

IC DATA SHEET



スイッチ付きLDO レギュレータ-ICのご紹介
TK717xx

IC DATA SHEET

TK717xx

特 長

- ・出力シャット回路内蔵。off 時出力インピーダンス小、出力側コンデンサのチャージ電荷を急速に放電します。
- ・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 163 mV：出力電流 200mA 時）
- ・非常に高い安定性 $CL=0.22\mu F$ で安定動作。どのようなタイプでも使用可能 ($2.0V \leq V_{out}$)
- ・高精度出力電圧 ($\pm 50mV$ or $\pm 1.5\%$)
- ・優れたリップルリジェクション。（80dB at 1kHz $I_{out}=10mA$ ）
- ・広い動作電圧範囲（1.8V~14V）
- ・出力短絡時電流制限付き
- ・過熱センサー付き
- ・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 時入力電流は微小（pA レベル）です。
- ・超小型パッケージ。
- ・逆バイアス過電流阻止回路付き。

概 要

TK717xx 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 (72 μ 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 0.163V 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 時の電流は微小 (pA レベル) となります。

さらに Off 時には出力短絡機能が働き、出力側コンデンサの残留電荷を急速放電させるユニークな特性となっています。

出力電圧は 1.5~5.0V 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、使用されるセットに最適な電圧を選択できるでしょう。

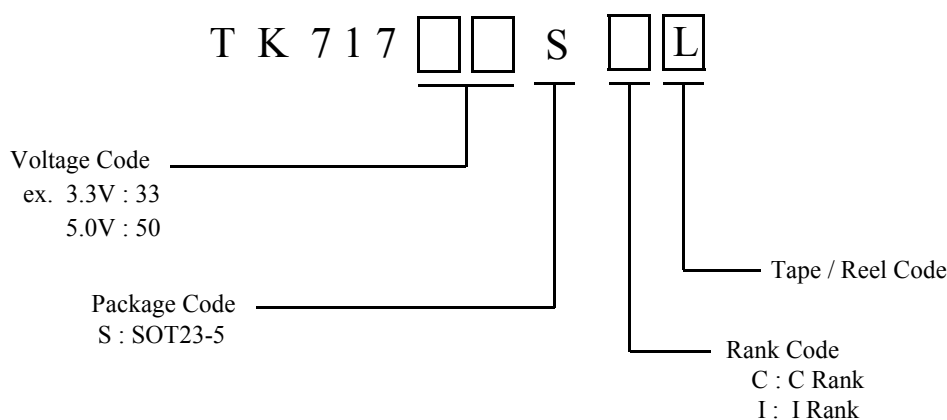
なお 過電流センサ - 回路,逆バイアス過電流阻止回路を内蔵。静電耐圧も高い為、壊れにくい設計です。安心してお使いいただけます。

パッケージは非常に小型ですが、PCB に実装時、損失は約 500mW と成ります

TK717xx 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。

出力側のコンデンサは 0.22 μ F で安定です (2.0V \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



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		

Cランク品

絶対最大定格

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 _D	500	mW	内部制限 T _j =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	410	mA	

電気的特性

Vin=Vout_{Typ}+1V Vcont=1.8V (Ta = 25°C)

項目	記号	Min	Typ	Max	単位	条件
出力電圧	Vout	別表 1 を参照下さい。				Iout=5mA
入力安定度	LinReg		0	5	mV	Vin=Vout _{Typ} +1V... Vout _{Typ} +6V ΔV=5V
負荷安定度	LoaReg		(8)	(23)	mV	5mA < Iout < 100mA Note1
			(21)	(58)	mV	5mA < Iout < 200mA Note1
入出力間電圧降下	Vdrop		65	130	mV	Iout=50mA
			103	200	mV	Iout=100mA
			163	300	mV	Iout=200mA (2.4V ≤ Vout)
			163	300	mV	Iout=180mA (2.1V ≤ Vout < 2.4V)
			1.5V Vout 2.0V は規定無し 動作電圧 Min=1.8V の為規格化不可			
最大出力電流	IoutMax	280	370		mA	Vout _{Typ} × 90% 時の電流
			250			1.8V ≤ Vin ≤ 2.1V 参考値
電源電流	Iq		72	110	μA	Iout=0mA 除く Icont
無効電流	Ignd		0.8	1.5	mA	Iout=50mA
スタンバイ電流	Istandby		0.0	0.1	μA	Vcont 0.15V 出力 Off
ディスプレイ電流	Idis	19	29		mA	Vrev=2V off E-T ⁺ (71720)
		25	38		mA	Vrev=3V off E-T ⁺ (71730)
		27	41		mA	Vrev=4V off E-T ⁺ (71740)
		29	44		mA	Vrev=5V off E-T ⁺ (71750)
コントロール端子仕様 (Note 2)						
コントロール電流	Icont		0.86	2.5	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	1.26			V	
V _O 周囲温度依存度	Vo/Ta	Typ=25 ppm/°C				参考値
出力雑音電圧	Vno	0.14~0.25 μV/ Hz at 1kHz				参考値

Note1: 負荷安定度は出力電圧依存性があります。この為 3V 出力時を記載しています。低電圧ほど良くなります。

Note2: 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°C 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) 25~65μVrms です。リップルリジエクションは、RR [CL=1.0μF, CNp=0.01μF, Vnois=200mVRMS, Vin=Vout_{Typ}+1.5V, Iout=10mA] 時 1kHz で 約 80dB。

Cランク 出力電圧表
別表 1

Ta=25°C Iout=5mA

Output Voltage	Voltage Code	Vout Min	Vout Max	Test Voltage	Output Voltage	Voltage Code	Vout Min	Vout Max	Test Voltage
1.5v	15	1.450v	1.550v	2.5v	3.4 v	34	3.349v	3.451v	4.4v
1.6	16	1.550	1.650	2.6	3.5	35	3.447	3.553	4.5
1.7	17	1.650	1.750	2.7	3.6	36	3.546	3.654	4.6
1.8	18	1.750	1.850	2.8	3.7	37	3.644	3.756	4.7
1.9	19	1.850	1.950	2.9	3.8	38	3.743	3.857	4.8
2.0	20	1.950	2.050	3.0	3.9	39	3.841	3.959	4.9
2.1	21	2.050	2.150	3.1	4.0	40	3.940	4.060	5.0
2.2	22	2.150	2.250	3.2	4.1	41	4.038	4.162	5.1
2.3	23	2.250	2.350	3.3	4.2	42	4.137	4.263	5.2
2.4	24	2.350	2.450	3.4	4.3	43	4.235	4.365	5.3
2.5	25	2.450	2.550	3.5	4.4	44	4.334	4.466	5.4
2.6	26	2.550	2.650	3.6	4.5	45	4.432	4.568	5.5
2.7	27	2.650	2.750	3.7	4.6	46	4.531	4.669	5.6
2.8	28	2.750	2.850	3.8	4.7	47	4.629	4.771	5.7
2.9	29	2.850	2.950	3.9	4.8	48	4.728	4.872	5.8
3.0	30	2.950	3.050	4.0	4.9	49	4.826	4.974	5.9
3.1	31	3.050	3.150	4.1	5.0	50	4.925	5.075	6.0
3.2	32	3.150	3.250	4.2					
3.3	33	3.250	3.350	4.3					

出力電圧表は製造された時の規格値です。

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~14V
 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。Vin=VoutTyp+1V, Vcont=1.8V(Ta=25°C)

項目	記号	Min	Typ	Max	単位	条件	
出力電圧	Vout	別表 2 を参照下さい。					
入力安定度	LinReg		0	5 8	mV	ΔV=5V	
負荷安定度	LoaReg		(8)	(23) 31	mV	5mA<Iout<100mA Note1	
			(21)	(58) 72	mV	5mA<Iout<200mA Note1	
入出力間電圧降下	Vdrop		65	130 180	mV	Iout=50mA	
			103	200 270	mV	Iout=100mA	
			163	300 350	mV	Iout=200mA(2.4V≤Vout)	
			163	300 350	mV	Iout=180mA (2.2V≤Vout<2.4V)	
1.5V≤Vout≤2.1V は規定無し 動作電圧 Min=2.1V の為規格化不可							
最大出力電流	IoutMax	280 250	370		mA	VoutTyp × 90%時の電流	
電源電流	Iq		72	110 120	μA	Iout=0mA 除く Icont	
無効電流	Ignd		0.8	1.5 1.8	mA	Iout=50mA	
スタンバイ電流	Istanby		0.0	0.1 0.5	μA	Vcont≤0.15V 出力 Off	
ディスプレイ電流	Idis	13	29		mA	Vrev=2V off E-T* (71720)	
		17	38		mA	Vrev=3V off E-T* (71730)	
		19	41		mA	Vrev=4V off E-T* (71740)	
		20	44		mA	Vrev=5V off E-T* (71750)	
コントロール端子仕様 プラグの抵抗は内蔵されていません。(Note2)							
コントロール電流	Icont		0.86	2.5 3.0	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		1.26		V		
Vo 周囲温度依存度	Vo/Ta	Typ=25 ppm/°C					参考値
出力雑音電圧	Vno	0.14 ~ 0.25 μV/ Hz at 1kHz					参考値

Note1 : 負荷安定度は出力電圧依存性があります。この為 3V 出力時を記載しています。低電圧ほど良くなります。

Note2 : 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。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) 25~65μVrms です。

リップルジエクションは、RR [CL=1.0μF, CN=0.01μF, Vnois=200mVRMS, Vin=VoutTyp+1.5V, Iout=10mA] 時 1kHz で 約 80dB。

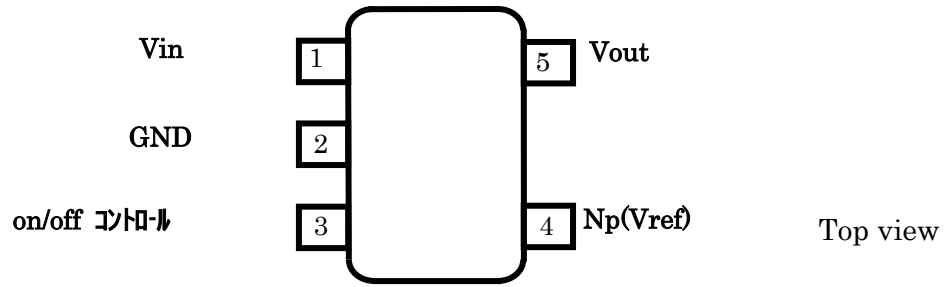
Iラック品 (広温度範囲動作品) 出力電圧リスト

別表 2 太字で書かれている値はIラック品の全動作温度範囲 (Ta=-40~85°C) Iout=5mA での出力電圧です。

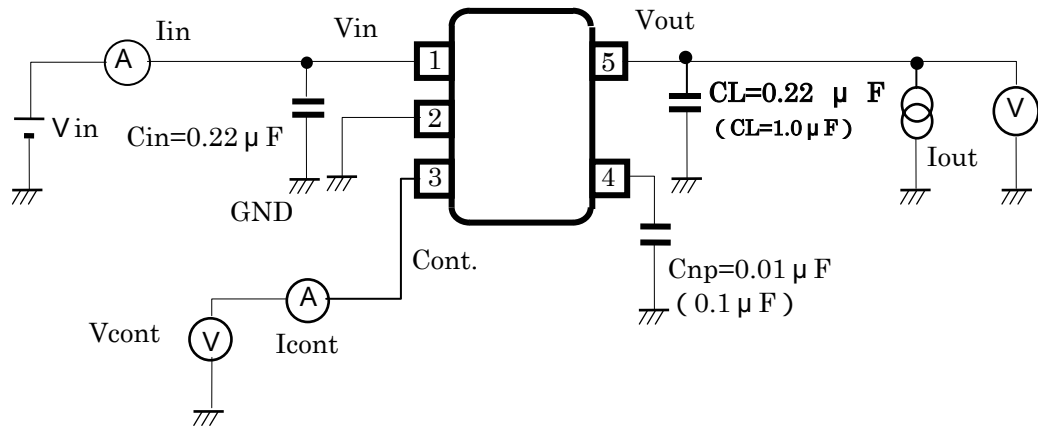
Output Voltage	Voltage Code	Vout Min	Vout Max	Test Voltage	Output Voltage	Voltage Code	Vout Min	Vout Max	Test Voltage
1.5V	15	1.450V 1.420	1.550V 1.580	2.5V	3.4 V	34	3.349 V 3.315	3.451 V 3.485	4.4 V
1.6	16	1.550 1.520	1.650 1.680	2.6	3.5	35	3.447 3.412	3.553 3.588	4.5
1.7	17	1.650 1.620	1.750 1.780	2.7	3.6	36	3.546 3.510	3.654 3.690	4.6
1.8	18	1.750 1.720	1.850 1.880	2.8	3.7	37	3.644 3.607	3.756 3.793	4.7
1.9	19	1.850 1.820	1.950 1.980	2.9	3.8	38	3.743 3.705	3.857 3.895	4.8
2.0	20	1.950 1.920	2.050 2.080	3.0	3.9	39	3.841 3.802	3.959 3.998	4.9
2.1	21	2.050 2.020	2.150 2.180	3.1	4.0	40	3.940 3.900	4.060 4.100	5.0
2.2	22	2.150 2.120	2.250 2.280	3.2	4.1	41	4.038 3.997	4.162 4.203	5.1
2.3	23	2.250 2.220	2.350 2.380	3.3	4.2	42	4.137 4.095	4.263 4.305	5.2
2.4	24	2.350 2.320	2.450 2.480	3.4	4.3	43	4.235 4.192	4.365 4.408	5.3
2.5	25	2.450 2.420	2.550 2.580	3.5	4.4	44	4.334 4.290	4.466 4.510	5.4
2.6	26	2.550 2.520	2.650 2.680	3.6	4.5	45	4.432 4.387	4.568 4.613	5.5
2.7	27	2.650 2.620	2.750 2.780	3.7	4.6	46	4.531 4.485	4.669 4.715	5.6
2.8	28	2.750 2.720	2.850 2.880	3.8	4.7	47	4.629 4.582	4.771 4.818	5.7
2.9	29	2.850 2.820	2.950 2.980	3.9	4.8	48	4.728 4.680	4.872 4.920	5.8
3.0	30	2.950 2.920	3.050 3.080	4.0	4.9	49	4.826 4.777	4.974 5.023	5.9
3.1	31	3.050 3.020	3.150 3.180	4.1	5.0	50	4.925 4.875	5.075 5.125	6.0
3.2	32	3.150 3.120	3.250 3.280	4.2					
3.3	33	3.250 3.217	3.350 3.383	4.3					

出力電圧表は製造された時の規格値です。

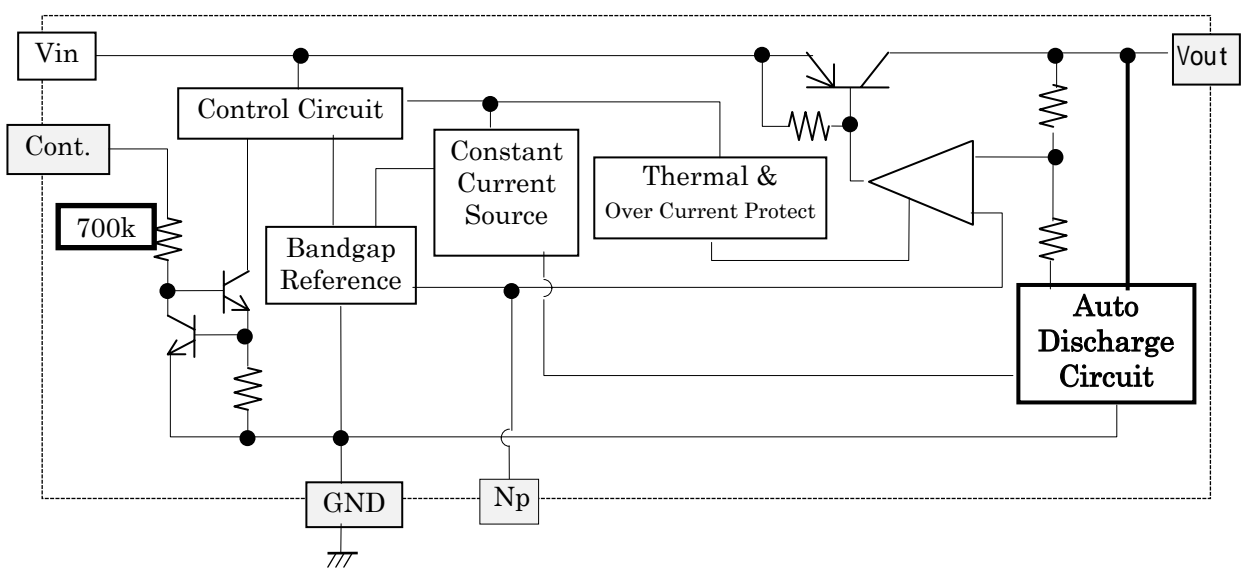
端子 配置図



応用回路例



ブロックダイアグラム

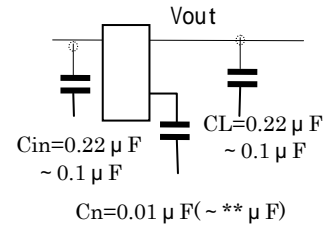


IC はどの電圧でも実用電流域で 0.22 μ F の出力側コンデンサーで安定動作します。微小電流域をのぞき全使用温度範囲において 0.22 μ F 以上であれば ESR を考慮せずに、セラミックコンデンサーだけでなく tantalum コンデンサーも使用できます。

しかし部品にはばらつきがあ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 及び低電流領域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 $C_{in} = C_L = 0.22 \mu F$ $I_{out} 0.5mA$ です。

アプリケーションの推奨値	$V_{out} 2.0V$: $C_L 0.22 \mu F$	$I_{out} 0.5mA$
	$V_{out} 1.5V$: $C_L 0.47 \mu F$	$I_{out} 0.5mA$

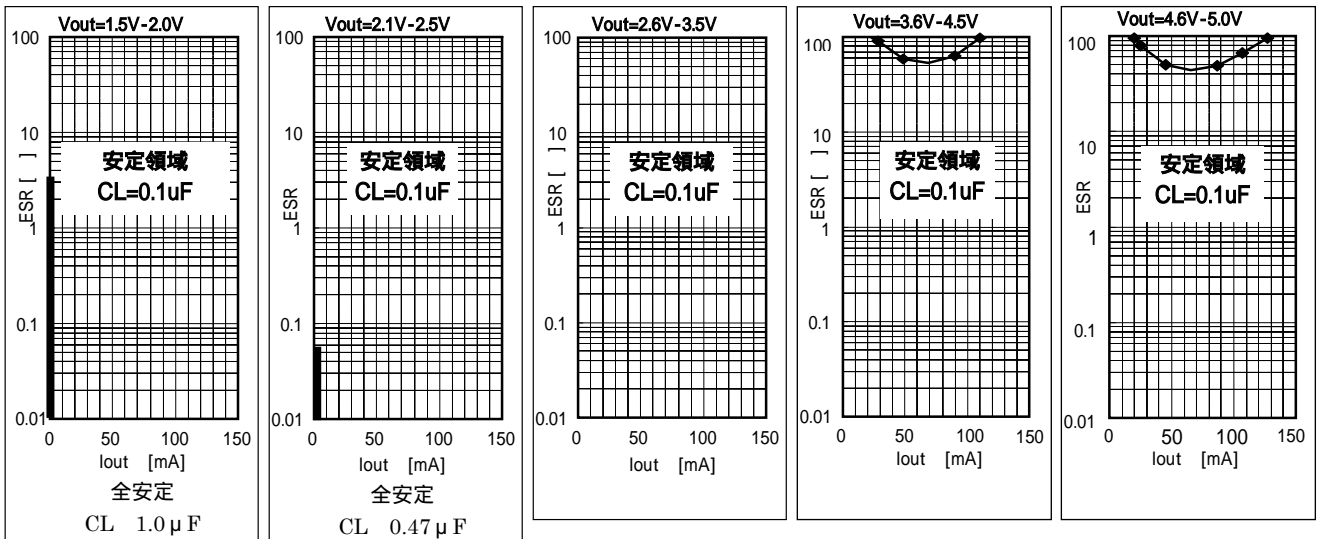


但しいかなる条件でもこの値がベストではありません。

下図を参照。使用条件を考慮し 0.1 μF 以上を選択してください。

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 ESR (at 100kHz)

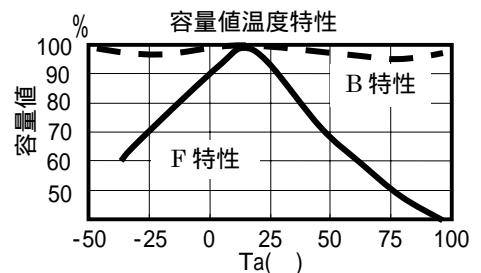
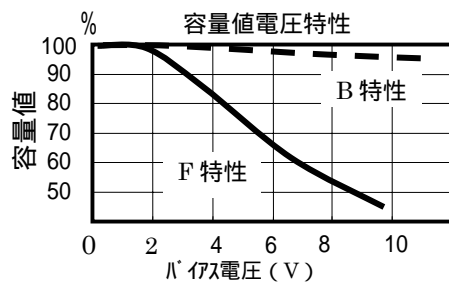


$I_{out} = 0.5mA$ 以下で使用する時出力コンデンサーを大きくしてください。出力側コンデンサーは大きいほど安定動作します。(安定動作領域は広がります)。

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

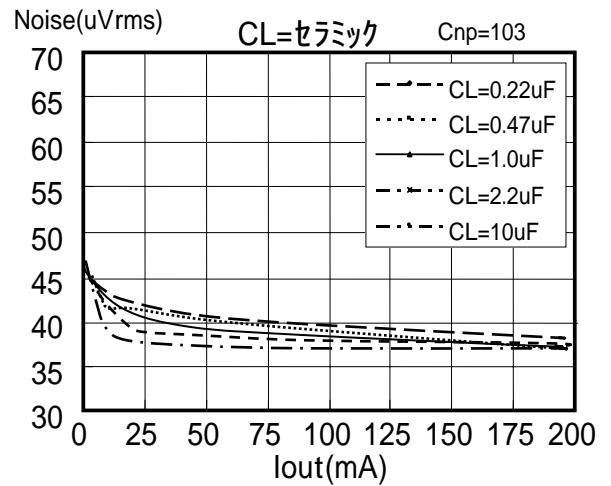
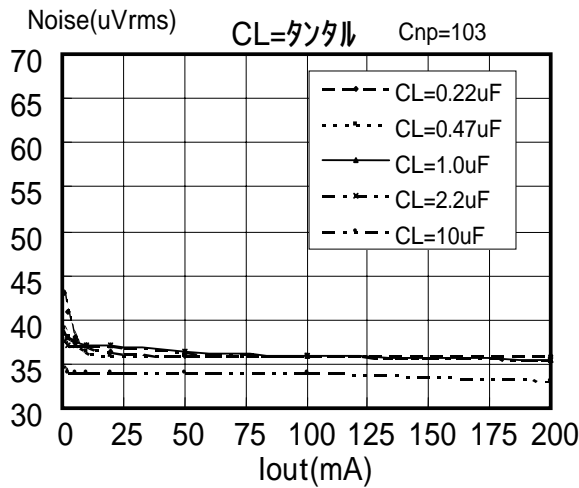
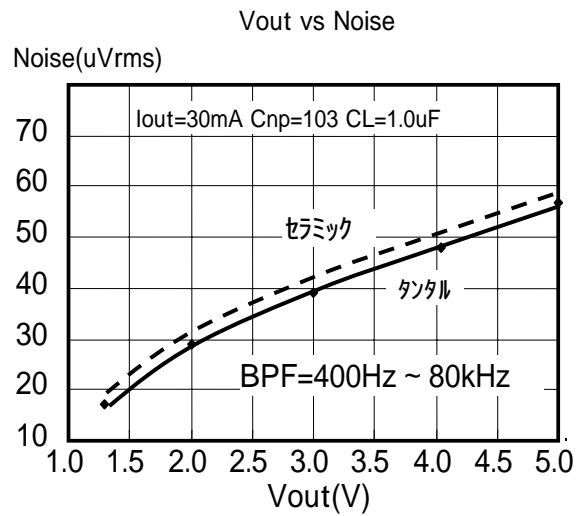
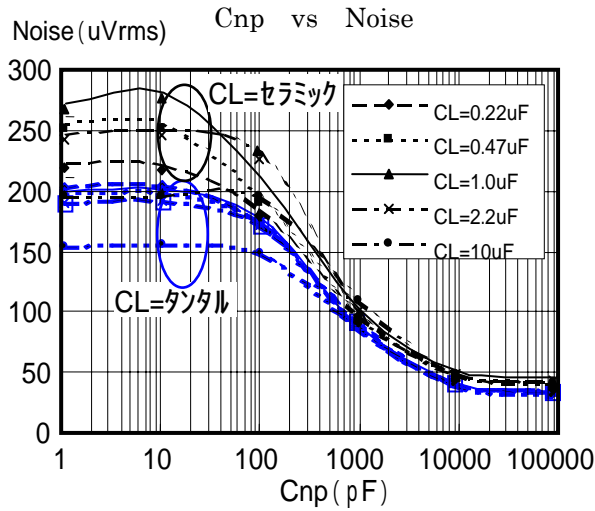
セラミックコンデンサー-電圧、温度特性例

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。



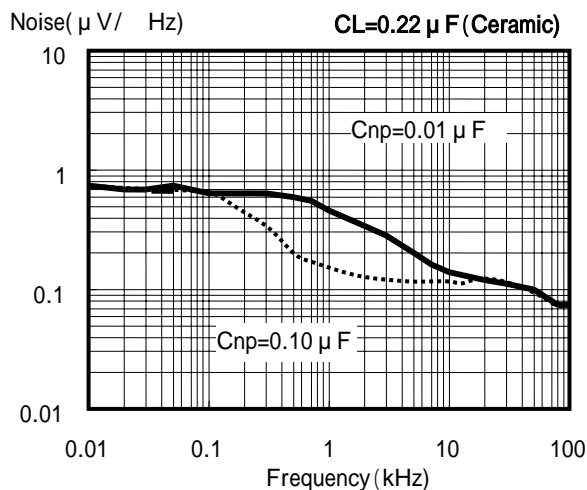
出力ノイズ特性

TK71730S Cnp vs Noise Iout=30mA BPF=400Hz ~ 80kHz



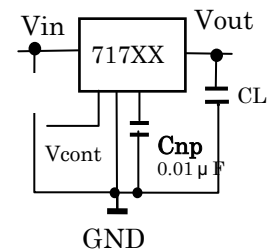
CL を増加せず Cnp を大きくした方がノイズ低減に効果的です。Cnp 容量は 6800pF (682) あるいは 0.01 μF (103) をお勧めします。より低ノイズを得るためこれ以上の容量 (0.1、0.22 μF) にしても問題ありません。ノイズ量は高い出力電圧ほど多くなります。

TK71730S Cin=10 μF Iout=10mA



MLCC :Multi Layer Ceramic Capacitor.

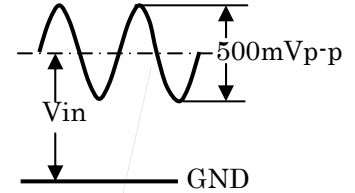
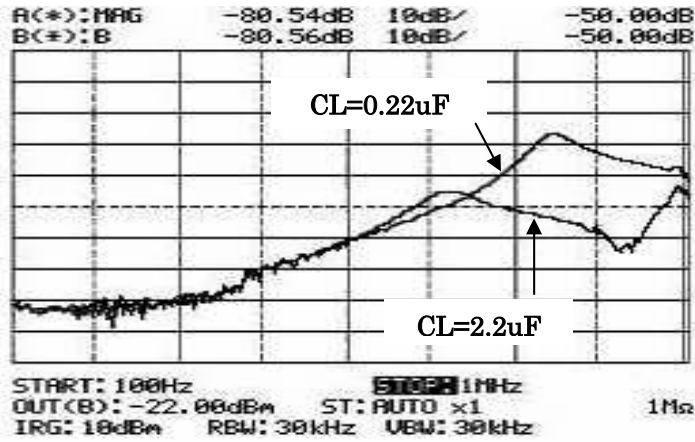
TANTAL :Tantalum Capacitor.



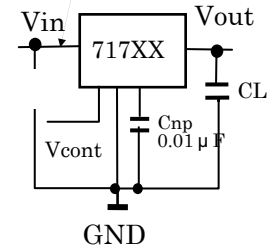
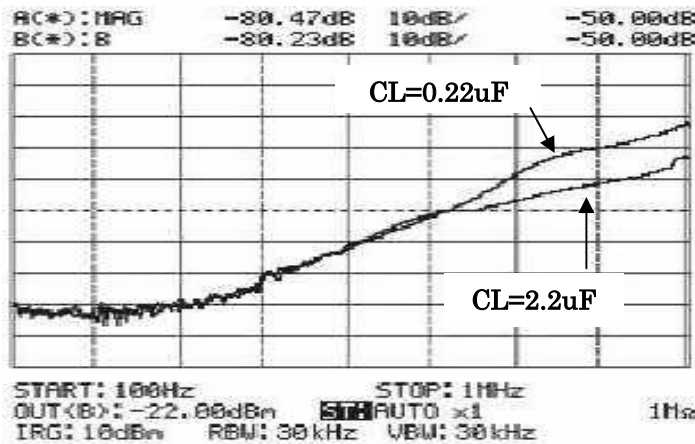
リップリジエクション特性

$V_{in}=5.0V$ $V_{out}=3.0V$ $I_{out}=10mA$ $VR=500mVp-p$ $f=100 \sim 1MHz$ $C_{in}=0 pF$ $C_{np}=0.01\mu F$

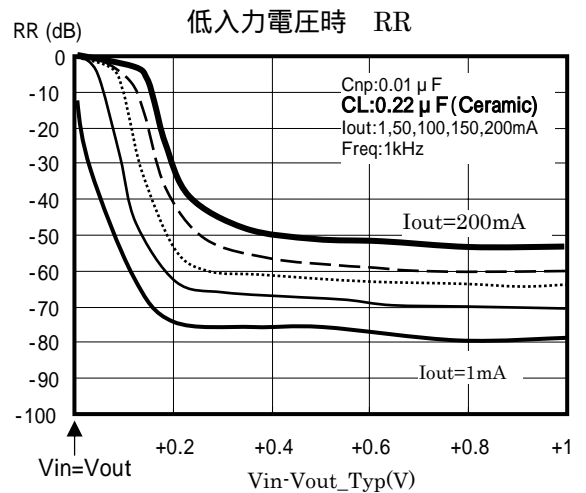
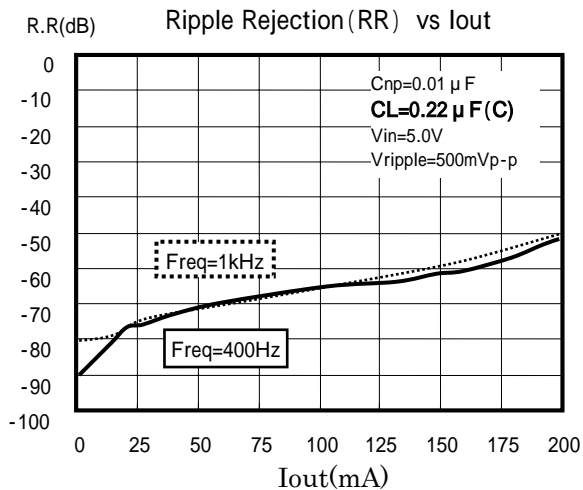
M.L.Ceramic Capacitor



Tantalum Capacitor

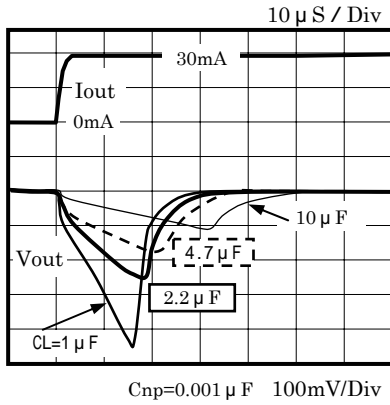


リップリジエクション特性は出力側に接続されるコンデンサの特性、容量値に依存します。50KHz以上のRR特性は出力側のコンデンサとPCBで大きく変わります。必要ならば、動作状態で確認をお願いします。

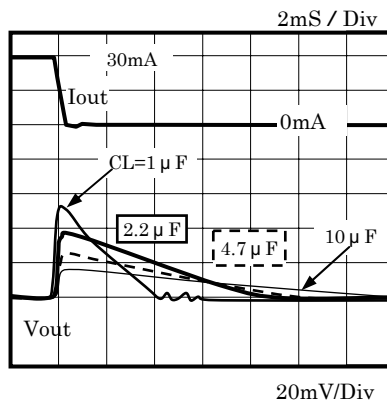


急激な、電源電圧変動、負荷電流変動に対する安定度は、出力側コンデンサ、ノイズパルスコンデンサの値に大きく依存します。下図を御参照下さい。

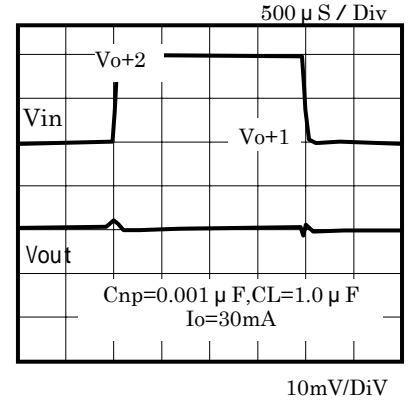
負荷電流 ステップ変動 応答 1



負荷電流 ステップ変動 応答 2



電源電圧 ステップ変動 応答



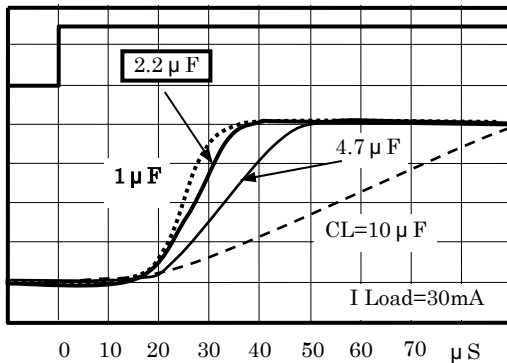
負荷に電流を流せばステップ応答は速く収束します。

on/off スピード

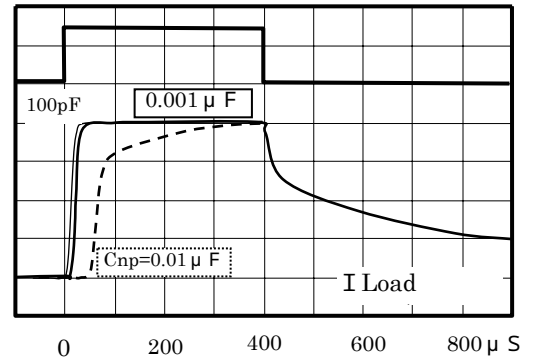
Cnp、CL 各容量を小さくすると on/off の切り替え速度は速くなります。ただし容量が小さいとロートラジエントとライトラジエントは悪化します。更にノイズが増加します。高速動作の要求には、CL=0.22µF Cnp=1000pF をお勧めします。低ノイズを望む場合は各容量を増加してください。

on/off 切り替え速度は出力側コンデンサ、ノイズパルスコンデンサの値に大きく依存します。下図を御参照下さい。

on/off レスポンス 1: Cnp=1000pF

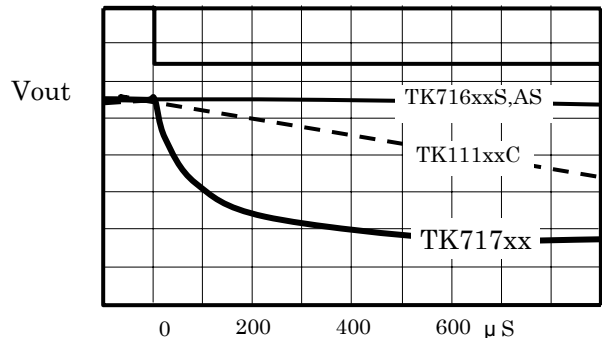


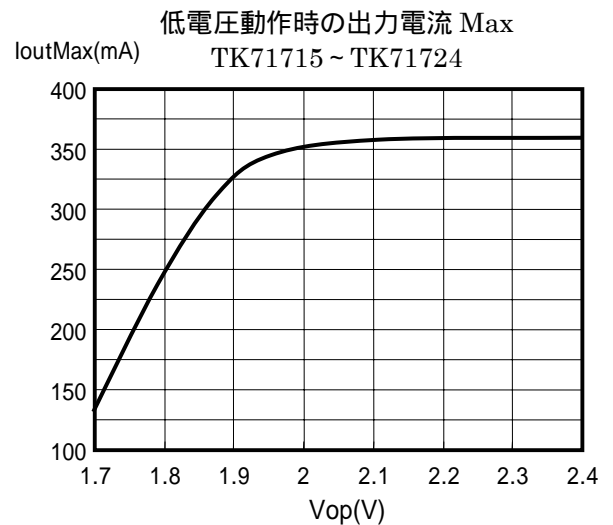
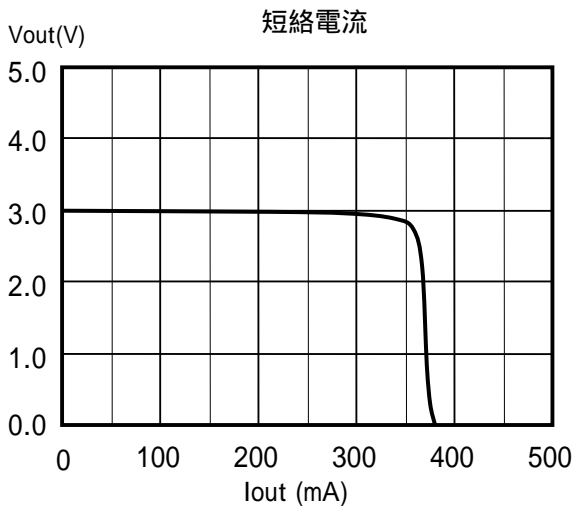
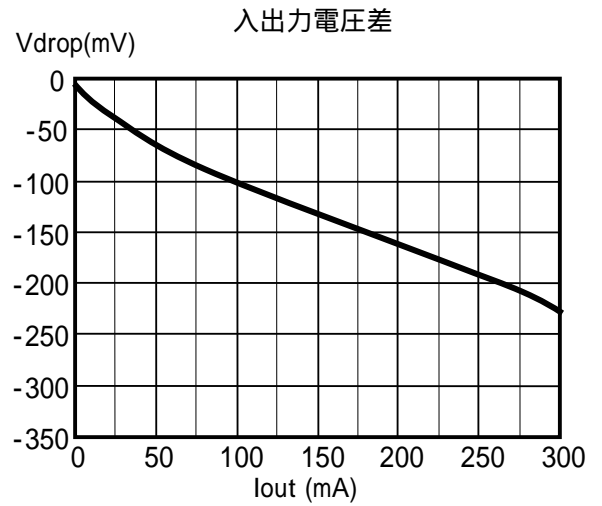
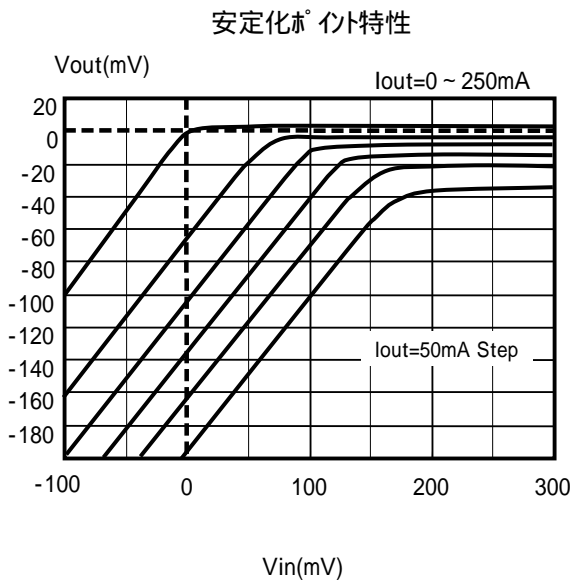
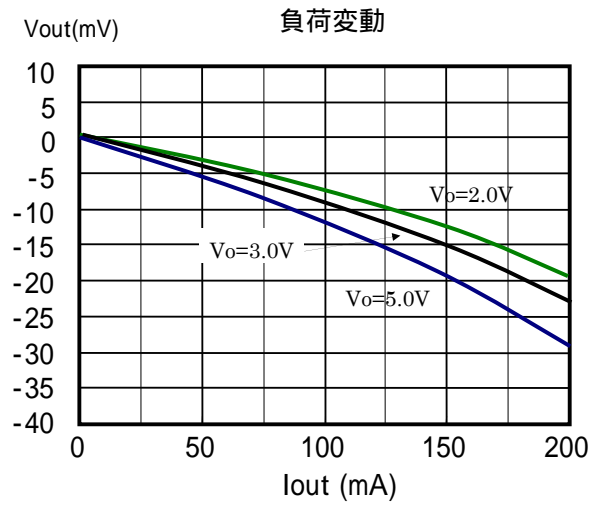
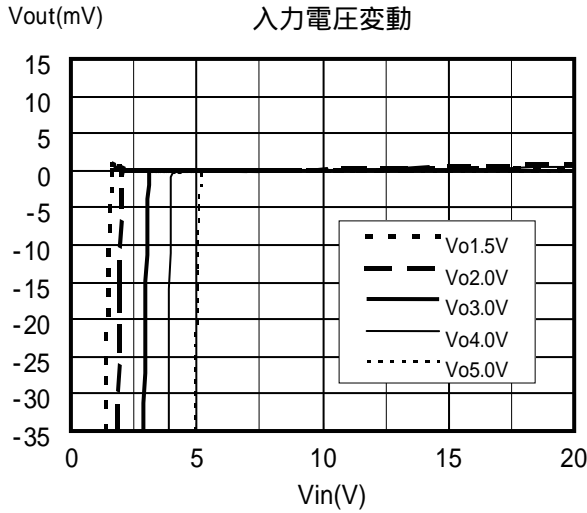
on/off レスポンス 2: CL=2.2µF

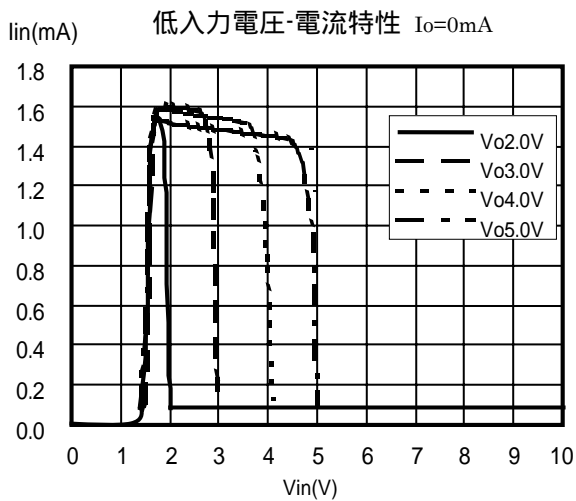
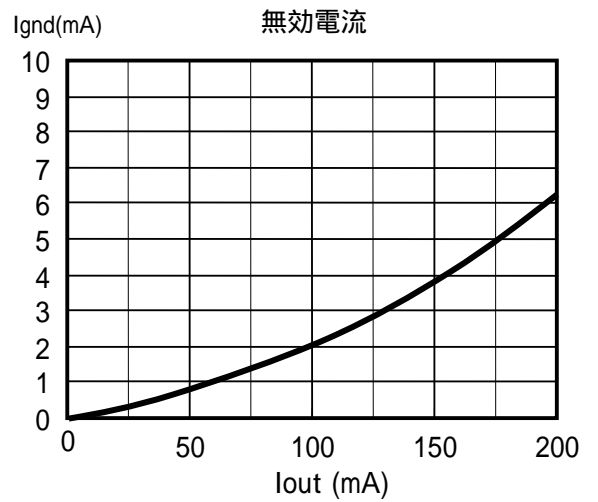
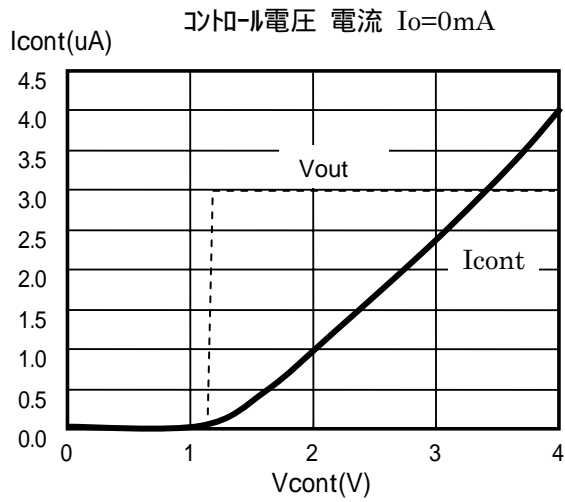
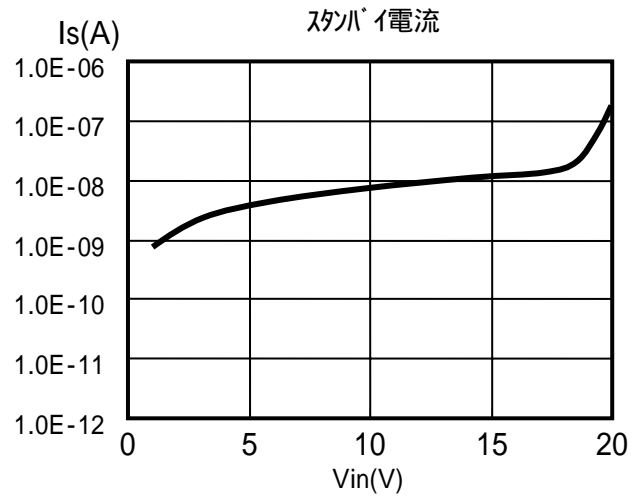
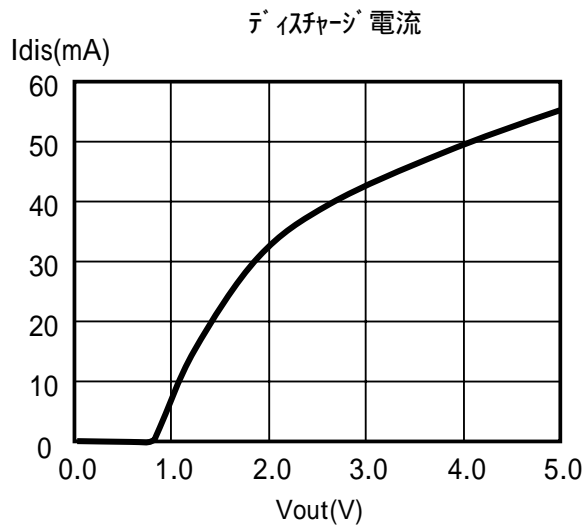


on → off レスポンス: CL=2.2µF, Cnp=1000pF I Load=0mA

TK717xx は off 時出力短絡機能を内蔵。
TK716xxS,AS は off 時出力開放機能を内蔵。
TK111xxC は通常のレギュレータです。
この為出力電圧変化特性は右図と成ります

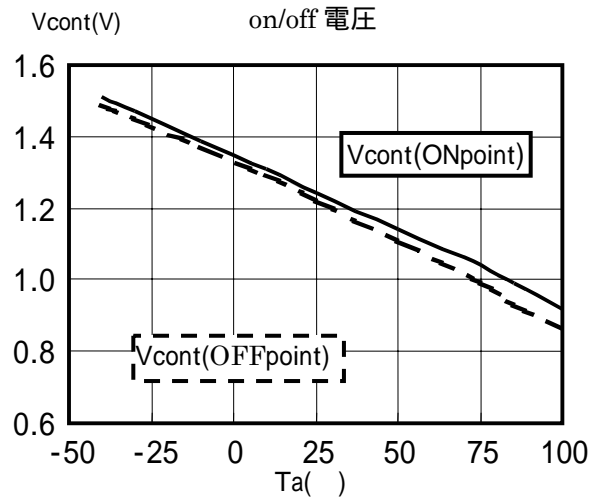
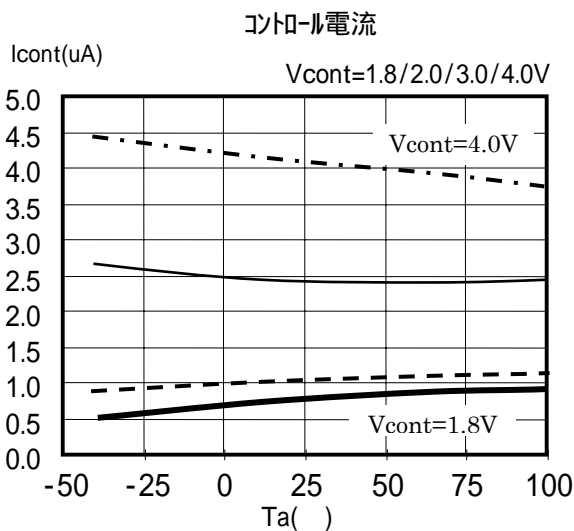
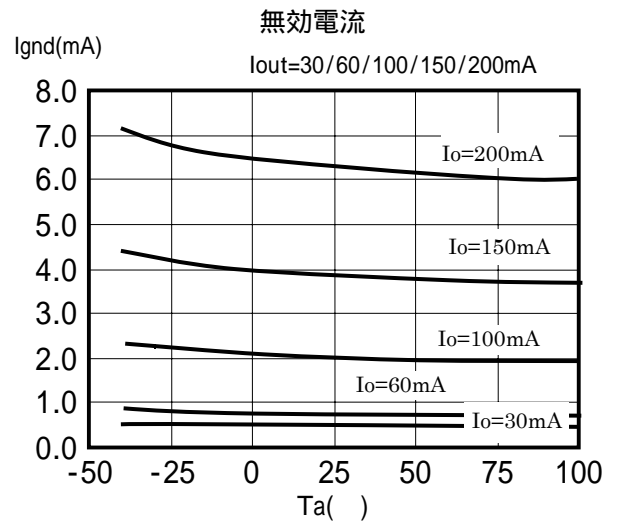
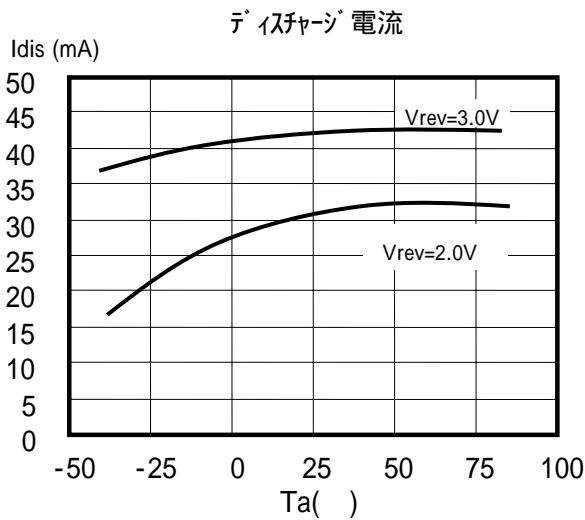
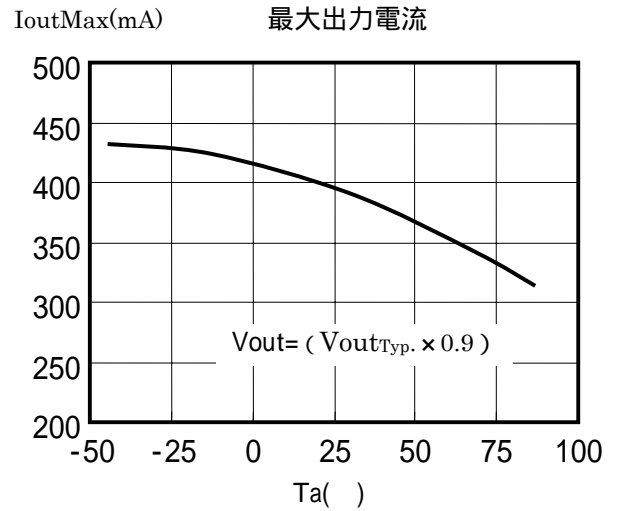
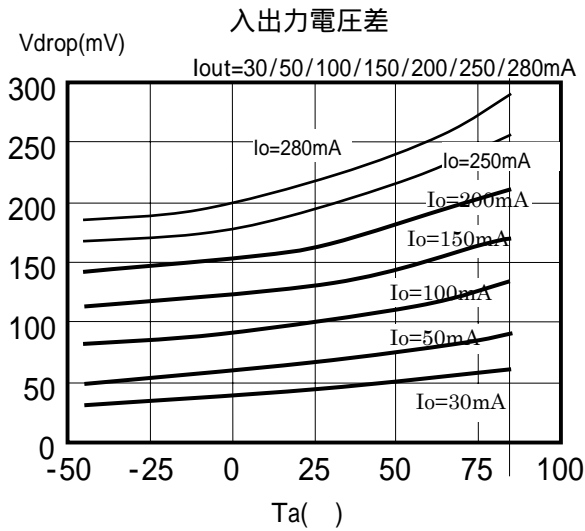






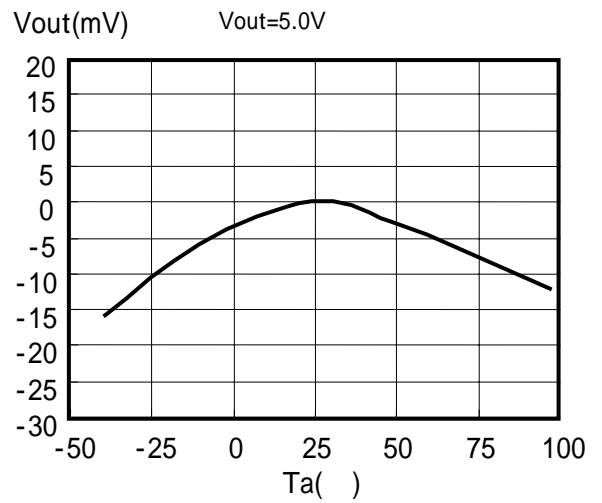
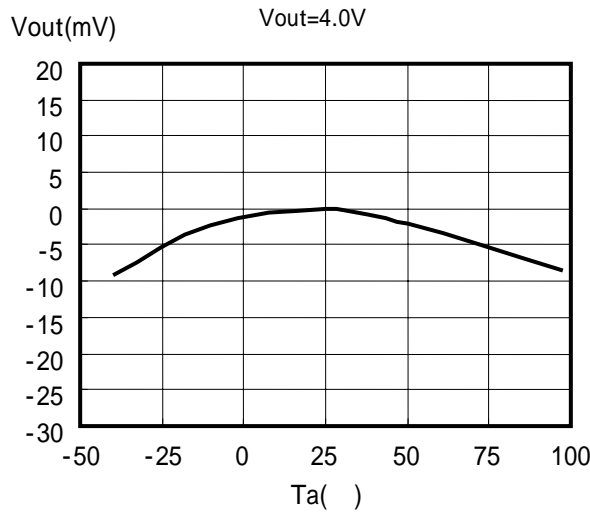
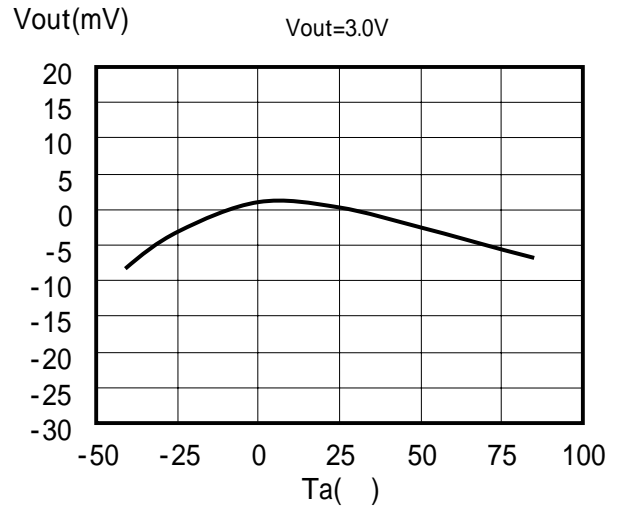
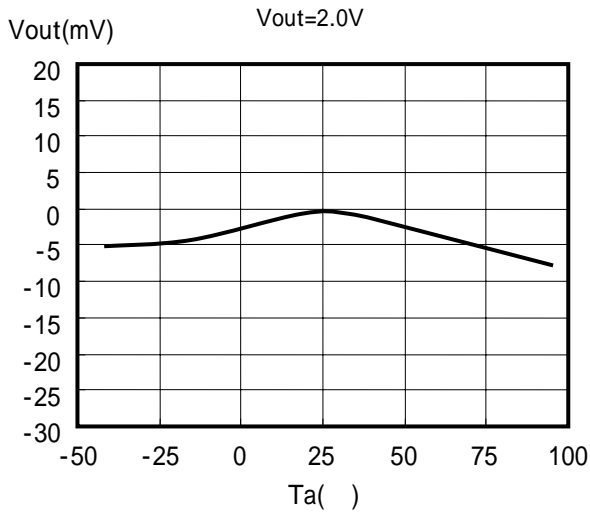
温度特性-1

(Ta:周囲温度)



温度特性-2 出力電圧 温度変化

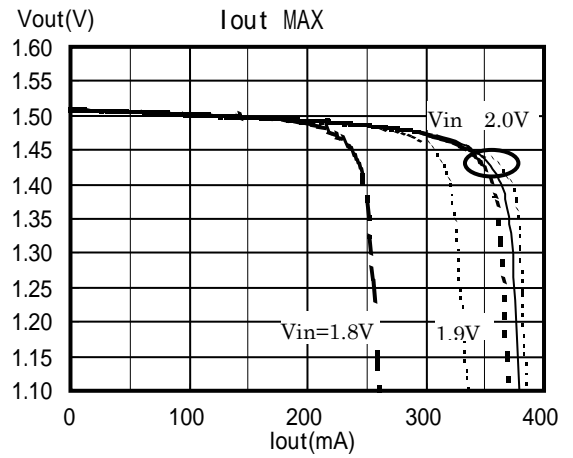
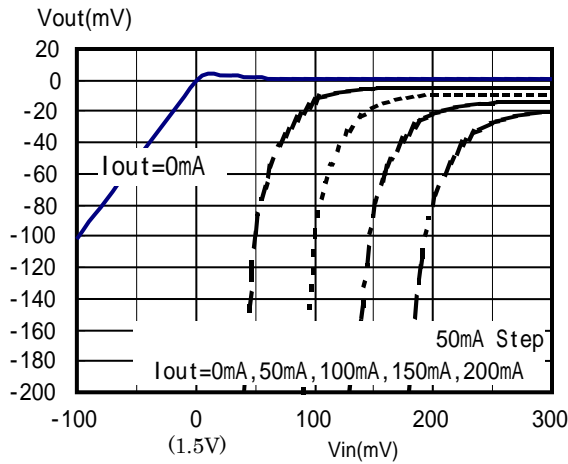
(Ta:周囲温度)



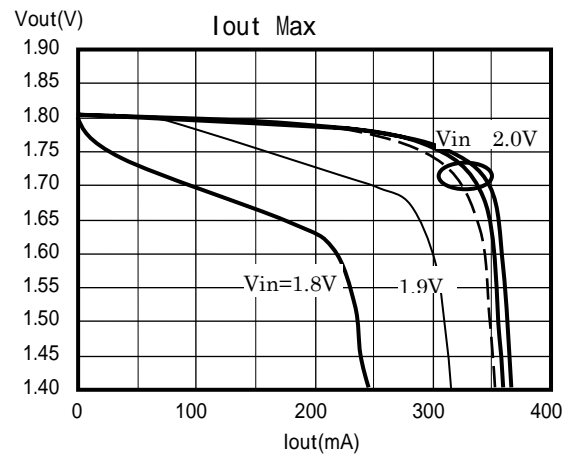
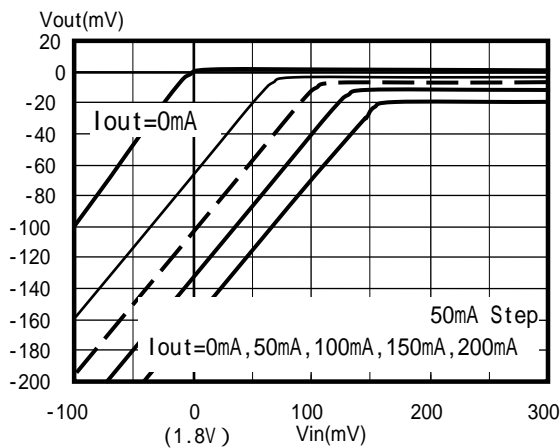
低電圧品

常温での動作開始電圧は 1.6V 前後です。低入力電圧時の出力電流は電圧依存性が大きくなります。低温度では動作開始電圧は上昇します。

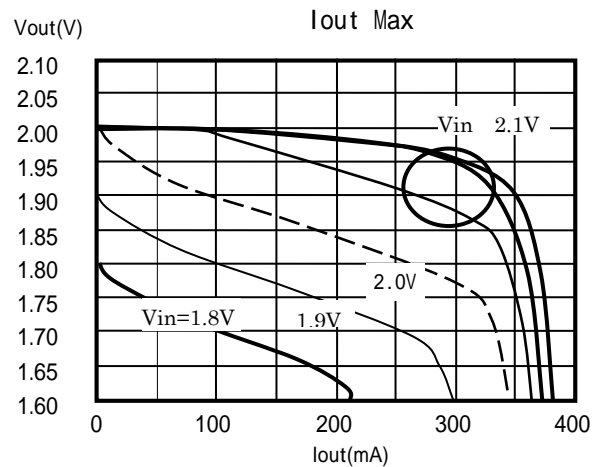
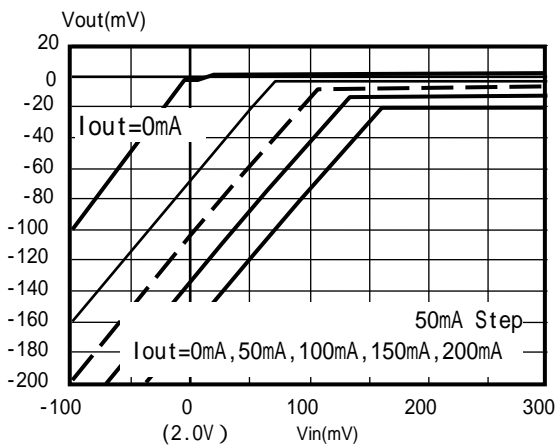
TK71715



TK71718



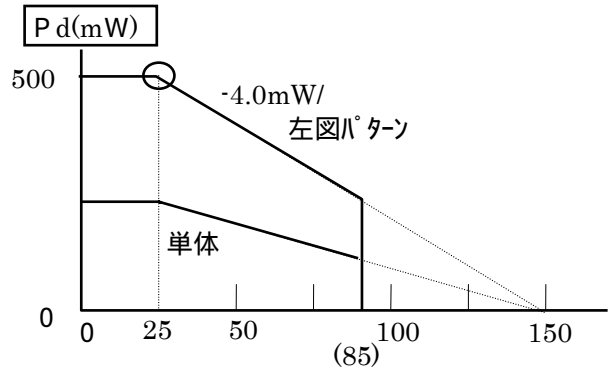
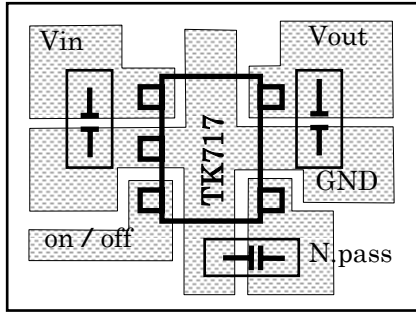
TK71720



レイアウト例 (layout)

基板材質：ガラエポ 20×20mm t=0.8mm

単体使用例



Pd=500mW、25 以上では 4mW/ でデルティングをしてください。熱抵抗は (ja = 250 /W)です。

内蔵の温度センサーが動作する温度 (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 500mWの損失に耐えられます。

レギュレ - タ - の損失が多い(外部の温度が高い、あるいは放熱が悪い)時に温度センサーが動作します。これが動作した時、出力電流はとれず、出力電圧も低下する現象が観測されます。チップ温度が約 150 (Tj)に到達すると ICは動作停止します。しかし動作停止しチップの温度が低下するとすぐに動作を開始します。この為出力側をオシロスコープで観測すると高速で on/off し ICが発振している様に見えます。放熱を良くするか使用電力を下げるかして下さい。

基板実装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 Tj は内部制限され、約 150 に設定して有ります。Pd は過熱センサーを動作させた時の値です。

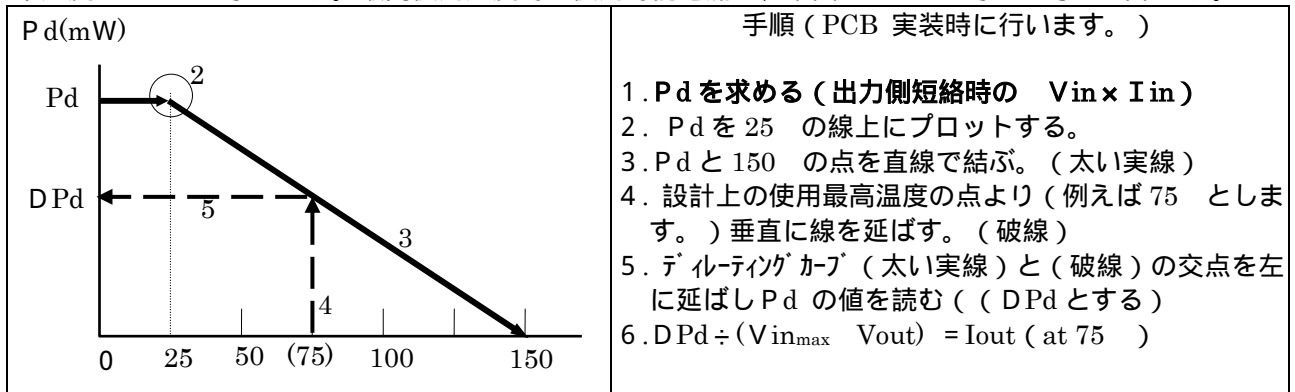
周囲温度 (Ta=25)とすると、
 $150 = j_a \times p_d + 25$
 $j_a \times P_d = 125$
 $j_a = (125 / p_d) (/mW)$

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 Vin × Iin 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)時の値を使用して下さい。多くの場合 500mW (SOT23-5) 以上あります。

注1：許容消費電力の約2倍を超える電力(Vin × Ishort(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。

常温度にて Pd を求めます。最高使用温度時に使用可能電流は、下図のグラフで求める事も出来ます。

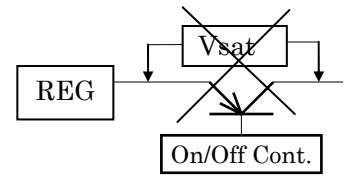


最高温度時の最大使用可能電流は $I_{out} [DPd \div (V_{in_{max}} - V_{out})]$ となります。
 (Vinmax - Vout)が小さいと Iout は多く計算されます。しかし IoutMax を越えた使用は出来ません。
 出来るだけ放熱しやすい工夫をし、素子温度を下げてご使用下さい。
 一般的に素子温度が低いほど信頼性が向上します。

アプリケーションヒント

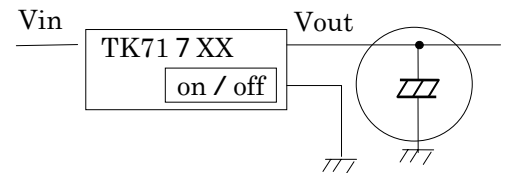
on / off コントロール

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リップ電圧を得られます。



自動出力側電荷放電回路

この回路は off 時に動作します。出力側に電池、電源、他のレギュレータの接続はしないで下さい。off 時、出力側コンデンサの電荷は、主としてレギュレータの自動出力側電荷放電回路を通り放電します。この機能のため



IC の出力側に電圧の異なるレギュレータを複数個接続して動作させることは出来ません。

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。

コントロール端子にはプルダウン抵抗を内蔵していません。

ノイズとリップルリジエクション特性 Np 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=0.0068 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。

Np 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。

用語の定義

測定電圧 (出力電圧_{Typ} + 1 V) は出力電圧表に記載されています。

- ・ 出力電圧 (Vout) . . . 入力電圧を (Vin) (出力電圧_{Typ} + 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_{Typ} + 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 (Vout_{Typ} × 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
- ・ 入出力間電圧降下 (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 (IQ) 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 μF CN=0.01 μF 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、ノイズ端子のコンデンサが大きいとリップルレジリエ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。
- ・ ディスチャージ電流 off 時の吸い込み電流です。出力側の電圧に依存します。

保護回路 (出力短絡時、まず短絡電流センサーが動作し、次に温度センサーが動作する設計です。保護回路は単独でも動作します。)

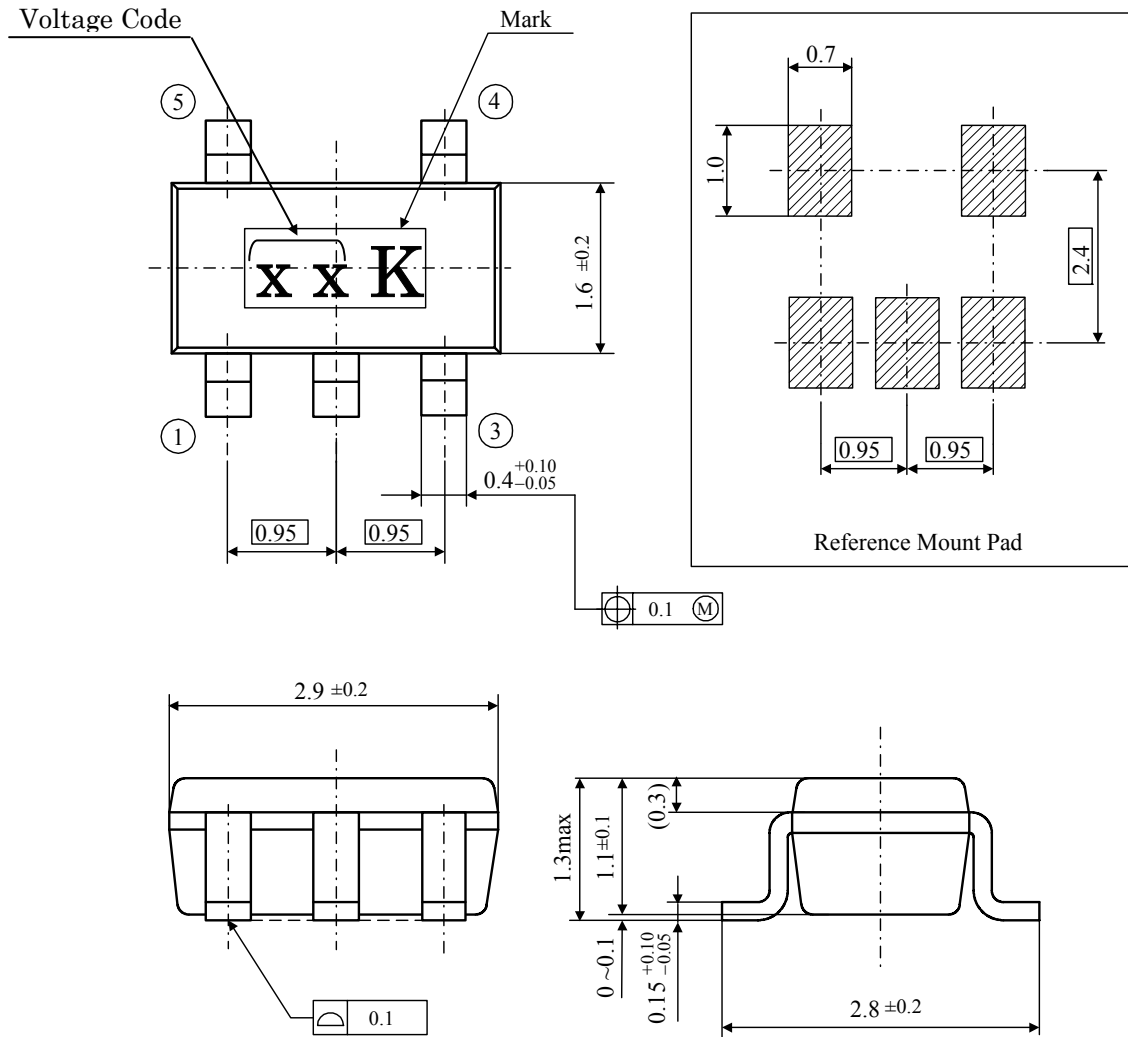
- ・ 短絡電流センサー 出力電流が非常に多い時に動作します。(出力を誤って GND へ接続した。) 電流は内部で設定されているピク値まで流れます。
- ・ 過熱センサー これはレギュレタの損失が多い(外部の温度が高く放熱が悪い)時動作します。チップ温度が約 150 (Tj) に到達すると IC は動作停止します。しかし動作停止しチップの温度が低下するとすぐに動作を開始します。この為出力側をオシロスコープで観測すると高速で on/off し IC が発振している様に見えます。あるいは出力電流がとれない、電圧が低下するなどの現象が観測される場合もあります。放熱を良くするか入力電力を下げるかして下さい。放熱が悪い場合には予想されるパッケジ損失を得られません。

注: 許容消費電力の約 2 倍を超える電力(Vin × Ishort(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。

- ・ ESD 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

外形寸法 ; PCB ; 捺印

SOT23-5



Unit : mm

パッケージ構造

モールド樹脂 : エポキシ樹脂
 フレーム材 : 銅系合金
 重量 (参考) : 0.016g

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		

出力電圧表は製造された時の規格値を示します。

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、人工臓器や人工義足手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11月現在のものです。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。

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)