

# IC DATA SHEET

スイッチ付きLDO レギュレータ-ICのご紹介  
TK112xxC



**特 長**

- ・ PNP パワ - トランジスタ - 使用の為、電池使用の場合には入出力電圧差が小さく、電源電圧をぎりぎりまで有効利用出来ます。(入出力電圧差 105 mV : 出力電流 100mA 時)
- ・ 非常に高い安定性 CL=0.1  $\mu$ F で安定動作。どのような種類のコンデンサでも使用可能 (2.5V Vout)
- ・ 高精度出力電圧 ( $\pm 1.5\%$  or  $\pm 50\text{mV}$ )
- ・ 優れたリップルリジェクション。(80dB at 1KHz)
- ・ 広い動作電圧範囲 (1.8V ~ 14.5V)
- ・ 大きな出力電流 300mA ピーク 480mA
- ・ 出力短絡時電流制限付き
- ・ 過熱防止センサー付き
- ・ 低ノイズアプリケーション可
- ・ 出力 on/off コントロール付き (High/on) です。off 時入力電流は微少 (pA レベル) です。
- ・ 小型パッケージ。SOT23L/SOT89 パッケージ
- ・ 逆バイアス過電流阻止回路付き。

**概 要**

TK112xxC はシリコン・モノリシック・バイポーラ構造の集積回路で、無効電流が非常に少ない (65  $\mu$ A) 低飽和出力タイプのレギュレ - タ - です。PNP パワートランジスタを内蔵しています。

Typ.200mA の電流をシステムに供給した時の入出力電圧差は 0.17V と成ります。電圧源を有効活用出来ます。この為電池使用セットに最適です。

IC は on/off 機能を内蔵しています。off 時の電流は微少 (pA レベル) となります。

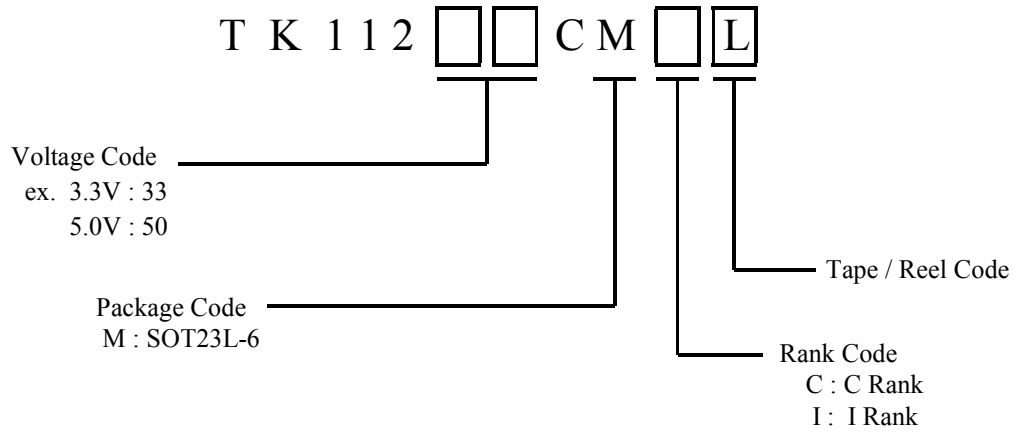
出力電圧は 1.5 ~ 10.0V を 0.1V ステップで設定できます。出力電圧は高精度にトリミングされております。使用されるセットに最適な電圧を選択できるでしょう。

なお 過電流センサ - 回路,逆バイアス過電流阻止回路を内蔵。静電耐圧も高い為、壊れにくい設計です。安心してお使いいただけます。

パッケージは非常に小型ですが、PCB に実装時、損失は約 600mW と成ります。

TK112xxC は DC 的にも AC 的にも 非常に安定性の高い回路を使用しています。実用出力電流領域での出力側コンデンサは 0.1  $\mu$ F で安定です (2.5V Vout)。このコンデンサの種類は問いません。どのようなタイプのコンデンサでも使用可能です。但しこのコンデンサは大きいほど総合的に良い特性を示します。

ORDERING INFORMATION



V OUT	V CODE	V OUT	V CODE	V OUT	V CODE	V OUT	V CODE
1.5 v	15	2.5 v	25	3.5 v	35	4.5 v	45
1.6	16	2.6	26	3.6	36	4.6	46
1.7	17	2.7	27	3.7	37	4.7	47
1.8	18	2.8	28	3.8	38	4.8	48
1.9	19	2.9	29	3.9	39	4.9	49
2.0	20	3.0	30	4.0	40	5.0	50
2.1	21	3.1	31	4.1	41		
2.2	22	3.2	32	4.2	42		
2.3	23	3.3	33	4.3	43		
2.4	24	3.4	34	4.4	44		

絶対最大定格

Cランク品

項目	記号	定格	単位	条件
電源電圧	VccMax	-0.4 ~ 16	V	
逆バイアス	VrMax	-0.4 ~ 6	V	: Vout ≤ 2.0V
		-0.4 ~ 12	V	: 2.1V ≤ Vout
Np 端子電圧	VnpMax	-0.4 ~ 5	V	
コントロール端子電圧	VcontMax	-0.4 ~ 16	V	
保存温度範囲	Tstg	-55 ~ 150	°C	
パッケージ損失	P <sub>D</sub>	SOT23L-6: 600 SOT89-5: 900	mW	内部制限 T <sub>j</sub> =150°C
動作条件				
動作電圧範囲	Vop	2.1 ~ 14	V	: Top=-40 ~ 85 °C
		1.8 ~ 14.5	V	: Top=-30 ~ 80 °C
動作温度範囲	Top	-40 ~ 85	°C	
出力短絡電流	Ishort	500	mA	

(電気的特性)

V<sub>in</sub>=V<sub>out</sub>Typ+1V V<sub>cont</sub>=1.8V (Ta = 25 °C)

項目	記号	Min	Typ	Max	単位	条件
出力電圧	Vout	± 1.5% or ± 50mV				I <sub>out</sub> =5mA
入力安定度	LinReg		0	6	mV	ΔV=5V
負荷安定度 2.5V ≤ V <sub>o</sub> ≤ 5.0V	LoaReg		0.5	1.1	%	5mA < I <sub>out</sub> < 100mA
			1.0	2.2	%	5mA < I <sub>out</sub> < 200mA
			1.6	3.7	%	5mA < I <sub>out</sub> < 300mA
1.5V ≤ V <sub>o</sub> ≤ 2.4V	LoaReg		0.8	1.6	%	5mA < I <sub>out</sub> < 100mA
			1.5	3.4	%	5mA < I <sub>out</sub> < 200mA
			2.4	5.3	%	5mA < I <sub>out</sub> < 300mA
入出力間電圧差	Vdrop		105	170	mV	I <sub>out</sub> =100mA
			170	270	mV	I <sub>out</sub> =200mA
			235	370	mV	I <sub>out</sub> =300mA (2.4V ≤ Vout)
			235	370	mV	I <sub>out</sub> =270mA (2.1V ≤ Vout < 2.4V)
			1.5V Vout 2.0V は規定無し 動作電圧 Min=1.8V の為			
最大出力電流	IoutMax	380	480		mA	Vout が (Vout <sub>Typ.</sub> × 0.9) 時の電流、
電源電流	Iq		65	90	μA	I <sub>out</sub> =0mA 除く Icont
スタンバイ電流	Istanby		0	0.1	μA	Vcont ≤ 0.15V 出力 off
無効電流	Ignd		1.8	3.0	mA	I <sub>out</sub> =100mA
コントロール端子仕様 Note1 (プルダウン抵抗 500k)						
コントロール電流	Icont		5	10	μA	Vcont = 1.8v 出力 on
コントロール電圧	Vcont	1.8			V	出力 on, Top=-40 ~ 85°C
				0.35	V	出力 off, Top=-40 ~ 85°C
		1.6			V	出力 on, Top=-30 ~ 80°C
				0.6	V	出力 off, Top=-30 ~ 80°C
Np 端子電圧	Vnp	1.28			V	
Vo 周囲温度依存度	Vo/Ta	Typ=35 ppm/°C				参考値
出力雑音電圧	Vno	0.14 ~ 0.25 μV/ Hz at 1KHz				参考値

Note1 : この端子を GND へ接続することで入力電流は pA レベルに成ります。(動作は停止)

一般的注意 : 絶対最大定格は IC が壊れる可能性のある制限値です。この規格を越えて使用した場合には、いずれの規格も適用されません。-40 ~ -85 の動作は通常のテストにより設計保証となります。限界値の記載されている項目は製造時テストされるかあるいは SQC (Statistical Quality Control) 手法により保証されます。Typ のみの項目は参考値です。  
出力雑音電圧は、ノイズ端子にコンデンサを付ける事により低減できます。コンデンサの値、及び特性に依存します。標準接続値で (BW400 ~ 80kHz で) 23 ~ 75μVrms です。リップルリシエクシジョンは、RR [CL=1.0μF, Cnp=0.01μF, Vnois=200mVRMS, Vin=VoutTyp+1.5v, Iout=10mA] 時 1kHz で 約 80dB。

I ラック品

絶対最大定格は C ラックと同一です。

動作温度範囲 Top=-40~85°C

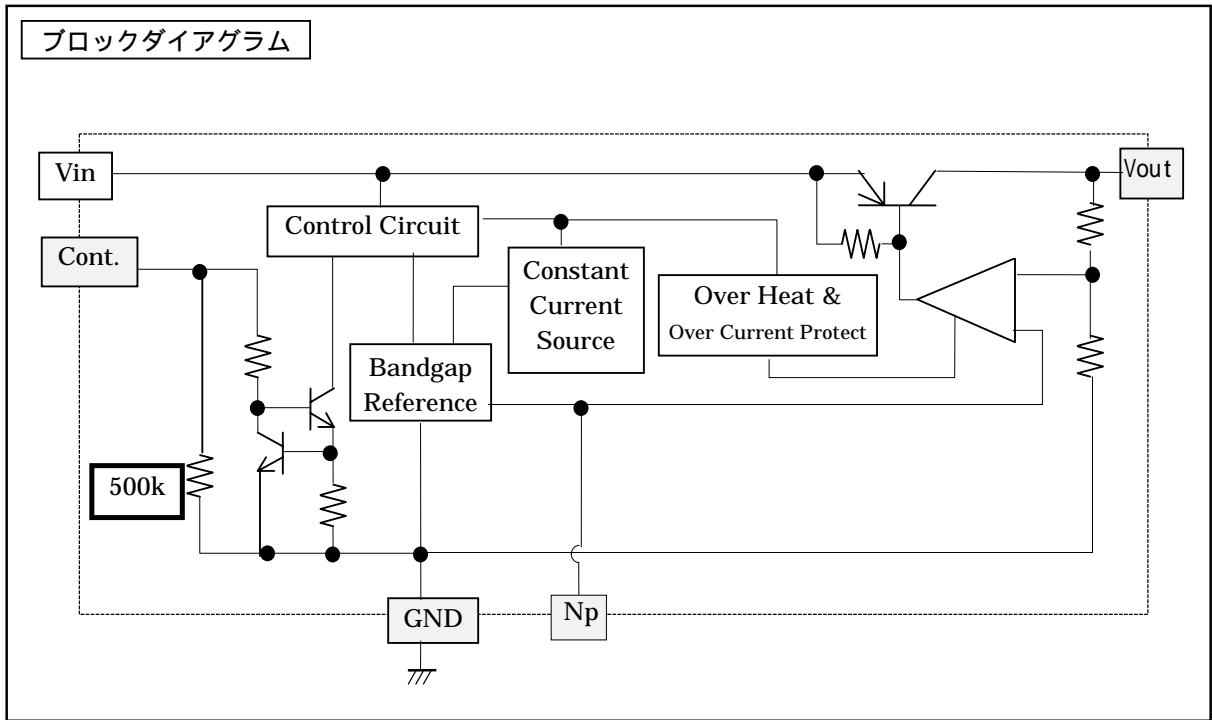
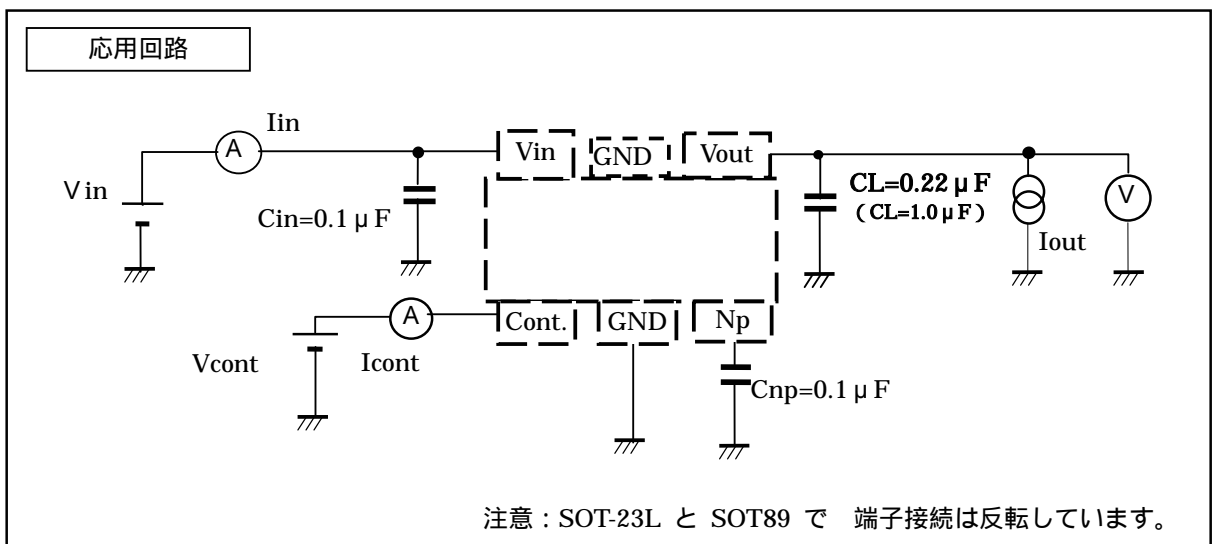
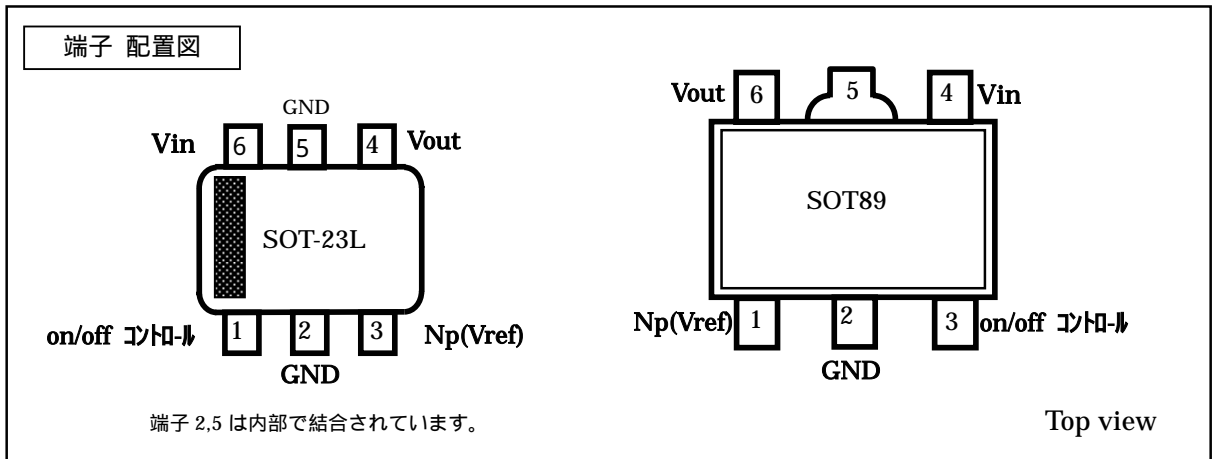
動作電圧範囲 Vop = 2.1V~14.5V 他項目は C ラックと同一です。

電気的特性 太字は全温度動作範囲 (Ta = -40 ~ 85°C) での保証値です。 Vtest=VoutTyp+1V Iout=5mA

項目	記号	Min	Typ	Max	単位	条件
出力電圧	Vout	± 1.5% or ± 50mV ( ± 2.5% or ± 80mV )				Iout =5mA
入力安定度	LinReg		0	6 8	mV	ΔV=5V
負荷安定度 2.5V≤Vo≤ 5.0V	LoaReg		0.5	1.1 1.3	%	5mA<Iout<100mA
			1.0	2.2 2.8	%	5mA<Iout<200mA
			1.6	3.7 5.3	%	5mA<Iout<300mA
1.5V≤Vo≤2.4V	LoaReg		0.8	1.8 2.0	%	5mA<Iout<100mA
			1.5	3.4 4.1	%	5mA<Iout<200mA
			2.4	5.3 6.5	%	5mA<Iout<300mA
入出力間電圧差	Vdrop		105	170 200	mV	Iout=100mA
			170	270 320	mV	Iout=200mA
			235	370 440	mV	Iout=300mA (2.4V≤Vout) (2.2V, 2.3V は規定無し)
		<b>1.5V≤Vout≤2.1V は規定無し</b> 動作電圧 Min=2.1V の為				
最大出力電流	IoutMax	380 340	480		mA	Vout が ( VoutTyp × 0.9 ) 時の電流、
電源電流	Iq		65	90 100	μA	Iout=0mA 除く Icont
スタンバイ電流	Istanby		0	0.1 0.5	μA	Vcont≤0.15V 出力 off
無効電流	Ignd		1.8	3.0 3.6	mA	Iout=100mA
<b>コントロール端子仕様 Note1 (プルアップ抵抗 500k)</b>						
コントロール電流	Icont		5	10 12	μA	Vcont = 1.8v 出力 on
コントロール電圧	Vcont	1.8			V	出力 on
				0.35	V	出力 off
Np 端子電圧	Vnp	1.28			V	
Vo 周囲温度依存度	Vo/Ta	Typ=35 ppm/°C				参考値
出力雑音電圧	Vno	0.14~0.25 μV/ Hz at1kHz				参考値

Note 1 : この端子を GND へ接続することで入力電流は pA レベルに成ります。(動作は停止)

一般的注意：絶対最大定格は IC が壊れる可能性のある制限値です。この規格を越えて使用した場合には、いずれの規格も適用されません。-40 ~ -85 の動作は通常のテストにより設計保証となります。限界値の記載されている項目は製造時テストされるかあるいは SQC (Statistical Quality Control) 手法により保証されます。Typ のみの項目は参考値です。出力雑音電圧は、ノイズ端子に コンデンサを付ける事により低減できます。コンデンサの値、及び特性に依存します。  
標準接続値で ( BW400 ~ 80kHz で ) 23 ~ 75 μ Vrms です。リップルリシエクシジョンは . RR [ CL=1.0μF,CNp=0.01μF,Vnois=200mVRMS,Vin=VoutTyp+1.5v,Iout=10mA ] 時 1kHz で 約 80dB。

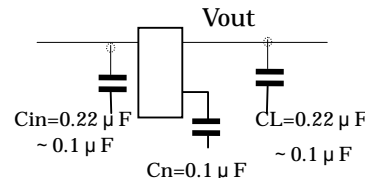


出力側に 0.1 μF のコンデンサーを接続すれば、実用電流域においてどの電圧でも IC は安定動作します。但し微小電流域で IC を使用する時には CL 容量を大きくしてください。さもないと IC は発振します。全使用温度範囲で CL 容量が 0.1 μF 以上あればセラミックコンデンサーだけでなく tantalum コンデンサーも使用できます。

しかし部品にはばらつきが有ります出来るだけ容量は大きくしてご使用ください。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ます。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。低出力電圧品は発振し易くなります。CL 容量を大きくするか tantalum コンデンサーをご使用ください。tantalum コンデンサー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 tantalum コンデンサーの 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  $C_{in} = C_L = 0.22 \mu F$  です。

1.5V以上 CL 0.47 μF 1.8V以上 CL 0.22 μFとした場合安定に動作します。

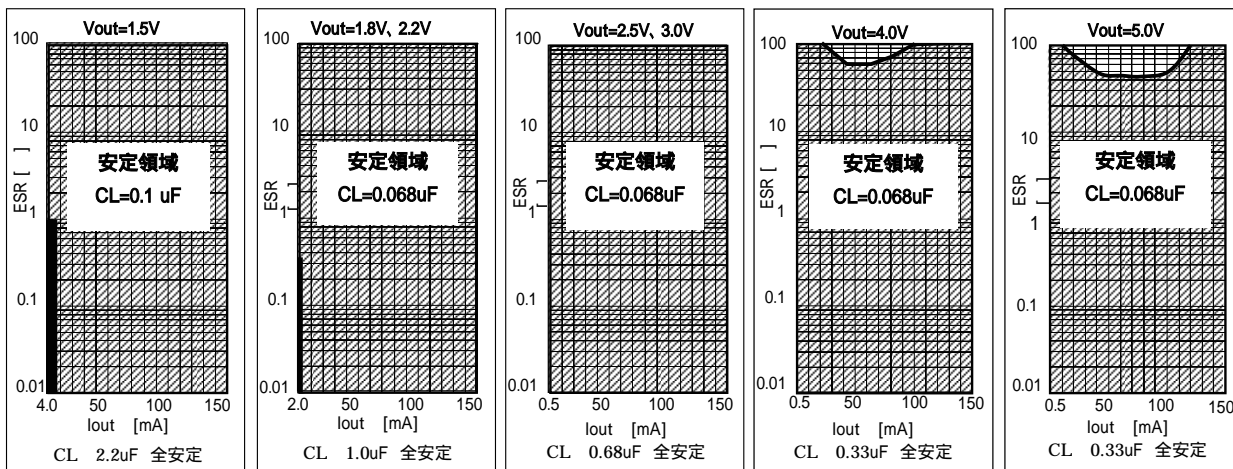


但しいかなる条件でもこの値がベストではありません。

下図を参照。使用条件を考慮し CL の値を選択してください。ロードトランジェントが重要な応用の時、出力コンデンサー (CL) は出来るだけ大きくしてください。

入力コンデンサーは電池が消耗し電源インダクタンスが増加した時、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。このコンデンサー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。

出力電圧、電流 安定動作領域特性



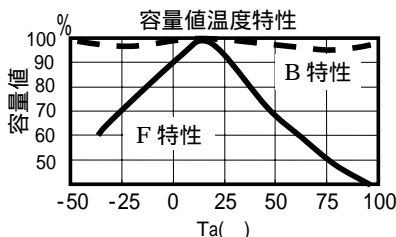
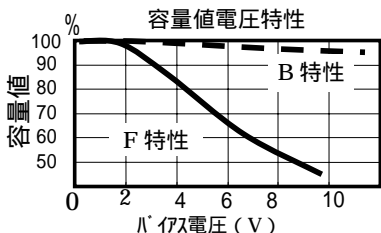
上記グラフは少電流域を除き 0.1 μF のセラミックコンデンサーで安定動作する事を意味します。低電圧及び少電流領域では容量を大きくしなければ安定動作しません。使用電圧、使用電流、により最適な出力コンデンサーを選定してください。出力側コンデンサー (CL) は大きいほど安定動作します。(安定動作領域は広がります)。出来るだけ大きい容量をご使用ください。150mA 以上は記載されていませんが 150mA と同等以上の安定動作となります。

評価には 京セラ製 CM05B104K10AB, CM05B224K10AB, CM105B104K16A, CM105B224K16A, CM21B225K10A

村田製 GRM36B104K10, GRM42B104K10 GRM39B104K25, GRM39B224K10, GRM39B105K6.3

等を使用

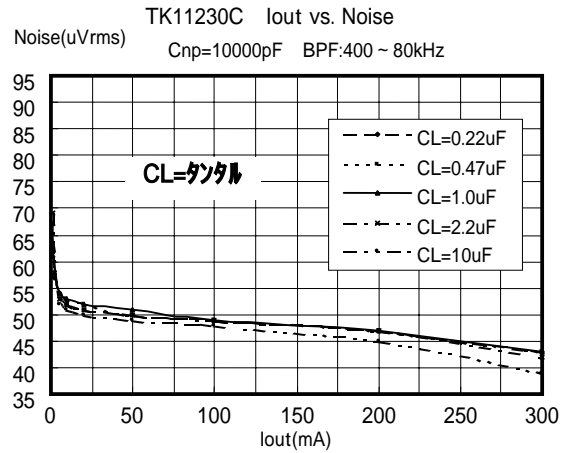
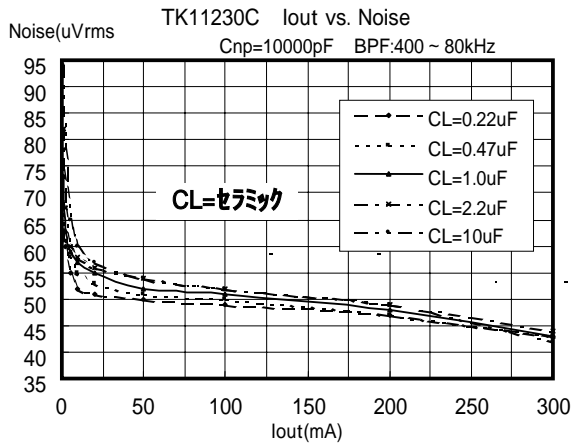
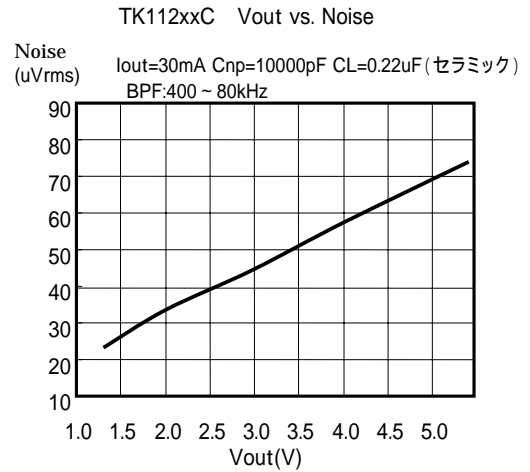
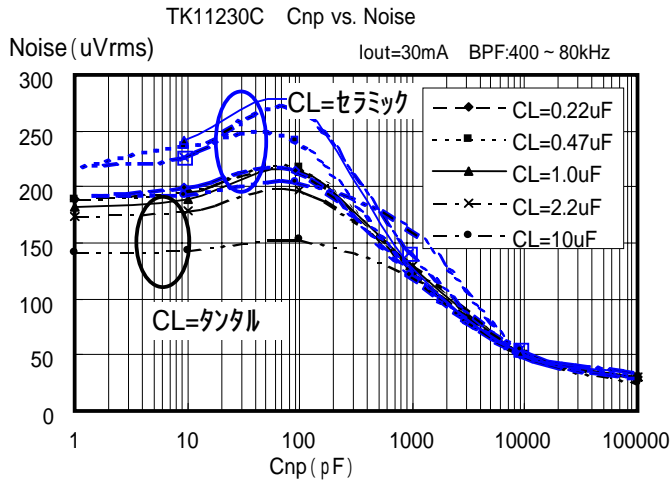
セラミックコンデンサー電圧、温度特性例



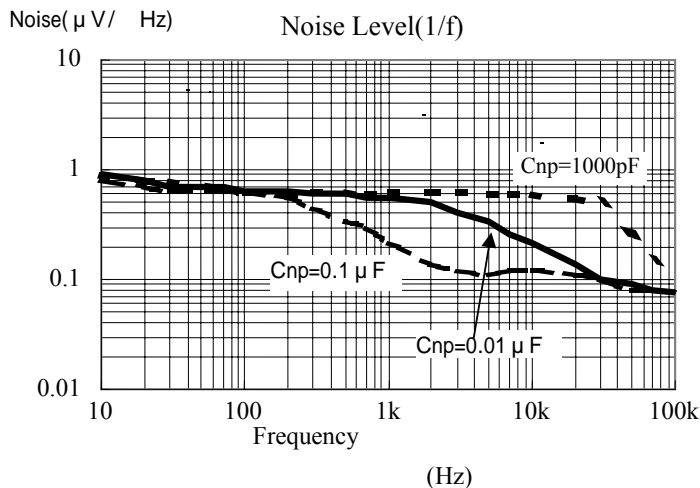
一般的にセラミックコンデンサーには温度特性、電圧特性があります。使用される電圧、温度を考慮し部品の選定をお願いいたします。B特性をお勧めいたします。

出力ノイズ特性

TK11230C Cnp vs. Noise Iout=30mA BPF=400Hz ~ 80kHz



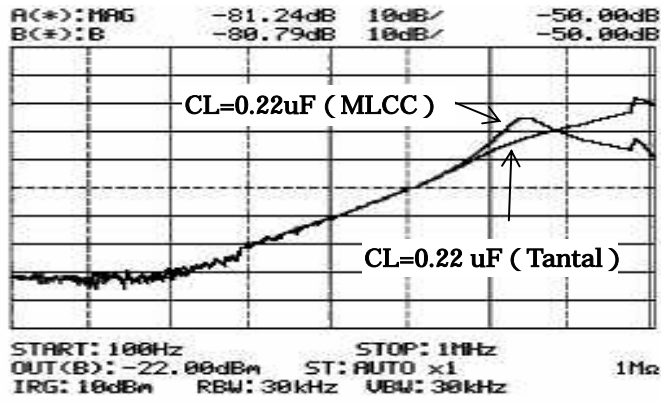
ノイズの低減には Cnp を大きくしてください。Cnp 容量は 6800pF (682) ~ 0.22 μF (224) をお勧めします。ノイズ量は高い出力電圧ほど多くなります。



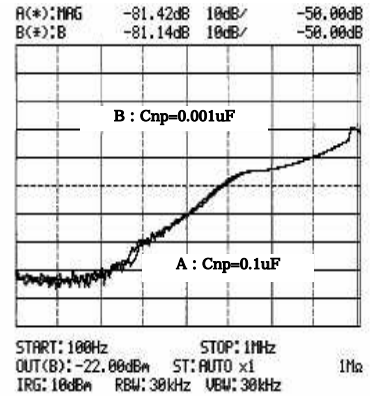
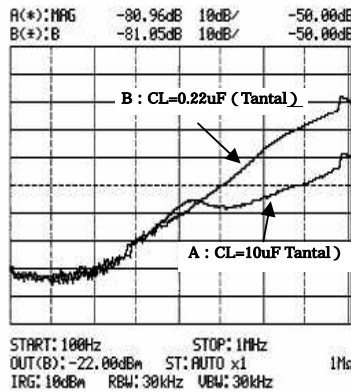
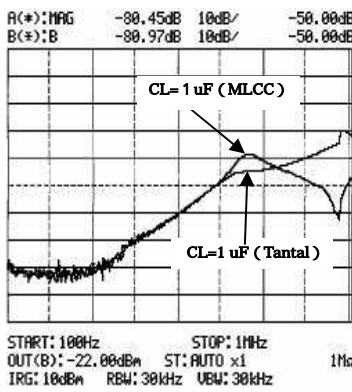
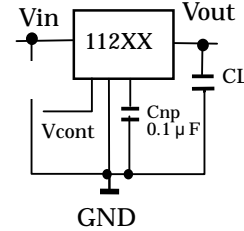
TK11230C Cin=10 μF Iout=10mA  
CL=0.22 μF (Ceramic)



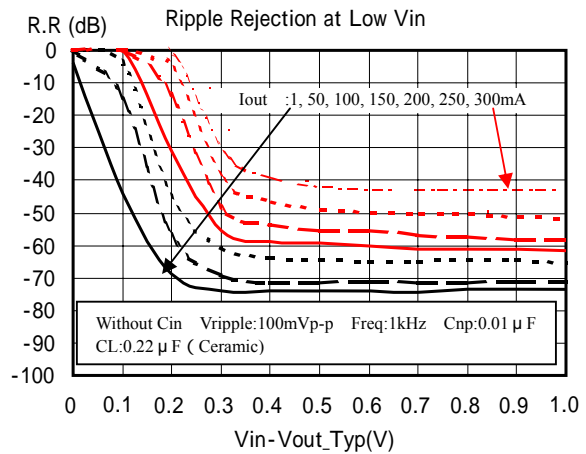
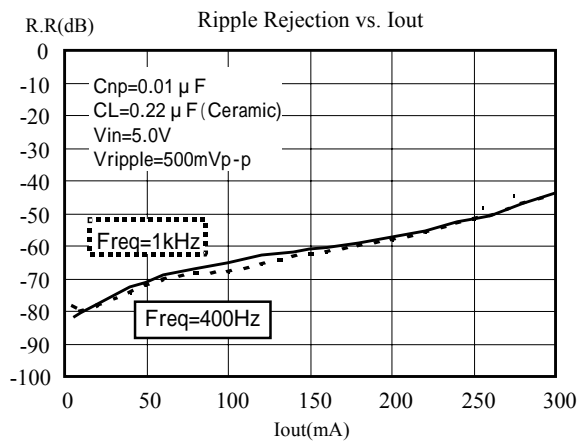
Ripple rejection



Vin=5.0V Vout=3.0V Iout=10mA  
VR=500mVp-p f=100 ~ 1MHz Cnp=0.1uF

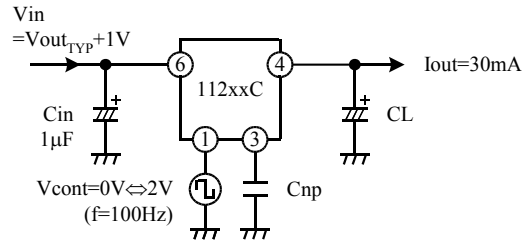


リップレギュレーション特性は出力側に接続されるコンデンサの容量と特性に左右されます。50KHz以上の特性は容量とPCBのパターンにより影響が大きくなります。

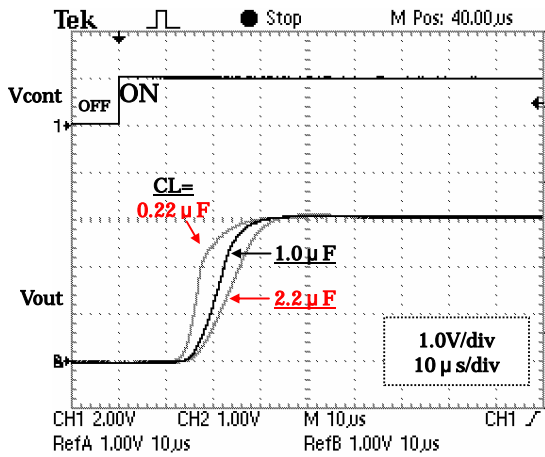


TK112xxCM Transient

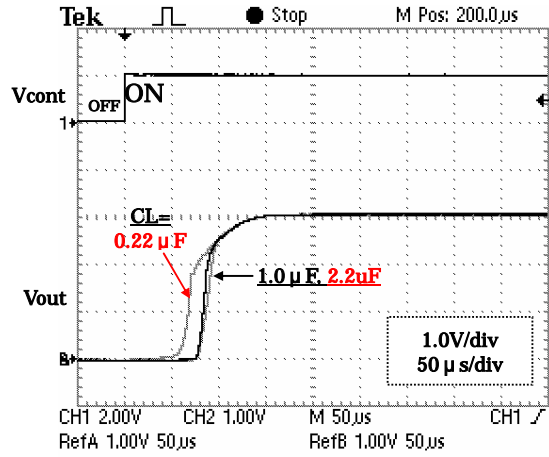
・ ON / OFF\_Transient



CL= 可変 Cnp=0.001 µF

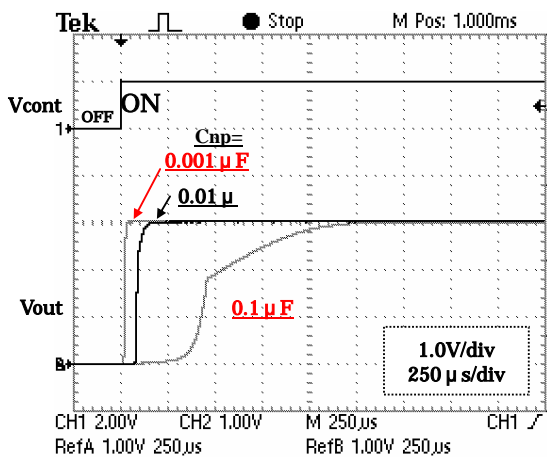


CL=可変 Cnp=0.01 µF

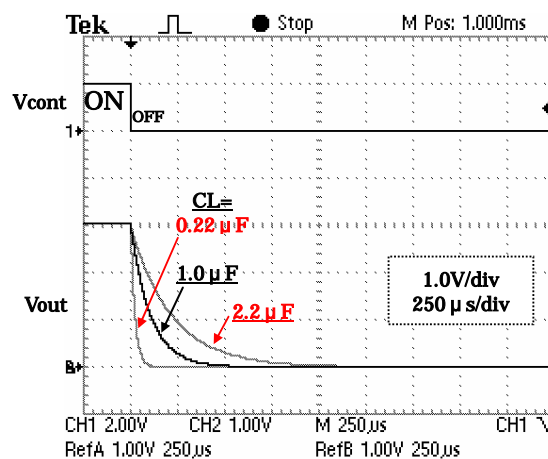


立ち上がり時間はCL、Cnp が大きいと遅くなります。

Cnp= 可変 CL=1 µF



CL= 可変 Cnp=0.01 µF Io=30mA

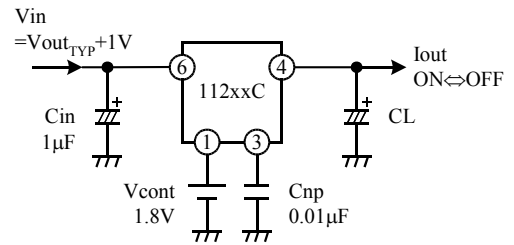
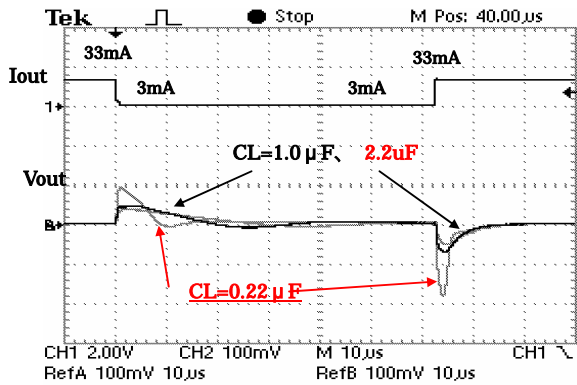


立ち上がり時間はCL、Cnp が大きいと遅くなります。

立ち上がり時間はCL、Cnpに依存し、たち下がり時間はCLに依存します。

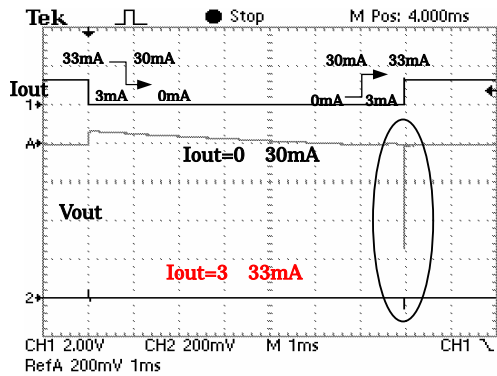
・LOAD Transient

CL=可変 Cnp=0.01  $\mu$ F

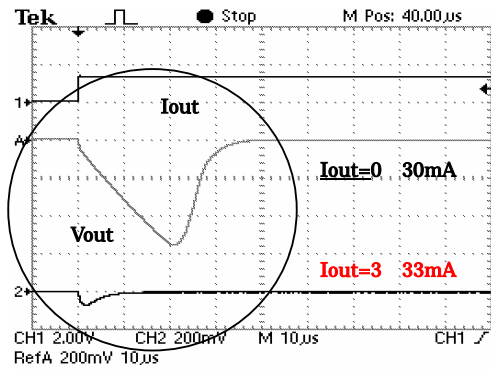


負荷側のコンデンサーが大きいと負荷変動は小さくなります。

Iout=0 30mA, 3 33mA



拡大図

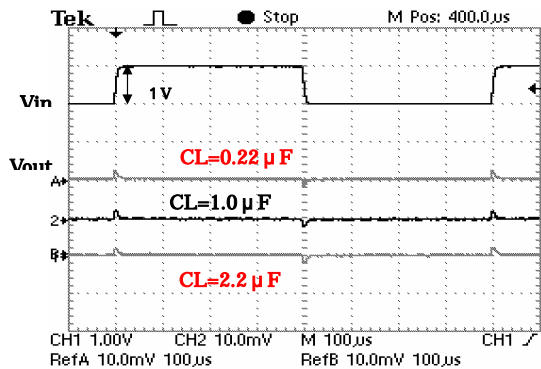


負荷電流を多少流しておくことで負荷変動を大きく改善できます。

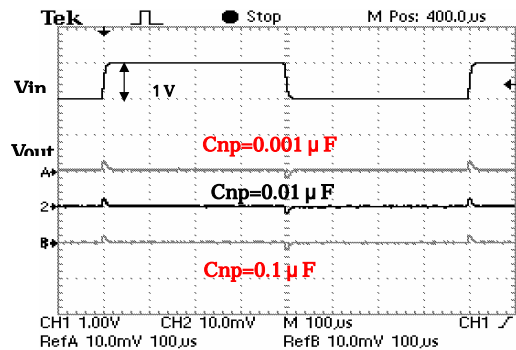
速くそして大きな電流変化がある時、負荷側コンデンサを大きくしてください。さらに少しの電流を流してください。電圧変動は小さく出来ます。

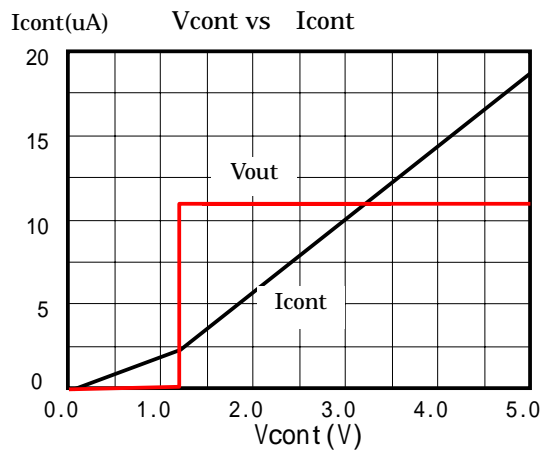
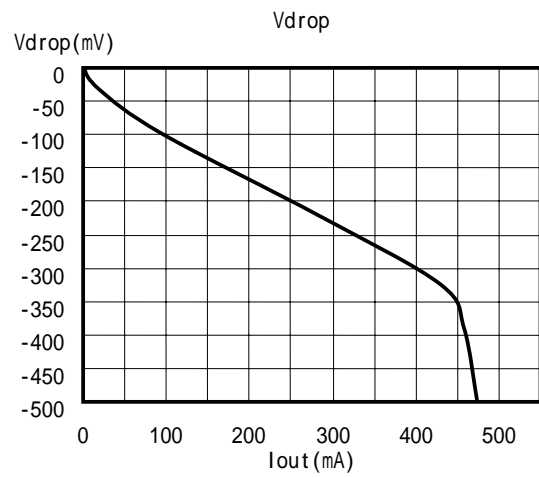
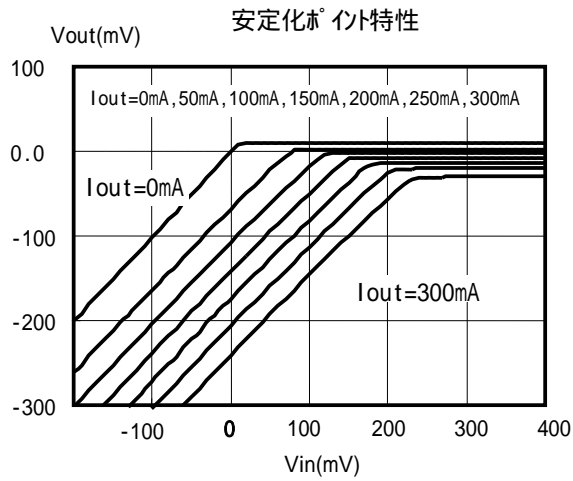
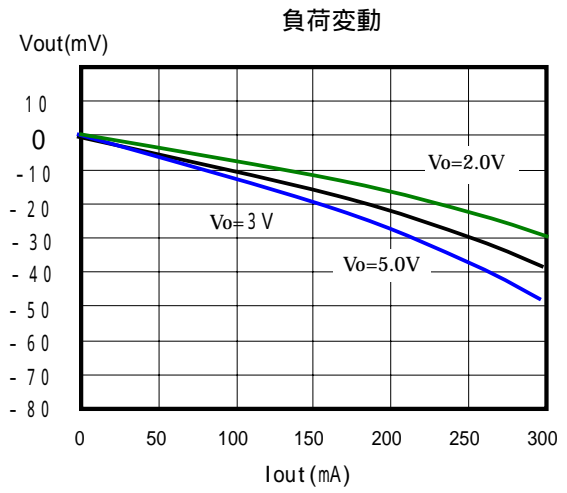
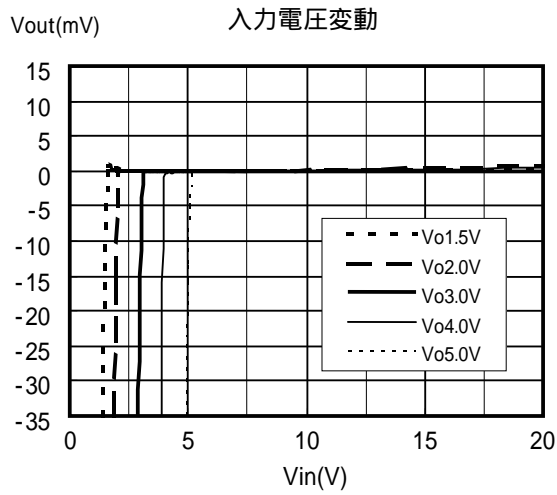
・Line Transient

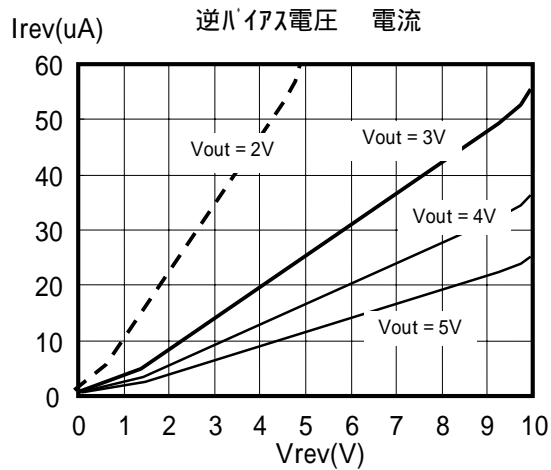
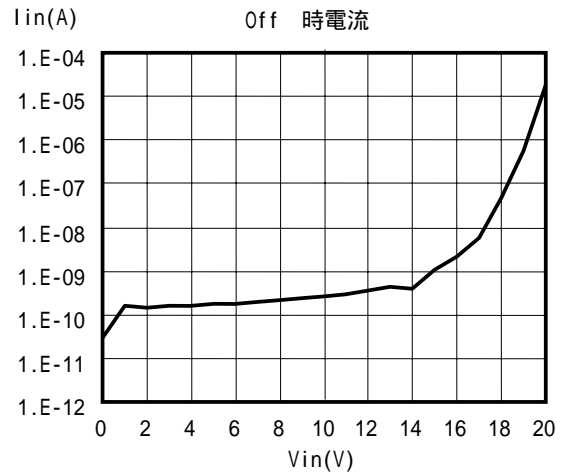
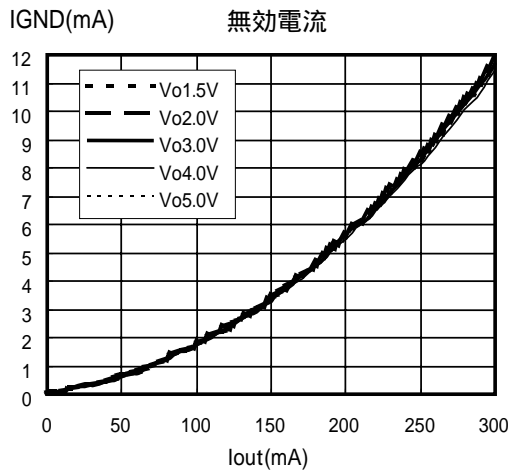
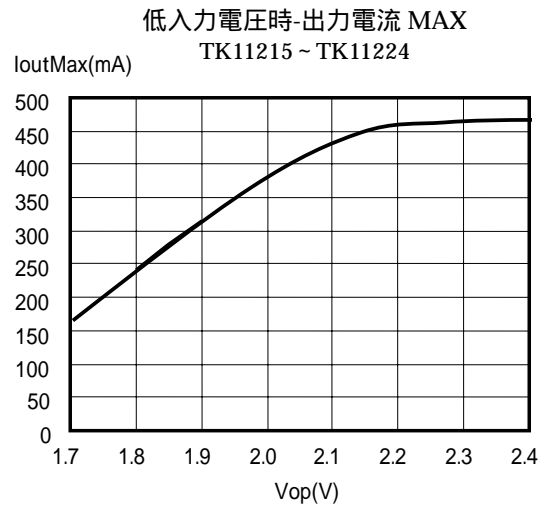
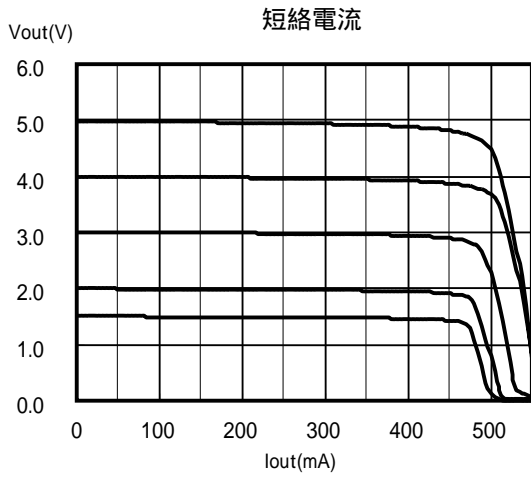
CL=可変 Cnp=0.01  $\mu$ F



Cnp=可変 CL=1  $\mu$ F

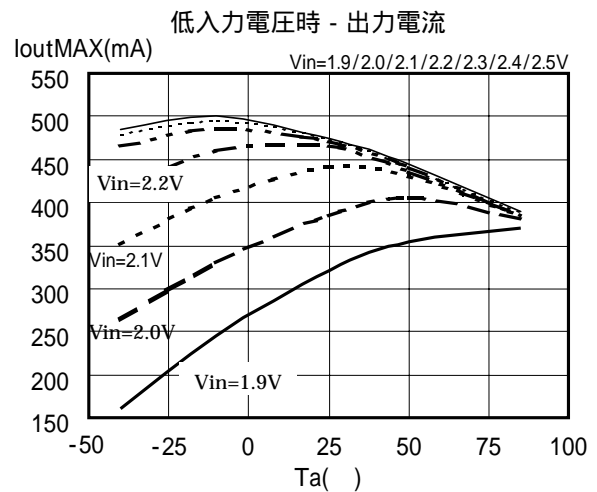
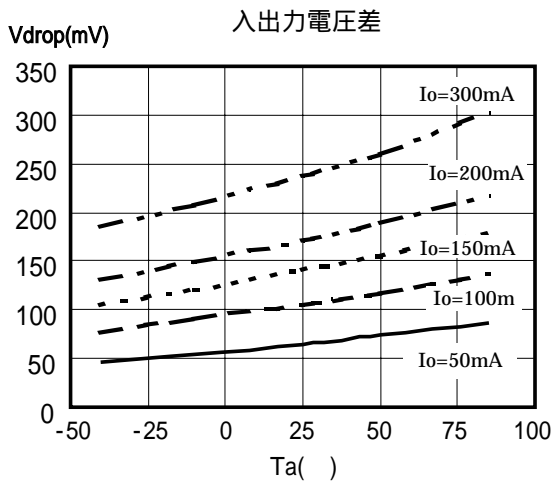
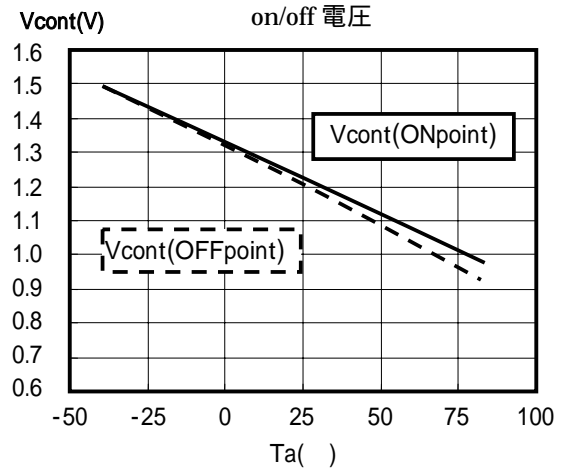
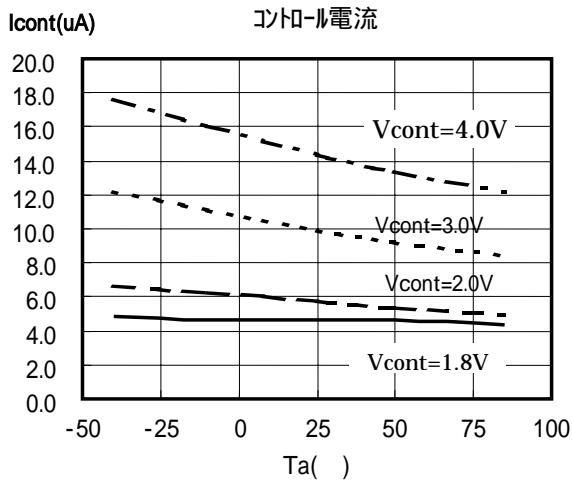
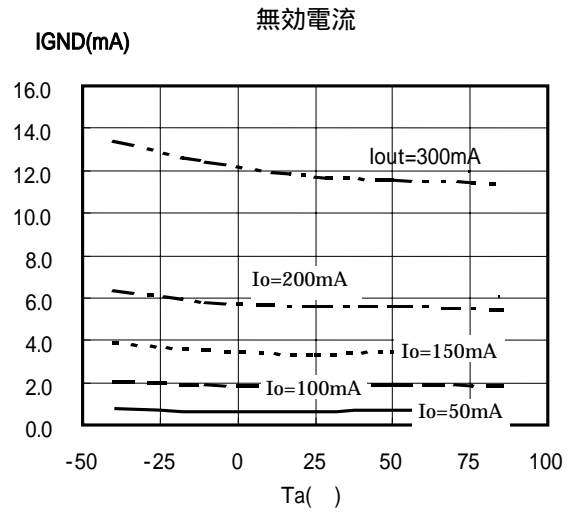
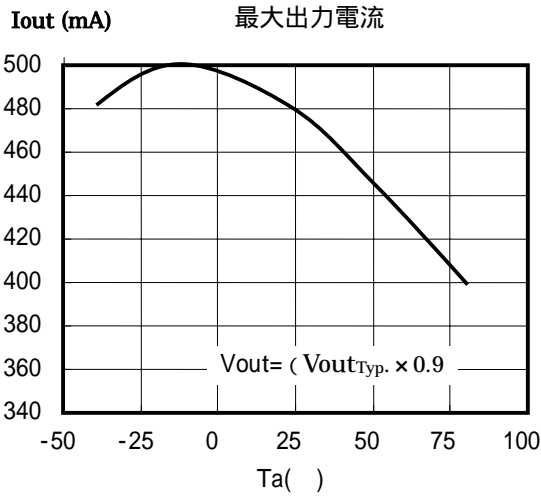




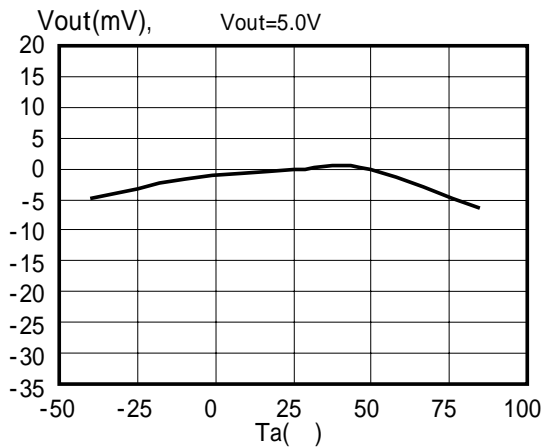
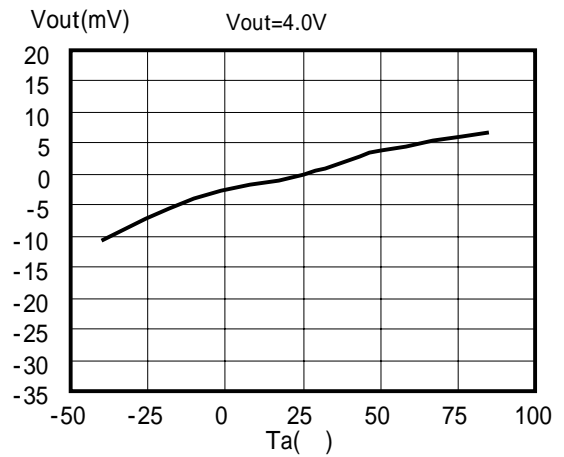
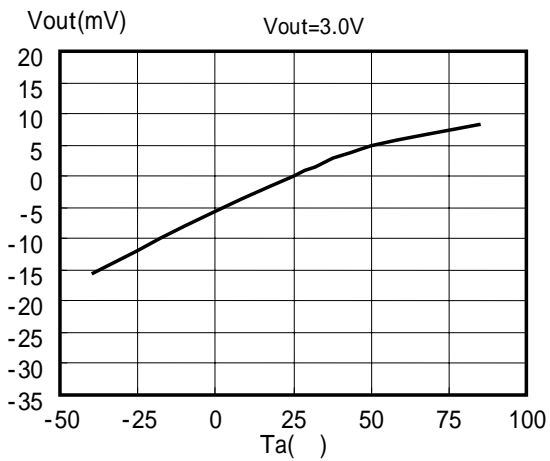
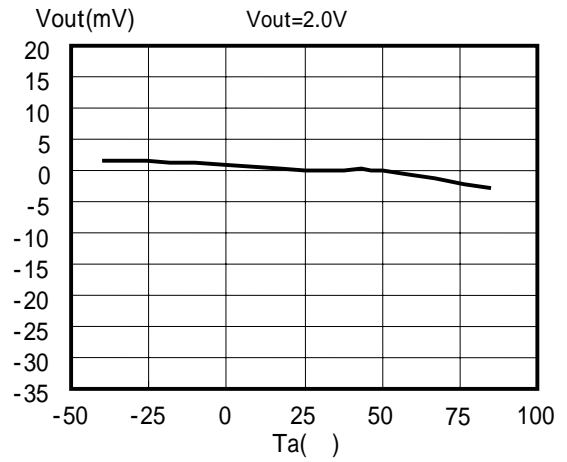
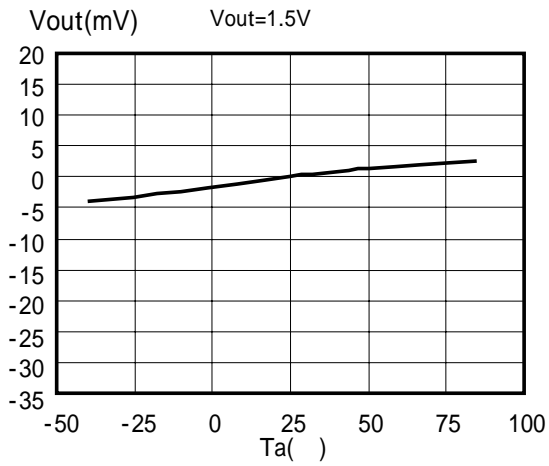


温度特性

(Ta:周囲温度)

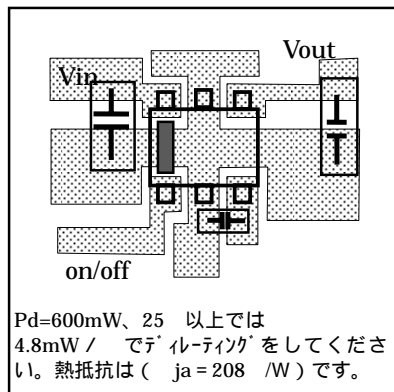


出力電圧温度特性

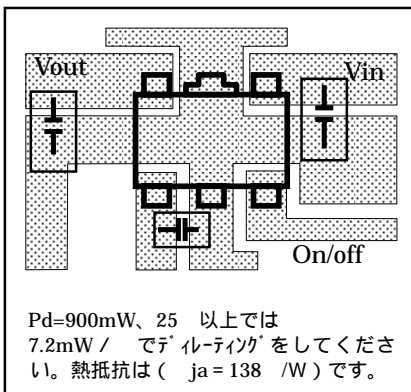


レイアウト例 (layout) 基板材質：ガラエポ t=0.8mm

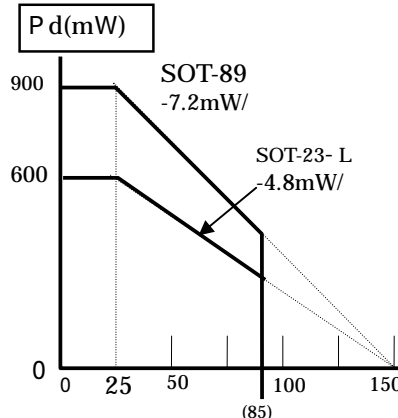
SOT-23L 使用例



SOT-89 使用例



デレティングカーブ



内蔵の温度センサーが動作する温度 (約 150℃) でパワージャ損失は制限されます。このパワージャ損失は内部制限としています。パッケージは小型の為、それ単体での放熱特性は良く有りません。PCBに取り付ける事で熱が逃げます。この値は PCB の材質、銅パターン等により変わります。多くのアプリケーションでは 25℃時、約 600mW (SOT-23L) : 900mW (SOT-89) の損失に耐えられるようになります。

PCB に実装された時の熱抵抗を求める

動作状態のチップ接合温度は  $T_j = j_a \times P_d + T_a$  で示されます。  
IC の  $T_j$  は、約 150℃ に設定してます。  
 $P_d$  は過熱センサーを動作させた時の値です。

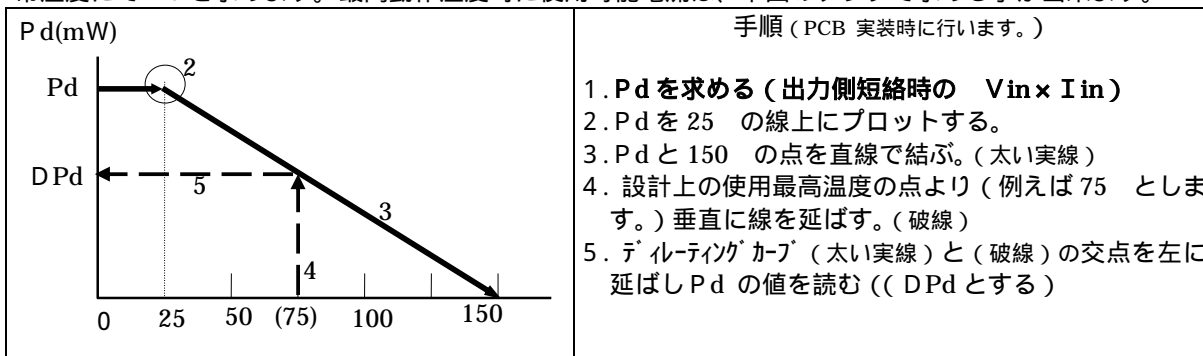
周囲温度 (  $T_a=25℃$  ) とすると、  
 $150 = j_a \times p_d + 25$   
 $j_a \times P_d = 125$   
 $j_a = ( 125 / p_d ) ( /mW)$

簡単に Pd を求める法。

PCB に IC を実装して下さい。出力側を短絡し、Vin を 0V から徐々に評価電圧(注 1)まで上げて下さい。Pd は IC の出力側を短絡したときの  $V_{in} \times I_{in}$  となります。入力電流はチップの温度上昇により徐々に減少します。安定した(熱平衡のとれた)時の値を使用してください。  
多くの場合 600mW(SOT23L-6) : 900mW(SOT89-5)以上あります。

注 1 : 許容消費電力の約 2 倍以上を超える電力 ( $V_{in} \times I_{shrot}$  (=出力短絡電流)) が瞬間的に加わる動作をさせた場合、内蔵の過熱保護回路が動作する前に IC が破損する可能性があります。

常温度にて Pd を求めます。最高動作温度時に使用可能電流は、下図のグラフで求める事が出来ます。



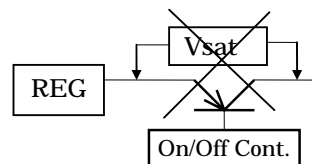
最高温度時の最大使用可能電流は  $I_{out} [ DPd \div ( V_{in_{max}} - V_{out} ) ]$  となります。  
 $( V_{in_{max}} - V_{out} )$  が小さいと  $I_{out}$  は多く計算されます。しかし  $I_{outMax}$  を越えた使用は出来ません。



アプリケーションヒント

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。電力損失の少ない設計ができます。レギュレータの出力にハイイット 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。



コントロール電流が少ない為 CMOS ロックで直接コントロール可能です。プルアップ抵抗を内蔵しています。(500K )

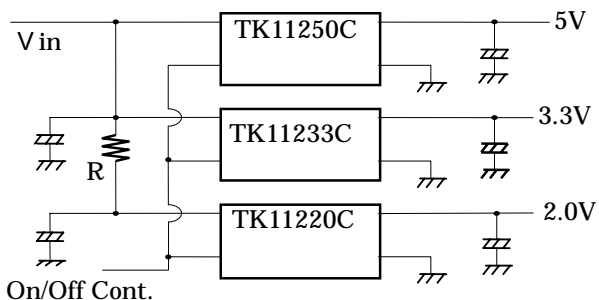
ノイズとリップルリジエクション特性は Vnp 端子容量に拠り変わります。

Cnp 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 Cnp=0.1 μF 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 Cn 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。

Vnp 端子容量により off / on 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。

・並列接続にて ON/OFF コントロール



低電圧側 (TK11220) IC のパワリが大きい為、過熱する心配があります。必要に応じ、左図のように抵抗 (R) を使用し電力損失の低減をして下さい。過熱センサ - が動作した時、出力電圧の低下、または発振などが観測されます。

・電流ブースト (Current boost)

下記製品をご利用ください。低飽和、大電流レギュレータが簡単に作れます。

TK714xx 電流増加用 PNPTr のみ 外づけ。

TK732XX (大電流用途専用の(Max10A) 出力短絡保護回路付き。定電流設定可能 )

用語の定義

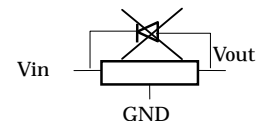
- 出力電圧 ( Vout ).. 入力電圧を ( Vin ) ( 出力電圧  $T_{yp} + 1 V$  )、出力電流 ( Iout ) 5mA とし、この時に得られた出力電圧です。
- 最大出力電流 ( Iout Max )..... 入力電圧を ( 出力電圧  $T_{yp} + 1 V$  ) とし、この時に得られた出力電圧が、負荷電流 ( Iout ) を流す事により (  $V_{out, Typ.} \times 0.9$  ) に低下した時の出力電流です。チップ温度の変動が少ない様パルスにて測定します。  
 入力電圧低下により出力電流は減少します。2.1V 以下は「低入力電圧-出力電流」グラフを参照してください
- 入出力電圧差 ( Vdrop ) は入力電圧の低下に伴って回路が安定動作を停止した時の入出力電圧差です。この電圧は負荷電流 ( Iout ) と接合部温度 ( Tj ) に依存します。入力電圧は標準時より徐々に低下させます。出力電圧が 100mV 低下した時の入力と出力の電圧差です。
- 入力安定度 ( Lin Reg ).... 入力電圧を標準とします。この入力電圧を 5 V 高く変動させた時の出力電圧変動です。  $V_{li} = VM1 - VM2$  この測定は IC 温度の影響が無いように短時間で測定されます。
- 負荷安定度 ( Load Reg ) .... 入力電圧を標準とします。負荷電流が 5mA より 100mA と 200mA の変動に対する出力電圧変動です。  $V_{lo} = |VM1' - VM2'|$  チップ温度の変動が少ない様パルスにて測定されます。
- 無効電流 ( Igd ) ..... 負荷電流に従って GND 端子に流れる電流。  
 ( 入力電流 - 出力電流 ) で測定されます。
- リップル除去比 ( RR ) ..... 入力電圧を ( 出力設定電圧 + 1.5V  $I_o = 10mA$  ) 時  $CL = 1.0 \mu F$   $C_{np} = 0.01 \mu F$   $f = 1 KHz$  200mV  $V_{RMS}$  の交流波形を電源電圧に重畳させこの波形が出力に現れる電圧と入力電圧との比を測定します。 1KHz で 約 80dB  
 回路構成上、ノイズパルスのコンデンサが大きいとリップレギュレーションは良くなりますが、on/off のレスポンスが悪くなります。
- Off 時電流 ( スタバイ電流 ) コントロールを零電圧にしたとき IC に流れる電流。入力電圧 8V。

保護回路

- 短絡電流センサー..... 出力電流が非常に多い時に動作します。( 出力を誤って GND へ接続した。 ) 電流は設定されたピク値まで流れます。
- 過熱センサー..... 出力電流が多い ( 出力が GND と短絡 )、入力電圧が高い、等の状況で IC の損失が増加し、IC チップの接合温度が約 150 に達した時に動作します。その時のパッケージ損失 ( 放熱条件 ) と平衡が取れた入力電力となり電流は減少します。  
 短絡時、最初に大きな電流が流れます。次にチップ温度が上昇し  $T_J = 150$  に成ると IC は off します。off するとチップ温度は低下します。チップ温度が低下するとすぐに動作を開始します。この為過熱センサーが動作中に出力波形を観測すると発振しているように観測されます。  
 入力電流は熱と損失の平衡を取りながら徐々に減少します。  
 出力短絡時には上記二つの動作が複合して働き IC の破壊を防ぎます。

注：許容消費電力の約 2 倍以上を超える電力 (  $V_{in} \times I_{shrot}$  (=出力短絡電流) ) が瞬間的に加わる動作をさせた場合、内蔵の過熱保護回路が動作する前に IC が破損する可能性が有ります。

- 逆過電流阻止..... 出力側に電圧が有り入力電圧が零 ( 入力 - GND 短絡 ) になっても、IC には過大な電流は流れません。逆パルス電圧の Max は 6V です。

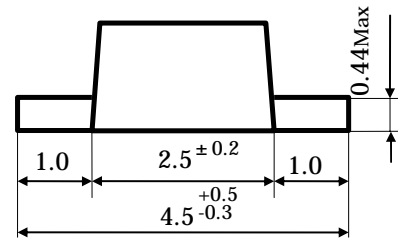
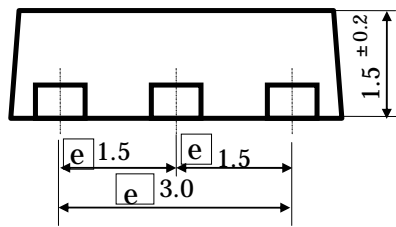
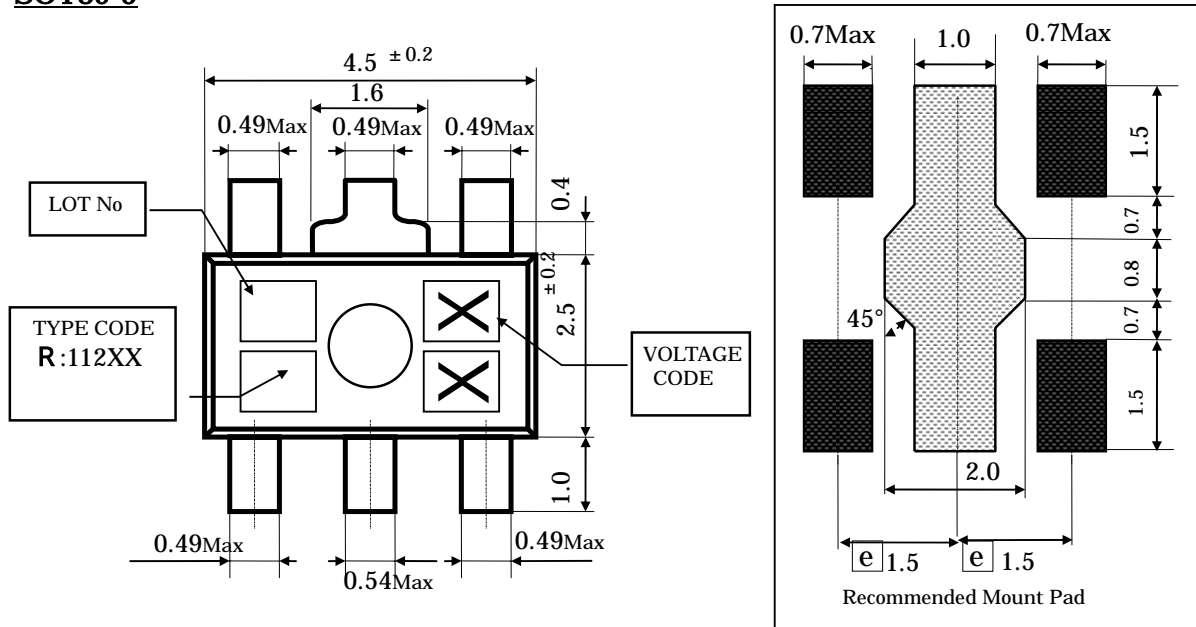


- E S D 耐圧..... 容量に電荷をチャージした後、各端子に接続し ( 対 GND 対 Vcc ) 破壊しない事を確認します。

MM	200pF	0	200V 以上
HBM	100pF	1.5k	2000V 以上



SOT89-5



単 位 : mm  
一般公差 :  $\pm 0.2$

モ-ド樹脂 : エポキシ樹脂  
 フレム材 : 銅系合金  
 端子処理 : 半田メッキ ( $5 \sim 15 \mu\text{m}$ )  
 捺印表示 : イク or レザ-  
 重量 :  $0.053\text{g}$   
 原産国 : 日本

V OUT	V CODE	V OUT	V CODE	V OUT	V CODE	V OUT	V CODE
1.5 v	15	2.5 v	25	3.5 v	35	4.5 v	45
1.6	16	2.6	26	3.6	36	4.6	46
1.7	17	2.7	27	3.7	37	4.7	47
1.8	18	2.8	28	3.8	38	4.8	48
1.9	19	2.9	29	3.9	39	4.9	49
2.0	20	3.0	30	4.0	40	5.0	50
2.1	21	3.1	31	4.1	41		
2.2	22	3.2	32	4.2	42		
2.3	23	3.3	33	4.3	43		
2.4	24	3.4	34	4.4	44		

捺印表は製造された時の値を示します。

## 1. NOTES

■ このアプリケーションマニュアル記載の製品について、極めて高い信頼性が要求される以下の用途での使用をご検討の場合、またはこのアプリケーションマニュアルに記載された用途以外でのご使用を検討の場合は、必ず事前に当社半導体事業部営業技術部までご相談下さい。

- 自動車、船舶、航空機などの交通輸送システムにおける動力駆動系・操舵航法系・非常信号通信系および上記以外の系であってもその誤動作や機能停止が人命・身体・財産に重大な損害をもたらす恐れのある電子的手段による検出・計測・制御・表示などの機能を含む系。
- 血圧や心拍数などの医療計測装置、心臓ペースメーカや温熱療法などの治療装置、人工臓器や人工義手足システムなどの生体機能補助装置。
- 防災または防犯用電子機器・設備・システム

■ 当社は品質 / 信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、誤動作する場合があります。当社半導体製品の故障または誤動作により結果として、人身事故、火災事故、社会的な損害などを生じさせない冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計など安全設計に十分ご注意願います。

■ このアプリケーションマニュアル記載の内容は2006年10月現在のもので、記載内容を予告無く変更あるいは製造を中止することがあります。ご注文に際しては仕様・納入仕様書などの取り交わしをお願いします。

■ このアプリケーションマニュアルに記載された製品の使用法および回路を適用したり使用したことから生じる諸問題および第三者の特許権その他の知的財産権の侵害に対して、当社はその責任を負いません。また、当社の特許権その他の知的財産権の黙示その他による実施許諾は致しません。

■ 当社の製造工程では、モントリオール議定書で規定されているオゾン層破壊物質(ODS)は一切使用しておりません。

■ 特性例は、各製品の特性を代表するものでありますが、技術データであり、特性及び使用条件の保証をするものではありません。

## 2. OFFICES

この資料に関するお問い合わせは、下記へご連絡下さい。

東光株式会社 半導体事業部

### ■ 営業技術部

〒350-2281  
埼玉県鶴ヶ島市大字五味ヶ谷十八  
TEL: 049-279-1655  
FAX: 049-279-1861

### ■ 技術部

〒350-2281  
埼玉県鶴ヶ島市大字五味ヶ谷十八  
TEL: 049-279-1661  
FAX: 049-279-1861



## Semiconductor Division

YOUR DISTRIBUTOR(取扱店)