

アプリケーションマニュアル

スイッチ付きLDO レギュレータICのご紹介
TK112xxCM/U

AsahiKASEI****

ASAHI KASEI TOKO POWER DEVICES

特 長

- PNP パワー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 μ Fで安定動作。どの様な種類のコンデンサでも使用可能（2.5V \leq Vout）
- 高精度出力電圧（ $\pm 1.5\%$ or ± 50 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 \sim 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、電源電流が非常に少ない（65 μ A）低飽和出力タイプのレギュレータです。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。

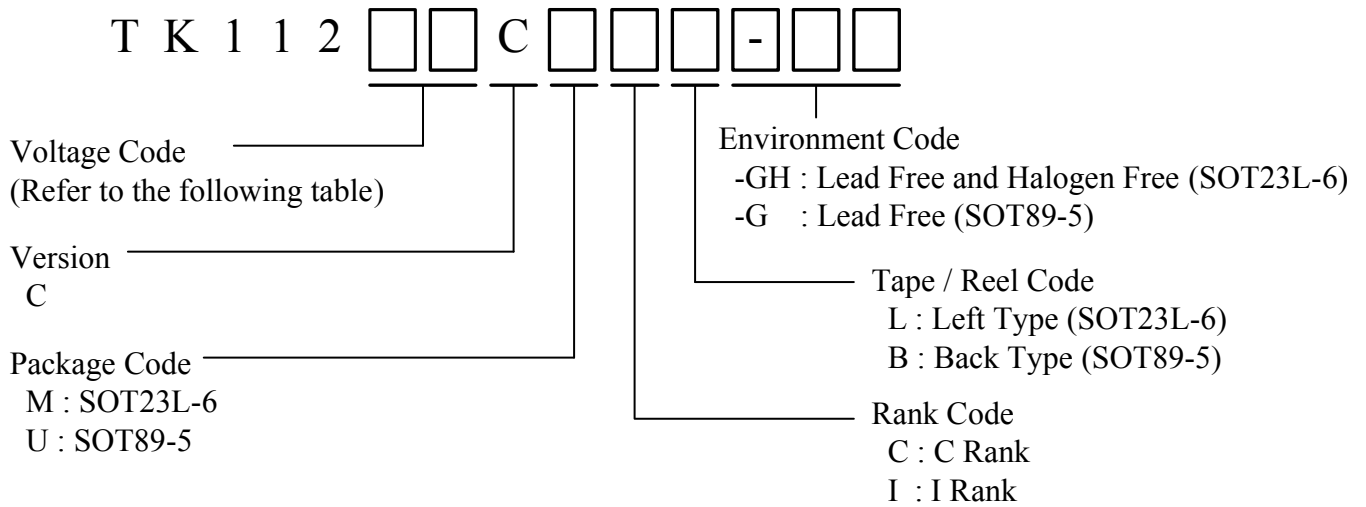
出力電圧は1.5 \sim 10.0Vを0.1Vステップで設定できます。出力電圧は高精度にトリミングされております。使用されるセットに最適な電圧を選択できるでしょう。

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/900mWとなります。

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 μ Fで安定です（2.5V \leq 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



Voltage Code

V OUT	V CODE	V OUT	V CODE	V OUT	V CODE	V OUT	V CODE
1.5	15	2.5	25	3.5	35	4.5	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		

最大定格

Ta=25°C

項目	記号	定格	単位	条件
最大定格				
電源電圧	V _{CCMAX}	-0.4 ~ 16	V	
出力端子逆バイアス	V _{revMAX}	-0.4 ~ 6	V	V _{out} ≤ 2.0V
		-0.4 ~ 12	V	2.1V ≤ V _{out}
N _p 端子電圧	V _{npMAX}	-0.4 ~ 5	V	
コントロール端子電圧	V _{contMAX}	-0.4 ~ 16	V	
保存温度範囲	T _{stg}	-55 ~ 150	°C	
許容消費電力	P _D	SOT23L-6: 600 SOT89-5: 900	mW	内部制限(T _j =150°C) *
動作条件				
動作温度範囲	T _{OP}	-40 ~ 85	°C	
動作電圧範囲	V _{OP}	2.1 ~ 14.5	V	T _{OP} = -40 ~ 85°C
		1.8 ~ 14.5	V	T _{OP} = -30 ~ 80°C
出力短絡電流	I _{short}	500	mA	

* Ta=25°C以上では、4.8 mW/°C(SOT23L-6), 7.2mW/°C(SOT89-5)で軽減します。

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。

電氣的特性

(1) C rank

通常の検査により、-40~85°Cの動作は、設計上保証されます。限界値の記載されている項目は、製造時テストされるか、SQC(Statistical Quality Control)手法により保証されます。

$$V_{in}=V_{out_{TYP}}+1V, V_{cont}=1.8V, T_a=25^{\circ}C$$

項目	記号	規格			単位	条件	
		MIN	TYP	MAX			
出力電圧	Vout	表-1 参照			V	Iout = 5mA	
入力安定度	LinReg	-	0.0	6.0	mV	$\Delta V_{in} = 5V$	
負荷安定度	LoaReg	表-1 参照			mV	Iout = 5mA ~ 100mA	
		表-1 参照			mV	Iout = 5mA ~ 200mA	
		表-1 参照			mV	Iout = 5mA ~ 300mA	
入出力間電圧降下 *1	Vdrop	-	105	170	mV	Iout = 100mA	
		-	170	270	mV	Iout = 200mA	
		-	235	370	mV	Iout = 270mA (2.1V ≤ Vout ≤ 2.3V)	
		-	235	370	mV	Iout = 300mA (2.4V ≤ Vout)	
最大出力電流 *2	Iout _{MAX}	380	480	-	mA	Voutが $\frac{2}{3}$ (Vout _{TYP} ×0.9)時	
電源電流	Iq	-	65	90	μA	Iout = 0mA	
スタンバイ電流	Istandby	-	0.0	0.1	μA	Vcont = 0V	
無効電流	Ignd	-	1.8	3.0	mA	Iout = 100mA	
コントロール端子							
コントロール電流	Icont	-	5.0	10	μA	Vcont = 1.8V	
コントロール電圧	Vcont	1.8	-	-	V	Vout ON state	T _{OP} = -40~85°C
		-	-	0.35	V	Vout OFF state	
		1.6	-	-	V	Vout ON state	T _{OP} = -30~80°C
		-	-	0.6	V	Vout OFF state	

*1: 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。

*2: 最大電流値は許容消費電力に制限されます。

表-1 出力電圧及び負荷安定度

品名	出力電圧			負荷安定度					
				Iout = 100mA		Iout = 200mA		Iout = 300mA	
	MIN	TYP	MAX	TYP	MAX	TYP	MAX	TYP	MAX
	V	V	V	mV	mV	mV	mV	mV	mV
TK11213C	1.250	1.300	1.350	11	24	21	49	34	77
TK11214C	1.350	1.400	1.450	11	24	22	49	34	78
TK11215C	1.450	1.500	1.550	11	24	22	50	35	79
TK11216C	1.550	1.600	1.650	11	24	22	50	35	80
TK11217C	1.650	1.700	1.750	11	25	22	51	36	82
TK11218C	1.750	1.800	1.850	11	25	23	51	36	83
TK11219C	1.850	1.900	1.950	11	25	23	52	37	84
TK11220C	1.950	2.000	2.050	11	25	23	53	37	85
TK11221C	2.050	2.100	2.150	11	26	23	53	38	86
TK11222C	2.150	2.200	2.250	12	26	24	54	38	88
TK11223C	2.250	2.300	2.350	12	26	24	54	39	89
TK11224C	2.350	2.400	2.450	12	26	24	55	39	90
TK11225C	2.450	2.500	2.550	12	27	24	55	40	91
TK11226C	2.550	2.600	2.650	12	27	25	56	40	92
TK11227C	2.650	2.700	2.750	12	27	25	56	41	93
TK11228C	2.750	2.800	2.850	12	27	25	57	41	95
TK11229C	2.850	2.900	2.950	12	27	25	58	42	96
TK11230C	2.950	3.000	3.050	12	28	26	58	42	97
TK11231C	3.050	3.100	3.150	12	28	26	59	43	98
TK11232C	3.150	3.200	3.250	12	28	26	59	44	99
TK11233C	3.250	3.300	3.350	13	28	26	60	44	101
TK11234C	3.349	3.400	3.451	13	29	27	60	45	102
TK11235C	3.447	3.500	3.553	13	29	27	61	45	103
TK11236C	3.546	3.600	3.654	13	29	27	62	46	104
TK11237C	3.644	3.700	3.756	13	29	27	62	46	105
TK11238C	3.743	3.800	3.857	13	29	28	63	47	107
TK11239C	3.841	3.900	3.959	13	30	28	63	47	108
TK11240C	3.940	4.000	4.060	13	30	28	64	48	109
TK11241C	4.038	4.100	4.162	13	30	28	64	48	110
TK11242C	4.137	4.200	4.263	13	30	29	65	49	111
TK11243C	4.235	4.300	4.365	14	31	29	66	49	112
TK11244C	4.334	4.400	4.466	14	31	29	66	50	114
TK11245C	4.432	4.500	4.568	14	31	29	67	50	115
TK11246C	4.531	4.600	4.669	14	31	30	67	51	116
TK11247C	4.629	4.700	4.771	14	31	30	68	51	117
TK11248C	4.728	4.800	4.872	14	32	30	68	52	118
TK11249C	4.826	4.900	4.974	14	32	30	69	52	120
TK11250C	4.925	5.000	5.075	14	32	31	70	53	121

表-1 出力電圧及び負荷安定度 (続き)

品名	出力電圧			負荷安定度					
				Iout = 100mA		Iout = 200mA		Iout = 300mA	
	MIN	TYP	MAX	TYP	MAX	TYP	MAX	TYP	MAX
	V	V	V	mV	mV	mV	mV	mV	mV
TK11251C	5.024	5.100	5.177	14	32	31	70	53	121
TK11253C	5.220	5.300	5.380	15	33	31	71	54	124
TK11254C	5.319	5.400	5.481	15	33	32	72	55	125
TK11255C	5.417	5.500	5.583	15	33	32	72	55	127
TK11260C	5.910	6.000	6.090	15	34	33	75	58	133
TK11280C	7.880	8.000	8.120	17	39	38	87	68	156

(2) I rank

通常の検査により、-40~85°Cの動作は、設計上保証されます。限界値の記載されている項目は、製造時テストされるか、SQC(Statistical Quality Control)手法により保証されます。

$$V_{in}=V_{out_{TYP}}+1V, V_{cont}=1.8V, T_a=-40 \sim 85^{\circ}C$$

項目	記号	規格			単位	条件
		MIN	TYP	MAX		
出力電圧	Vout	表-1 参照			V	Iout = 5mA
入力安定度	LinReg		0.0	8.0	mV	$\Delta V_{in} = 5V$
負荷安定度	LoaReg	表-1 参照			mV	Iout = 5mA ~ 100mA
		表-1 参照			mV	Iout = 5mA ~ 200mA
		表-1 参照			mV	Iout = 5mA ~ 300mA
入出力間電圧降下 *1	Vdrop		105	200	mV	Iout = 100mA (2.2V ≤ Vout)
			170	320	mV	Iout = 200mA (2.2V ≤ Vout)
			235	440	mV	Iout = 300mA (2.4V ≤ Vout)
最大出力電流 *2	Iout _{MAX}	340	480		mA	Voutが $\frac{2}{3}$ (Vout _{TYP} ×0.9)時
電源電流	Iq		65	100	μA	Iout = 0mA
スタンバイ電流	Istandby		0.0	0.5	μA	Vcont = 0V
無効電流	Ignd		1.8	3.6	mA	Iout = 100mA
コントロール端子						
コントロール電流	Icont		5.0	12	μA	Vcont = 1.8V
コントロール電圧	Vcont	1.8			V	Vout ON state
				0.35	V	Vout OFF state

*1: 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。

*2: 最大電流値は許容消費電力に制限されます。

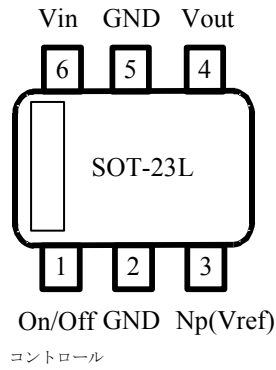
表-1 出力電圧及び負荷安定度

品名	出力電圧			負荷安定度					
				Iout = 100mA		Iout = 200mA		Iout = 300mA	
	MIN	TYP	MAX	TYP	MAX	TYP	MAX	TYP	MAX
V	V	V	mV	mV	mV	mV	mV	mV	
TK11213C	1.220	1.300	1.380	11	29	21	60	34	95
TK11214C	1.320	1.400	1.480	11	29	22	61	34	96
TK11215C	1.420	1.500	1.580	11	29	22	61	35	97
TK11216C	1.520	1.600	1.680	11	29	22	62	35	98
TK11217C	1.620	1.700	1.780	11	30	22	63	36	100
TK11218C	1.720	1.800	1.880	11	30	23	63	36	118
TK11219C	1.820	1.900	1.980	11	30	23	64	37	120
TK11220C	1.920	2.000	2.080	11	30	23	65	37	122
TK11221C	2.020	2.100	2.180	11	31	23	65	38	124
TK11222C	2.120	2.200	2.280	12	31	24	66	38	126
TK11223C	2.220	2.300	2.380	12	31	24	67	39	127
TK11224C	2.320	2.400	2.480	12	31	24	68	39	129
TK11225C	2.420	2.500	2.580	12	31	24	68	40	131
TK11226C	2.520	2.600	2.680	12	32	25	69	40	133
TK11227C	2.620	2.700	2.780	12	32	25	70	41	135
TK11228C	2.720	2.800	2.880	12	32	25	70	41	137
TK11229C	2.820	2.900	2.980	12	32	25	71	42	139
TK11230C	2.920	3.000	3.080	12	33	26	72	42	141
TK11231C	3.020	3.100	3.180	12	33	26	73	43	143
TK11232C	3.120	3.200	3.280	12	33	26	73	44	145
TK11233C	3.217	3.300	3.383	13	33	26	74	44	147
TK11234C	3.315	3.400	3.485	13	33	27	75	45	149
TK11235C	3.412	3.500	3.588	13	34	27	75	45	151
TK11236C	3.510	3.600	3.690	13	34	27	76	46	153
TK11237C	3.607	3.700	3.793	13	34	27	77	46	155
TK11238C	3.705	3.800	3.895	13	34	28	77	47	157
TK11239C	3.802	3.900	3.998	13	34	28	78	47	159
TK11240C	3.900	4.000	4.100	13	35	28	79	48	161
TK11241C	3.997	4.100	4.203	13	35	28	80	48	162
TK11242C	4.095	4.200	4.305	13	35	29	80	49	164
TK11243C	4.192	4.300	4.408	14	35	29	81	49	166
TK11244C	4.290	4.400	4.510	14	36	29	82	50	168
TK11245C	4.387	4.500	4.613	14	36	29	82	50	170
TK11246C	4.485	4.600	4.715	14	36	30	83	51	172
TK11247C	4.582	4.700	4.818	14	36	30	84	51	174
TK11248C	4.680	4.800	4.920	14	36	30	84	52	176
TK11249C	4.777	4.900	5.023	14	37	30	85	52	178
TK11250C	4.875	5.000	5.125	14	37	31	86	53	180

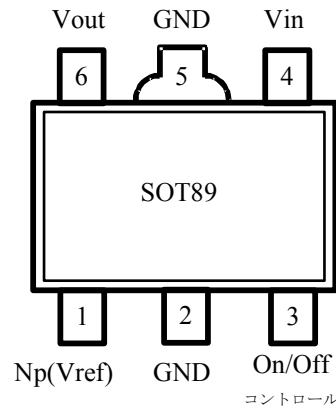
表-1 出力電圧及び負荷安定度 (続き)

品名	出力電圧			負荷安定度					
				Iout = 100mA		Iout = 200mA		Iout = 300mA	
	MIN	TYP	MAX	TYP	MAX	TYP	MAX	TYP	MAX
	V	V	V	mV	mV	mV	mV	mV	mV
TK11255C	5.362	5.500	5.638	15	38	32	89	55	190
TK11257C	5.557	5.700	5.843	15	38	32	91	56	194
TK11260C	5.850	6.000	6.150	15	39	33	93	58	199
TK11280C	7.800	8.000	8.200	17	43	38	107	68	238

端子 配置図

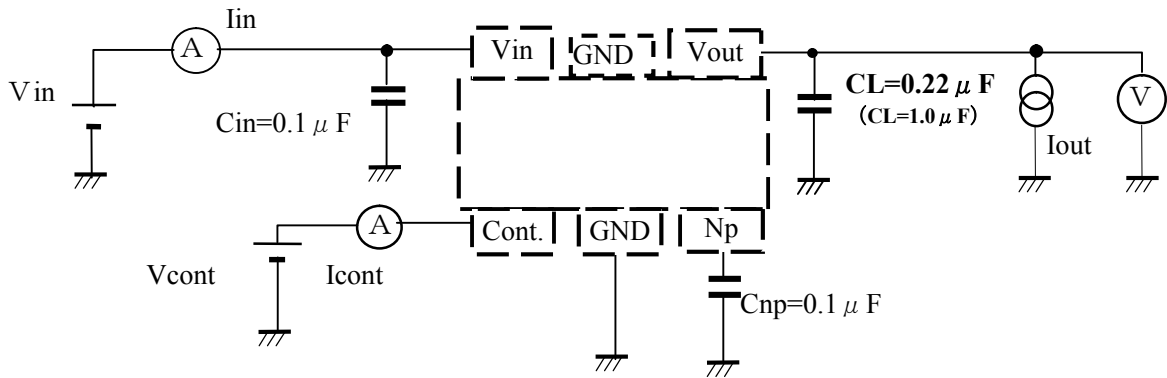


TOP View

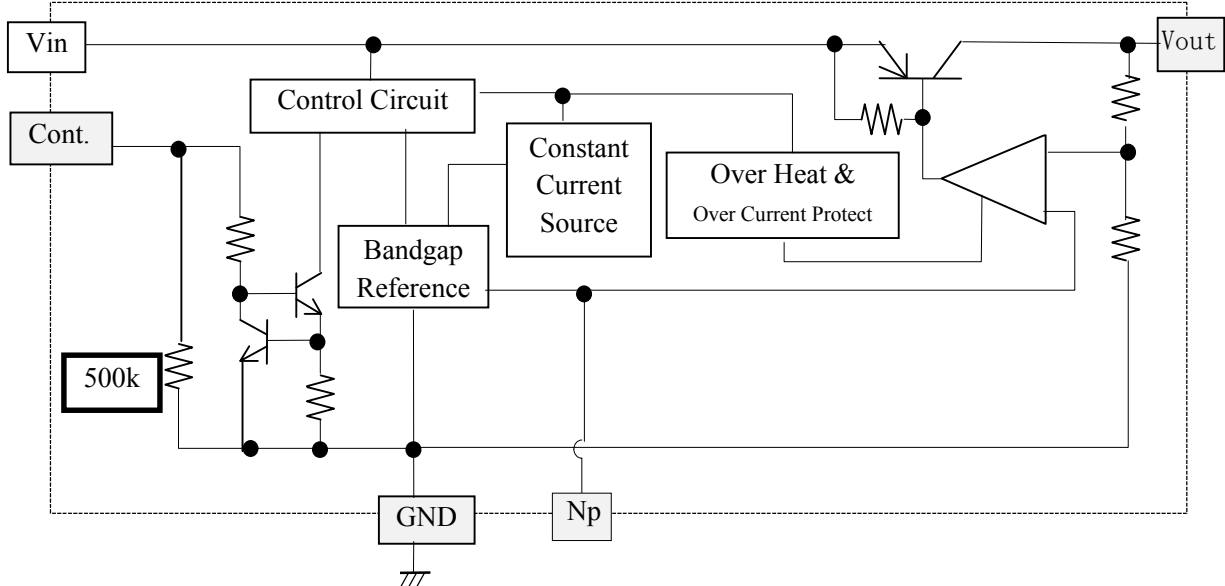


GND端子は内部で結合されています。

応用回路



ブロックダイアグラム

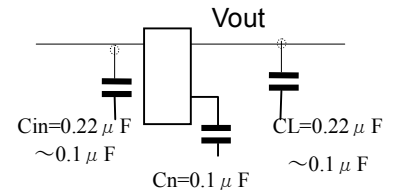


出力側に0.1 μFのコンデンサを接続すれば、実用電流域においてどの電圧でもICは安定動作します。但し微少電流域でICを使用する時にはCL容量を大きくしてください。さもないとICは発振します。全使用温度範囲でCL容量が0.1 μF以上あればセラミックコンデンサだけでなくタンタルコンデンサも使用できます。

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 $C_{in}=C_L=0.22\mu F$ です。

1.5V以上 $CL \geq 0.47\mu F$ 1.8V以上 $CL \geq 0.22\mu F$ とした場合安定に動作します。

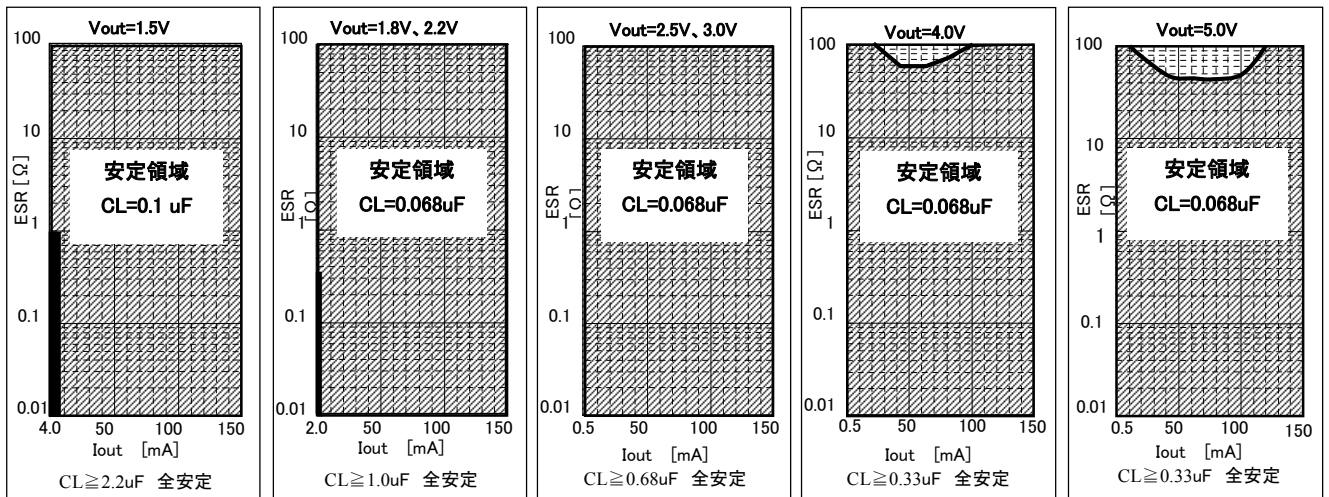


但しいかなる条件でもこの値がベストではありません。

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 (CL) は出来るだけ大きくしてください。

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。

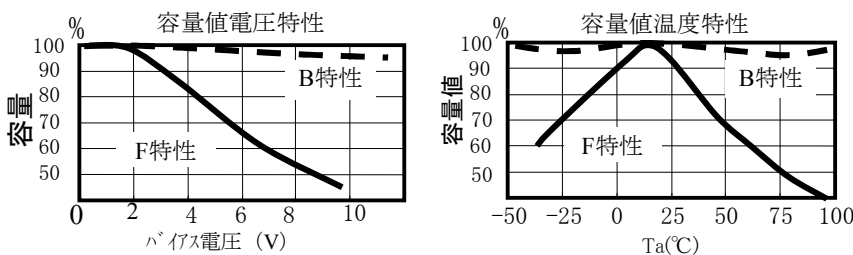
出力電圧、電流 安定動作領域特性



上記グラフは少電流域を除き0.1μF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(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

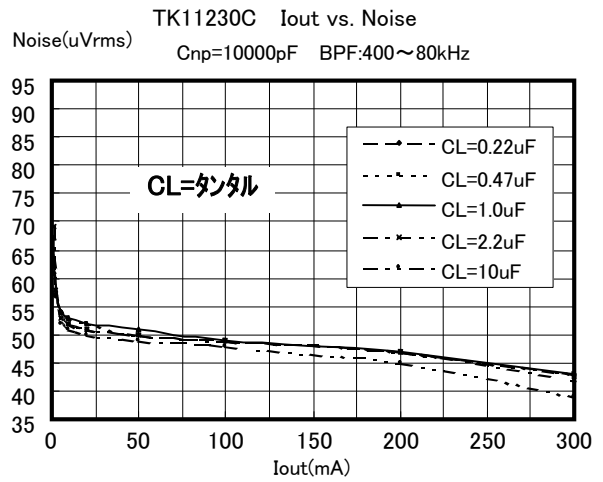
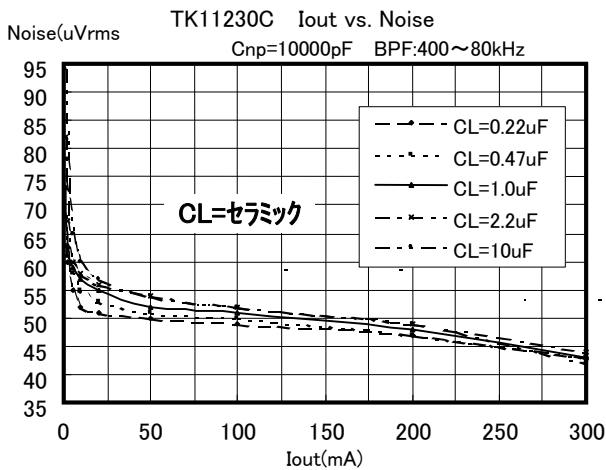
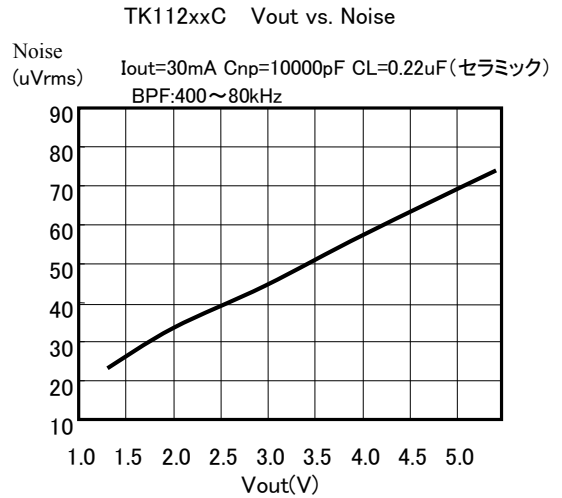
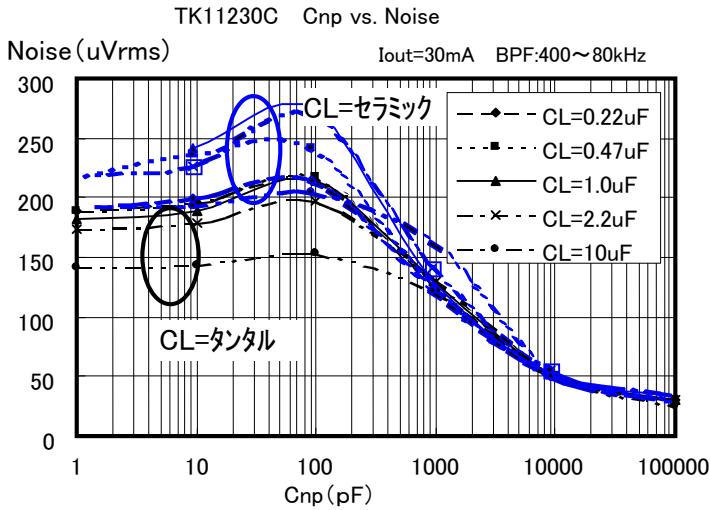
セラミックコンデンサ電圧、温度特性例



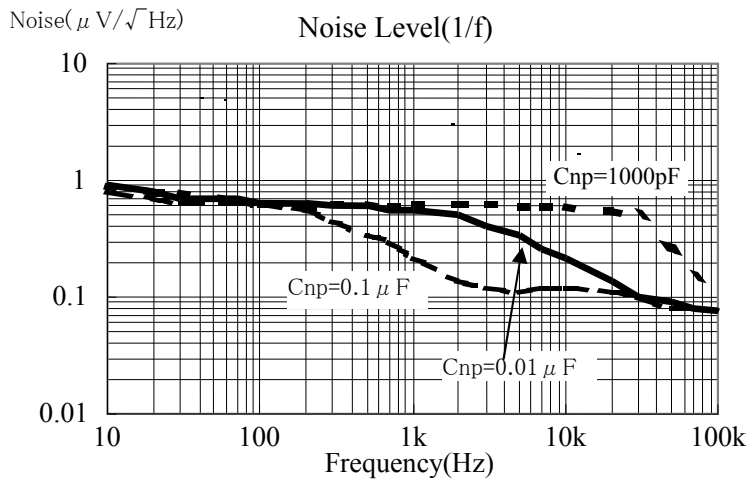
一般的にセラミックコンデンサには温度特性、電圧特性があります。使用される電圧、温度を考慮し部品の選定をお願いします。B特性をお勧めいたします。

出力ノイズ特性

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

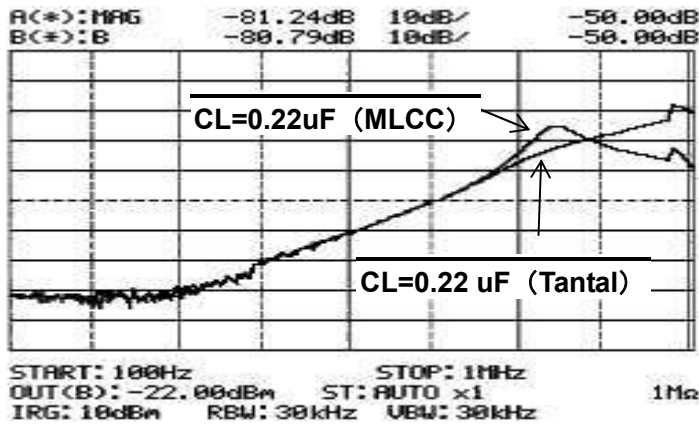


ノイズの低減にはCnpを大きくしてください。Cnp容量は6800pF (682) ~0.22 μ F (224) をお勧めします。ノイズ量は高い出力電圧ほど多くなります。

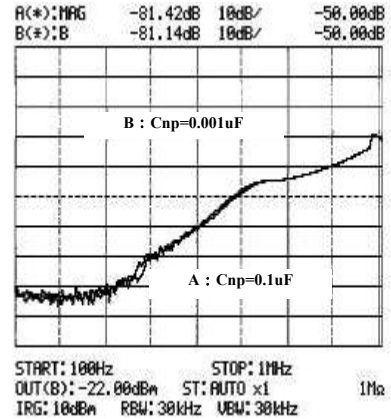
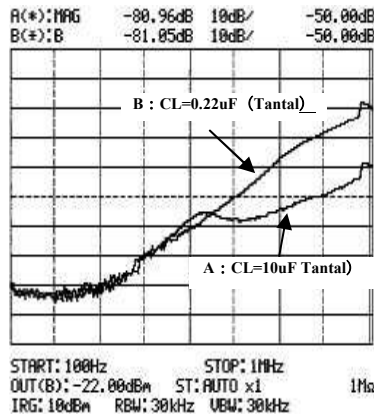
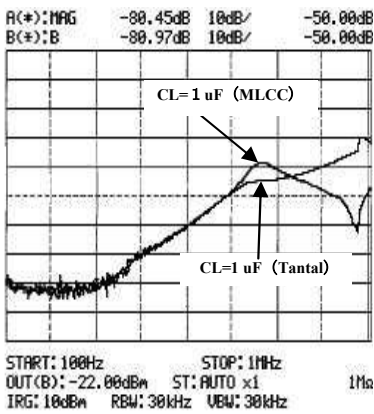
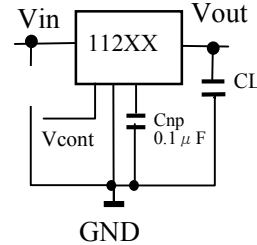


TK11230C Cin=10 μ F Iout=10mA
CL=0.22 μ F (Ceramic)

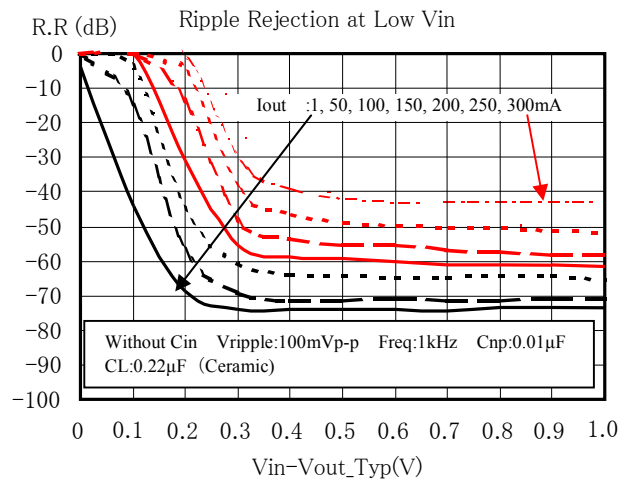
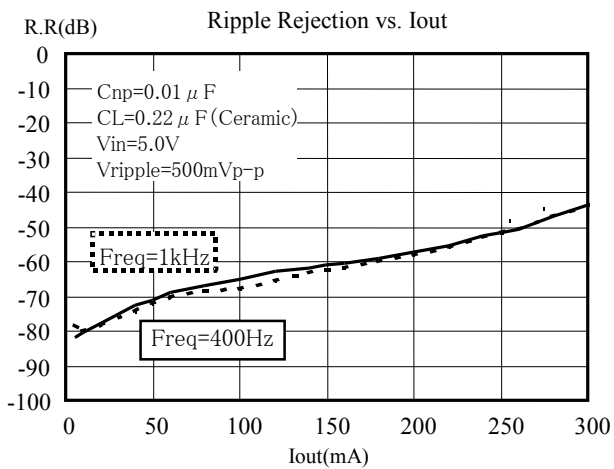
Ripple rejection



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

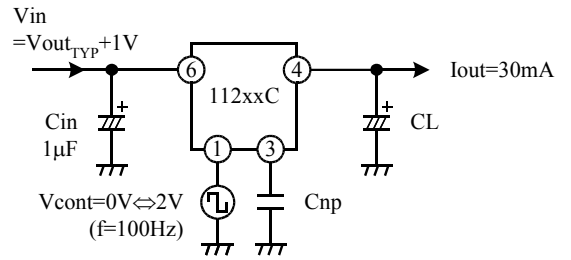


リップルリジェクション特性は出力側に接続されるコンデンサの容量と特性に左右されます。50KHz以上の特性は容量とPCBのパターンにより影響が大きくなります。

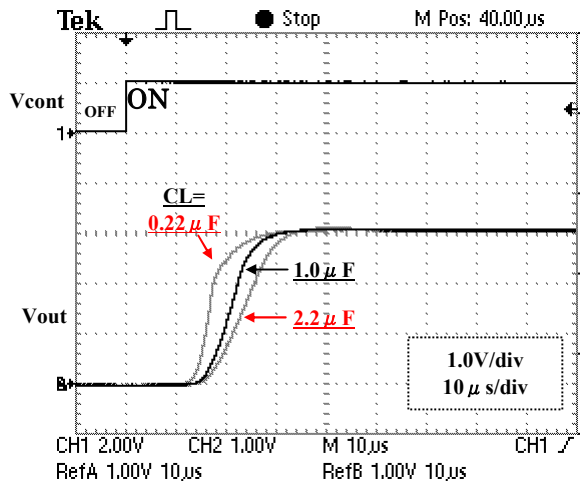


TK112xxC Transient

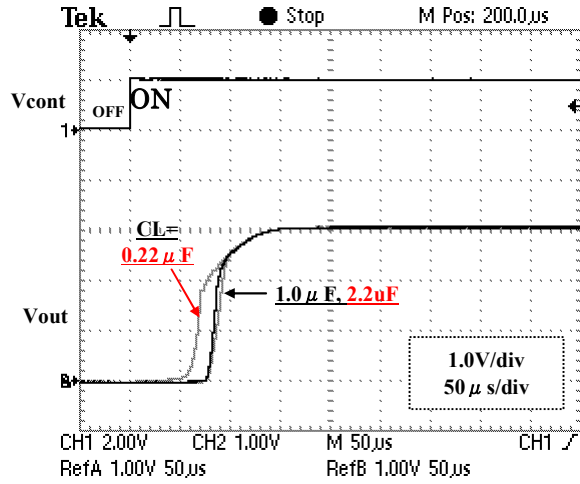
• ON/OFF_Transient



CL= 可変 Cnp=0.001 μ F

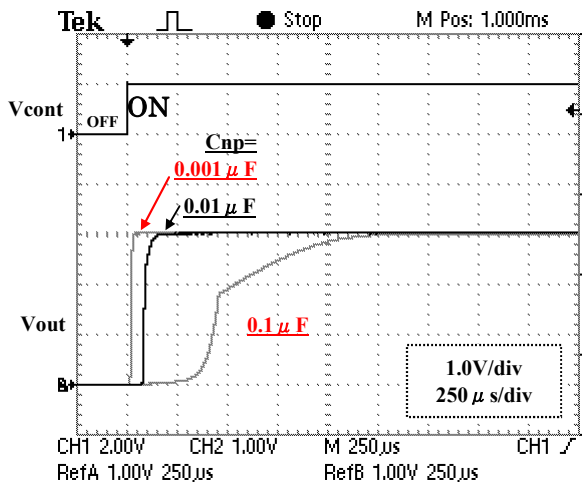


CL=可変 Cnp=0.01 μ F

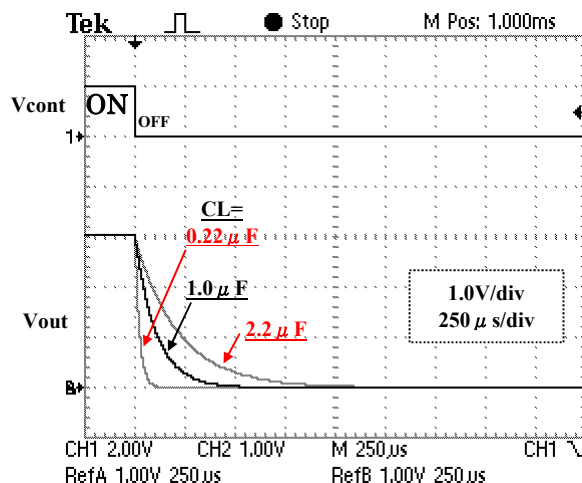


立ち上がり時間はCL、Cnp が大きいと遅くなります。

Cnp= 可変 CL=1 μ F



CL= 可変 Cnp=0.01 μ F Io=30mA

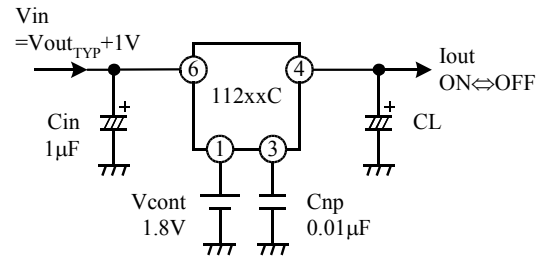
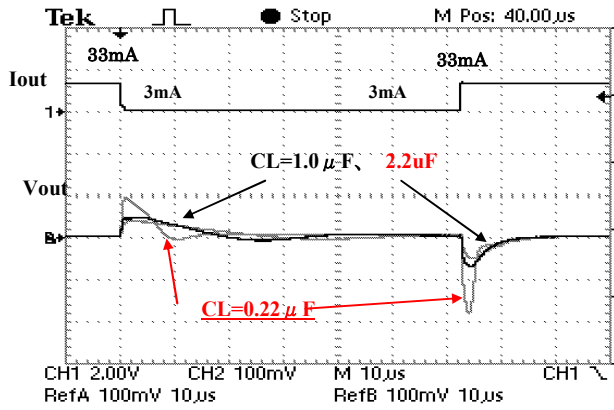


立ち上がり時間はCL、Cnp が大きいと遅くなります。

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。

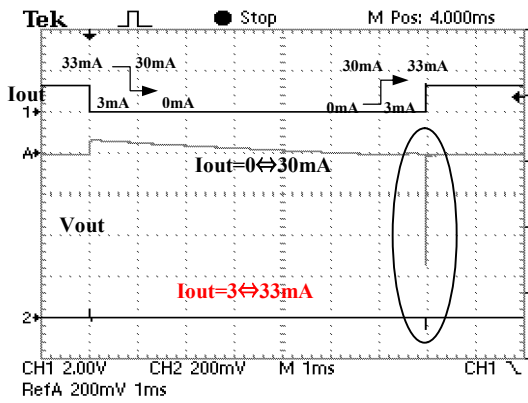
・ LOAD Transient

CL=可変 Cnp=0.01 μ F

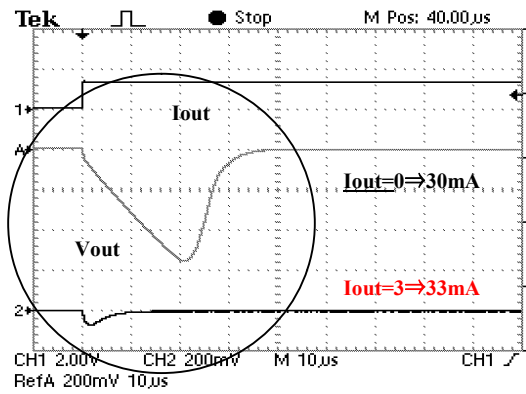


負荷側のコンデンサが大きいと負荷変動は小さくなります。

Iout=0 \leftrightarrow 30mA, 3 \leftrightarrow 33mA



拡大図

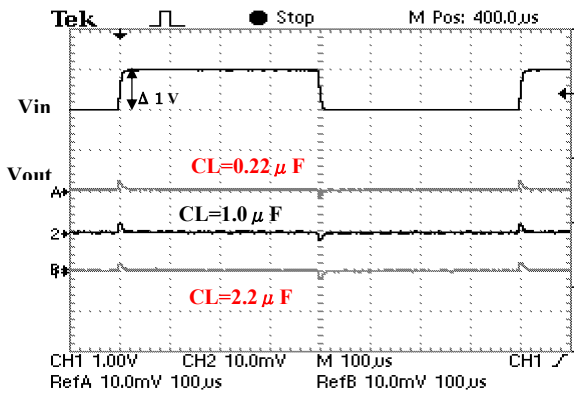


負荷電流を多少流しておくことで負荷変動を大きく改善できます。

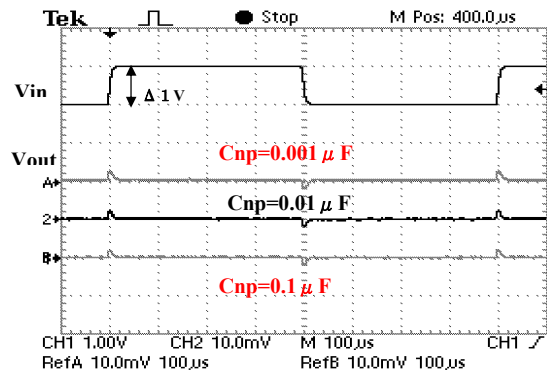
速くそして大きな電流変化がある時、負荷側コンデンサを大きくしてください。さらに少しの電流を流してください。電圧変動は小さく出来ます。

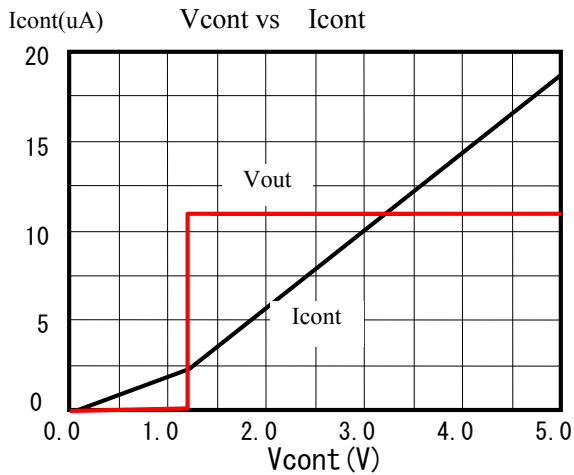
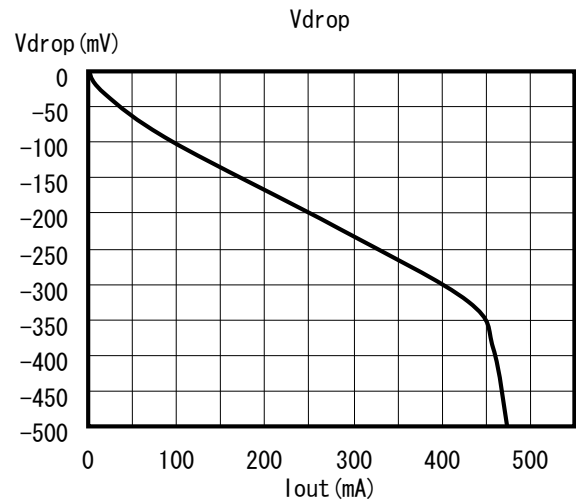
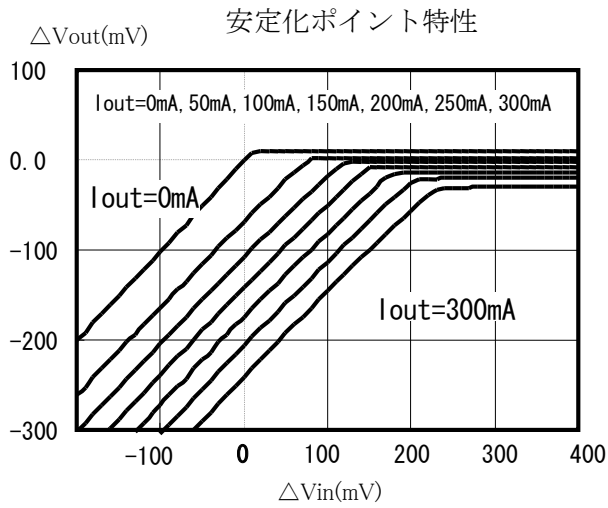
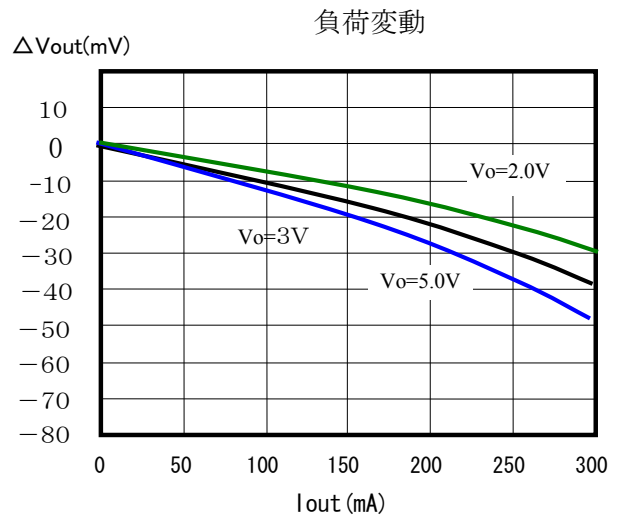
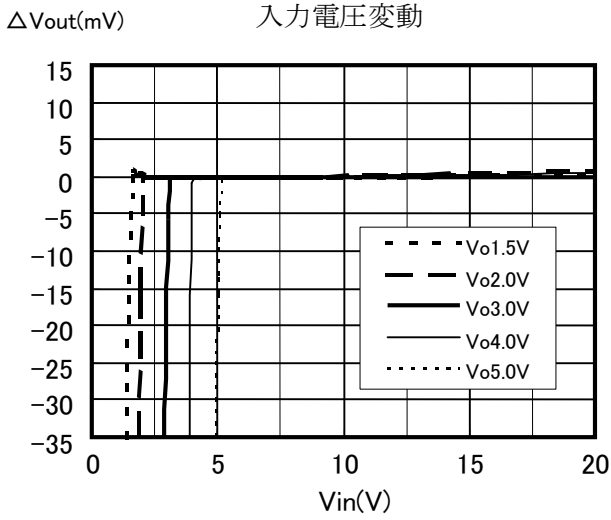
・ Line Transient

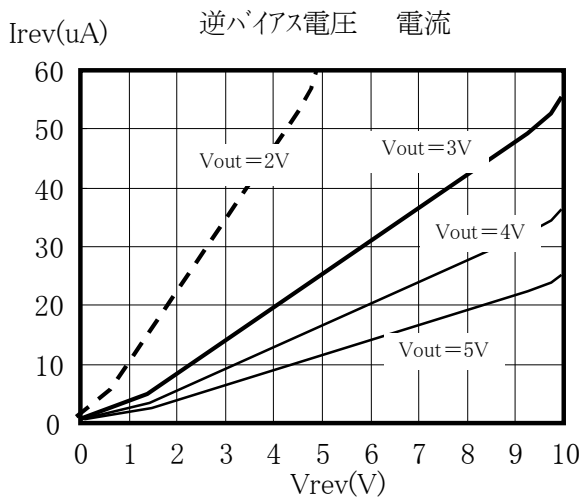
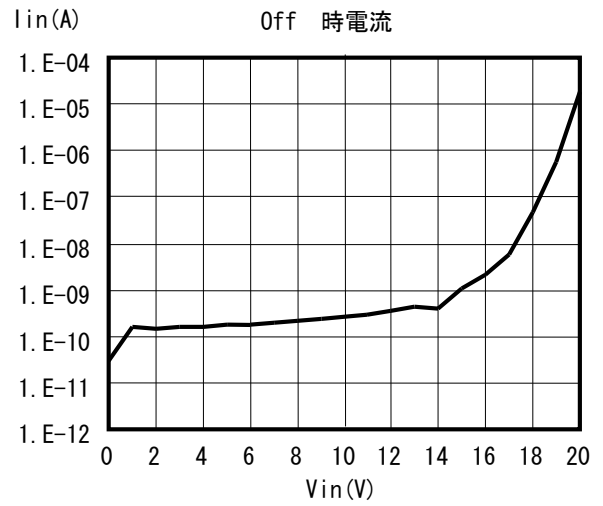
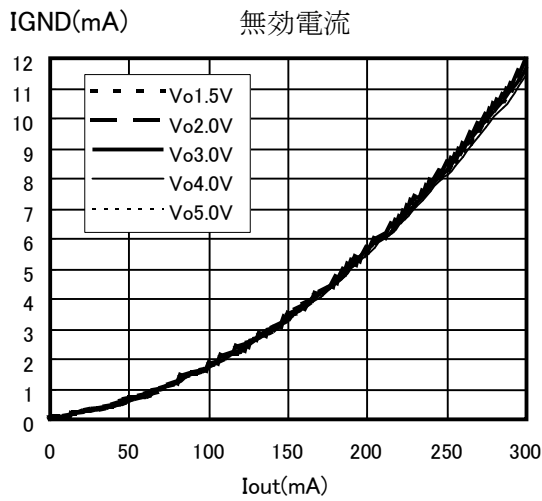
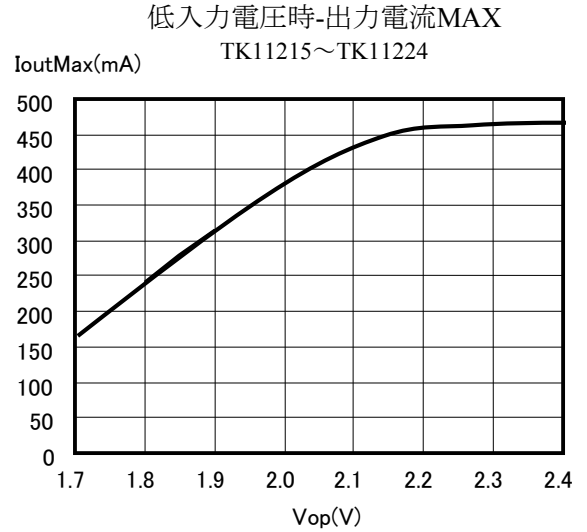
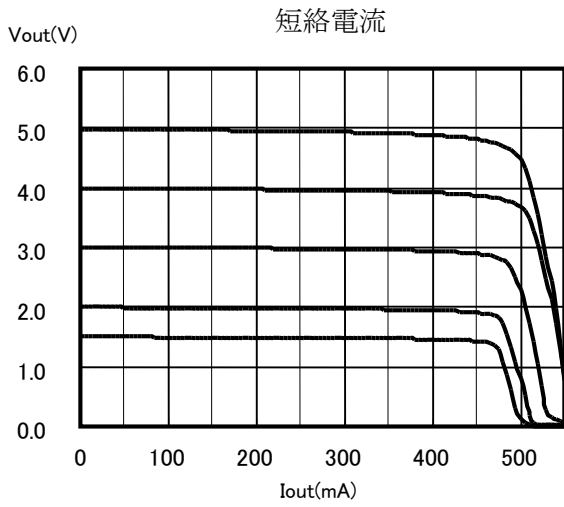
CL=可変 Cnp=0.01 μ F



Cnp=可変 CL=1 μ F

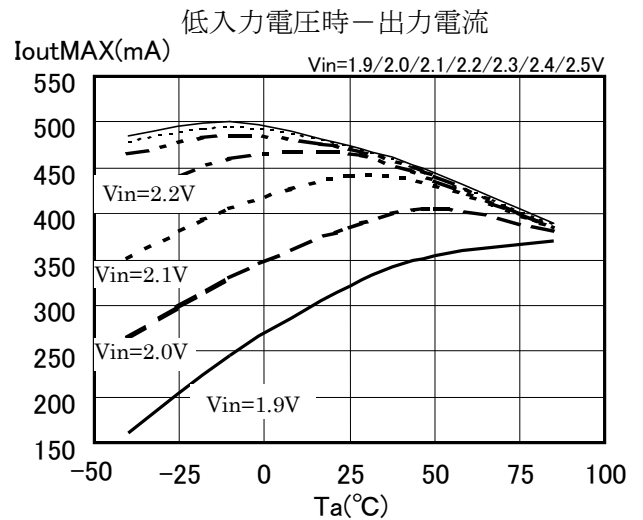
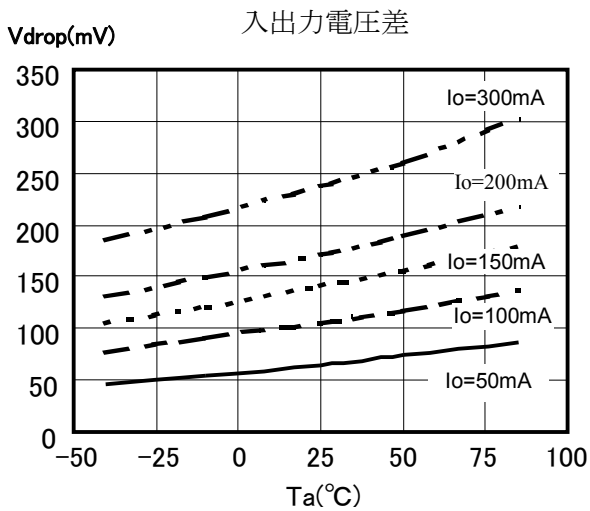
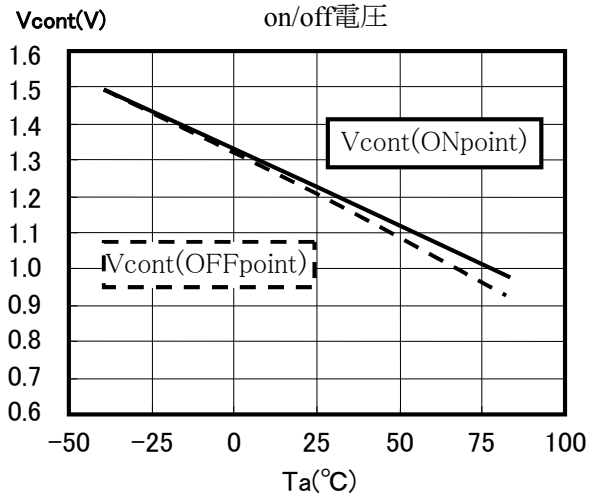
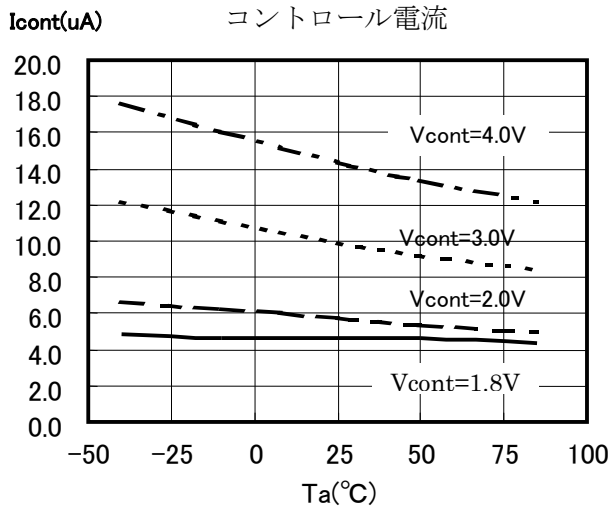
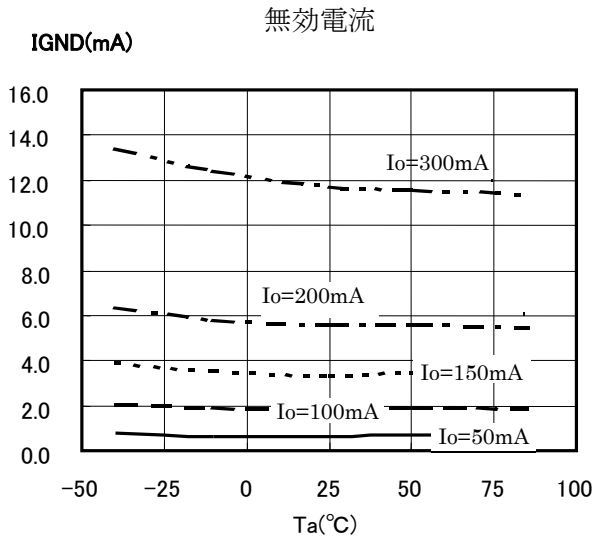
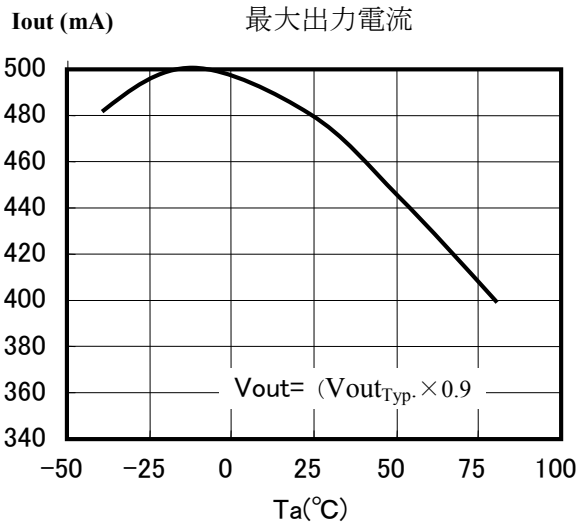




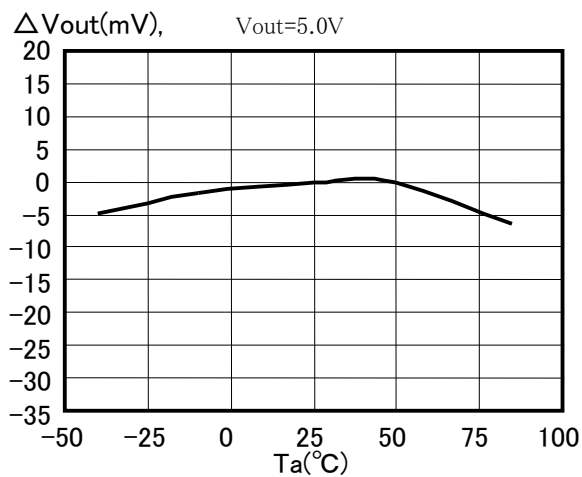
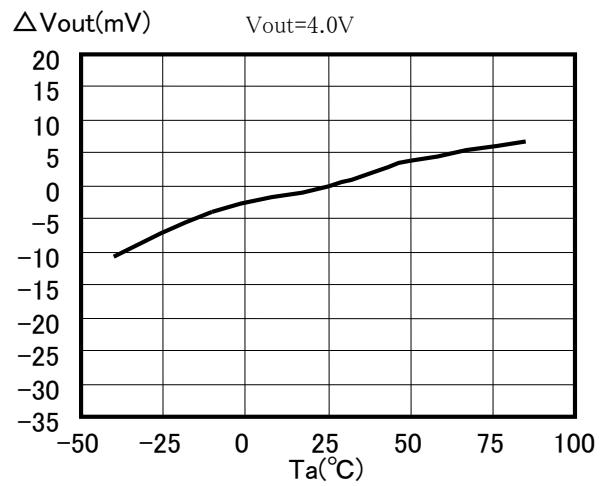
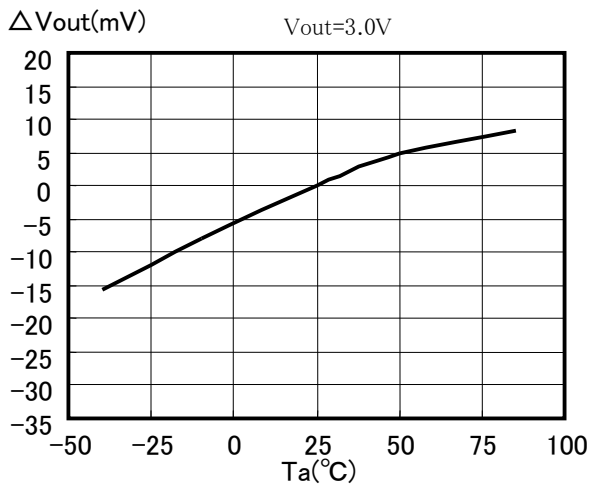
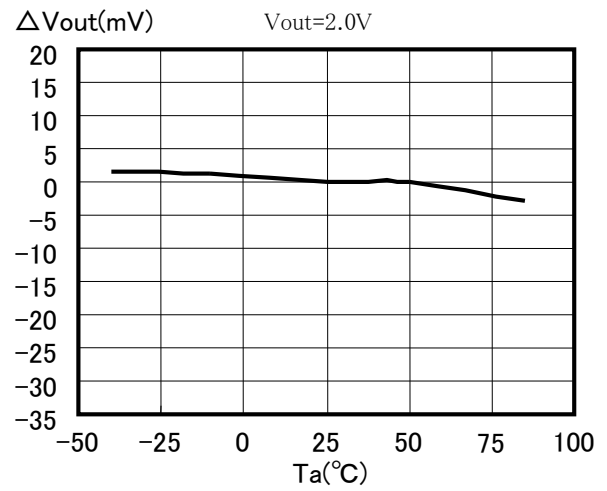
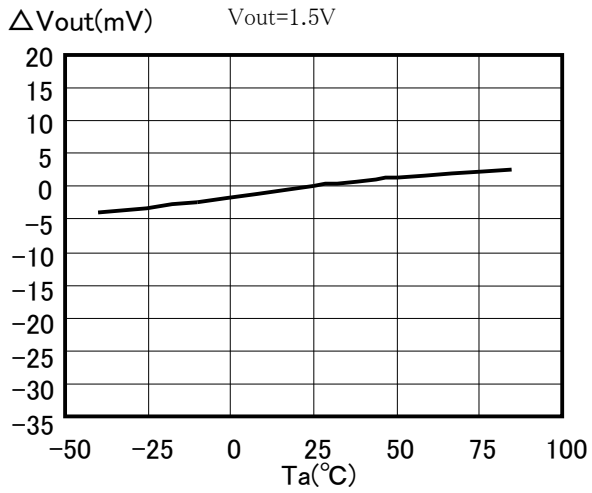


温度特性

(Ta:周囲温度)



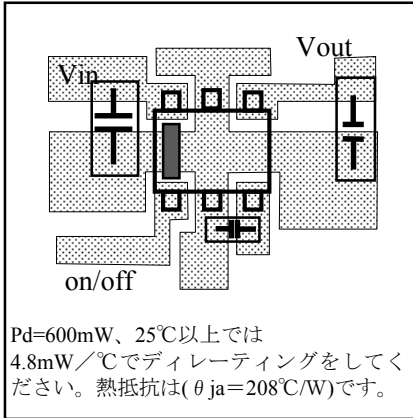
出力電圧温度特性



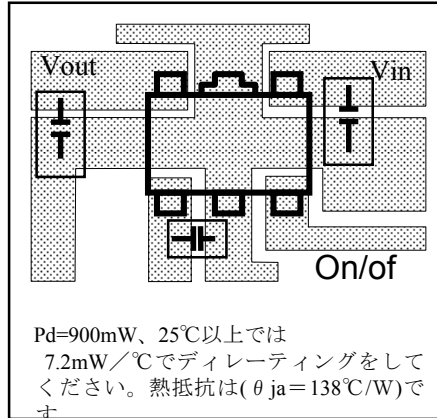
レイアウト例 (layout)

基板材質：ガラエポ t=0.8mm

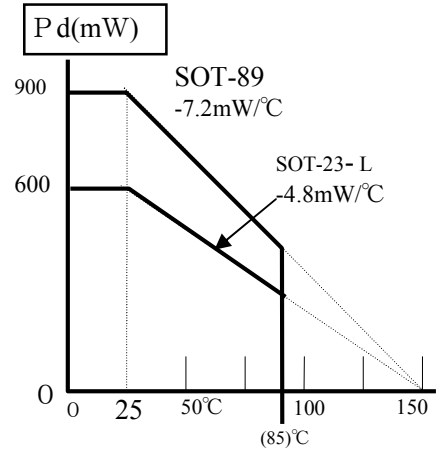
SOT-23L使用例



SOT-89使用例



ディレーティングカーブ



内臓の温度センサが動作する温度（約150℃）でパッケージ損失は制限されます。この為パッケージ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様になります。

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 $T_j = \theta_{ja} \times P_d + T_a$ で示されます。
ICの T_j は、約150℃に設定しています。
 P_d は過熱センサを動作させた時の値です。

周囲温度（ $T_a=25℃$ ）とすると、

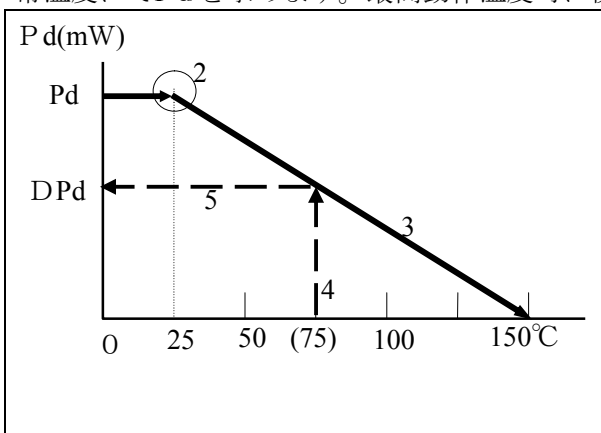
$$150 = \theta_{ja} \times P_d + 25$$

$$\theta_{ja} \times P_d = 125$$

簡単にPdを求める法。

PCBにICを実装してください。PdはICの出力側を短絡した時の $V_{in} \times I_{in}$ と成ります。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）時の値を使用して下さい。実使用時の放熱は良く、多くの場合600（900）mW以上有ります。

常温にて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。



手順 (PCB 実装時に行います。)

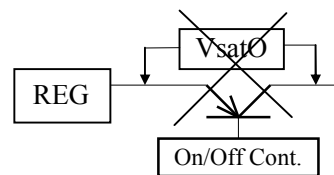
1. Pdを求める (出力側短絡時の $V_{in} \times I_{in}$)
2. Pdを25℃の線上にプロットする。
3. Pdと150℃の点を直線で結ぶ。(太い実線)
4. 設計上の使用最高温度の点より (例えば75℃とします。) 垂直に線を延ばす。(破線)
5. ディレーティングカーブ (太い実線) と (破線) の交点を左に延ばしPdの値を読む (DPdとする)

最高温度時の最大使用可能電流は $I_{out} \approx [DP_d \div (V_{in_{max}} - V_{out})]$ となります。

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。



コントロール電流が少ない為 CMOSロジックで直接コントロール可能です。プルダウン抵抗を内蔵しています。(500K Ω)

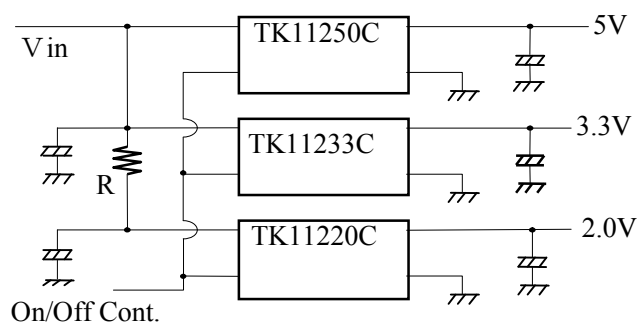
ノイズとリップルリジェクション特性はVnp端子容量に拠り変わります。

Cnpの容量が大きいほど低周波域のリップルリジェクション特性が良くなります。標準値はCnp=0.1 μ Fです。

出力ノイズやリップルリジェ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 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。

• 並列接続にてON/OFFコントロール



低電圧側 (TK11220) IC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、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。

用語の定義

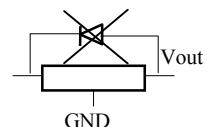
- 出力電圧 (V_{out}) . . . 入力電圧を (V_{in}) (出力電圧 $_{Typ} + 1 V$)、出力電流 (I_{out}) 5mAとし、この時に得られた出力電圧です。
- 最大出力電流 ($I_{out Max}$) 入力電圧を (出力電圧 $_{Typ} + 1 V$) とし、この時に得られた出力電圧が、負荷電流(I_{out})を流す事により ($V_{out}_{Typ} \times 0.9$) に低下した時の出力電流です。チップ温度の変動が少ない様パルスにて測定します。
入力電圧低下により出力電流は減少します。2.1V以下は「**低入力電圧-出力電流**」グラフを参照してください
- 入出力電圧差 (V_{drop}) 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(I_{out})と接合部温度(T_j)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。 $\Delta V_{li} = VM1 - VM2$ 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。 $\Delta V_{lo} = |VM1' - VM2'|$ 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 (I_{gnd}) 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 + 1.5 V $I_o = 10mA$) 時
 $CL = 1.0 \mu F$ $C_{np} = 0.01 \mu F$ $f = 1 KHz$ $200mV_{RMS}$ 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。 1 kHzで 約80dB
回路構成上、ノイズパス端子のコンデンサが大きいとリップルリジェク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 (スタンバイ電流) 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 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ーク値まで流れます。
- 過熱センサ 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°C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 $T_J = 150^\circ C$ 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。逆バイアス電圧 $_{Vin}$ の Max は6Vです。

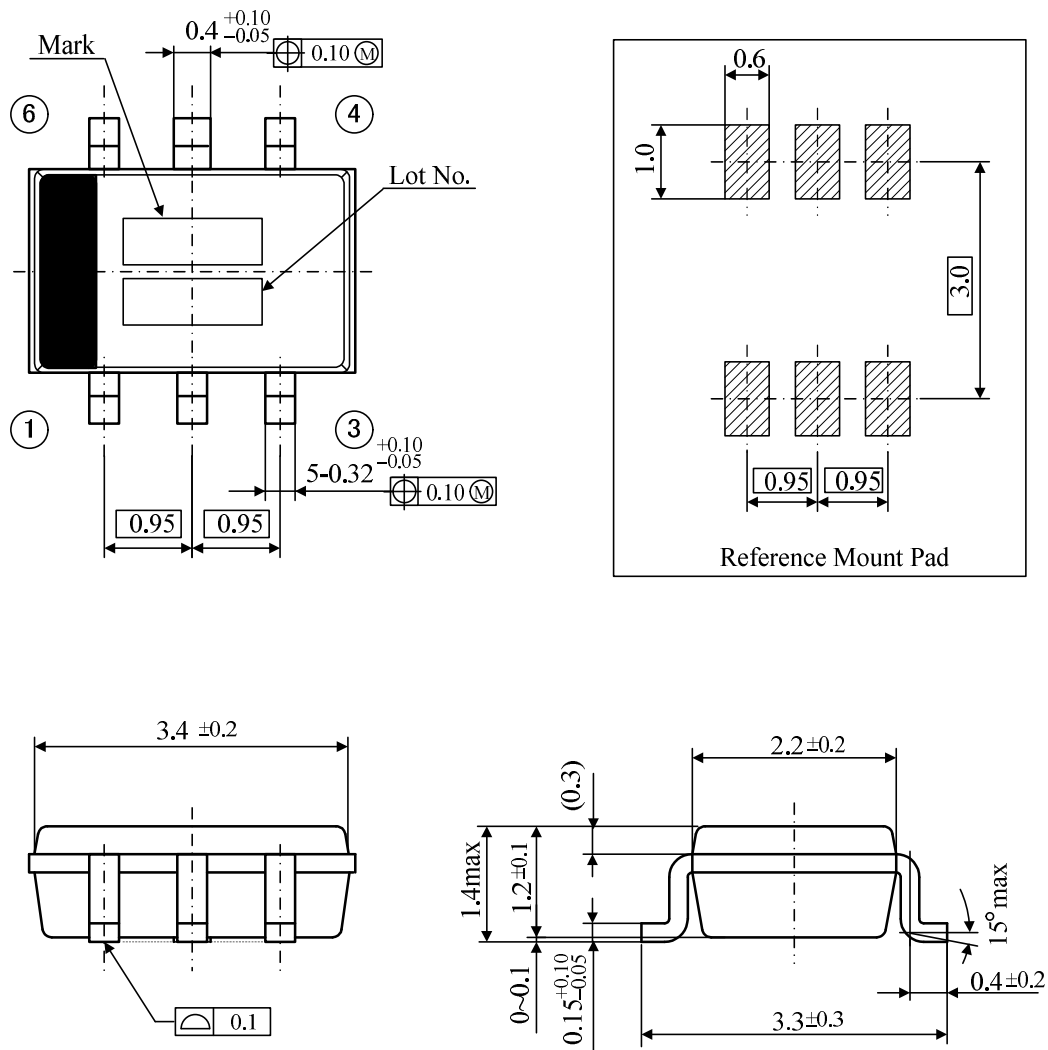


- E S D耐圧 容量に電荷をチャージした後、各端子に接続し (対GND 対 V_{cc})、破壊しない事を確認します。

MM	200pF	0Ω	200V 以上
HBM	100pF	1.5kΩ	2000V 以上

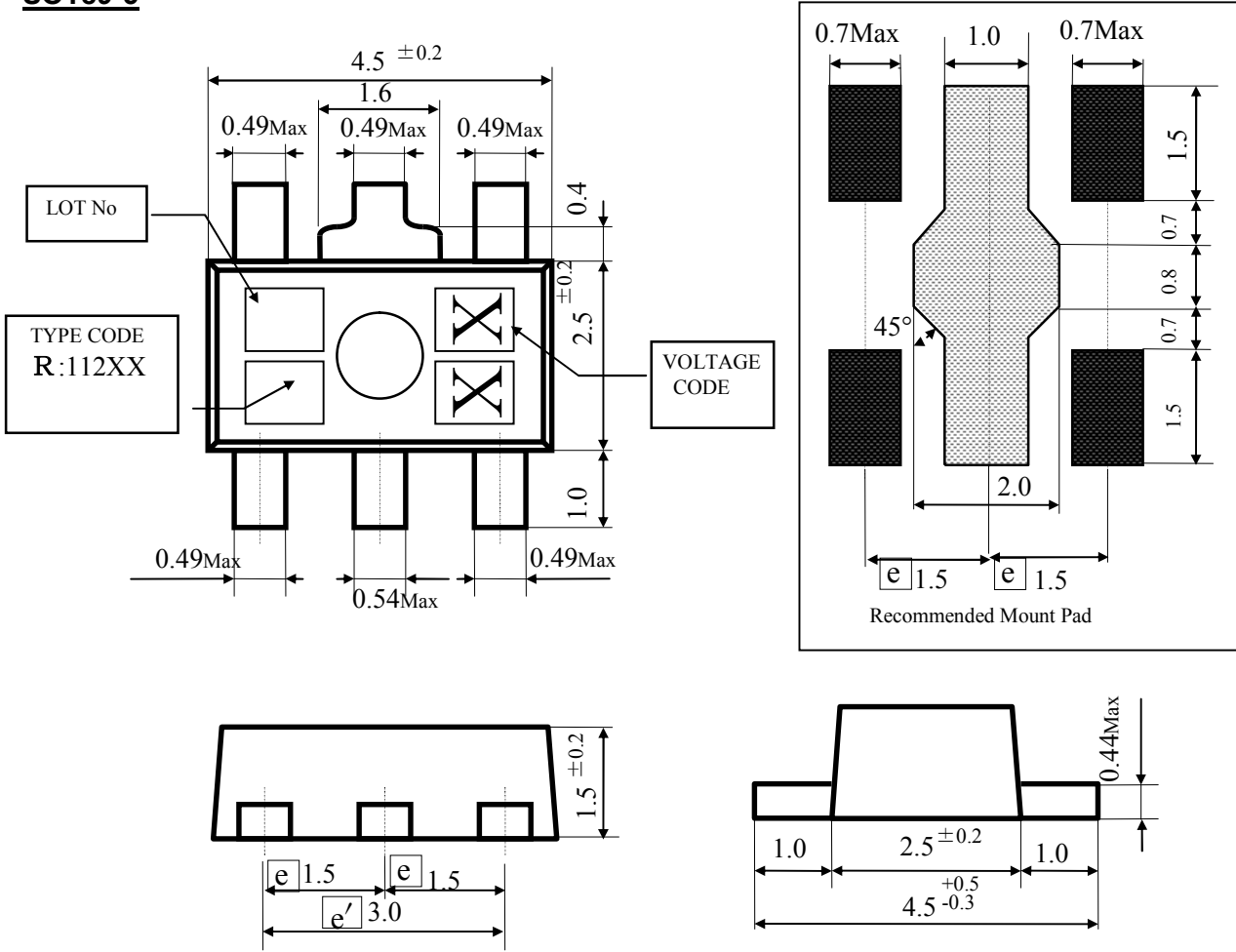
外形寸法 ; PCB ; 捺印

SOT23L-6



单 位 : mm
 一般公差 : ± 0.2

SOT89-5



單位：mm
 一般公差：±0.2

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ご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、必ず事前に当社営業センター技術営業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、心臓ペースメーカーや温熱療法などの治療装置、人工臓器や人工義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2010年8月現在のものであります。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。

旭化成東光パワーデバイス株式会社

〒351-0024 埼玉県朝霞市泉水3丁目13番45号

TEL: 048-460-1870 (商品開発部)

FAX: 048-460-1600

AsahiKASEI

ASAHI KASEI TOKO POWER DEVICES

YOUR DISTRIBUTOR(取扱店)