	<h1>AP1150</h1> <p>出力電流200mA,高PSRR,低出力ノイズ LDOレギュレータ 出力電圧固定タイプ</p>
---	---

1. 概要

AP1150は、出力電流200mAを安定に供給できるOn/Offコントロール付低飽和レギュレータICです。出力電圧は高精度にトリミングされ、1.3Vより9.5Vの間で0.1Vステップで設定できます。このため使用されるセットに最適な電圧を選択することができます。出力側のコンデンサは、出力電圧が1.8V以上では0.1 μ Fの小型セラミックコンデンサが使用可能です。ICの保護回路として、過電流保護回路と過熱保護回路を内蔵しています。

パッケージは、SOT23-5 (AP1150ADSXX) の他に放熱性の高いExposed Pad付き小型・低背パッケージPLP1822-6 (AP1150AEUXX) を採用しているため、セットの小型化にも貢献します。

2. 特長

- | | |
|--------------------------------|--|
| • 動作周囲温度 | -40~85°C |
| • 入力電圧 | 2.1~14.0V |
| • 出力電流 | 200mA |
| • 出力電圧の設定可能範囲 | 1.3~9.5V |
| • 出力電圧精度 | $\pm 1.5\%$ or $\pm 50\text{mV}$ |
| • 入出力電圧差 | 120mV at $I_{out}=100\text{mA}$ |
| • リップルリジェクション | 80dB at 1kHz |
| • 低ノイズアプリケーション対応可 | |
| • 小型セラミックコンデンサ使用可能 | |
| • 出力On/Offコントロール付(High active) | |
| • 過電流保護機能、過熱保護機能内蔵 | |
| • パッケージ | AP1150ADSXX : SOT23-5
AP1150AEUXX : PLP1822-6 (Exposed Pad付き) |

3. 用途

- | | |
|-------------------------|-----------------|
| • RF電源 | PLL、VCO、ミキサ、LNA |
| • 低ノイズの撮像機器 | デジタルカメラ |
| • 高速/高精度のA-D、D-A、オペアンプ | オーディオ機器、計測機器 |
| • 高精度電源 | |
| • スwitchング電源のポストレギュレーター | 車載インフォテインメント |

4.目次

1. 概要.....	1
2. 特長.....	1
3. 用途.....	1
4. 目次.....	2
5. ブロック図.....	3
6. オーダリングガイド.....	4
7. ピン配置と機能説明.....	5
■ ピン配置.....	5
■ 機能説明.....	5
8. 絶対最大定格.....	7
9. 推奨動作条件.....	7
10. 電気的特性.....	8
■ 電気的特性 (Ta=Tj=25°C).....	8
■ 電気的特性 (Ta=-40~85°C).....	10
11. 動作説明.....	12
11.1 DC特性.....	12
11.2 DC温度特性.....	14
11.3 AC特性.....	15
11.4 安定動作に関して.....	20
11.5 On/Offコントロール.....	21
11.6 ノイズパス端子.....	22
11.7 出力端子(V _{OUT}) - GND 短絡評価時の注意点.....	22
11.8 パッケージの熱抵抗と許容損失.....	22
12. 用語の定義.....	24
■ 特性関連.....	24
■ 保護回路関連.....	24
13. 外部接続回路例.....	25
■ 外部接続回路例.....	25
■ レイアウト例.....	25
14. パッケージ.....	26
■ 外形寸法図、マーキング.....	26
・ SOT23-5.....	26
・ PLP1822-6.....	26
15. 改訂履歴.....	27
重要な注意事項.....	28

5. ブロック図

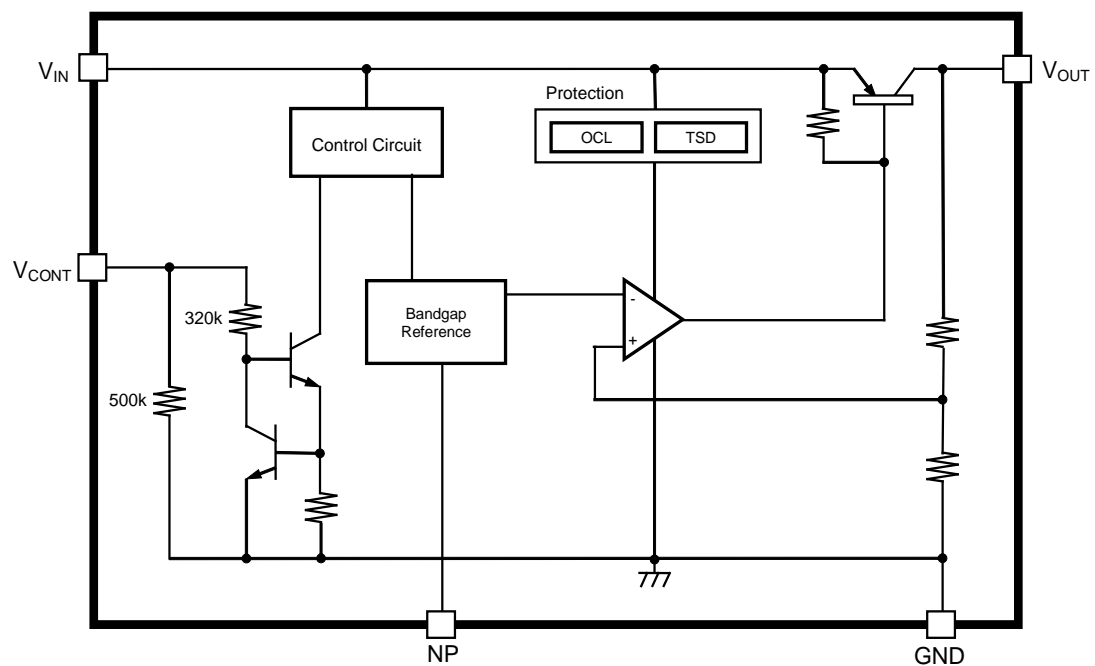


Figure 1. ブロック図

6. オーダリングガイド

AP1150ADSXX	Ta = -40 to 85°C	SOT23-5
AP1150AEUXX	Ta = -40 to 85°C	PLP1822-6

・ 出力電圧コード

出力電圧コードについては、Table 1にて確認ください。Table 1の出力電圧ラインナップ以外のご検討については弊社販売代理店までご確認願います。

AP1150ADSXX
 Output voltage code

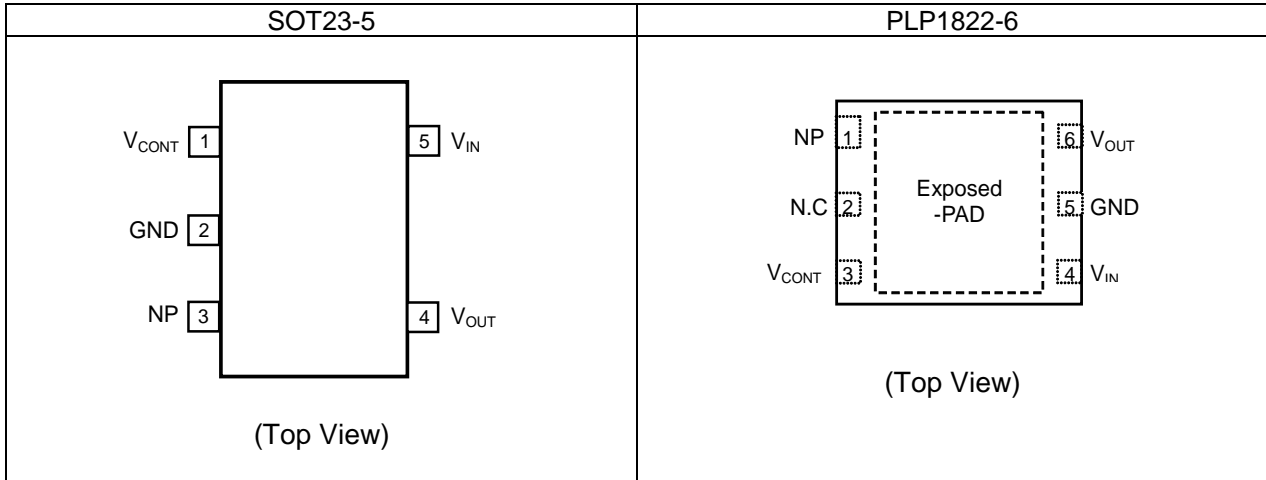
AP1150AEUXX
 Output voltage code

Table 1. 出力電圧コード

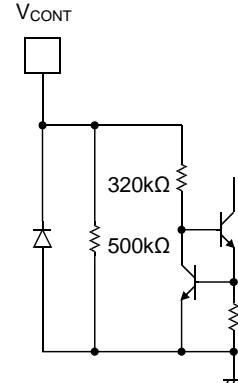
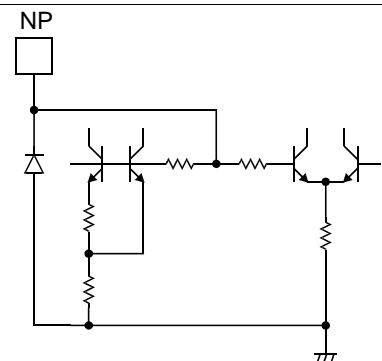
XX	V _{OUT}	XX	V _{OUT}	XX	V _{OUT}	XX	V _{OUT}
15	1.5	30	3.0	40	4.0	50	5.0
18	1.8	33	3.3	45	4.5	54	5.4

7. ピン配置と機能説明

■ ピン配置



■ 機能説明

端子番号		名称	等価回路	説明
SOT23 -5	PLP1822 -6			
1	3	V_{CONT}		On/Offコントロール端子 プルダウン抵抗(500kΩ)を 内蔵しています。
2	5	GND		GND接地端子
3	1	NP		ノイズパス端子 容量をGND端子間に接続 して下さい。

端子番号		名称	等価回路	説明
SOT23 -5	PLP1822 -6			
4	6	V_{OUT}		出力端子
5	4	V_{IN}		入力端子
-	2	N.C.		ノンコネクション
-	Exposed Pad	-		GND設置端子、放熱用パッド 放熱用パッドは必ずGNDに接続してください。

8. 絶対最大定格

Parameter	Symbol	min	max	Unit	Condition
電源電圧	$V_{CC(MAX)}$	-0.4	16	V	
出力端子逆バイアス	$V_{REV(MAX)}$	-0.4	6	V	$V_{OUT} \leq 2.0V$
		-0.4	12	V	$2.1V \leq V_{OUT}$
Np端子電圧	$V_{NP(MAX)}$	-0.4	5	V	
Vcont端子電圧	$V_{CONT(MAX)}$	-0.4	16	V	
動作時最大接合温度	T_j	-	150	°C	
保存温度範囲	T_{STG}	-55	150	°C	
許容消費電力	P_D	-	500	mW	(Note 1)
		-	1500	mW	(Note 1)

Note 1. JEDEC51-3 準拠4層基板使用時のパッケージの熱抵抗(θ_{JA})

SOT23-5 : $\theta_{JA} = 250^\circ\text{C/W}$

PLP1822-6 : $\theta_{JA} = 83^\circ\text{C/W}$

$T_a = 25^\circ\text{C}$ 以上では Figure 2 でディレーティングしてください。

注意: この値を超えた条件で使用した場合、デバイスを破壊することがあります。また、通常の動作は保証されません。

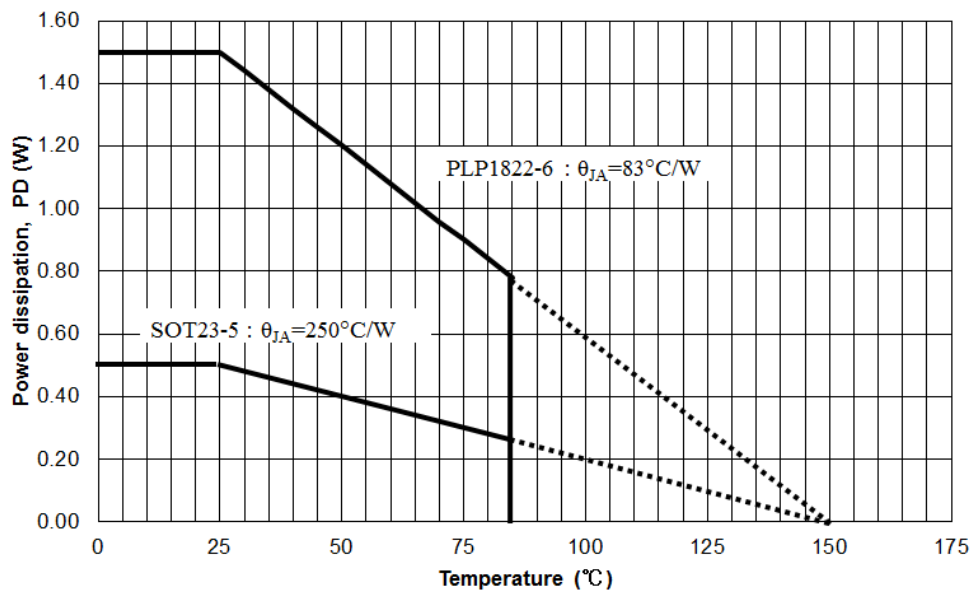


Figure 2. ディレーティングカーブ

9. 推奨動作条件

Parameter	Symbol	min	typ	max	Unit	Condition
動作周囲温度	T_a	-40	-	85	°C	
動作電圧範囲	V_{OP}	2.1	-	14	V	
出力電圧範囲	V_{OUT}	1.3	-	9.5	V	

10. 電気的特性

■ 電気的特性 (Ta=Tj=25°C)

限界値の記載されている項目は Ta=Tj=25°C に対して適用されます。

(V_{IN}=V_{OUT(TYP)}+1V, V_{CONT}=1.8V, Ta=Tj=25°C)

Parameter	Symbol	Condition	min	typ	max	Unit
出力電圧	V _{OUT}	I _{OUT} =5mA	(Table 2)			V
入力安定度	LinReg	ΔV _{IN} =5V	-	0.0	5.0	mV
負荷安定度	LoaReg	I _{OUT} =5mA~100mA	(Table 2)			mV
		I _{OUT} =5mA~200mA				mV
入出力間電圧降下 (Note 2)	V _{DROP}	I _{OUT} =50mA	-	80	140	mV
		I _{OUT} =100mA	-	120	210	mV
		I _{OUT} =180mA (2.1V ≤ V _{OUT} ≤ 2.3V)	-	230	350	mV
		I _{OUT} =200mA (2.4V ≤ V _{OUT})	-	200	350	mV
最大出力電流 (Note 3)	I _{OUT (MAX)}	V _{OUT} =V _{OUT(TYP)} × 0.9	240	320	-	mA
出力短絡電流 (Note 3)	I _{SHORT}		-	360	-	mA
消費電流	I _Q	I _{OUT} =0mA	-	63	100	μA
スタンバイ電流	I _{STANDBY}	V _{CONT} =0V	-	0.0	0.1	μA
無効電流	I _{GND}	I _{OUT} =50mA	-	1.0	1.8	mA
コントロール端子(V_{CONT})						
コントロール端子電流	I _{CONT}	V _{CONT} =1.8V	-	5.0	15.0	μA
コントロール端子電圧	V _{CONT}	V _{OUT} ON state	1.8	-	-	V
		V _{OUT} OFF state	-	-	0.35	V

Note 2. 出力電圧 2.0V以下の製品は入出力間電圧降下項目の規格は有りません。

Note 3. 最大電流値は許容消費電力に制限されます。

Table 2. 出力電圧及び負荷安定度

Part Number	Output Voltage			Load Regulation			
				$I_{OUT} = 100\text{mA}$		$I_{OUT} = 200\text{mA}$	
	min	typ	max	typ	max	typ	max
	V	V	V	V	V	mV	V
AP1150ADS15 AP1150AEU15	1.450	1.500	1.550	10	23	21	49
AP1150ADS18 AP1150AEU18	1.750	1.800	1.850	10	24	22	51
AP1150ADS30 AP1150AEU30	2.950	3.000	3.050	11	27	26	61
AP1150ADS33 AP1150AEU33	3.250	3.300	3.350	12	28	27	64
AP1150ADS40 AP1150AEU40	3.940	4.000	4.060	13	30	29	69
AP1150ADS45 AP1150AEU45	4.432	4.500	4.568	13	31	31	73
AP1150ADS50 AP1150AEU50	4.925	5.000	5.075	14	32	33	78
AP1150ADS54 AP1150AEU54	5.319	5.400	5.481	14	33	34	81

■ 電気的特性 (Ta=-40~85°C)

限界値の記載されている項目は Ta= -40~85°C に対して適用されます。

(V_{IN}=V_{OUT(TYP)}+1V, V_{CONT}=1.8V, Ta= -40~85°C)

Parameter	Symbol	Condition	min	typ	max	Unit
出力電圧	V _{OUT}	I _{OUT} =5mA	(Table 3)			V
入力安定度	LinReg	ΔV _{IN} =5V	-	0.0	8.0	mV
負荷安定度	LoaReg	I _{OUT} =5mA~100mA	(Table 3)			mV
		I _{OUT} =5mA~200mA				mV
入出力間電圧降下 (Note 4)	V _{DROP}	I _{OUT} =50mA	-	80	180	mV
		I _{OUT} =100mA	-	120	270	mV
		I _{OUT} =180mA (2.2V ≤ V _{OUT} ≤ 2.3V)	-	230	390	mV
		I _{OUT} =200mA (2.4V ≤ V _{OUT})	-	200	390	mV
最大出力電流 (Note 5)	I _{OUT (MAX)}	V _{OUT} =V _{OUT(TYP)} ×0.9	220	320	-	mA
出力短絡電流 (Note 5)	I _{SHORT}		-	360	-	mA
消費電流	I _Q	I _{OUT} =0mA	-	63	120	μA
スタンバイ電流	I _{STANDBY}	V _{CONT} =0V	-	0.0	0.5	μA
無効電流	I _{GND}	I _{OUT} =50mA	-	1.0	2.2	mA
コントロール端子(V_{CONT})						
コントロール端子電流	I _{CONT}	V _{CONT} =1.8V	-	5.0	15.0	μA
コントロール端子電圧	V _{CONT}	V _{OUT} ON state	1.8	-	-	V
		V _{OUT} OFF state	-	-	0.35	V

Note 4. 出力電圧 2.1V以下の製品は入出力間電圧降下項目の規格は有りません。

Note 5. 最大電流値は許容消費電力に制限されます。

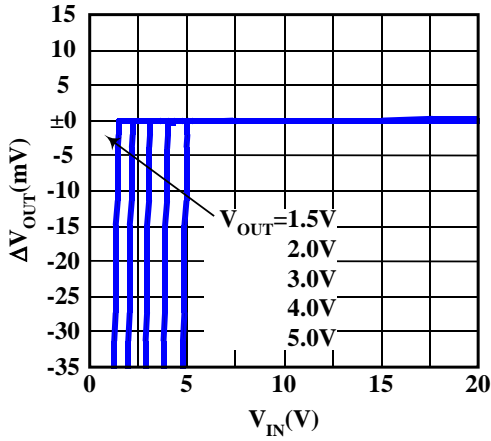
Table 3. 出力電圧及び負荷安定度

Part Number	Output Voltage			Load Regulation			
				$I_{OUT} = 100\text{mA}$		$I_{OUT} = 200\text{mA}$	
	min	typ	max	typ	max	typ	max
	V	V	V	V	V	mV	V
AP1150ADS15 AP1150AEU15	1.420	1.500	1.580	10	27	21	63
AP1150ADS18 AP1150AEU18	1.720	1.800	1.880	10	28	22	63
AP1150ADS30 AP1150AEU30	2.920	3.000	3.080	11	32	26	83
AP1150ADS33 AP1150AEU33	3.217	3.300	3.383	12	33	27	88
AP1150ADS40 AP1150AEU40	3.900	4.000	4.100	13	36	29	100
AP1150ADS45 AP1150AEU45	4.387	4.500	4.613	13	38	31	109
AP1150ADS50 AP1150AEU50	4.875	5.000	5.125	14	40	33	117
AP1150ADS54 AP1150AEU54	5.265	5.400	5.535	14	41	34	124

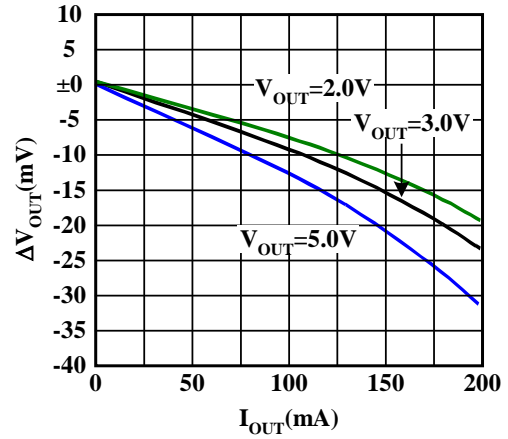
11. 動作説明

11.1 DC特性

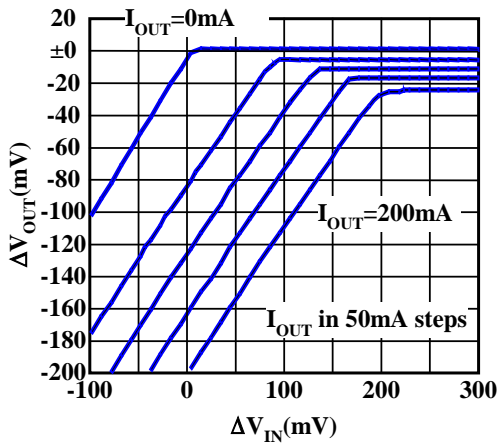
■ 入力安定度



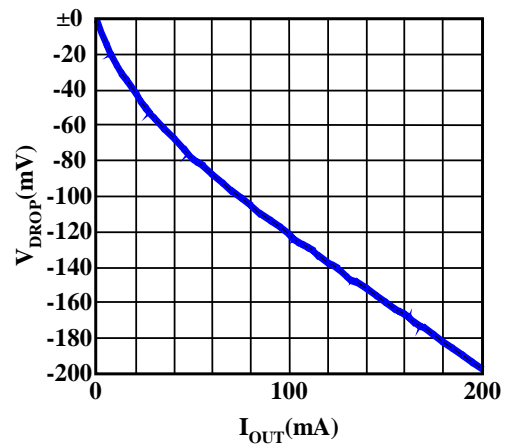
■ 負荷安定度



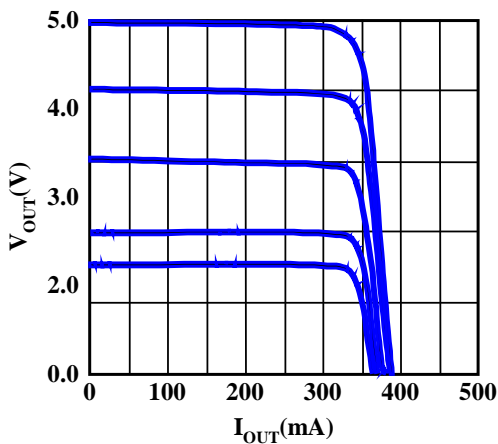
■ V_{in} vs V_{out} レギュレーションポイント ($2.1V \leq V_{OUT}(typ)$)



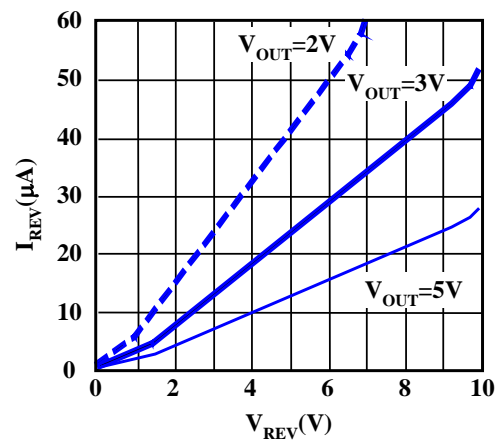
■ 入出力間電圧降下



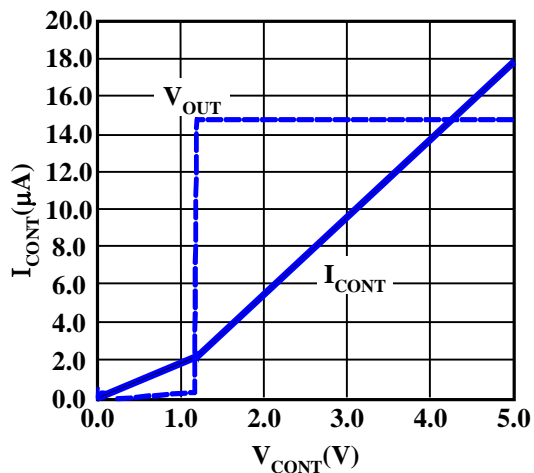
■ 出力短絡電流



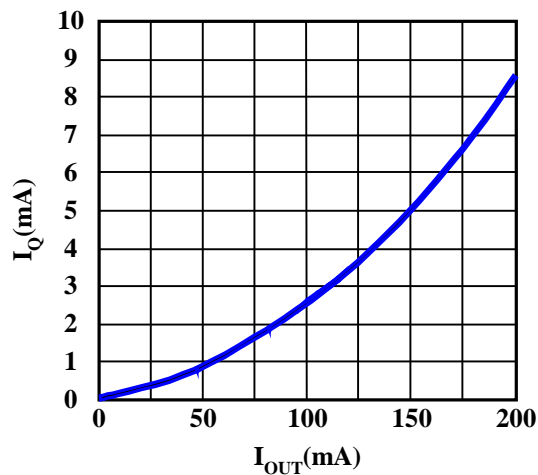
■ 逆バイアス電流



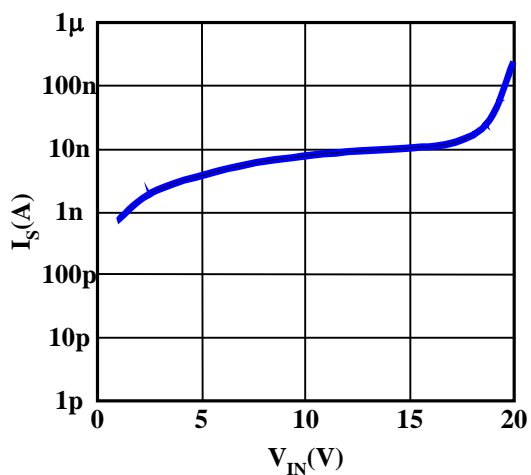
■ コントロール端子電流、On/Off ポイント



■ 無効電流

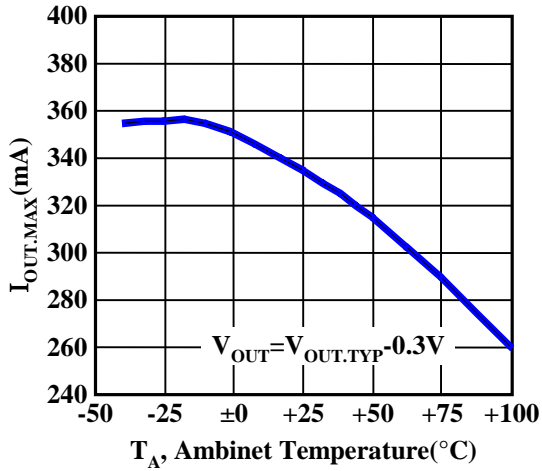


■ スタンバイ電流 ($V_{CONT}=0V$)

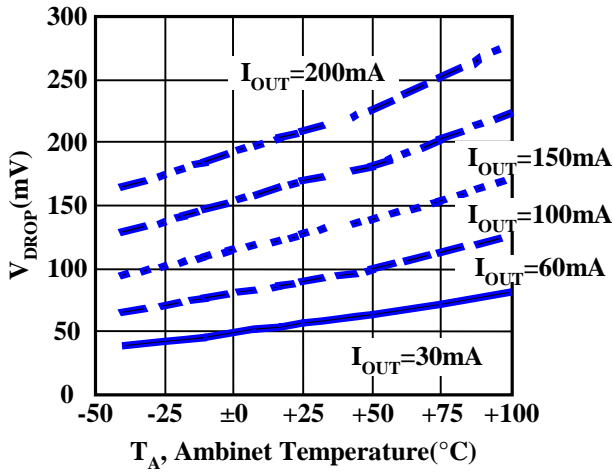


11.2 DC温度特性

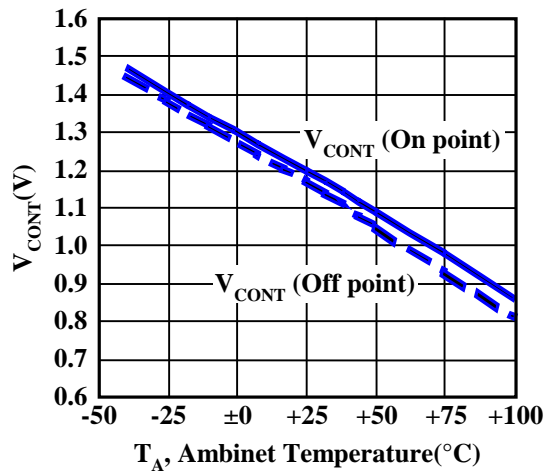
■ 最大出力電流



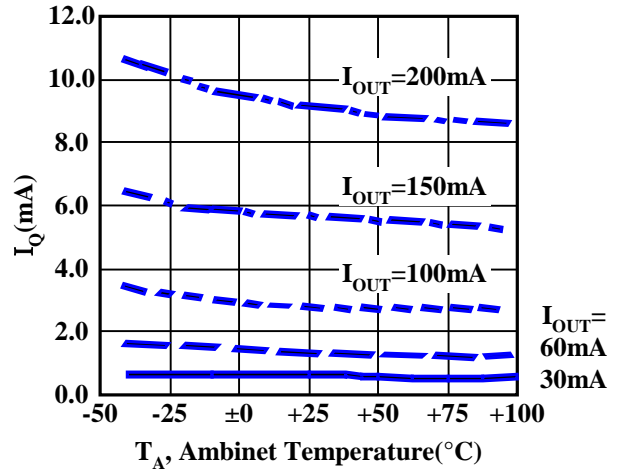
■ 入出力間電圧降下



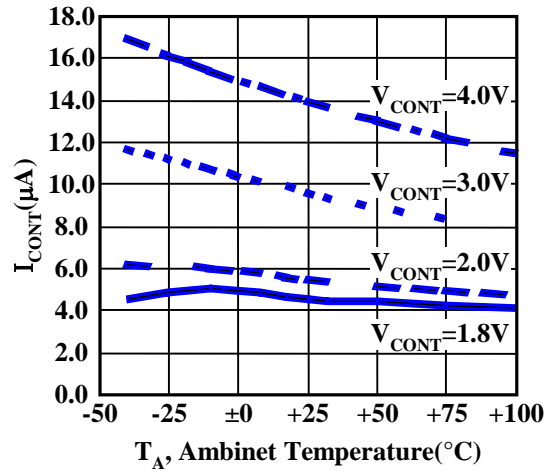
■ コントロール端子 On/Off ポイント



■ 消費電流



■ コントロール端子電流

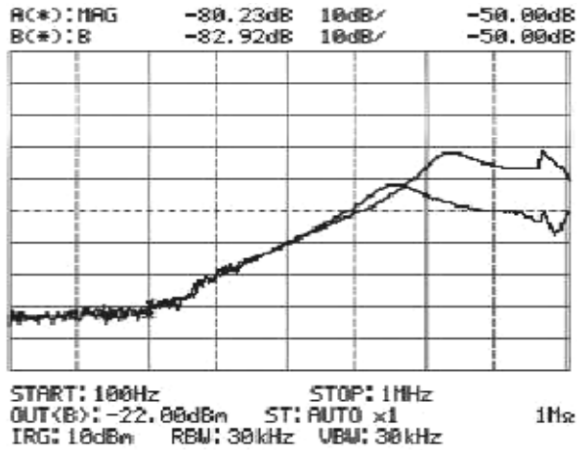


11.3 AC特性

・ Ripple Rejection

リップルリジェクション特性は出力側に接続されるコンデンサの特性、容量値に依存します。また出力電圧設定値によって特性が異なります。50kHz以上のRR特性については出力側のコンデンサとPCBで大きく変わりますので、必要に応じて動作状態での確認をお願い致します。

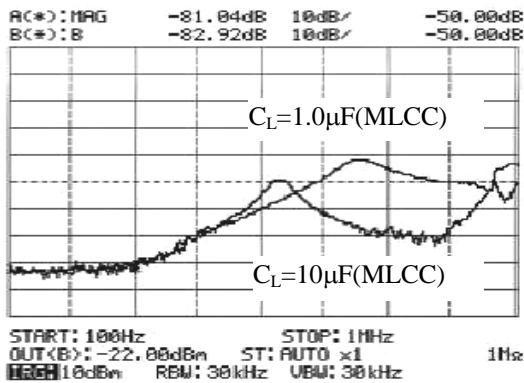
■ $C_L=0.22\mu\text{F}$, $1.0\mu\text{F}$: MLCC



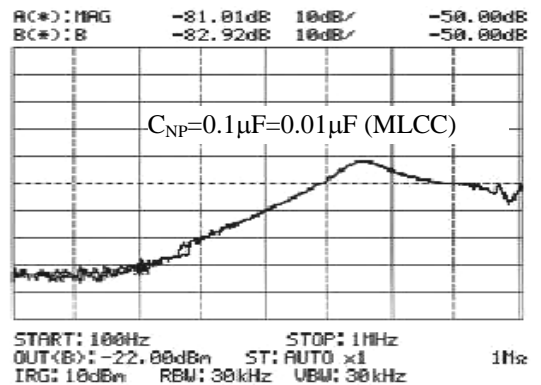
測定条件(定数指定の無い場合)

- $V_{IN}=5.0\text{V}$ ($V_{IN}=V_{OUT(TYP)}+2\text{V}$)
- $V_{OUT}=3.0\text{V}$
- $I_{OUT}=10\text{mA}$
- $V_R=500\text{mV}_{P-P}$
- $f=100\text{Hz}$ to 1MHz
- $C_{NP}=0.01\mu\text{F}$

■ $C_L=1.0\mu\text{F}$, $10\mu\text{F}$: MLCC



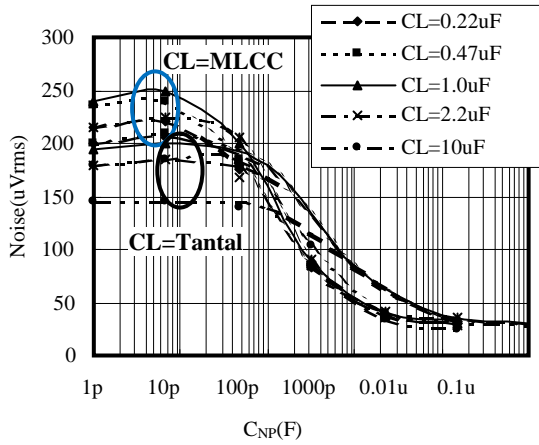
■ $C_{NP}=0.1\mu\text{F}$, $0.01\mu\text{F}$: MLCC



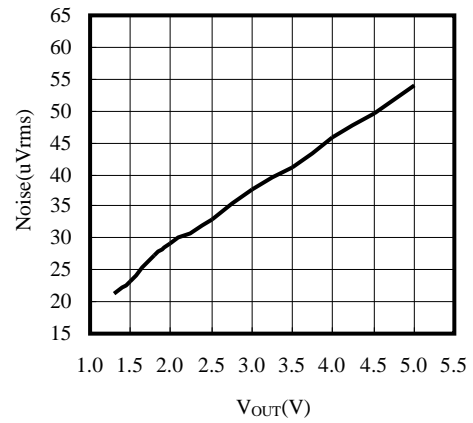
• Output Noise

低ノイズを要求される時には C_L を大きくするよりも C_{NP} を大きくする方が効果的です。 C_{NP} 容量は $0.01\mu\text{F} \sim 0.1\mu\text{F}$ をお勧めします。ノイズ量は高い出力電圧品ほど多くなります。

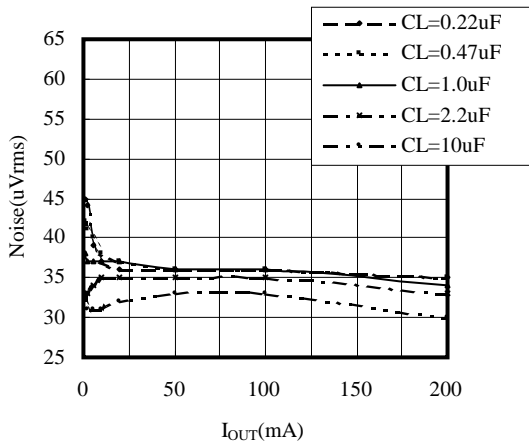
■ Output Noise vs. Noise Pass Capacitance
 $I_{OUT}=30\text{mA}$



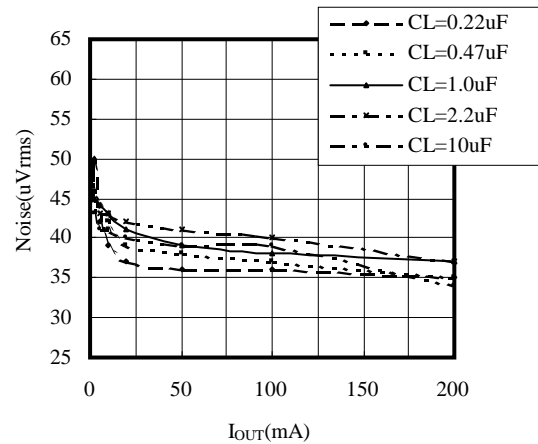
■ Output Noise vs. Output Voltage
 $I_{OUT}=30\text{mA}$, $C_{NP}=0.01\mu\text{F}$, $C_L=1.0\mu\text{F}$ (Tantal)



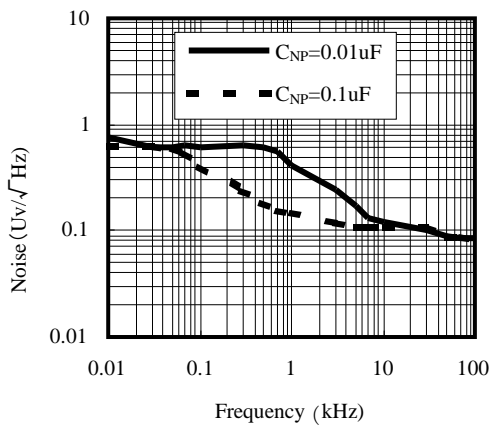
■ Output Noise vs. Output Current
 C_L =Tantal, $C_{NP}=0.01\mu\text{F}$



■ Output Noise vs. Output Current
 C_L =MLCC, $C_{NP}=0.01\mu\text{F}$



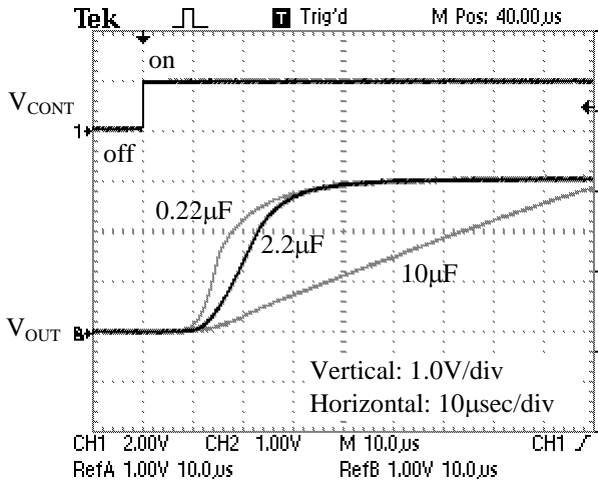
■ Output Noise Level(1/f) vs. Frequency
 $I_{OUT}=10\text{mA}$, $C_{IN}=10\mu\text{F}$, $C_L=0.22\mu\text{F}$ (MLCC)



・ On/Off Transient

立ち上がり時間は C_L 、 C_{NP} が大きいと遅くなります。立ち上がり時間は C_L 、 C_{NP} に依存し、立ち下り時間は C_L に依存します。

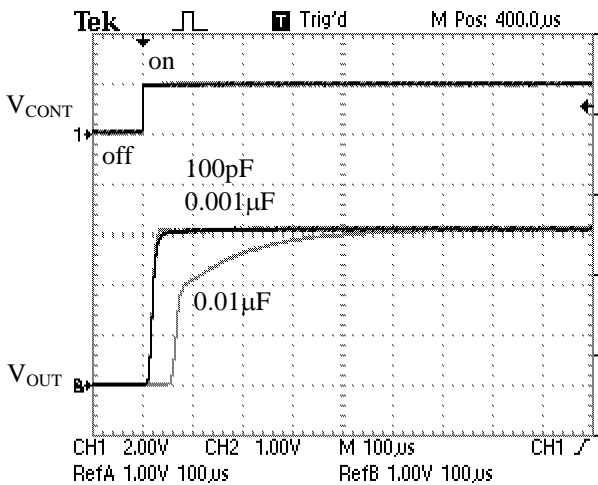
- Parameter: $C_L = 0.22\mu\text{F}$, $2.2\mu\text{F}$, $10\mu\text{F}$
Fixed: $C_{NP} = 0.001\mu\text{F}$



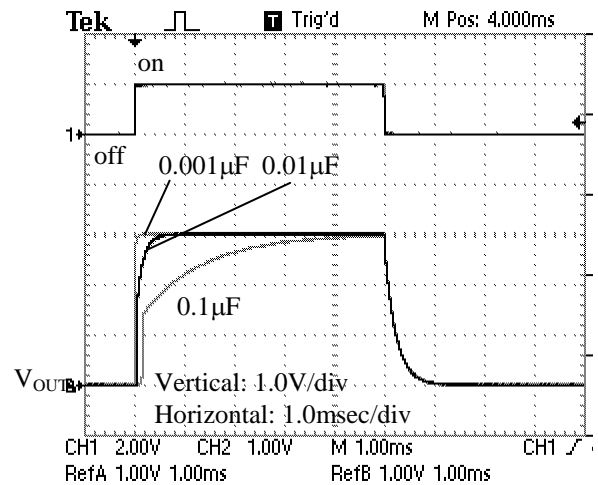
測定条件(定数指定の無い場合)

- $V_{CONT} = 0\text{V} \leftrightarrow 2.0\text{V} @ f = 100\text{Hz}$
- $I_{OUT} = 30\text{mA}$
- $C_{IN} = 1.0\mu\text{F}$
- $C_L = 2.2\mu\text{F}$
- $C_{NP} = 0.001\mu\text{F}$

- Parameter: $C_{NP} = 100\text{pF}$, $0.001\mu\text{F}$, $0.01\mu\text{F}$
Fixed: $C_L = 2.2\mu\text{F}$



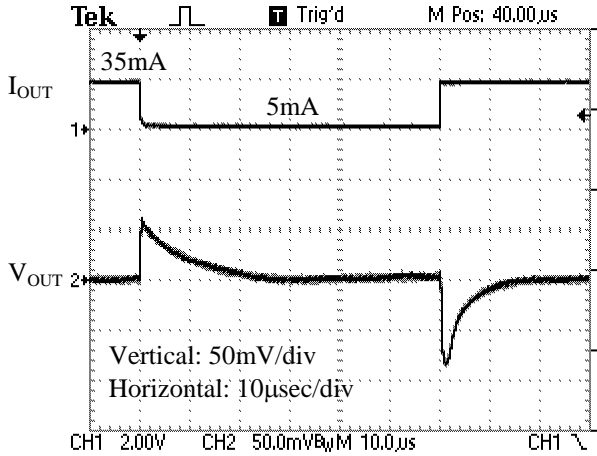
- Parameter: $C_{NP} = 0.001\mu\text{F}$, $0.01\mu\text{F}$, $0.1\mu\text{F}$
Fixed: $C_L = 2.2\mu\text{F}$



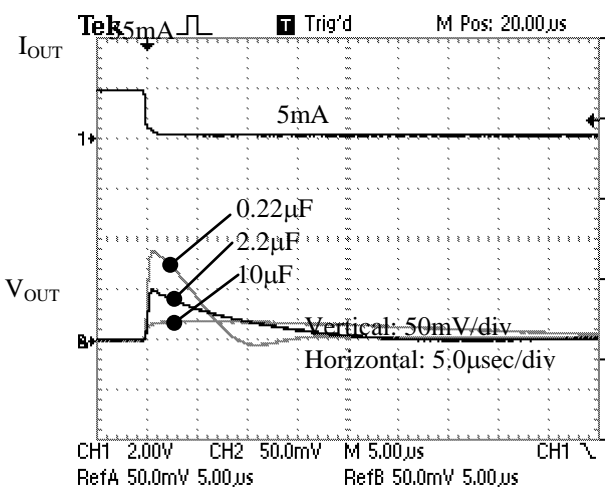
・ Load Transient

負荷電流を多少流しておくことで負荷変動を改善できます。速く大きな電流変化がある時、負荷側コンデンサを大きくしてください。電圧変動を小さく出来ます。

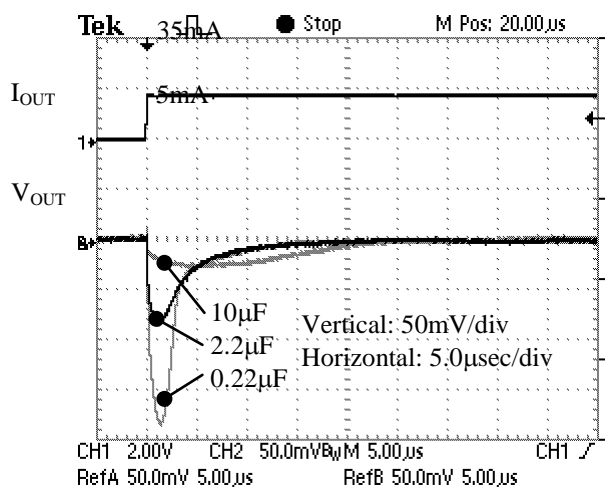
■ $I_{OUT}=5\text{mA} \leftrightarrow 35\text{mA}$



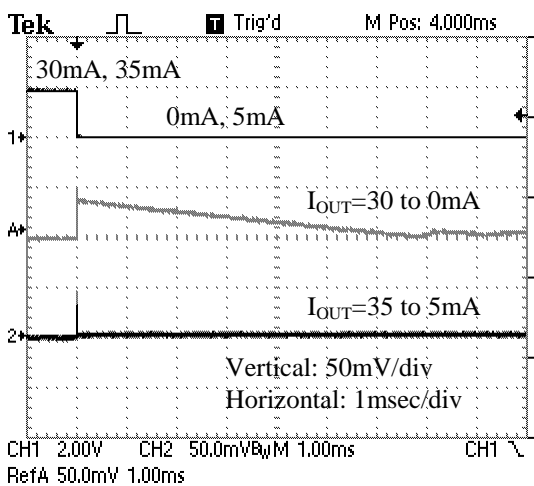
■ Parameter: $C_L=0.22\mu\text{F}, 2.2\mu\text{F}, 10\mu\text{F}$
Fixed: $C_{NP}=0.001\mu\text{F}$



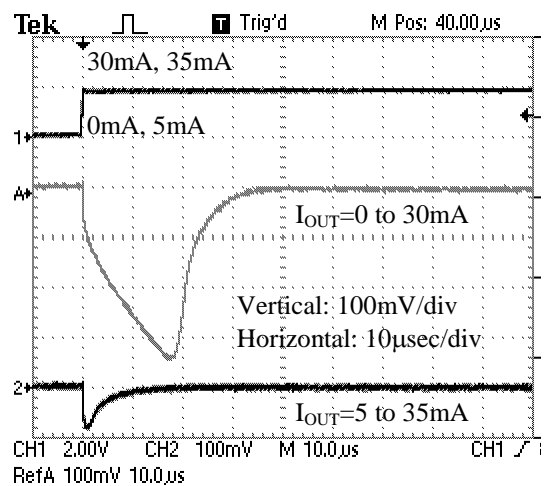
■ Parameter: $C_L=0.22\mu\text{F}, 2.2\mu\text{F}, 10\mu\text{F}$
Fixed: $C_{NP}=0.001\mu\text{F}$



■ $I_{OUT}=30\text{mA} \rightarrow 0\text{mA}, 35\text{mA} \rightarrow 5\text{mA}$



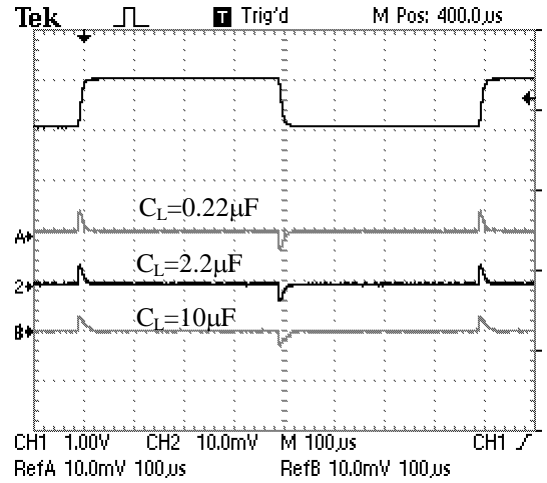
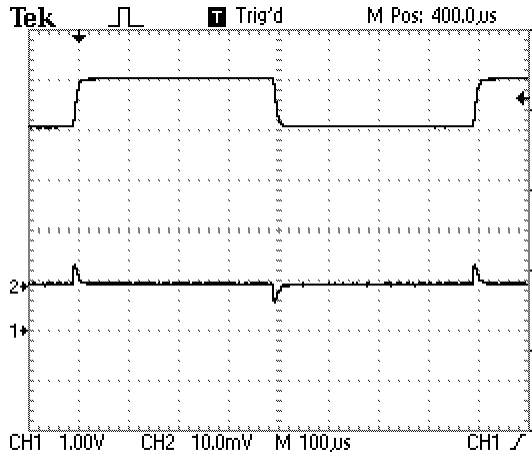
■ $I_{OUT}=0\text{mA} \rightarrow 30\text{mA}, 5\text{mA} \rightarrow 35\text{mA}$



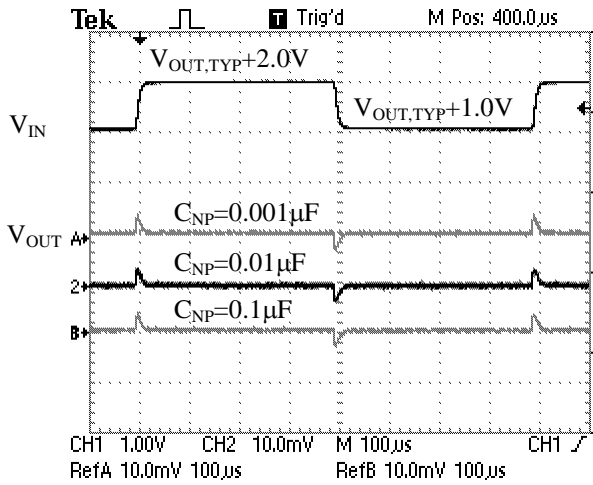
• Line Transient

■ $V_{IN} = V_{OUT(TYP)} + 1.0V \leftrightarrow +2.0V$
 $I_{OUT} = 30mA, V_{CONT} = 1.8V, C_{IN} = 1.0\mu F, C_L = 2.2\mu F$
 $C_{NP} = 0.001\mu F$

■ $C_L = 0.22\mu F, 2.2\mu F, 10\mu F$
 $C_{NP} = 0.001\mu F$



■ $C_{NP} = 0.001\mu F, 0.01\mu F, 0.1\mu F$
 $C_L = 2.2\mu F$



11.4 安定動作に関して

AP1150は、レギュレータのループ安定性を維持するために、入力コンデンサと出力コンデンサを必要とします。

・入力コンデンサ(C_{IN})

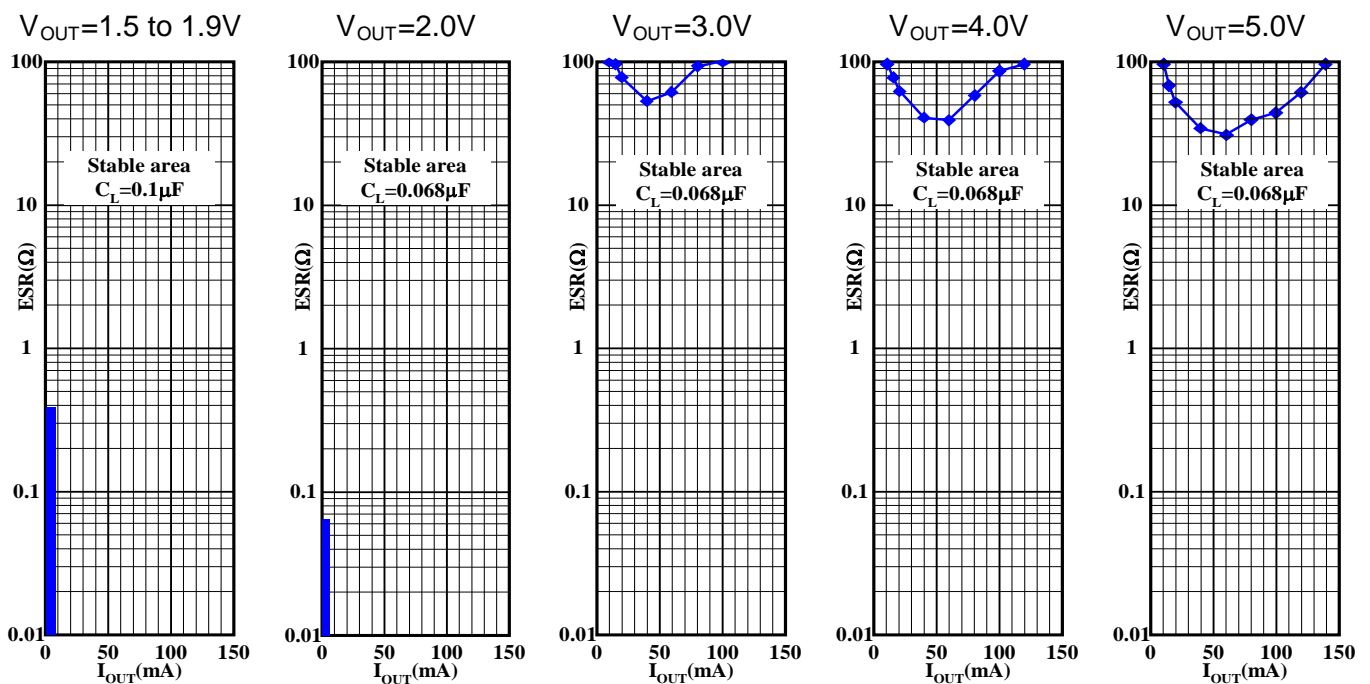
入力コンデンサは電池が消耗し電源インピーダンスが増加した時、あるいは電源までの引き回しラインが長い場合必要です。このコンデンサは複数のレギュレータICを使用しても1個で十分である場合あるいはIC毎に必要な場合もあります。一概に言えません。実装状態で確認をお願いいたします。アプリケーションの推奨値は $C_{IN}=1.0\mu F$ です。

・出力コンデンサ(C_L)

AP1150は $0.1\mu F$ ($V_{OUT} \geq 2.0V$)の出力側コンデンサ(C_L)で安定動作します。全使用温度範囲において C_L が $0.1\mu F$ 以上であればESRを考慮せずに、セラミックコンデンサだけでなくタンタルコンデンサも使用できます。但し、容量部品にはばらつきがありますので、出来るだけ容量は大きくしてご使用下さい。大きい容量値ほど出力ノイズとリップルノイズは減小し、更に、さらに出力側負荷変動に対する応答性も向上します。容量を大きくすることでICが破損することはありません。

又、低出力電圧品は発振し易くなりますので、 C_L 容量を大きくするかタンタルコンデンサをご使用ください。タンタルコンデンサのほうがより小さい値で同じ安定性を得られます。これはタンタルコンデンサのESRがダンピング抵抗として働き、ICがより安定な動作をすると考えられます。アプリケーションの推奨値は $C_L=1.0\mu F$ です。

Figure 3は少電流域を除き $0.1\mu F$ のセラミックコンデンサで安定動作する事を意味します。低電圧及び少電流領域では容量を大きくしなければ安定動作しません。使用電圧、使用電流、により最適な出力コンデンサを選定してください。出力側コンデンサ(C_L)は大きいほど安定動作します。(安定動作領域は広がります)。出来るだけ大きい容量をご使用ください。150mA以上は記載されていませんが150mAと同等以上の安定動作となります。



All stable: $C_L \geq 0.22\mu F$

All stable: $C_L \geq 0.1\mu F$

Figure 3. 出力電圧／電流安定動作領域特性

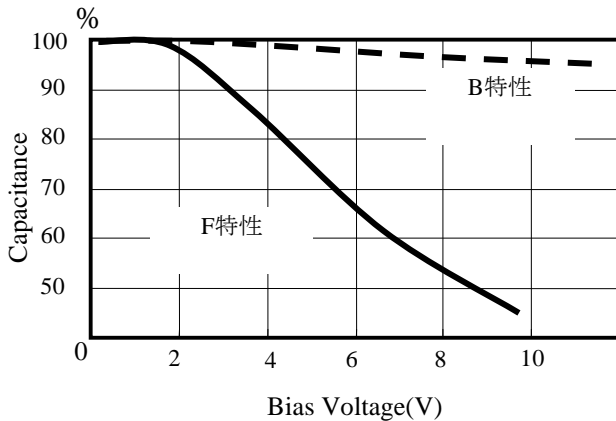
Note 6. 評価に使用したコンデンサ製品

京瓷製 CM05B104K10AB、CM05B224K10AB、CM105B104K16A、CM105B224K16A、CM21B225K10A
村田製 GRM36B104K10、GRM42B104K10 GRM39B104K25、GRM39B224K10、GRM39B105K6.3 等

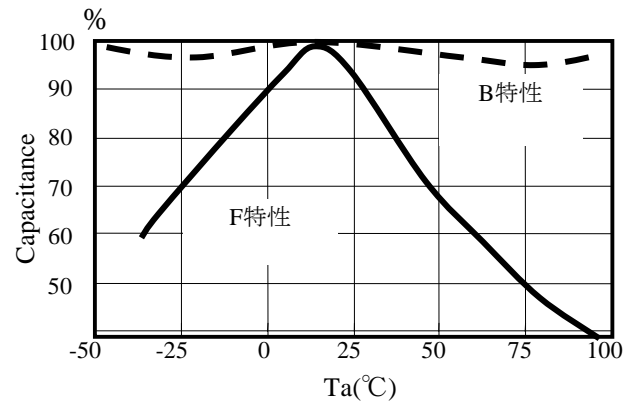
・セラミックコンデンサの電圧、温度特性例

一般的にセラミックコンデンサには温度特性、電圧特性があります。使用される電圧、温度を考慮し部品の選定をお願いします。 B特性をお勧めいたします。

■ 容量値 vs. バイアス電圧特性



■ 容量値 vs. 温度特性



11.5 On/Offコントロール

レギュレータ以後の回路が非動作時に、レギュレータはOffにしてください。レギュレータの出力にハイサイドSWを使用せずにレギュレータのOn/Offコントロールの使用をお勧めします。高精度な出力電圧と低ドロップ電圧を得られます。電力損失の少ない設計ができます。Vcont端子電流が少ない為、CMOSロジックで直接コントロール可能です。Vcont端子には500kΩのプルダウン抵抗を内蔵しています。

Table 4. コントロール端子電圧と動作状態

コントロール端子電圧 (Vcont)	動作状態
$V_{CONT} > 1.8V$	ON
$V_{CONT} < 0.35V$	OFF

AP1150を並列接続してOn/Offコントロール制御する場合、低電圧側IC(Figure 4のAP1150ADS20)のパワーロスが大きいため、過熱する心配があります。必要に応じ、Figure 4のように抵抗(R)を使用し電力損失の低減をして下さい。

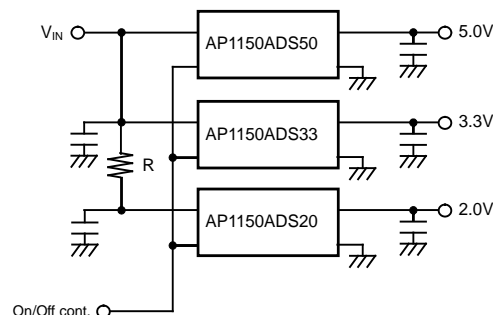


Figure 4. 並列接続時のOn/Offコントロール制御

11.6 ノイズパス端子

ノイズとリップルリジエクション特性はNP端子容量に拠り変わります。C_{NP}の容量が大きいほど低周波域のリップルリジエクション特性が良くなります。標準値はC_{NP}=0.001μFです。出力ノイズやリップルリジエクションが重要な設計ではC_{NP}を大きくして下さい。コンデンサを大きくしてもICは壊れません。NP端子容量によりOn/Offの切り替えスピードが変わります。切り替えスピードは容量が大きいと遅くなります。

11.7 出力端子(V_{OUT})-GND 短絡評価時の注意点

出力端子に付くC_L (C成分) と短絡線 (L成分) による共振現象で、出力端子がマイナス電位と成ります。出力端子がマイナス側に入るとIC内で寄生トランジスタが動作し、最悪の場合IC内でラッチアップ現象が起きる為パッケージの焼損 (白煙) や破損に至ります。

上記共振現象はコンデンサのESR値が小さいセラミックコンデンサ等に於いて顕著に現れます。この現象の対策として、短絡線と直列に2Ω以上の抵抗を接続して短絡する事で共振現象の低減が行えます。これによりIC内でのラッチアップ現象が防止出来ます。

ESRの大きいタンタル及び電解コンデンサでは、一般的にESR値が2Ω以上有り共振現象の影響が少なくなります。また、お客様セット上の制約等で上記のような対策を行えない場合は、GND端子と出力端子の間にショットキーダイオードを挿入して下さい。これによりIC内部内の寄生トランジスタが動作しなくなります。結果、寄生トランジスタが動作しないのでラッチアップを回避できます。

11.8 パッケージの熱抵抗と許容損失

・PCB実装時の熱抵抗の算出

動作時のチップ接合温度は、次式で示されます。

$$T_j = \theta_{JA} \times P_D + 25$$

AP1150の接合部温度 (T_j) は、過熱保護回路により約150°Cで制限されています。P_Dは過熱保護回路を動作させた時の値です。周囲温度を25°Cとすると熱抵抗(θ_{JA})は下記の式で求めることができます。

$$150 = \theta_{JA} \times P_D + 25$$

$$\theta_{JA} \times P_D + 25 = 150$$

$$\theta_{JA} \times P_D = 125$$

$$\theta_{JA} = \frac{125}{P_D} (\text{°C/W})$$

・簡単にP_Dを求める方法

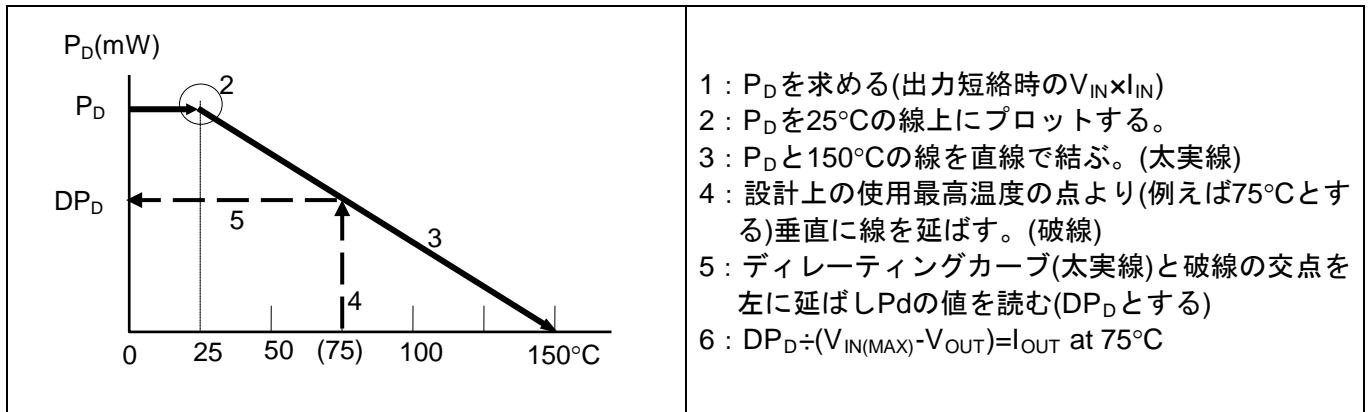
PCBにICを実装して下さい。P_DはICの出力側を短絡した時のV_{IN}×I_{in}と成ります。出力端子をGNDと短絡して入力電圧を徐々に上げて行き入力電流を測定します。入力電圧を10V位まで徐々に上げます。初期の入力電流値は瞬間最大出力電流値となりますが、チップの温度上昇により徐々に減少し、最終的には熱的平衡状態(自然空冷)となります。一定に成った時の入力電流値と入力電圧値を用いて計算します。

$$P_D (\text{mW}) \cong V_{in}(\text{V}) \times I_{in}(\text{mA})$$

・最高温度時の最大使用可能電流

最高動作温度時に使用可能電流は、Figure 5のグラフで求める事が出来ます。Figure 5のグラフから求められたDP_D値より、最高温度時の最大使用可能電流は次式で求める事が出来ます。

$$I_{out} \cong \left\{ DP_D \div (V_{in,MAX} - V_{out}) \right\}$$

Figure 5. P_D を求める手順

12. 用語の定義

■ 特性関連

各特性の項目は接合部温度(Tj)の影響が無いように短時間で測定されます。

・ 出力電圧(V_{OUT})

入力電圧(V_{IN})を $V_{OUT(TYP)} + 1V$ 、 $I_{OUT}=5mA$ とし、この時に得られた出力電圧です。

・ 出力電流(I_{OUT})

通常使用できる出力電流。過熱保護が動作しない範囲とします。

・ 最大出力電流($I_{OUT(MAX)}$)

入力電圧を $V_{OUT(TYP)} + 1V$ とし、この時に得られた出力電圧が、負荷電流(I_{OUT})を流すことにより、90%に低下したときの出力電流です。

・ 入出力間電圧降下(V_{DROP})

入力電圧の低下に伴って、回路が安定動作停止したときの、入出力電圧差です。入力電圧を、標準時より徐々に低下させていき、出力電圧が標準時より100mV低下したときの、入力と出力の電圧差です。

・ 入力安定度(Line Regulation : LinReg)

入力電圧を変化させた時の出力電圧変動値です。

・ 負荷安定度(Load Regulation : LoaReg)

入力電圧を $V_{OUT(TYP)} + 1V$ とし、負荷電流を変化させた時の出力電圧変動値です。

・ リプル除去比(Ripple Rejection : R.R)

入力電圧を $V_{OUT(TYP)} + 1.5V$ とします。これに交流波形を重畳させ、この入力波形と出力に現れた出力波形との電圧比です。

・ スタンバイ電流($I_{STANDBY}$)

コントロール端子電圧で出力電圧をOFFモードとした時に流れる入力電流です。

■ 保護回路関連

・ 過電流保護(Over Current Protection)

出力を誤ってGNDに接続した場合など、過大な電流が流れようとした時、出力電流を制限しICを保護する機能です。

・ 過熱保護(Thermal Protection)

レギュレータの電力損失が多い時、許容消費電力を超えない様制限する機能です。チップ温度が約150°Cに到達すると出力はOFFになります。しかし、チップの温度が低下すると、再び出力がONになります。

13. 外部接続回路例

■ 外部接続回路例

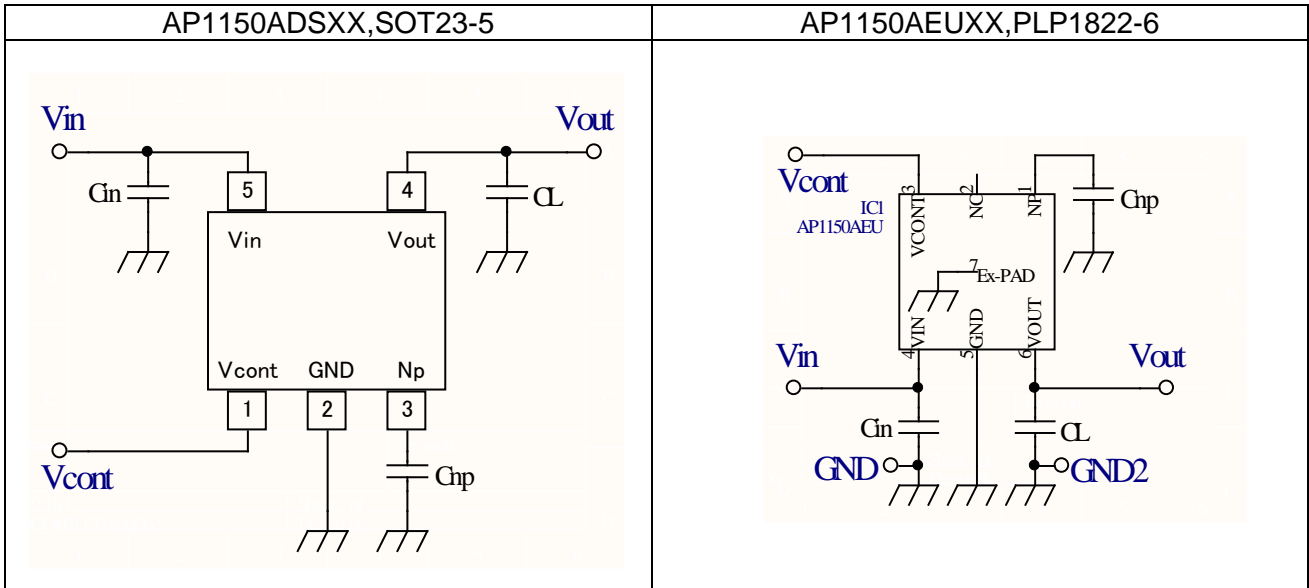


Figure 6. 外部接続回路例

Table 5. 推奨外付け部品例

Parts	min	typ	max	UNIT	備考
C _{IN}	-	1.0	-	μF	
C _L	-	1.0	-	μF	
C _{NP}	-	0.001	-	μF	

Note 7. 上記は推奨例です。お使いの際には事前にお客様のボードでご確認の上最適な値を適用下さい。

■ レイアウト例

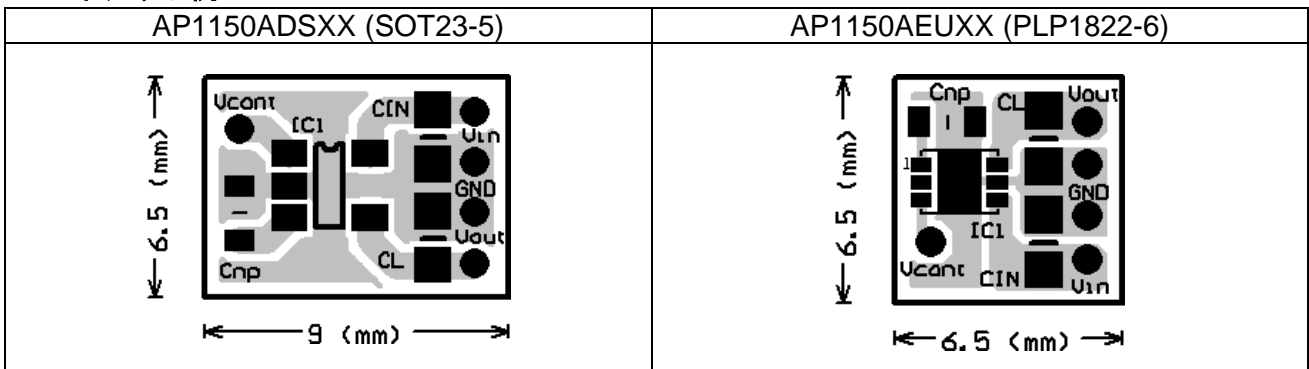
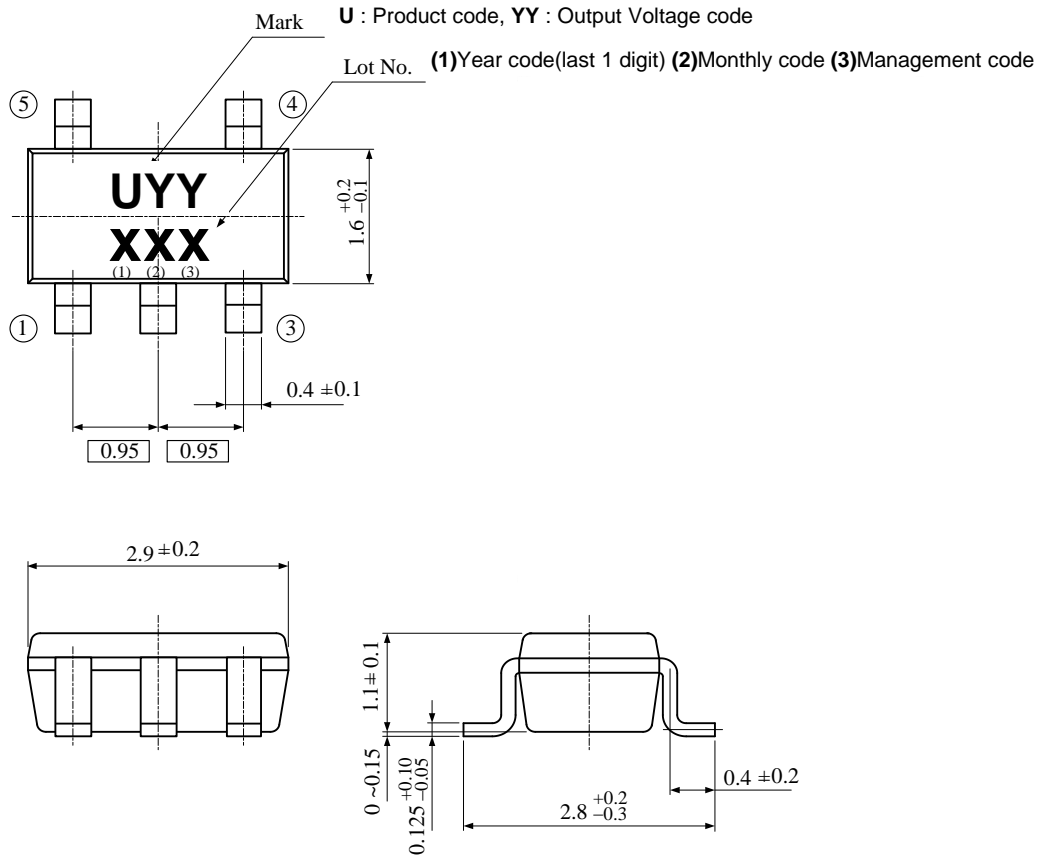


Figure 7. レイアウトパターン例

- ① V_{IN}端子とGND端子に可能な限り近くに入力コンデンサC_{IN}を配置してください。
- ② V_{OUT}端子とGND端子に可能な限り近くに出力コンデンサC_Lを配置してください。
- ③ 帰還抵抗R1, R2はFB端子に可能な限り近く配置してください。出力電圧V_{OUT}と帰還抵抗R2を接続する際は、出力コンデンサC_Lの+端子近傍から配線してください。
- ④ V_{OUT}端子とFB端子に可能な限り近くにFBバイパスコンデンサC_{FB}を配置してください。
- ⑤ PCBの配線は、GND領域を強化するようにしてください。
- ⑥ PLP1822-6のExposed-PadはICのグランドと共有となっています。必ずPCBのグランドへ接続してください。ビア(放熱穴)は、PCBの各層への放熱に効果的です。

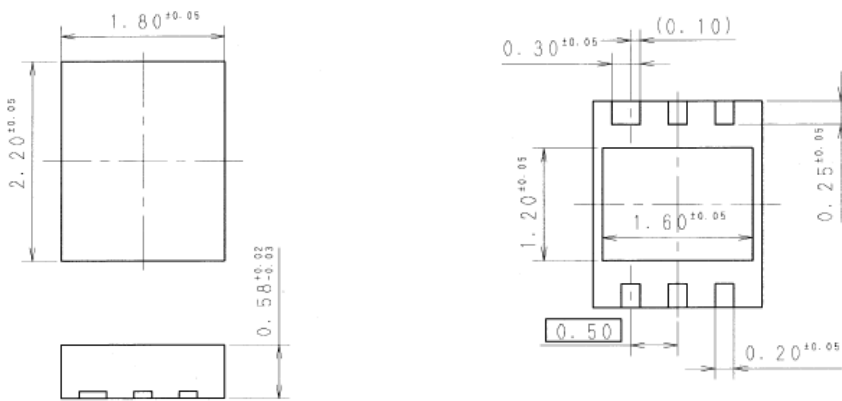
14. パッケージ

■ 外形寸法図、マーキング
 ・ SOT23-5

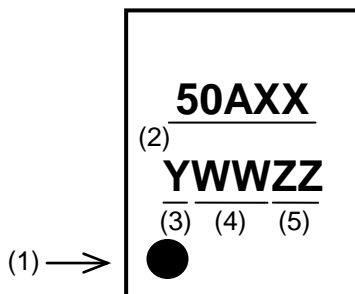


Unit : mm

・ PLP1822-6



Unit : mm



- (1) 1pin Indication
- (2) Market No. (XX:Output Voltage code)
- (3) Year code (last 1 digit)
- (4) Week code
- (5) Management code

15. 改訂履歴

Date (YY/MM/DD)	Revision	Page	Contents
14/10/29	00	-	初版
17/3/24	01	-	PLP1822-6パッケージ追加に伴い全面改訂

重要な注意事項

0. 本書に記載された弊社製品（以下、「本製品」といいます。）、および、本製品の仕様につきましては、本製品改善のために予告なく変更することがあります。従いまして、ご使用を検討の際には、本書に掲載した情報が最新のものを弊社営業担当、あるいは弊社特約店営業担当にご確認ください。
1. 本書に記載された情報は、本製品の動作例、応用例を説明するものであり、その使用に際して弊社および第三者の知的財産権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。お客様の機器設計において当該情報を使用される場合は、お客様の責任において行って頂くとともに、当該情報の使用に起因してお客様または第三者に生じた損害に対し、弊社はその責任を負うものではありません。
2. 本製品は、医療機器、航空宇宙用機器、輸送機器、交通信号機器、燃焼機器、原子力制御用機器、各種安全装置など、その装置・機器の故障や動作不良が、直接または間接を問わず、生命、身体、財産等へ重大な損害を及ぼすことが通常予想されるような極めて高い信頼性を要求される用途に使用されることを意図しておらず、保証もされていません。そのため、別途弊社より書面で許諾された場合を除き、これらの用途に本製品を使用しないでください。万が一、これらの用途に本製品を使用された場合、弊社は、当該使用から生ずる損害等の責任を一切負うものではありません。
3. 弊社は品質、信頼性の向上に努めておりますが、電子製品は一般に誤作動または故障する場合があります。本製品をご使用頂く場合は、本製品の誤作動や故障により、生命、身体、財産等が侵害されることのないよう、お客様の責任において、本製品を搭載されるお客様の製品に必要な安全設計を行うことをお願いします。
4. 本製品および本書記載の技術情報を、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的、あるいはその他軍事用途の目的で使用しないでください。本製品および本書記載の技術情報を輸出または非居住者に提供する場合は、「外国為替及び外国貿易法」その他の適用ある輸出関連法令を遵守し、必要な手続を行ってください。本製品および本書記載の技術情報を国内外の法令および規則により製造、使用、販売を禁止されている機器・システムに使用しないでください。
5. 本製品の環境適合性等の詳細につきましては、製品個別に必ず弊社営業担当までお問合せください。本製品のご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制するRoHS指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようにご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、弊社は一切の責任を負いかねます。
6. お客様の転売等によりこの注意事項に反して本製品が使用され、その使用から損害等が生じた場合はお客様にて当該損害をご負担または補償して頂きますのでご了承ください。
7. 本書の全部または一部を、弊社の事前の書面による承諾なしに、転載または複製することを禁じます。