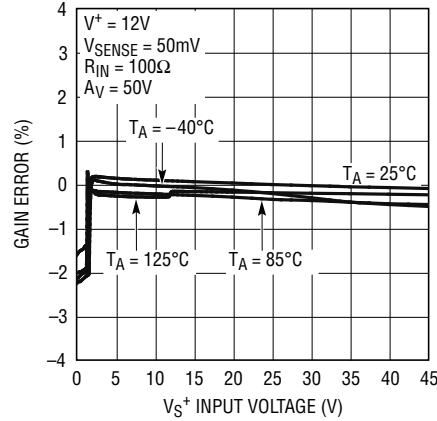
標準的性能特性

利得誤差の分布、 $V_S^+ = 0V$



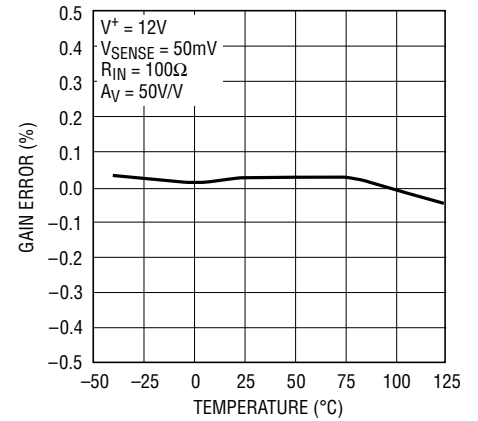
6105 G07

利得誤差と入力電圧



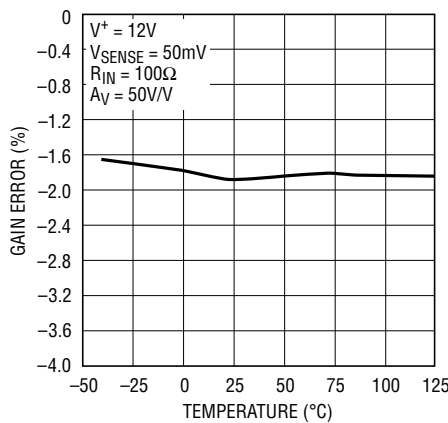
6105 G08

利得誤差と温度、 $V_S^+ = 12V$



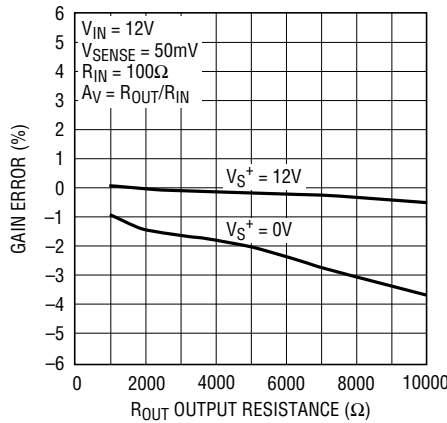
6105 G09

利得誤差と温度、 $V_S^+ = 0V$



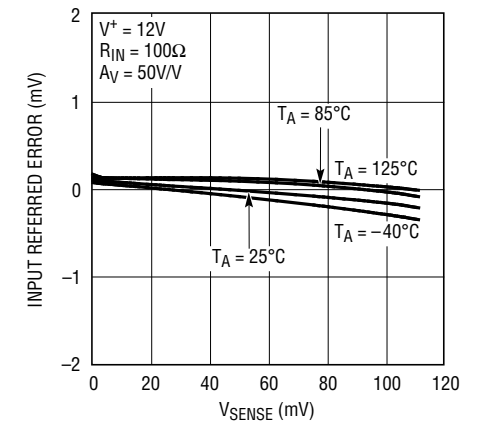
6105 G10

利得誤差と出力抵抗



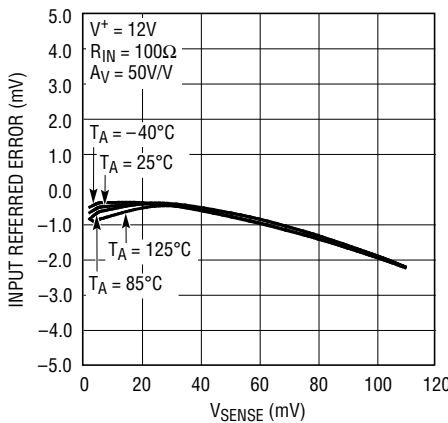
6105 G11

入力リファレンス電圧誤差と V_{SENSE} 、 $V_S^+ = 12V$



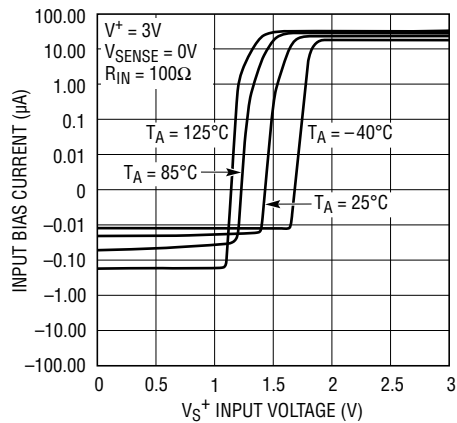
6105 G12

入力リファレンス電圧誤差と V_{SENSE} 、 $V_S^+ = 0V$



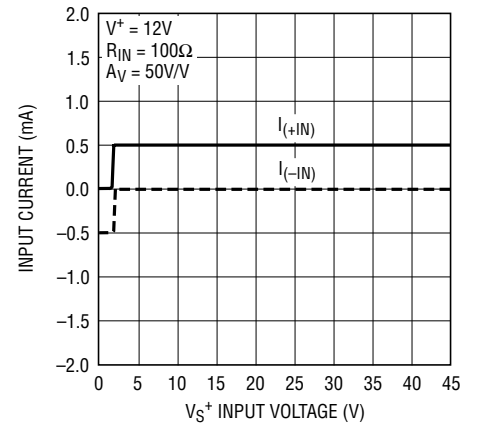
6105 G13

入力バイアス電流と入力電圧



6105 G14

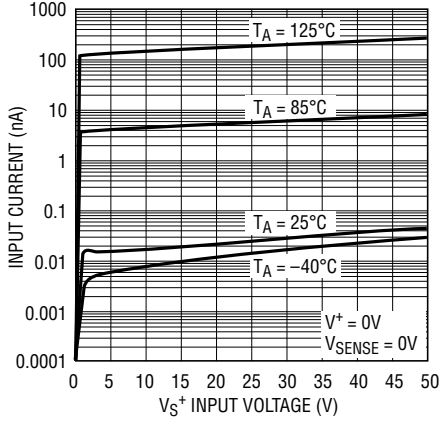
入力電流と入力電圧、 $V_{SENSE} = 50mV$



6105 G15

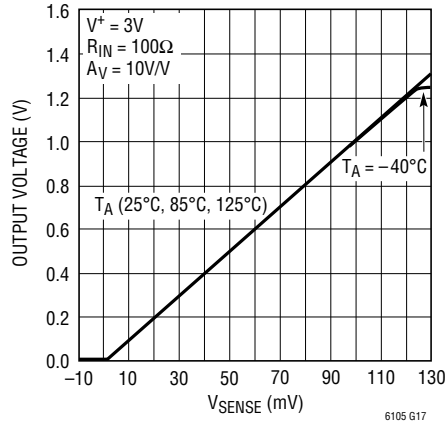
標準的性能特性

入力電流(V^+ はパワーダウン)と
入力電圧



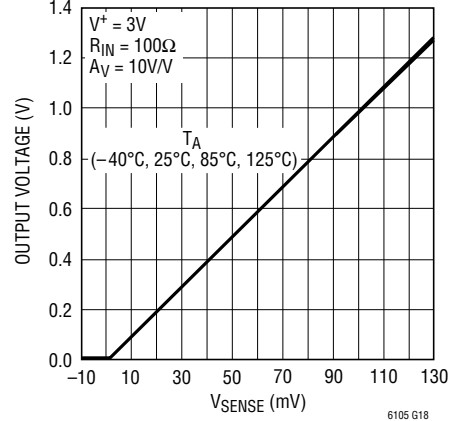
6105 G16

出力電圧と V_{SENSE} 電圧、 $V_S^+ = 12\text{V}$



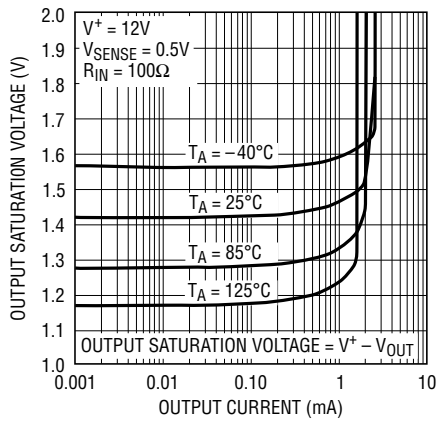
6105 G17

出力電圧と V_{SENSE} 電圧、 $V_S^+ = 0\text{V}$



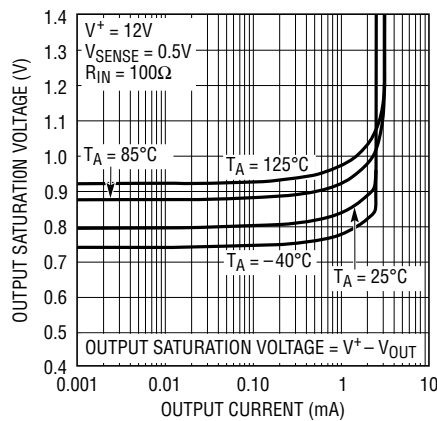
6105 G18

出力飽和電圧と出力電流、
 $V_S^+ = 12\text{V}$



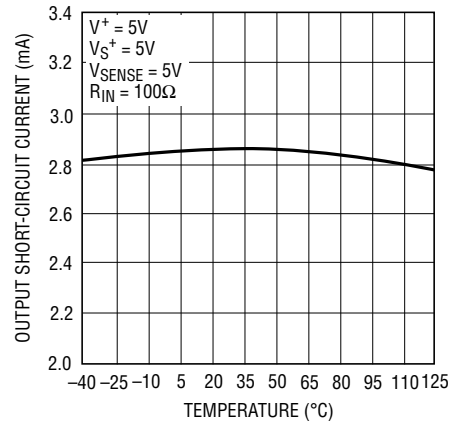
6105 G19

出力飽和電圧と出力電流、
 $V_S^+ = 0.5\text{V}$



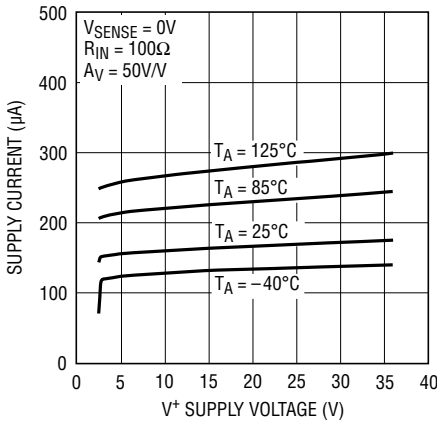
6105 G20

出力短絡電流と温度



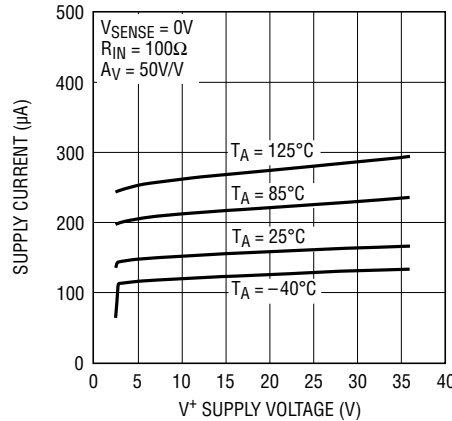
6105 G21

電源電流と電源電圧、 $V_S^+ = 12\text{V}$



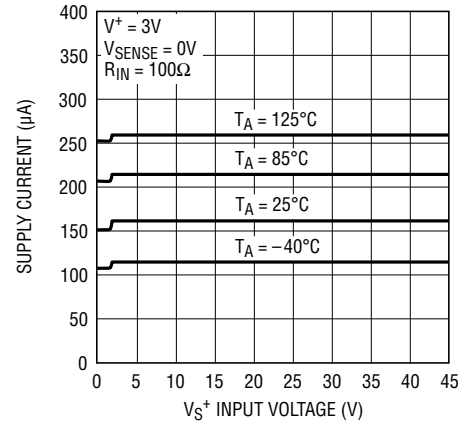
6105 G22

電源電流と電源電圧、 $V_S^+ = 0\text{V}$



6105 G23

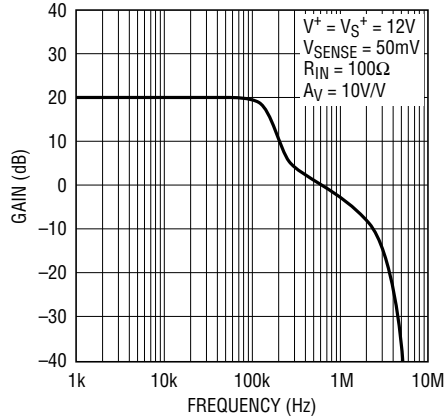
電源電流と入力電圧



6105 G24

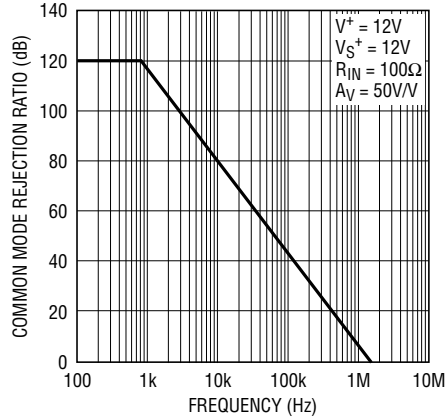
標準的性能特性

利得と周波数



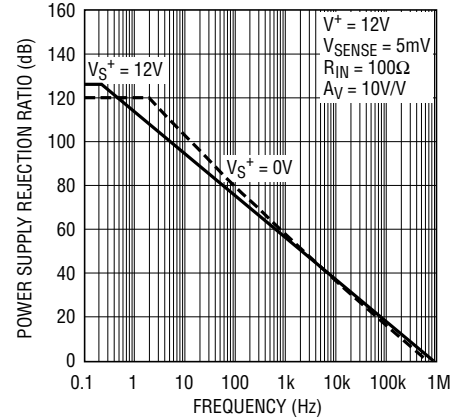
6105 G25

同相除去比と周波数



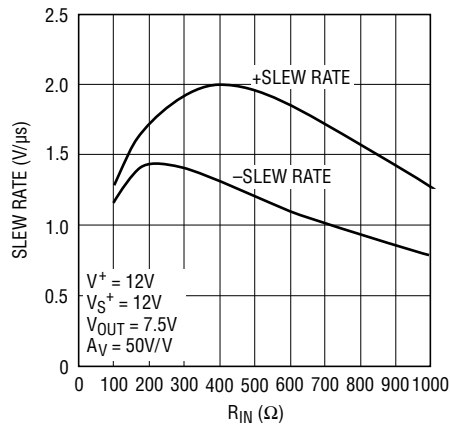
6105 G26

電源除去比と周波数



6105 G27

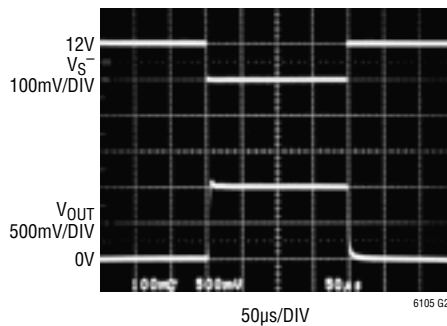
スルーレートと R_{IN}



6105 G28

ステップ応答

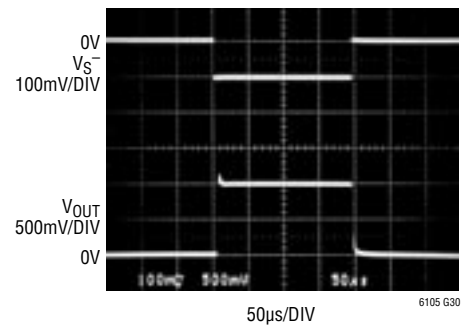
$V_{SENSE} = 0V$ から $100mV$ 、 $V_S^+ = 12V$



6105 G29

ステップ応答

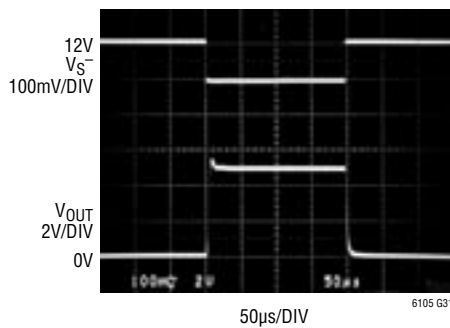
$V_{SENSE} = 0V$ から $100mV$ 、 $V_S^+ = 0V$



6105 G30

ステップ応答

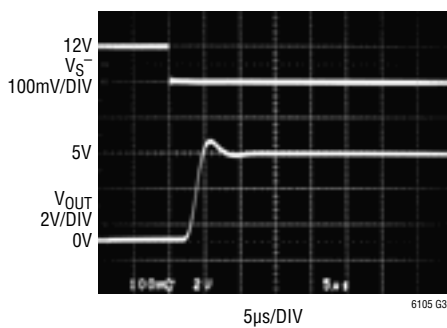
$V_{SENSE} = 0V$ から $100mV$ 、 $R_{IN} = 100\Omega$



6105 G31

ステップ応答

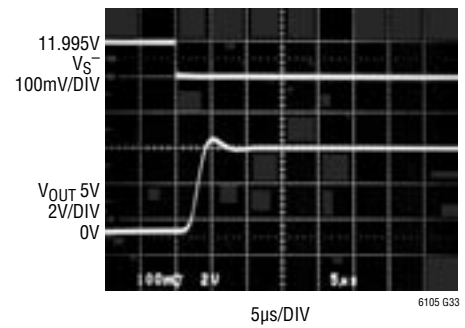
$V_{SENSE} = 0V$ から $100mV$



6105 G32

ステップ応答

$V_{SENSE} = 5mV$ から $100mV$

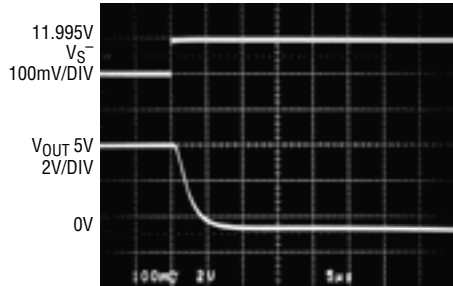


6105 G33

標準的性能特性

ステップ応答

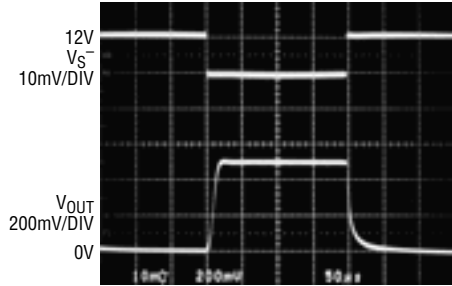
$V_{SENSE} = 100\text{mV}$ から 5mV



6105 G34
 $V^+ = 12\text{V}$ $R_{OUT} = 50\text{k}$
 $V_S^+ = 12\text{V}$ $A_V = 50\text{V/V}$
 $R_{IN} = 1\text{k}$

ステップ応答

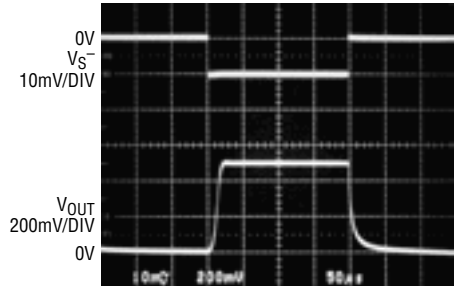
$V_{SENSE} = 0\text{V}$ から 10mV 、 $V_S^+ = 12\text{V}$



6105 G35
 $V^+ = 12\text{V}$ $R_{OUT} = 5\text{k}$
 $R_{IN} = 100\Omega$ $A_V = 50\text{V/V}$

ステップ応答

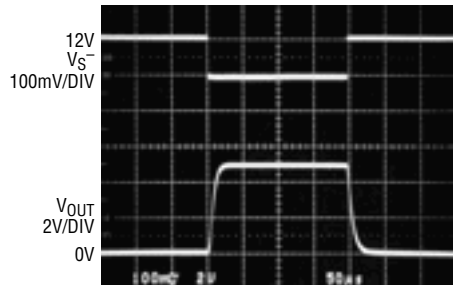
$V_{SENSE} = 0\text{V}$ から 10mV 、 $V_S^+ = 0\text{V}$



6105 G36
 $V^+ = 12\text{V}$ $R_{OUT} = 5\text{k}$
 $R_{IN} = 100\Omega$ $A_V = 50\text{V/V}$

ステップ応答

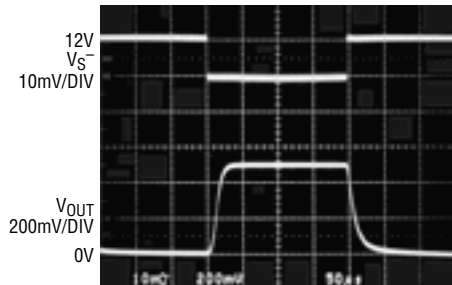
$V_{SENSE} = 0\text{V}$ から 100mV 、
 $C_L = 1000\text{pF}$ 、 $V_S^+ = 12\text{V}$



6105 G37
 $V^+ = 12\text{V}$ $A_V = 50\text{V/V}$
 $R_{IN} = 100\Omega$ $C_L = 1000\text{pF}$
 $R_{OUT} = 5\text{k}$

ステップ応答

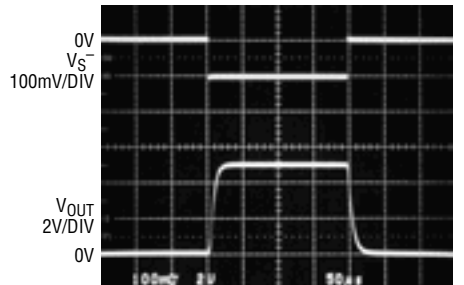
$V_{SENSE} = 0\text{V}$ から 10mV 、
 $C_L = 1000\text{pF}$ 、 $V_S^+ = 12\text{V}$



6105 G38
 $V^+ = 12\text{V}$ $A_V = 50\text{V/V}$
 $R_{IN} = 100\Omega$ $C_L = 1000\text{pF}$
 $R_{OUT} = 5\text{k}$

ステップ応答

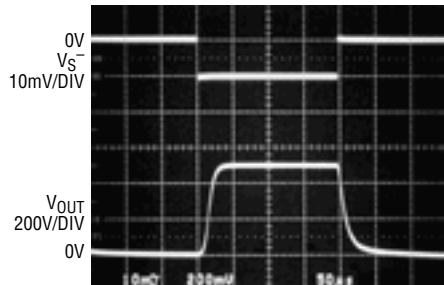
$V_{SENSE} = 0\text{V}$ から 100mV 、
 $C_L = 1000\text{pF}$ 、 $V_S^+ = 0\text{V}$



6105 G39
 $V^+ = 12\text{V}$ $A_V = 50\text{V/V}$
 $R_{IN} = 100\Omega$ $C_L = 1000\text{pF}$
 $R_{OUT} = 5\text{k}$

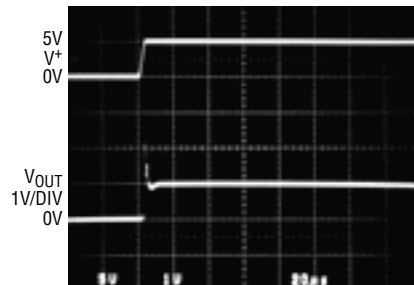
ステップ応答

$V_{SENSE} = 0\text{V}$ から 10mV 、
 $C_L = 1000\text{pF}$ 、 $V_S^+ = 0\text{V}$



6105 G40
 $V^+ = 12\text{V}$ $A_V = 50\text{V/V}$
 $R_{IN} = 100\Omega$ $C_L = 1000\text{pF}$
 $R_{OUT} = 5\text{k}$

電源起動時の応答



6105 G41
 $V_S^+ = 12\text{V}$ $R_{IN} = 1\text{k}$
 $V_{SENSE} = 100\text{mV}$ $A_V = 10\text{V/V}$

ピン機能 (DCB/MS8)

-IN (ピン1/ピン1): 負のセンス入力端子。負のセンス電圧入力 (V⁻を基準にして) 最大44Vまで機能します。-INは外部利得設定抵抗R_{IN1} (R_{IN1} = R_{IN2})に接続し、利得を設定します。

V⁺ (ピン2/ピン2): 電源電圧。このピンはアンプに電流を供給し、-INピンまたは+INピンの電圧には関係なく、2.85V~36Vで動作することができます。

V⁻ (ピン3/ピン4): 負電源電圧または単一電源動作のグランド。

V_{OUT} (ピン4/ピン5): 電圧出力:

$$V_{OUT} = A_V \cdot (V_{SENSE} \pm V_{OS})$$

V_{OS}は入力オフセット電圧です。A_Vは、外部のR_{IN1}、R_{IN2}、R_{OUT}によって設定される利得です。R_{IN1} = R_{IN2}の場合、A_V = R_{OUT}/R_{IN}です。

NC (ピン5/ピン3、6、7): 内部で接続されていません。

+IN (ピン6/ピン8): 正のセンス入力端子。ソースをV_S⁺に接続し、負荷をV_S⁻に接続すると、LT6105はR_{SENSE}を通して電流をモニタすることができます (図1を参照)。+INを外部の利得設定抵抗R_{IN2}に接続して利得を設定します。+INは (V⁻を基準にして) 最大44Vまで機能します。

露出パッド (ピン7) DFNのみ: V⁻。露出パッドはV⁻ピンに接続されています。PCBのV⁻トレースに接続するか、またはフロート状態のままにします。

ブロック図

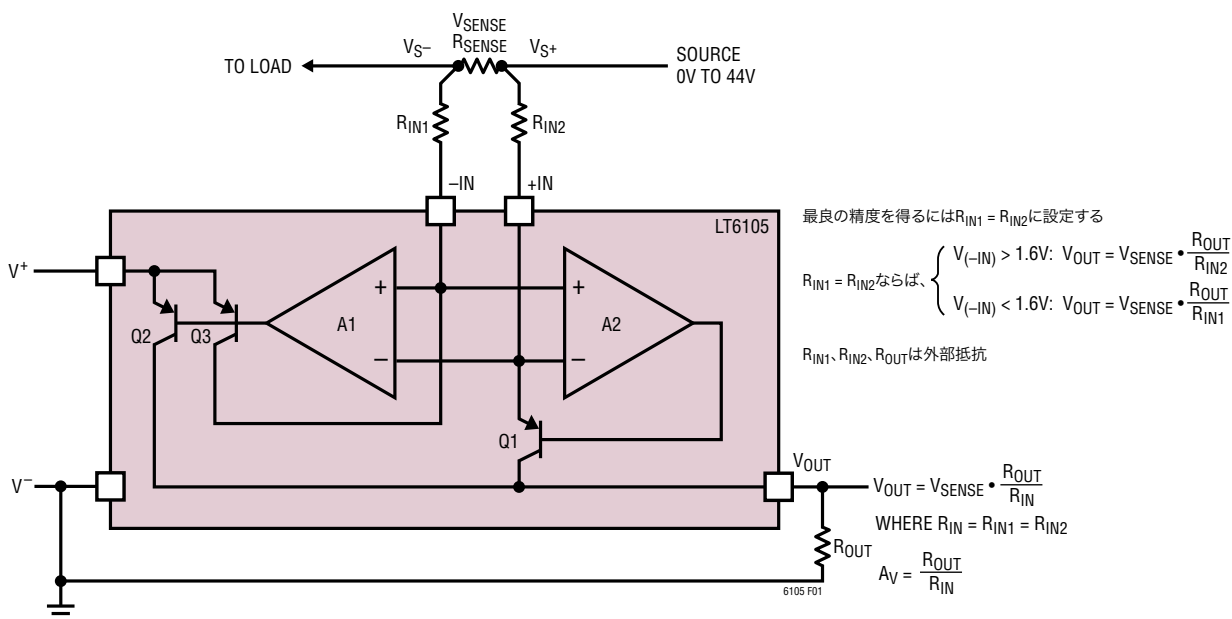


図1. 簡略ブロック図

アプリケーション情報

LT6105の拡張された入力範囲をもつ電流センスアンプ(図1)は、ユーザーが選択したセンス抵抗を通して流れる電流を精確に一方向にモニタします。LT6105は-0.3V~44Vの入力同相範囲で完全に仕様が規定されています。PSRRの高いV⁺電源(2.85V~36V)が電流センスアンプに電力を供給します。入力センス電圧は検出される正電源からグランドを基準にレベルシフトされ、ユーザーが選択した利得で増幅されて出力されます。この出力電圧はセンス抵抗を流れる電流に直接比例します。

動作原理 (図1を参照。)

ケース1: 高入力電圧(1.6V < V_{IN} < 44V)

V_S⁺のソースからの電流はR_{SENSE}を通してV_S⁻の負荷に流れ、センス電圧(V_{SENSE})を生じます。入力V_S⁺と入力V_S⁻はR_{IN2}にセンス電圧を印加します。抵抗R_{IN1}とR_{IN2}の反対側の端子はアンプA2の電圧利得により等電位に強制されます。したがって、R_{IN2}を流れる電流はV_{SENSE}/R_{IN2}となります。R_{IN2}を流れる電流はトランジスタQ1を通してR_{OUT}に流れ込むように強制され、出力電圧V_{OUT}を生じます。この入力動作範囲では、アンプA1はオフに保たれます。Q1のベース電流は補償されており、出力誤差には影響しません。抵抗R_{OUT}を通して流れるR_{IN2}からの電流はV_{OUT} = V_{SENSE} • R_{OUT}/R_{IN2}の出力電圧を発生し、A_v = V_{OUT}/V_{SENSE} = R_{OUT}/R_{IN2}の電圧利得を与えます。

ケース2: 低入力電圧(0V < V_{IN} < 1.6V)

V_S⁺のソースからの電流はR_{SENSE}を通してV_S⁻の負荷に流れ、センス電圧(V_{SENSE})を生じます。入力V_S⁺と入力V_S⁻はR_{IN1}にセンス電圧を印加します。抵抗R_{IN1}とR_{IN2}の反対側の端子はアンプA1の電圧利得により等電位に強制されます。したがって、Q3のコレクタ電流はR_{IN1}を通して-INピンから流れ出します。Q2はこの電流V_{SENSE}/R_{IN1}をR_{OUT}にミラーリングして、出力電圧V_{OUT}を発生します。この入力動作範囲では、アンプA2はオフに保たれます。抵抗R_{OUT}を通して流れるこの電流V_{SENSE}/R_{IN1}はV_{OUT} = V_{SENSE} • R_{OUT}/R_{IN1}の出力電圧を発生し、A_v = V_{OUT}/V_{SENSE} = R_{OUT}/R_{IN1}の電圧利得を与えます。

外部電流センス抵抗の選択

外部R_{SENSE}抵抗の選択は、抵抗で消費される電力と電流測定の精度の間の微妙なトレードオフとなります。高電流アプリケーションでは、センス抵抗での電力消費を最小に抑えるため、ユーザーはセンス電圧を最小に抑えたいと望むかもしれませんが。

システムの負荷電流により、R_{SENSE}で熱と電圧降下の両方が生じます。そのため、測定で必要な入力ダイナミックレンジを確保しながら、センス抵抗をできるだけ小さくします。入力ダイナミックレンジは最大入力信号と精確に再現される最小信号の差であり、LT6105の内部アンプの入力DCオフセット電圧によって主に制限されることに注意してください。

センス抵抗値は、このセンスアンプによって精確に分解できる最小信号電流に基づいて設定されます。一例として、LT6105の標準入力オフセットは100μVです。最小電流が20mAだと、5mΩのセンス抵抗によりV_{SENSE}は100μVに設定され、入力オフセットと同じ値になります。センス抵抗を大きくすると負荷電流に対するセンス電圧が増加するのでオフセットによる誤差が減少しますが、与えられたアプリケーションの最大ピーク電流が制限されます。

ピーク電流が2Aで最大V_{SENSE}が80mVの場合、R_{SENSE}が40mΩを超えないようにします。入力オフセットによりわずかに2.5mAの負荷電流に等しい誤差が生じます。ピーク電力消費は160mWです。20mΩのセンス抵抗を採用すると実効電流誤差は5mAとなり、2Aでのピーク・センス電圧は40mVに減少し、わずかに80mWを消費します。

LT6105は入力オフセット電圧が100μVと小さいので、高い分解能が得られ、最大センス電圧が制限されます。R_{IN} = 1kのとき1Vに達するフルスケール・センス電圧と組み合わせると、80dBのダイナミックレンジを達成することができます。

センス抵抗の接続

高電流アプリケーションで高精度を得るには、ケルビン接続を使ってLT6105の入力抵抗をセンス抵抗に接続します。高電流システムでは、半田接続やPCボードの相互配線の抵抗成分(1オンス銅では1平方あたり約0.5mΩ)が大きな誤差を生じることがあります。

アプリケーション情報

5Aのアプリケーションでは、20mΩのセンス抵抗を選択するとLT6105への100mVのフルスケール入力が見られます。入力オフセット電圧により分解能は5mAに制限されます。半田接続部の接触抵抗を無視するとしても、各抵抗端に接続されるPCボードの銅の1平方あたり5%の誤差が生じます。この誤差は、モニタされる電流レベルが上がるにつれ、比例して大きくなります。

利得設定

利得は3個の外部抵抗(R_{IN1} 、 R_{IN2} 、 R_{OUT})によって設定されます。利得(R_{OUT}/R_{IN})は、最大電流が1mAを超えない限り、1V/V～100V/Vの範囲で選択することができます。1.6Vを超えるセンス入力電圧動作では、利得 = R_{OUT}/R_{IN2} を選択します。1.6Vより小さなセンス入力電圧動作では、利得 = R_{OUT}/R_{IN1} を選択します。システム全体の誤差はアプリケーションで選択された抵抗の許容誤差に依存します。入力範囲全体にわたって最良の精度を得るには、 $R_{IN1} = R_{IN2}$ に設定します。全誤差は抵抗の利得誤差にLT6105デバイスの利得誤差を加えたものになります。

出力信号範囲

LT6105の出力信号は、 $R_{IN2}(44V > V_{-IN} > 1.6V)$ または $R_{IN1}(0V < V_{-IN} < 1.6V)$ を通り、出力抵抗 R_{OUT} に流れる電流によって生じます。この電流は V_{SENSE}/R_{IN2} または V_{SENSE}/R_{IN1} となります。利得誤差が増加し始める前のセンスアンプの

最大出力電流は1mAです。これにより、出力ピンが別のシステムに接続されているとき信号の精度を保つのに役立つ小さな値の出力抵抗を使うことができます。

V_{SENSE} がゼロの場合、内部回路の利得により、 V^- を基準にして V_{OUT} が $V_{O(MIN)}$ に強制されます。出力電流に依存して、 V_{OUT} は、 V^+ を基準にして $V_{O(MAX)}$ 以内まで、または(内部接合部のブレイクダウンによって設定される限界値の)最大36Vまで正方向に振幅することができます。これらの制限内で、 R_{SENSE} 電圧を増幅し、レベルシフトした値が V_{OUT} に生じます。出力は容量性負荷を十分安定してドライブします。

CM入力信号の範囲

全入力電圧範囲にわたってLT6105は高いCMRRを示します。センスアンプの入力の最小動作電圧は V^+ が2.7Vであろうが、36Vであろうが、0Vです。センス入力が44Vにドライブされても出力は精度を保ちます。広い入力範囲にわたって V_{OS} が非常にわずかしか変化しないことを図2のグラフは示しています。さらに、センスアンプ入力の V_{S^+} と V_{S^-} のどちらも、デバイスに損傷を与えることなしに0Vまで減少することができます。LT6105は最大44Vまでの差動センス電圧を扱うことができます。たとえば、電流モニタのアプリケーション(図3)で過負荷保護用ヒューズが飛んで、 V_{S^-} の電圧がグランドに低下しても、 $V_{S^+} = 44V$ および $V_{S^-} = 0V$ は有効な状態です。この状態で、LT6105の出力は正レール($V_{O(MAX)}$)に達します。

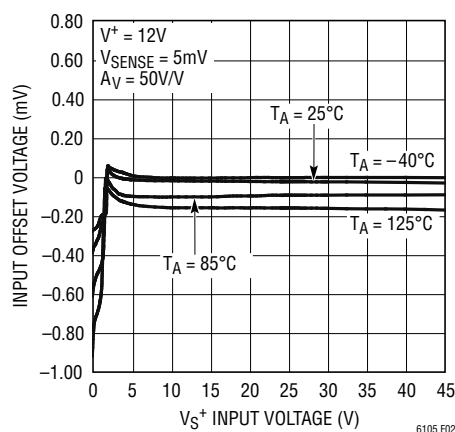


図2. 入力オフセット電圧と V_{S^+} 入力電圧

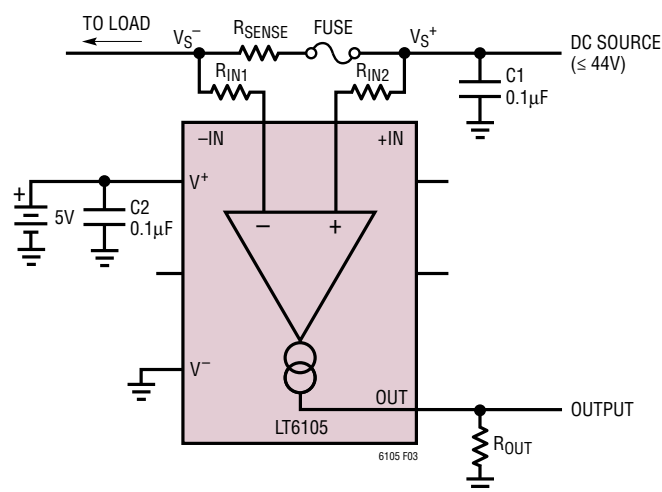


図3. ヒューズで保護された回路の電流モニタ

アプリケーション情報

位相の反転はありません。逆の場合(V_S^+ がグランドに低下し、 V_S^- がもっと高いある電位に保たれているとき)、出力は $V_{O(MIN)}$ になります。

2つの入力段のクロスオーバー領域

広い同相入力範囲は2つの入力段を使って実現されます。これら2つの入力段は、一對の整合したコモンベースPNP入力トランジスタおよび一對のコモンエミッタPNP入力トランジスタによって構成されています。2つの入力段であるため、「標準的性能特性」セクションの「入力バイアス電流とセンス入力電圧」の曲線に示されているように、遷移領域の周囲に、明瞭に区別された3つの動作領域があります。

クロスオーバー電圧(一方の入力段の g_m から他方に移る電圧)は、 V^- より1.6V上です。この領域の近くでは、一方の入力段がオフしつつあり、他方がオンしつつあります。温度が上昇すると、クロスオーバー電圧が減少します。1.6V~44Vの入力動作では、コモンベースPNPがアクティブです(図1のQ2、Q3)。 $V_{SENSE} = 0V$ で各入力を通る標準電流は15 μA です。入力オフセット電圧は室温で最大300 μV です。1.6V~0Vの入力動作では、他のPNPがアクティブです。 $V_{SENSE} = 0V$ で各入力から流れ出す電流は100nAです。入力オフセット電圧はトリミングされておらず、標準で300 μV です。

外部出力抵抗(R_{OUT})の選択

出力抵抗(R_{OUT})により、出力電流がどのように電圧に変換されるかが決まります。 V_{OUT} は単純に $I_{OUT} \cdot R_{OUT}$ です。

出力抵抗を選択するには、最大出力電圧について最初に検討する必要があります。後続の回路が入力範囲の制限されたバッファまたはADCであれば、 R_{OUT} は $I_{OUT(MAX)} \cdot R_{OUT}$ がこの回路の最大許容入力範囲より小さくなるように選択する必要があります。さらに、出力インピーダンスは R_{OUT} で決定されます。

ドライブされる回路の入力インピーダンスが高ければ、ほとんどどんな実用的な出力インピーダンスでも許容できます。ただし、ドライブされる回路の入力インピーダンスが比較的低い場合、または(ADCの場合そうなることがあるように)電流スパイクが流れる場合、出力の精度を維持するため、 R_{OUT} の値を下げる必要があるかもしれません。一例として、ドライブされる回路の入力インピーダンスが R_{OUT} の100倍だとすると、 V_{OUT} の精度は次のように1%だけ低下します。

$$V_{OUT} = I_{OUT} \cdot \frac{R_{OUT} \cdot R_{IN(DRIVEN)}}{R_{OUT} + R_{IN(DRIVEN)}}$$

$$= I_{OUT} \cdot R_{OUT} \cdot \frac{100}{101} = 0.99 \cdot I_{OUT} \cdot R_{OUT}$$

フルスケール・センス電圧、外部入力抵抗(R_{IN})の選択

外部入力抵抗(R_{IN})は電流センス回路のトランスコンダクタンスを支配します。 $I_{OUT} = V_{SENSE}/R_{IN}$ なので、トランスコンダクタンス $g_m = 1/R_{IN}$ です。たとえば、 $R_{IN} = 100$ ならば、 $I_{OUT} = V_{SENSE}/100$ なので、 $V_{SENSE} = 100mV$ のとき $I_{OUT} = 1mA$ になります。出力電流を制限しながら要求される分解能が得られるように R_{IN} を選択します。LT6105は、利得誤差を大きく増加させることなく、 R_{OUT} に1mA以上出力することができます。予想される最大センス電圧で $I_{OUT} = 1mA$ になるように R_{IN} を選択することにより、最大の出力ダイナミックレンジが利用可能になります。出力ダイナミックレンジは、実際の最小出力信号とともに、最大許容出力電流と最大許容出力電圧の両方によって制限されます。要求されているダイナミックレンジがもっと小さい場合、 R_{IN} をそれに従って大きくし、最大出力電流と電力消費を減らすことができます。LT6105の性能は $R_{IN} = 100\Omega \sim 1k\Omega$ の値に対して最適化されています。この範囲の外の値は追加誤差を生じることがあります。 R_{IN} と R_{OUT} の電力消費が抵抗の推奨定格を超えないようにします。

アプリケーション情報

誤差源

電流検出システムは、アンプ、電流ミラーおよび外部抵抗を使って、利得とレベルシフトを与えます。したがって、出力は、電流ミラーの整合特性、利得や入力オフセットなどのアンプの特性、さらに外部抵抗の整合に依存します。理想的には、回路の出力は次のようになります。

$$V_{OUT} = V_{SENSE} \cdot \frac{R_{OUT}}{R_{IN}}; V_{SENSE} = I_{SENSE} \cdot R_{SENSE}$$

この場合、唯一の誤差は抵抗の不整合に起因しますが、これは利得誤差だけを生じます。内部電流ミラーの不整合は利得誤差を大きくしますが、0.3%未満にトリミングされています。オフセット電圧とセンス入力電流が追加誤差の主要因です。

入力オフセット電圧による誤差

ダイナミックレンジは入力オフセット電圧に反比例します。ダイナミックレンジは最大 V_{SENSE} を V_{OS} で割ったものと考えることができます。LT6105のオフセット電圧は標準でわずか $\pm 100\mu V$ です。

センス入力のオフセット電流による誤差

入力オフセット電流、つまり入力バイアス電流の不整合は、追加の入力オフセット電圧項を生じます。標準入力オフセット電流は $0.05\mu A$ です。 R_{IN} の値を小さくするとこの誤差を最小に抑えることができます。たとえば、 $R_{IN} = 100\Omega$ ならば、追加のオフセットは $5\mu V$ です。

電力消費による出力電流の制限

LT6105は最大 $1mA$ の電流を連続して出力ピンに供給することができます。この出力電流(I_{OUT})はミラーリングされた電流で、 R_{IN2} を通して流れ、 $V_{-IN} > 1.6V$ の場合は+INピンを介して電流センスアンプに流れ込み、 $V_{-IN} < 1.6V$ の場合は R_{IN1} を通して-INから流れ出します。入力電流による電力消費(P_{IN})と内部ミラー電流による電力消費(P_Q)の合計は以下のようになります。

$$P_{TOTAL} = P_{IN} + P_Q$$

$$P_{IN} = (V_{+IN}) \cdot I_{RIN2}; V_{-IN} > 1.6V$$

または

$$P_{IN} = (V^+ - (V_{-IN})) \cdot I_{RIN1}; V_{-IN} < 1.6V$$

-INから流れ出す電流は V^+ から来るので、電圧は $V^+ - V_{-IN}$ となります。最悪条件の $V_{-IN} = 0V$ では、上の式は次のようになります。

$$P_{IN} \approx V^+ \cdot I_{RIN1} (V_{-IN} < 1.6V \text{の場合})$$

内部ミラー電流による電力消費は次のとおりです。

$$P_Q = 2 \cdot I_{OUT} \cdot V^+$$

係数2は内部の電流シフトと1:1のミラーリングの結果です。

最大電源電流と最大出力電流では、全電力消費が $100mW$ を超えることがあります。このため、LT6105のダイがかなり発熱します。LT6105への損傷を防ぐため、アプリケーションごとに最大予想電力消費を計算します。この数値に2頁の「ピン配置」のセクションに記されている θ_{JA} の値を掛けて、最大予想ダイ温度を求めることができます。この温度が $150^\circ C$ を超えないようにする必要があります。そうしないと性能が低下するおそれがあります。一例として、MSOPパッケージのLT6105が $V_S^+ = 44V$ および $V^+ = 36V$ で動作し、周囲温度 $80^\circ C$ で出力電流が $1mA$ だとすると以下ようになります。

$$P_Q(\text{MAX}) = 2 \cdot I_{OUT}(\text{MAX}) \cdot V^+ = P_Q(\text{MAX}) = 72mW$$

$$P_{IN}(\text{MAX}) = I_{RIN2}(\text{MAX}) \cdot V_{+IN}(\text{MAX}) = 44mW$$

$$T_{RISE} = \theta_{JA} \cdot P_{TOTAL}(\text{MAX})$$

$$T_{MAX} = T_{AMBIENT} + T_{RISE}$$

T_{MAX} は $< 150^\circ C$ でなければなりません。

$P_{TOTAL}(\text{MAX}) = 116mW$ であり、最大ダイ温度は $109^\circ C$ になります。この同じ回路を $125^\circ C$ の周囲温度で動作させる必要があるれば、最大ダイ温度は $150^\circ C$ に上昇します。電源電流(したがって P_Q)は温度に比例することに注意してください。「標準的性能特性」のセクションを参照してください。この状態では、最大出力電流を減らしてデバイスの損傷を防ぎます。他方、MSOPに比べてDCBパッケージの θ_{JA} は低く、したがって、ダイ温度の増加が小さくなります。上と同じ条件では、DCBはわずか $7.5^\circ C$ だけ上昇し、それぞれ $87.5^\circ C$ および $132.5^\circ C$ になります。

LT6105は必要ならば少なくとも $1mA$ を出力に供給するように設計されており、大きな V_{SENSE} の条件ではもっと多く供給することに注意することは重要です。適切なセンス抵抗と入力抵抗を選択して、最大出力電流を制限するように注意する必要があります。

アプリケーション情報

出力のフィルタリング

出力電圧(V_{OUT})は単純に $I_{OUT} \cdot Z_{OUT}$ です。このためフィルタリングは簡単です。望みのフィルタ応答を得るため、要求される Z_{OUT} を発生する任意の回路を使うことができます。たとえば、 R_{OUT} に並列に接続したコンデンサによりローパス応答が得られます。このコンデンサは出力のノイズを減らし、マルチプレクサやADCなどスイッチング回路をドライブする場合、出力を安定に保つための蓄電装置としても役立ちます。出力抵抗に並列に接続されたこの出力コンデンサにより出力応答に次の周波数でポールが生じます。

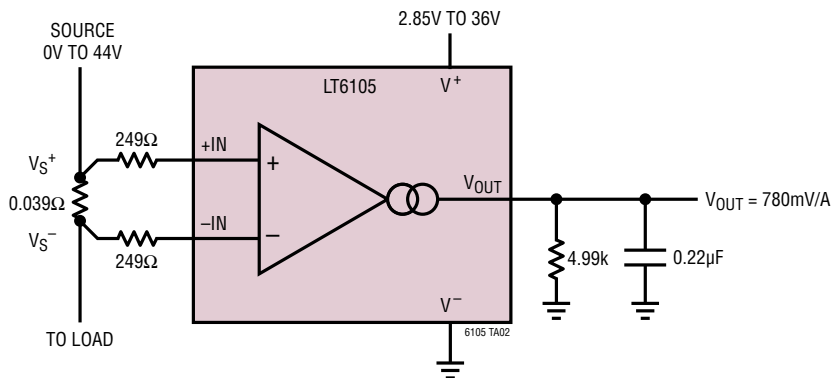
$$f_{-3db} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot R_{OUT} \cdot C_{OUT}}$$

応答時間

LT6105は回路の保護または信号の送信のため、高速で入力に応答するように設計されています。この応答時間は2つの形態(遅延と速度)で外部回路による影響を受けます。出力電流が非常に低くて入力過渡が生じると、出力電圧が変化し始めるまでに大きな遅延が生じる可能性があります。これは、 R_{SENSE} を大きくするか、または R_{IN} を小さくして、最小出力電流を増やすことにより改善することができます。増加した出力電流の影響が、このデータシートの「標準的性能特性」のセクションのステップ応答曲線に図示されています。これらの曲線には初期出力電流を基準にしてラベルが付けられていることに注意してください。速度も外部回路による影響を受けます。この場合、入力が非常に急速に変化すると、内部のアンプは内部ループを保つため内蔵出力PNP(図1)のベースをスルーします。その結果、 R_{IN} と内蔵PNPに電流が流れます。この電流のスルーレートは入力抵抗(R_{IN})とともにアンプとPNPの特性によって決まります。「標準的性能特性」のセクションの「スルーレートと R_{IN} 」の曲線を参照してください。小さな R_{IN} を使うと出力電流はもっと急速に増加することができ、出力の応答時間が短くなります。これには最大出力電流を大きくする効果もあります。

標準的応用例

利得20の電流センスアンプ、出力フィルタリング付き



標準的応用例

ソレノイド・モニタ

LT6105は入力同相範囲が大きいので、1/4ブリッジ、1/2ブリッジおよびフルブリッジの誘導性負荷をドライブするアプリケーションで電流をモニタするのに最適です。1/4ブリッジの例を図4に示します。MOSFETがソレノイドの下端を引き下げてソレノイド電流を増加させます。ソレノイドを解放して電流を減少させると、ソレノイド電圧がショットキー・ダイオードの周りでフリーホイール動作を行います。電流測定波形を図5に示します。ソレノイドプランジャのアクションにより小さなグリッチが生じ、これにより、独立したセンサーやリミットスイッチなしで機械的システムをモニタすることができます。

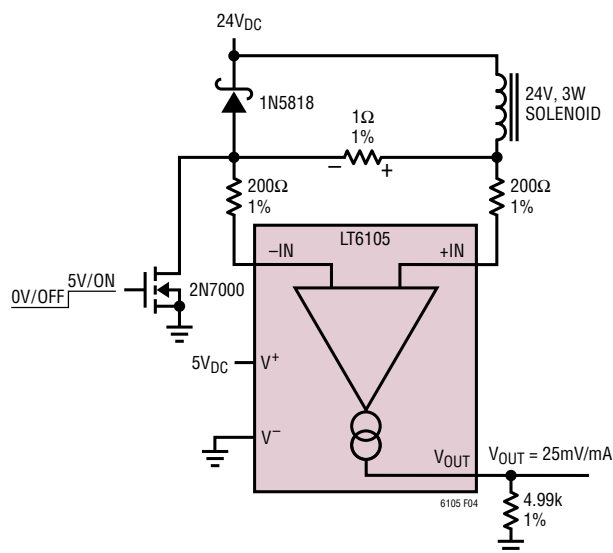


図4. ソレノイド・ドライバの最も簡単な方式。LT6105はオン状態とフリーホイール状態の両方で電流をモニタする。最も低い同相電圧は0Vであり、最も高い同相電圧は24Vにショットキー・ダイオードの順方向電圧を加えた電圧である

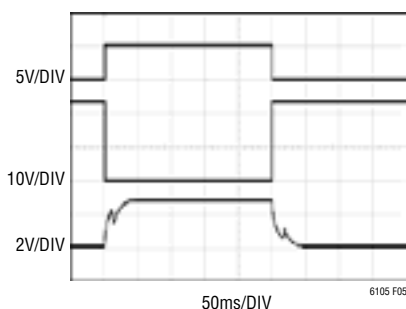


図5. 電流の測定波形。一番上のトレースはMOSFETのゲートで、“H”がオンである。中間のトレースはソレノイド/インダクタの下端である。一番下のトレースはLT6105の出力で、80mA/DIVで示したソレノイド電流を表している。グリッチはソレノイドプランジャの動作を示すのに便利である

別のソレノイド・ドライブ回路を図6に示します。今度は、ソレノイドの一端が接地され、PチャンネルMOSFETが他端を引き上げます。この場合、インダクタはグラウンドの周りでフリーホイール動作を行い、1個のショットキー・ダイオードの電圧降下の大きさの負の入力同相電圧を強制します。この電圧はLT6105の入力範囲を超えることがあります。これによってデバイスが危険にさらされることはありませんが、精度が大きく低下します。入力範囲から外れるのを防ぐため、図示されているようにプルアップ抵抗を使うことができます。

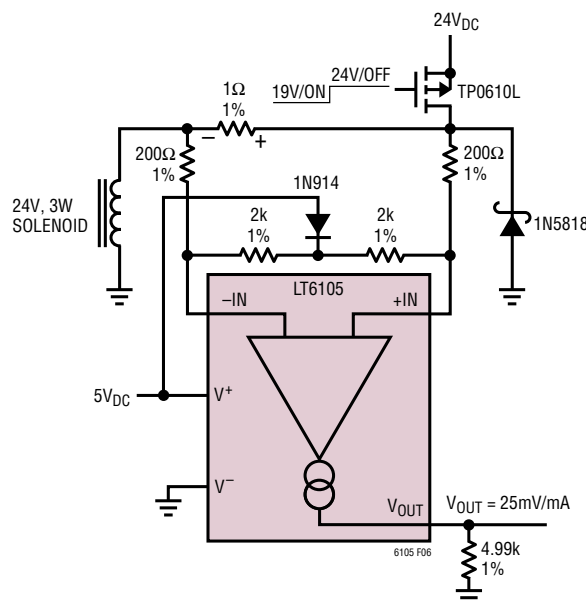
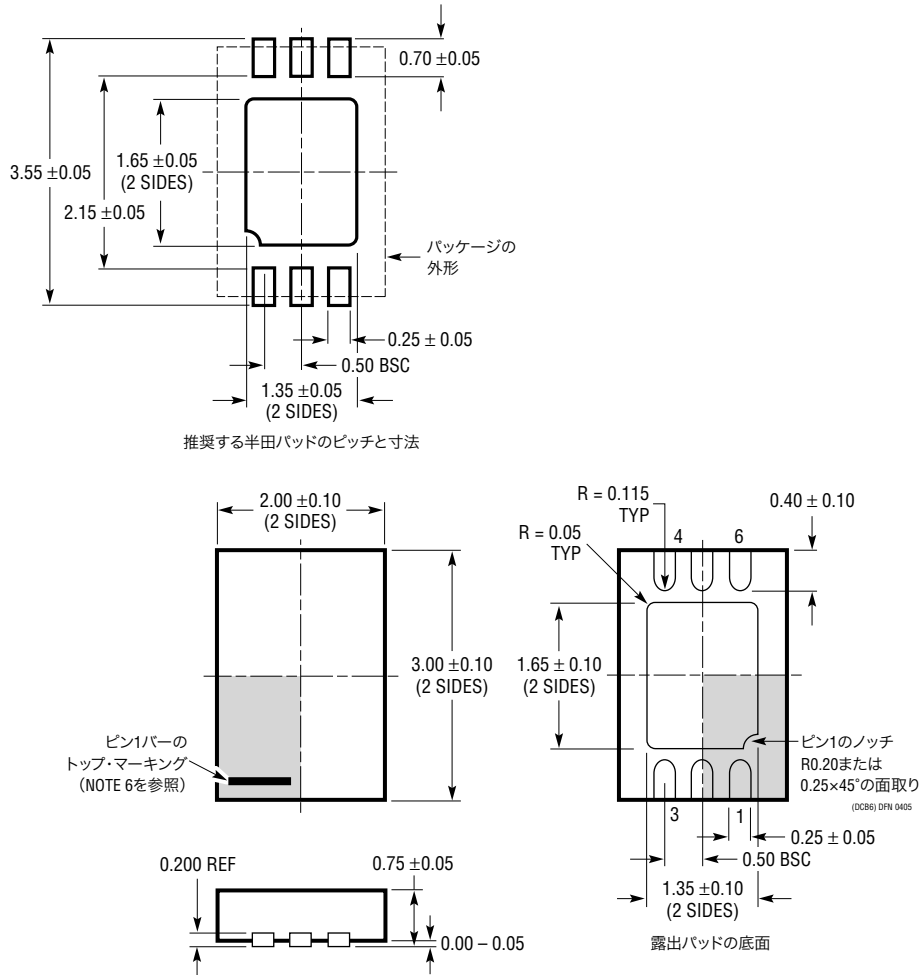


図6. 図4の回路に似ているが、ソレノイドが接地されているので、フリーホイール動作により入力が負に強制される。プルアップ抵抗を接続すると、アンプの入力が正確な入力範囲から外れるのが防がれる

パッケージ寸法

DCBパッケージ 6ピン・プラスチックDFN (2mm×3mm) (Reference LTC DWG # 05-08-1715)

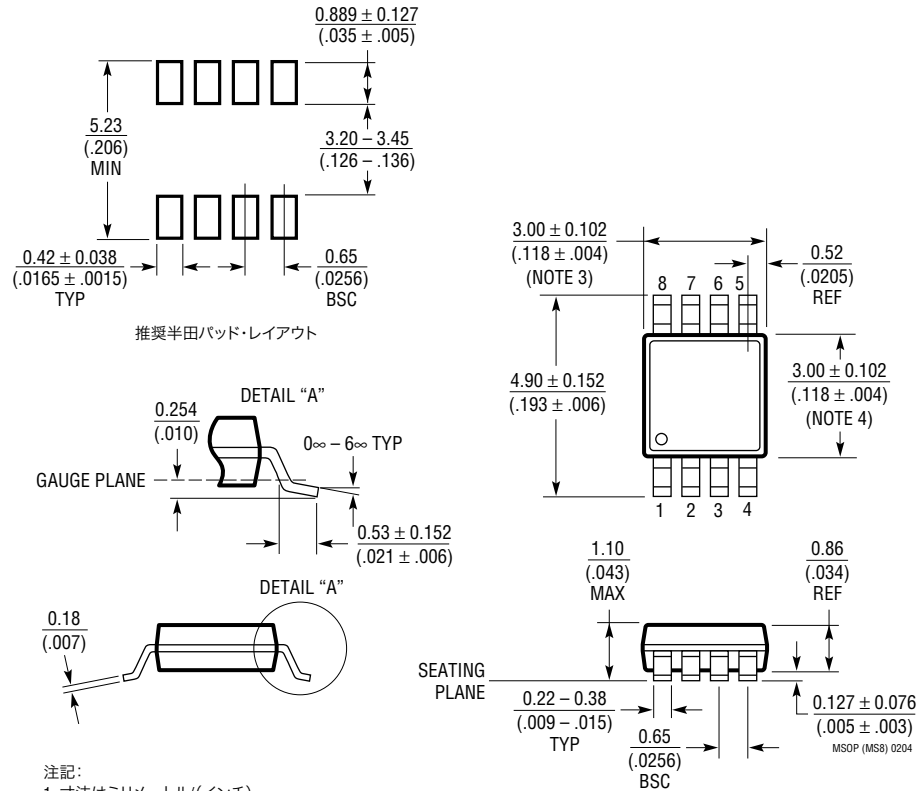


注記:

1. 図はJEDECのパッケージ外形M0-229のバリエーション(TBD)になる予定
2. 図は実寸とは異なる
3. すべ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. 網掛けの部分はパッケージのトップとボトムのピン1の位置の参考に過ぎない

パッケージ寸法

MS8パッケージ
8ピン・プラスチックMSOP
 (Reference LTC DWG # 05-08-1660)



注記:

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(整形後のリードの底面)は最大0.102mm (.004")であること

LT6105

標準的応用例

電源モニタ

LT6105の入力同相範囲は正負どちらの電源をモニタするのも適しています。簡単な正電源モニタに応用したLT6105と、簡単な負電源モニタに応用した別のLT6105を図7に示します。回路は実際上同じで、両方とも出力がグラウンドを基準にしているので使いやすいことに注意してください。絶対最大定格の通常の制約以外に、負電源モニタの唯一の要件は、LT6105への負電源が少なくともモニタする電源と同じ負電圧であることです。

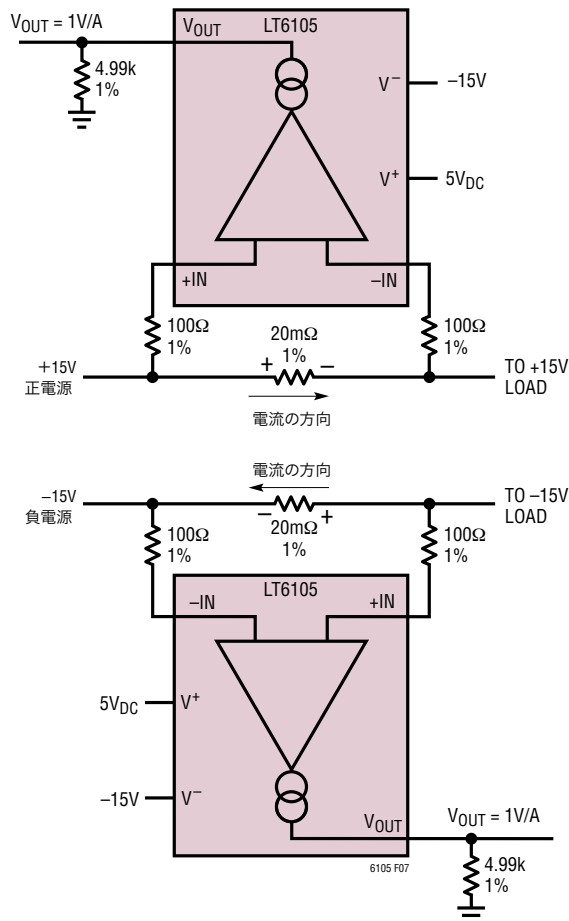


図7. LT6105は、回路を変更せずに、正負どちらの電源の電流でもモニタできる。単に電流の方向が正しい方向であることを保証する

関連製品

製品番号	説明	注釈
LT1787/LT1787HV	高精度の双方向ハイサイド電流センスアンプ	2.7V~60V動作、オフセット:75μV、消費電流:60μA
LTC4150	クーロン・カウンタ/バッテリー・ガス・ゲージ	電荷の量と極性を表示
LT6100	利得を選択可能なハイサイド電流センスアンプ	4.1V~48Vの動作、ピンで選択可能な利得:10V/V、12.5V/V、20V/V、25V/V、40V/V、50V/V
LTC6101/LTC6101HV	高電圧、ハイサイド電流センスアンプ	4V~60V/5V~100V動作、外部抵抗で設定される利得、SOT23
LTC6102/LTC6102HV	ゼロドリフト、ハイサイド電流センスアンプ	4V~60V/5V~100V動作、オフセット:±10μV、ステップ応答:1μs、MSOP8/DFN
LTC6103	デュアル、ハイサイド、高精度電流センスアンプ	4V~60V、利得を設定可能、8ピンMSOP
LTC6104	双方向ハイサイド高精度電流センスアンプ	4V~60V、利得を設定可能、8ピンMSOP
LT6106	低コスト、ハイサイド高精度電流センスアンプ	2.7V~36V、利得構成を設定可能、SOT23

6105f