

アプリケーションマニュアル

超小型パッケージ, 高RR, 高速応答, 低ノイズ
200mA CMOS LDO レギュレータIC
TK641xxAMF/M5/S2

CONTENTS

1 . DESCRIPTION	2
2 . FEATURES	2
3 . APPLICATIONS	2
4 . PIN CONFIGURATION	2
5 . BLOCK DIAGRAM	2
6 . ORDERING INFORMATION	3
7 . ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS	3
8 . ELECTRICAL CHARACTERISTICS	4
9 . TEST CIRCUIT	7
10 . TYPICAL CHARACTERISTICS	9
11 . PIN DESCRIPTION	26
12 . APPLICATIONS INFORMATION	27
13 . PACKAGE OUTLINE	32
14 . NOTES	35
15 . OFFICES	35



超小型パッケージ, 高RR, 高速応答, 低ノイズ 200mA CMOS LDO レギュレータIC TK641xxAMF/M5/S2

1. DESCRIPTION

TK641xxAMF/M5/S2はCMOS LDOレギュレータICです。パッケージは超小型低背の4端子HSON1214、小型低背の6端子SON2017、汎用性の高い小型の5端子SOT23です。

高密度実装を要求される携帯機器に最適です。

200mAの出力電流を安定に供給できます。

ノイズパス容量を必要としません。

出力電圧は内部固定で、1.5V~4.2Vで設定可能です。

2. FEATURES

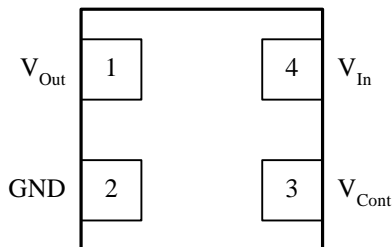
- パッケージ: HSON1214-4/SO2017-6/SOT23-5
- ノイズパス容量が不要
- 高いリップルリジエクション
- 高速応答特性
- 低いノイズ
- 垂下形過電流保護, 過熱保護
- 高い最大出力電流
- On/Offコントロール
- 高い出力電圧精度

3. APPLICATIONS

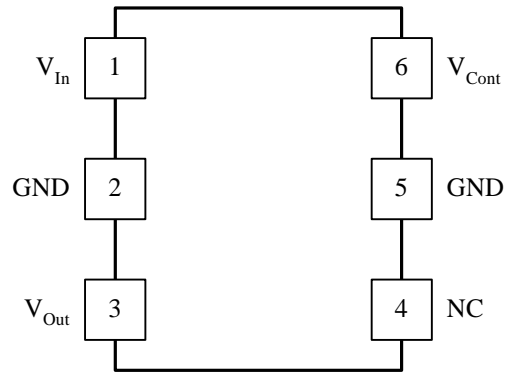
- 携帯機器
- バッテリー使用機器
- 一般機器

4. PIN CONFIGURATION

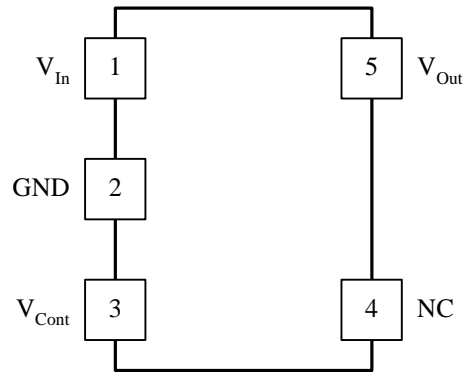
- HSON1214-4



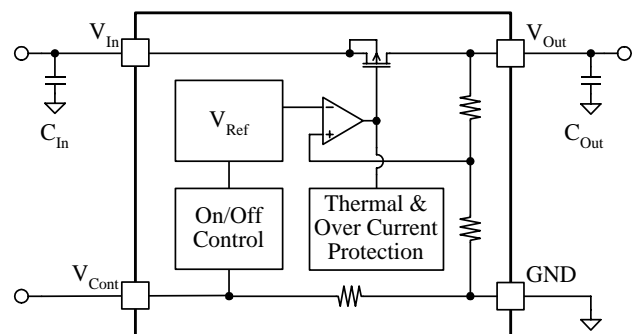
- SON2017-6



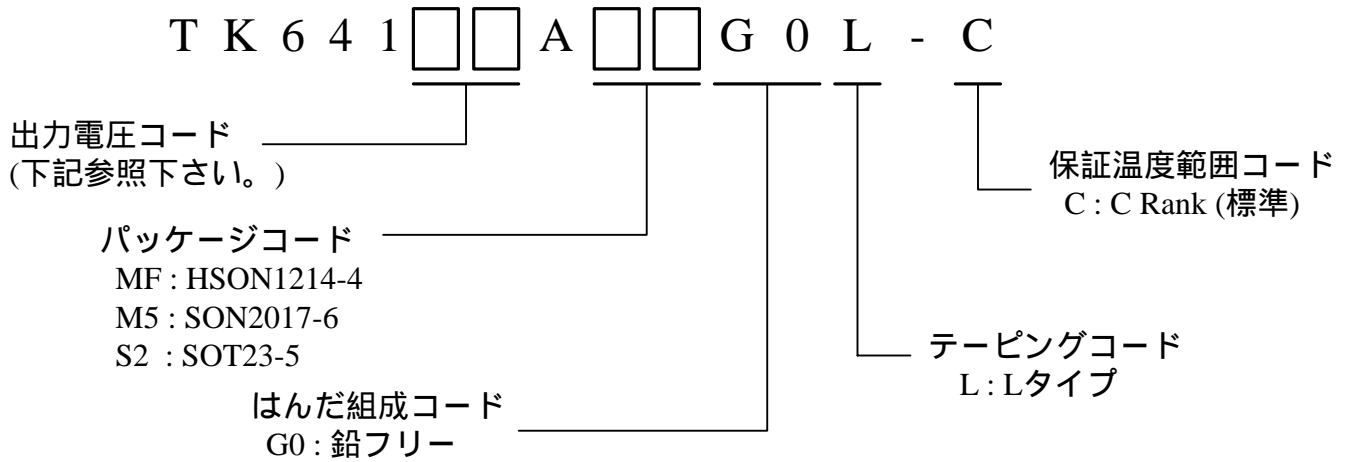
- SOT23-5



5. BLOCK DIAGRAM



6. ORDERING INFORMATION



出力電圧	出力電圧コード	出力電圧	出力電圧コード	出力電圧	出力電圧コード
1.5V	15	2.85V	01	3.5V	35
1.8V	18	2.9V	29	4.0V	40
2.5V	25	3.0V	30		
2.6V	26	3.1V	31		
2.7V	27	3.2V	32		
2.8V	28	3.3V	33		

*上表以外の電圧品については、弊社までお問い合わせ下さい。

7. ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

T_a=25°C

項目	記号	定格	単位	条件
最大定格				
電源電圧	V _{In,MAX}	-0.3 ~ 6.0	V	
出力端子電圧	V _{Out,MAX}	-0.3 ~ V _{In} +0.3	V	
コントロール端子電圧	V _{Cont,MAX}	-0.3 ~ 6.0	V	
保存温度範囲	T _{stg}	-55 ~ 150	°C	
許容消費電力	P _D	400 500	mW	内部制限 T _j =150°C *, 基板実装時 HSON1214-4 SON2017-6, SOT23-5
動作条件				
動作温度範囲	T _{OP}	-40 ~ 85	°C	
動作電圧範囲	V _{OP}	1.8 ~ 6.0	V	

* T_a = 25°C以上では、3.2mW/°C(HSON1214-4)、4mW/°C(SON2017-6, SOT23-5)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。

8. ELECTRICAL CHARACTERISTICS

限界値の記載されている項目は $T_a=T_j=25$ に対して適用され、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。-40~85°Cの動作は、設計上保証されます。

$$V_{In}=V_{Out,TYP}+1V, V_{Cont}=1.2V, T_a=T_j=25^{\circ}C$$

項目	記号	規格			単位	条件
		MIN	TYP	MAX		
出力電圧	V_{Out}	表 1, 2 参照			V	$I_{Out}=5mA$
入力安定度	LinReg	-	0.0	4.0	mV	$\Delta V_{In}=1V$
負荷安定度	LoaReg	表 1, 2 参照			mV	表 1, 2 参照
入出力間電圧降下 *1	V_{Drop}	表 1, 2 参照			mV	表 1, 2 参照
最大出力電流 *2	$I_{Out,MAX}$	210	350	-	mA	$V_{Out}=V_{Out,TYP}\times 0.9$
電源電流	I_Q	-	35	70	μA	$I_{Out}=0mA, V_{Cont}=V_{In}$
スタンバイ電流	$I_{Standby}$	-	0.01	0.1	μA	$V_{Cont}=0V$
無効電流	I_{GND}	-	55	110	μA	$I_{Out}=50mA, V_{Cont}=V_{In}$
コントロール端子						
コントロール電流	I_{Cont}	-	0.7	1.4	μA	$V_{Cont}=1.2V$
コントロール電圧	V_{Cont}	1.2	-	-	V	V_{Out} On モード
		-	-	0.2	V	V_{Out} Off モード

参考値						
出力電圧温度係数	$\Delta V_{Out}/\Delta T_a$	-	100	-	ppm/°C	$I_{Out}=5mA$
出力雑音電圧 (TK64128A)	V_{Noise}	-	35	-	μV_{rms}	$C_{Out}=1.0\mu F, I_{Out}=30mA,$ $BPF=400Hz\sim 80kHz$
リップルリジェクション (TK64128A)	RR	-	72	-	dB	$C_{Out}=1.0\mu F,$ $I_{Out}=10mA, f=1kHz$
立上り時間 (TK64128A)	t_r	-	85	-	μs	$C_{Out}=1.0\mu F,$ V_{Cont} : 方形波 (100Hz), V_{Cont} On $\rightarrow V_{Out}\times 95\%$ point

*1: 出力電圧 1.8V以下の製品は入出力間電圧降下項目の規格はありません。

*2: 最大出力電流値は許容消費電力に制限されます。

最大出力電流とは、入力電圧を $V_{Out,TYP}+1V$ とし、この時に得られた出力電圧が出力電流 (I_{Out}) を流すことにより、 $V_{Out,TYP}\times 0.9$ に低下した時の出力電流です。この電流値は、過電流保護機能が動作する電流値を示しています。保護回路が動作しない範囲で通常使用できる出力電流の最大値は、全出力電圧品において $I_{Out}=200mA$ です。従って、負荷安定度及び入出力間電圧降下の出力電流条件は、最大 $I_{Out}=200mA$ となります。

一般的注意

TYP値のみの項目は参考値です。

出力雑音電圧は、出力電圧や出力容量の大きさ、特性によって変わります。

表 1. 標準電圧品 (TK641xxAMF)

項目	出力電圧			負荷安定度				入出力間電圧降下			
				I _{Out} =5 ~ 100mA		I _{Out} =5 ~ 200mA		I _{Out} =100mA		I _{Out} =200mA	
	MIN	TYP	MAX	TYP	MAX	TYP	MAX	TYP	MAX	TYP	MAX
	V	V	V	mV	mV	mV	mV	mV	mV	mV	mV
TK64115AMF	1.475	1.500	1.525	10	40	19	76	-	-	-	-
TK64118AMF	1.775	1.800	1.825	10	40	20	80	-	-	-	-
TK64125AMF	2.475	2.500	2.525	10	40	20	80	95	145	185	310
TK64126AMF	2.574	2.600	2.626	10	40	20	80	90	145	180	300
TK64127AMF	2.673	2.700	2.727	10	40	20	80	90	140	175	295
TK64128AMF	2.772	2.800	2.828	10	40	20	80	85	135	170	290
TK64101AMF	2.821	2.850	2.879	10	40	20	80	85	135	170	285
TK64129AMF	2.871	2.900	2.929	10	40	20	80	85	135	165	285
TK64130AMF	2.970	3.000	3.030	10	40	20	80	85	130	165	280
TK64131AMF	3.069	3.100	3.131	11	44	21	84	80	130	160	275
TK64132AMF	3.168	3.200	3.232	11	44	21	84	80	125	160	270
TK64133AMF	3.267	3.300	3.333	11	44	21	84	80	125	155	265
TK64135AMF	3.465	3.500	3.535	11	44	21	84	75	120	150	255
TK64140AMF	3.960	4.000	4.040	11	44	21	84	70	115	140	240

表 2. 標準電圧品 (TK641xxAM5/S2)

項目	出力電圧			負荷安定度				入出力間電圧降下			
				I _{Out} =5 ~ 100mA		I _{Out} =5 ~ 200mA		I _{Out} =100mA		I _{Out} =200mA	
	MIN	TYP	MAX	TYP	MAX	TYP	MAX	TYP	MAX	TYP	MAX
	V	V	V	mV	mV	mV	mV	mV	mV	mV	mV
TK64115AM5/S2	1.475	1.500	1.525	7	28	13	52	-	-	-	-
TK64118AM5/S2	1.775	1.800	1.825	7	28	14	56	-	-	-	-
TK64125AM5/S2	2.475	2.500	2.525	7	28	14	56	85	135	170	290
TK64126AM5/S2	2.574	2.600	2.626	7	28	14	56	85	135	165	280
TK64127AM5/S2	2.673	2.700	2.727	7	28	14	56	85	130	165	275
TK64128AM5/S2	2.772	2.800	2.828	7	28	14	56	80	130	160	270
TK64101AM5/S2	2.821	2.850	2.879	7	28	14	56	80	125	155	265
TK64129AM5/S2	2.871	2.900	2.929	7	28	14	56	80	125	155	265
TK64130AM5/S2	2.970	3.000	3.030	7	28	14	56	75	120	150	255
TK64131AM5/S2	3.069	3.100	3.131	8	32	15	60	75	120	150	250
TK64132AM5/S2	3.168	3.200	3.232	8	32	15	60	75	120	145	250
TK64133AM5/S2	3.267	3.300	3.333	8	32	15	60	75	115	145	245
TK64135AM5/S2	3.465	3.500	3.535	8	32	15	60	70	110	140	235
TK64140AM5/S2	3.960	4.000	4.040	8	32	15	60	65	105	130	220

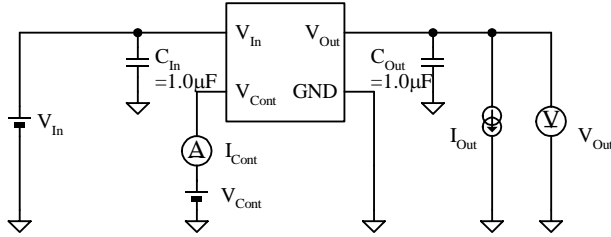
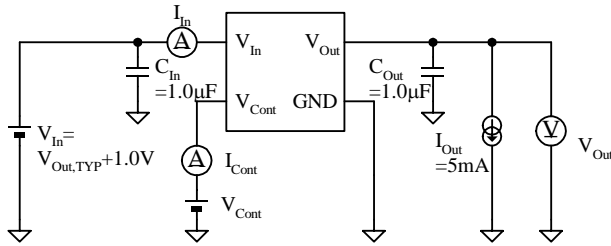
ご注意

上表以外の電圧品については、弊社までお問い合わせ下さい。

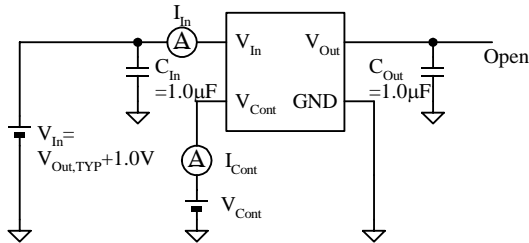
9. TEST CIRCUIT

■ テスト回路

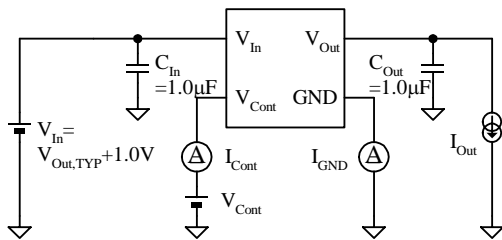
注：電気的特性の規格表は、テスト回路において $C_{In}=1.0\mu F$ (セラミック), $C_{Out}=1.0\mu F$ (セラミック)の場合に適用されます。実際の使用においては、 C_{In} , C_{Out} 共にセラミック及びタンタルコンデンサどちらでも使用できます。



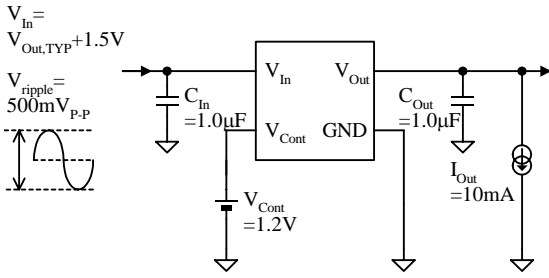
- ΔV_{Out} vs V_{In}
- V_{Drop} vs I_{Out}
- V_{Out} vs I_{Out}
- ΔV_{Out} vs I_{Out}
- ΔV_{Out} vs T_a
- V_{Drop} vs T_a
- $I_{Out,MAX}$ vs T_a
- I_{Cont} vs V_{Cont} , V_{Out} vs V_{Cont}
- I_{Cont} vs T_a
- V_{Cont} vs T_a
- V_{Noise} vs V_{In}
- V_{Noise} vs I_{Out}
- V_{Noise} vs V_{Out}
- V_{Noise} vs Frequency



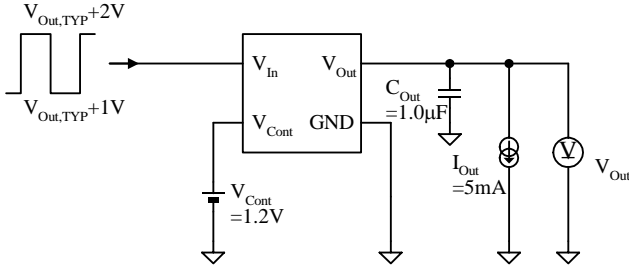
- I_Q vs V_{In}
- $I_{Standby}$ vs V_{In}
- I_Q vs T_a



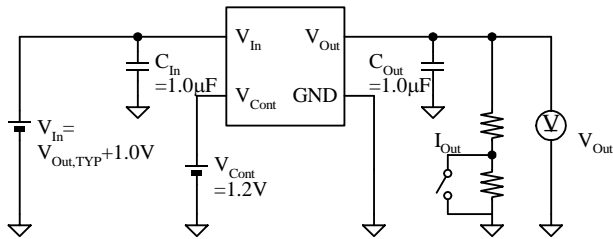
- I_{GND} vs I_{Out}
- I_{GND} vs T_a



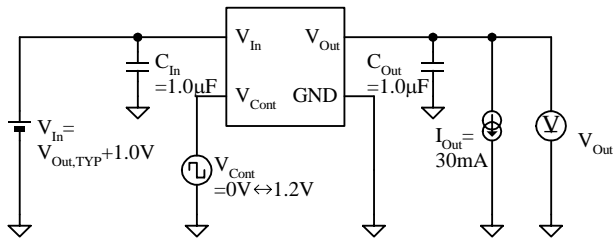
- RR vs V_{In}
- RR vs Frequency
- RR vs Frequency



- Line Transient



- Load Transient

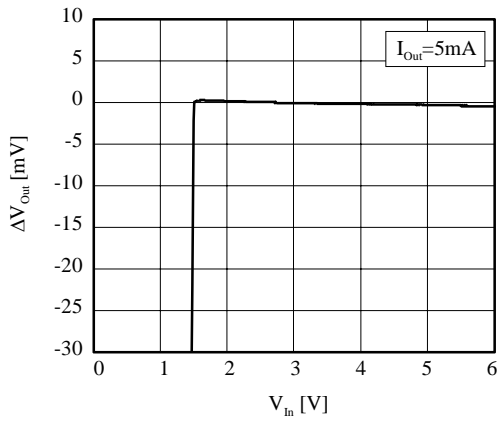


- On/Off Transient

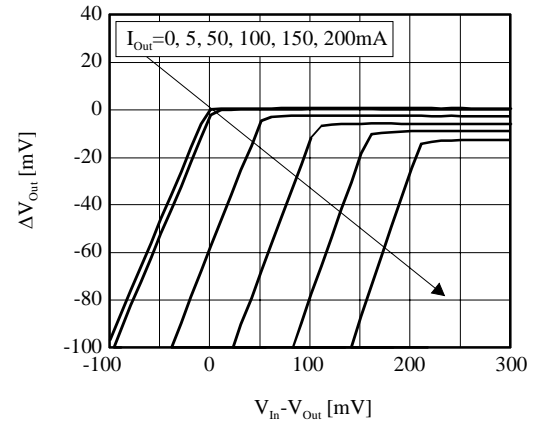
10. TYPICAL CHARACTERISTICS

10-1. DC特性

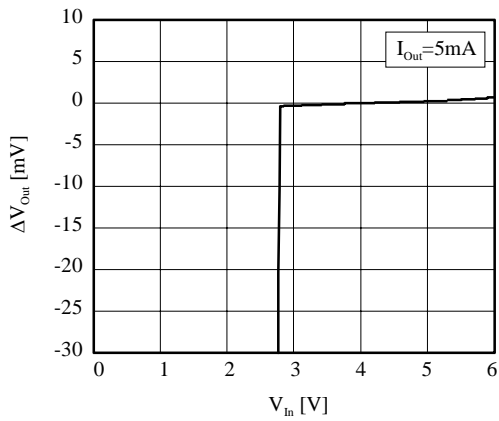
■ ΔV_{Out} vs V_{In} (TK64115AMF/M5/S2)



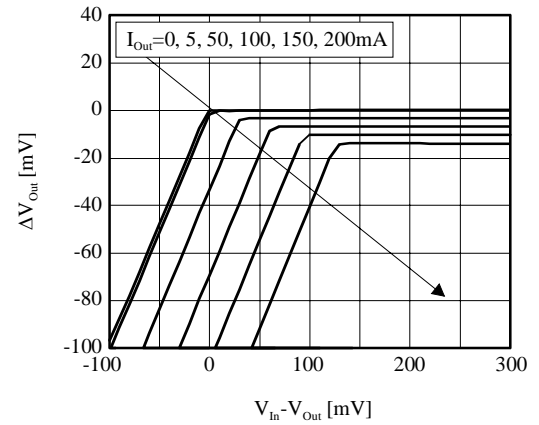
■ ΔV_{Out} vs V_{In} (TK64115AMF)



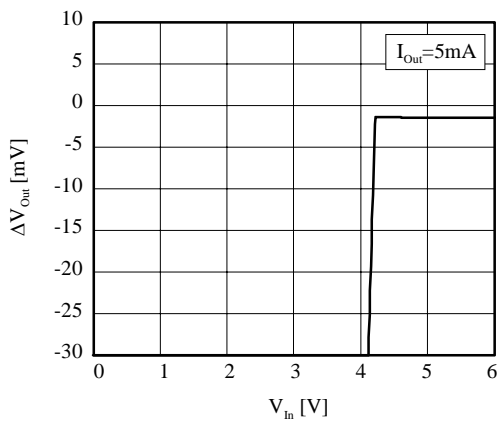
■ ΔV_{Out} vs V_{In} (TK64128AMF/M5/S2)



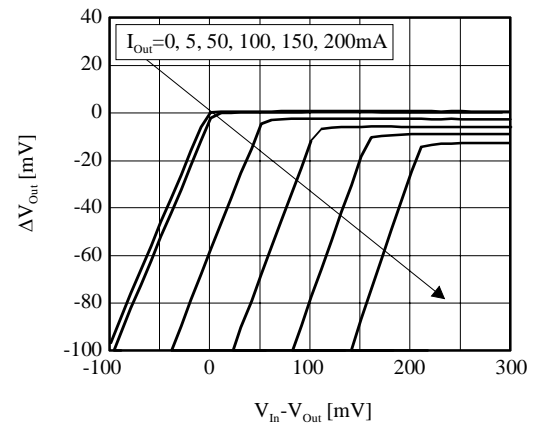
■ ΔV_{Out} vs V_{In} (TK64128AMF)



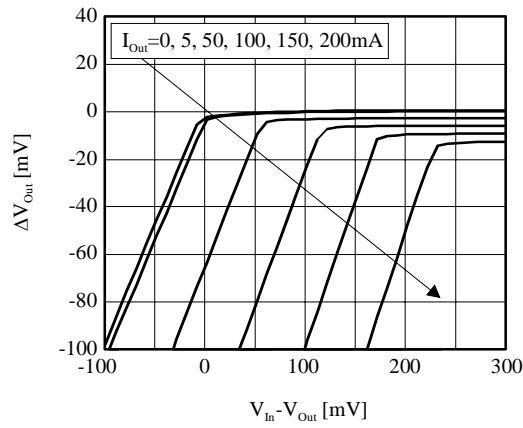
■ ΔV_{Out} vs V_{In} (TK64142AMF/M5/S2)



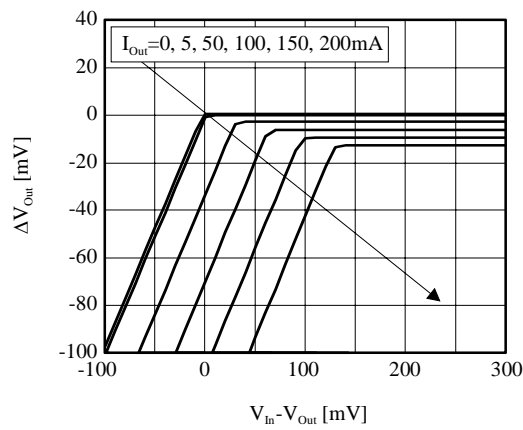
■ ΔV_{Out} vs V_{In} (TK64142AMF)



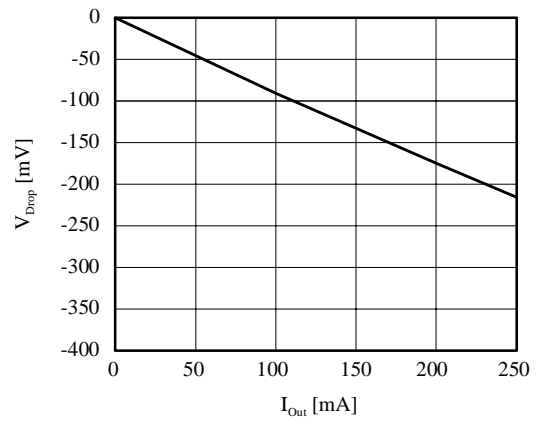
■ ΔV_{Out} vs V_{In} (TK64115AM5/S2)



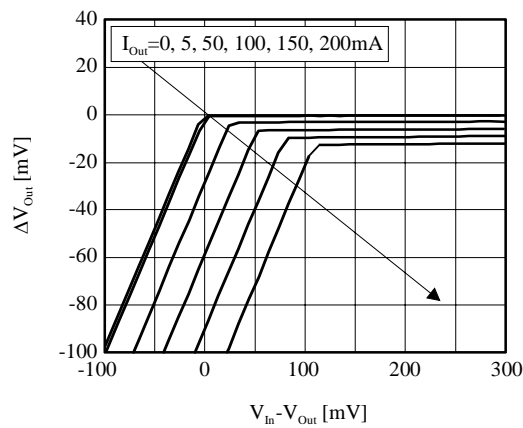
■ ΔV_{Out} vs V_{In} (TK64128AM5/S2)



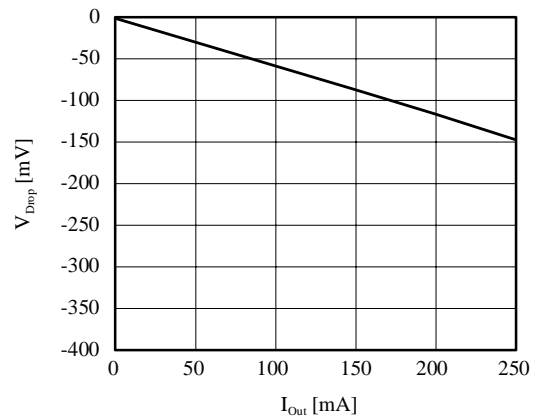
■ V_{Drop} vs I_{Out} (TK64128AMF)



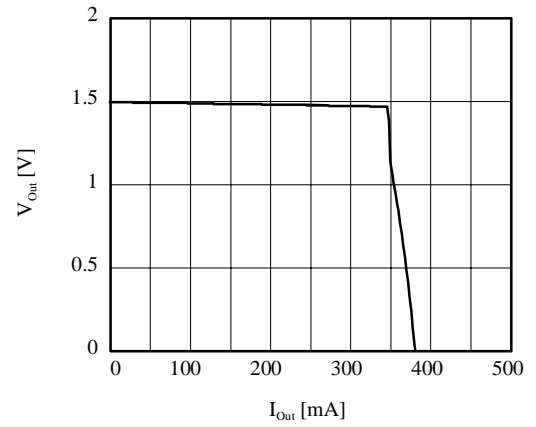
■ ΔV_{Out} vs V_{In} (TK64142AM5/S2)



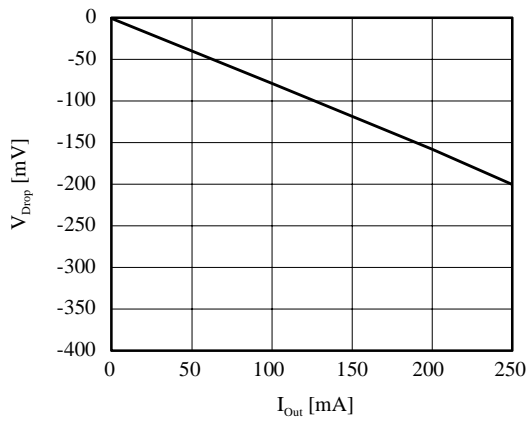
■ V_{Drop} vs I_{Out} (TK64142AMF)



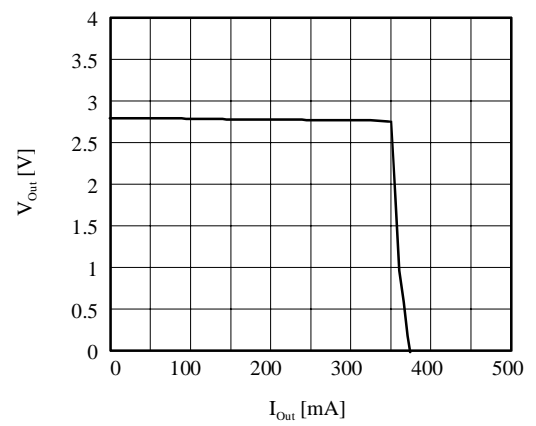
■ V_{Out} vs I_{Out} (TK64115AMF/M5/S2)



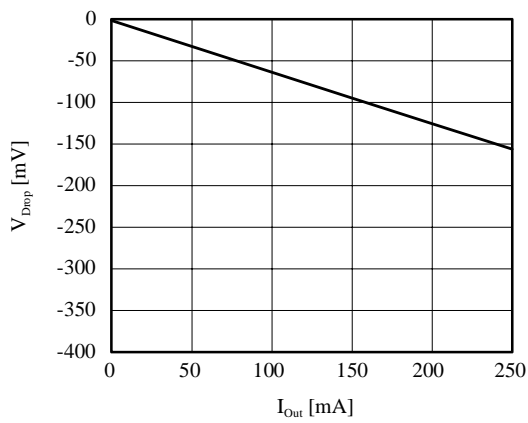
■ V_{Drop} vs I_{Out} (TK64128AM5/S2)



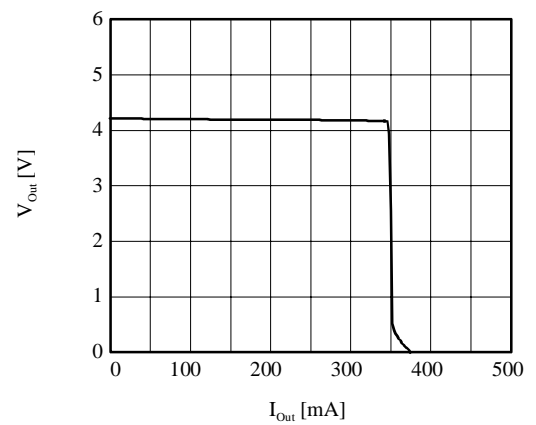
■ V_{Out} vs I_{Out} (TK64128AMF/M5/S2)



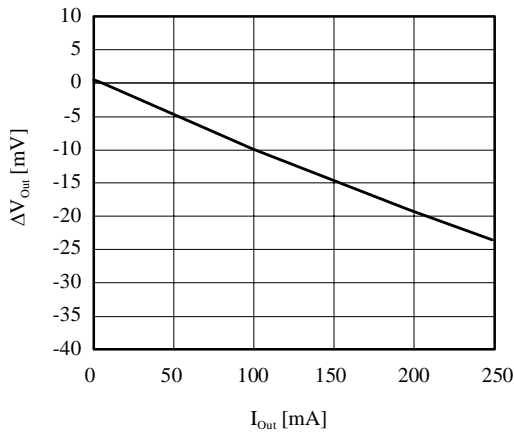
■ V_{Drop} vs I_{Out} (TK64142AM5/S2)



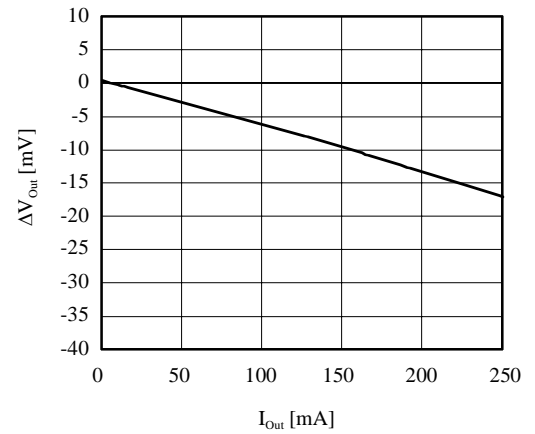
■ V_{Out} vs I_{Out} (TK64142AMF/M5/S2)



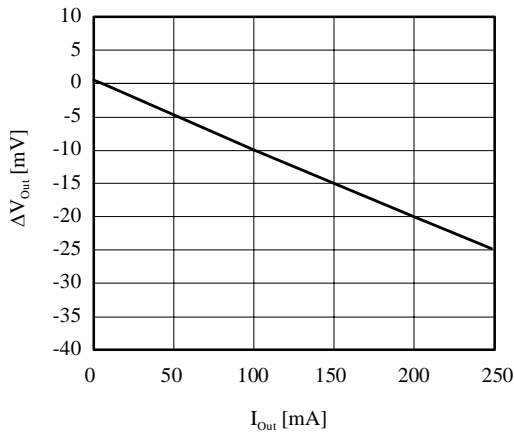
■ ΔV_{Out} vs I_{Out} (TK64115AMF)



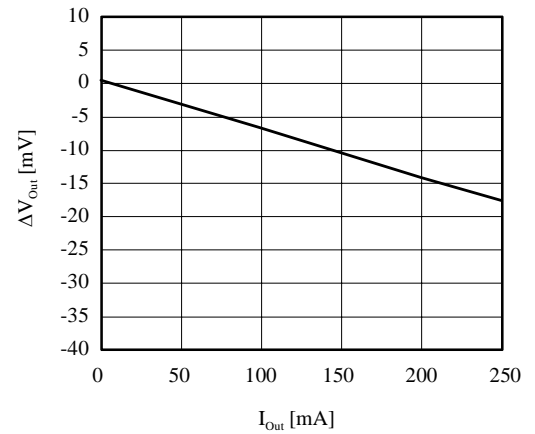
■ ΔV_{Out} vs I_{Out} (TK64115AM5/S2)



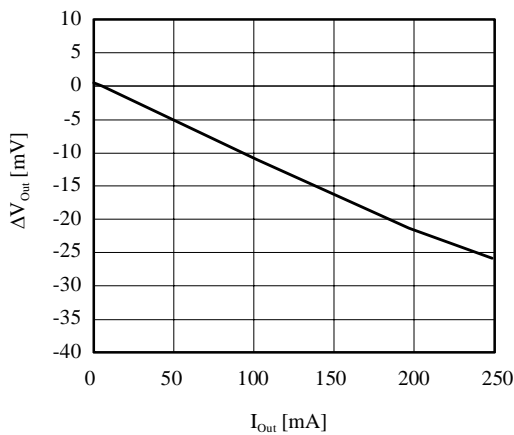
■ ΔV_{Out} vs I_{Out} (TK64128AMF)



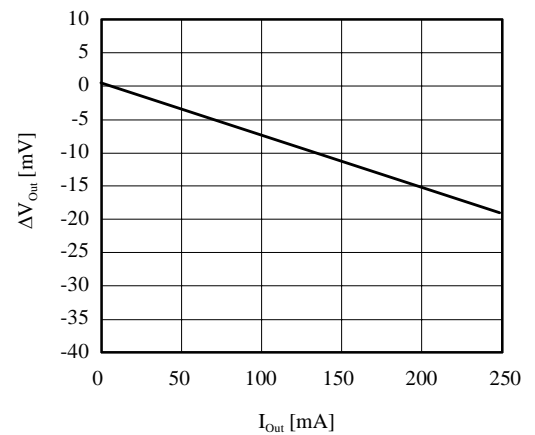
■ ΔV_{Out} vs I_{Out} (TK64128AM5/S2)



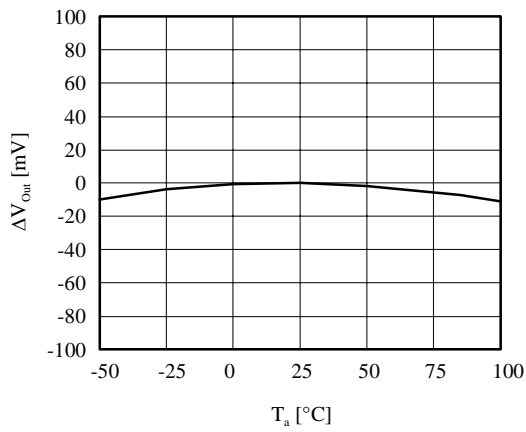
■ ΔV_{Out} vs I_{Out} (TK64142AMF)



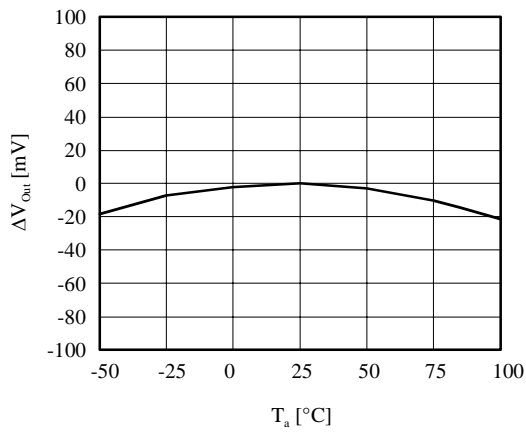
■ ΔV_{Out} vs I_{Out} (TK64142AM5/S2)



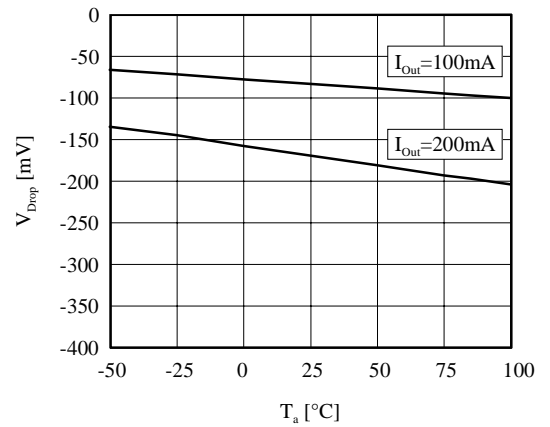
■ ΔV_{Out} vs T_a (TK64115AMF/M5/S2)



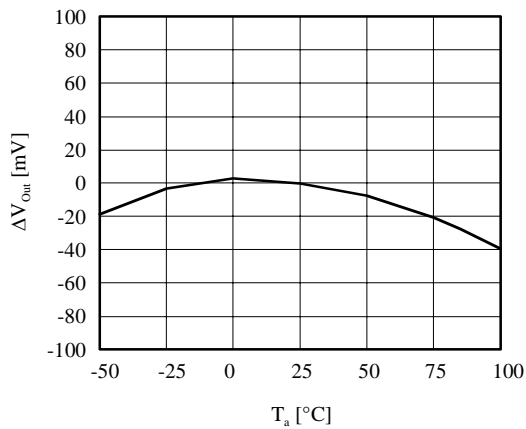
■ ΔV_{Out} vs T_a (TK64128AMF/M5/S2)



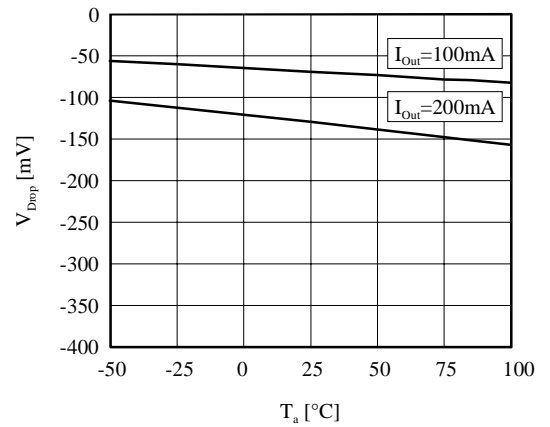
■ V_{Drop} vs T_a (TK64128AMF)



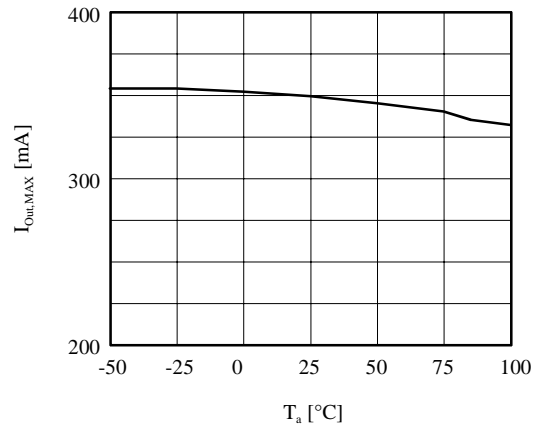
■ ΔV_{Out} vs T_a (TK64142AMF/M5/S2)



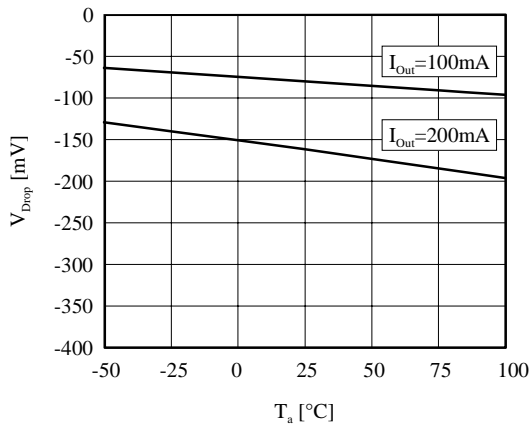
■ V_{Drop} vs T_a (TK64142AMF)



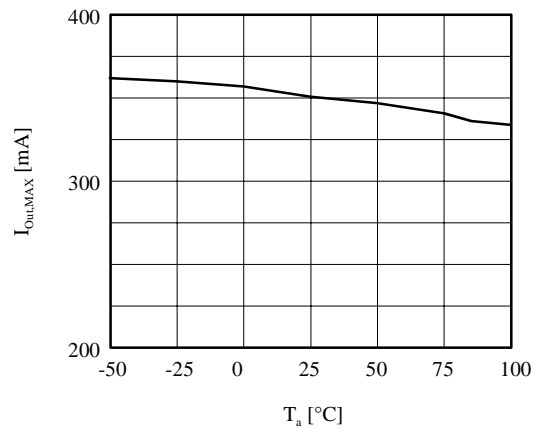
■ $I_{Out,MAX}$ vs T_a (TK64115AMF/M5/S2)



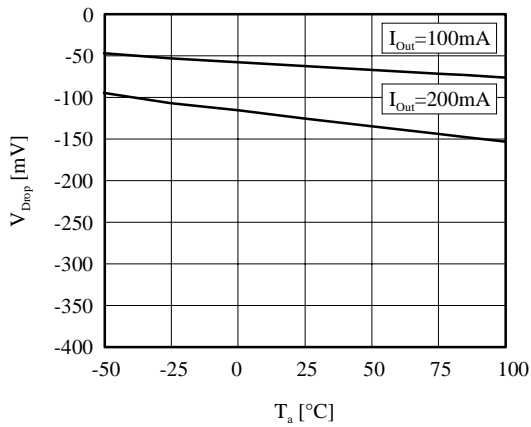
■ V_{Drop} vs T_a (TK64128AM5/S2)



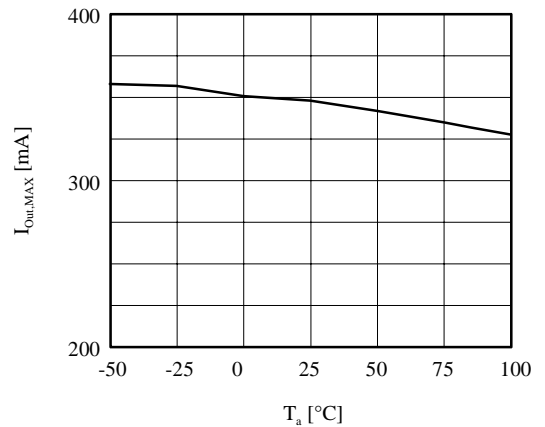
■ $I_{Out,MAX}$ vs T_a (TK64128AMF/M5/S2)



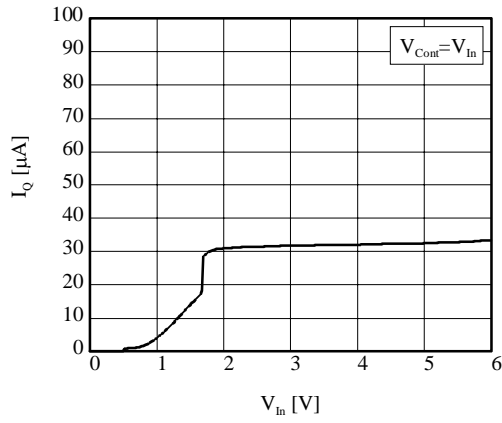
■ V_{Drop} vs T_a (TK64142AM5/S2)



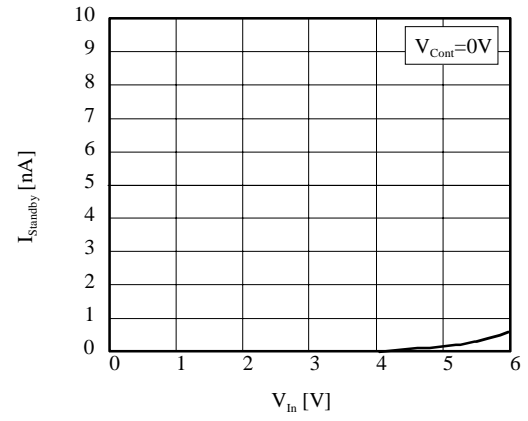
■ $I_{Out,MAX}$ vs T_a (TK64142AMF/M5/S2)



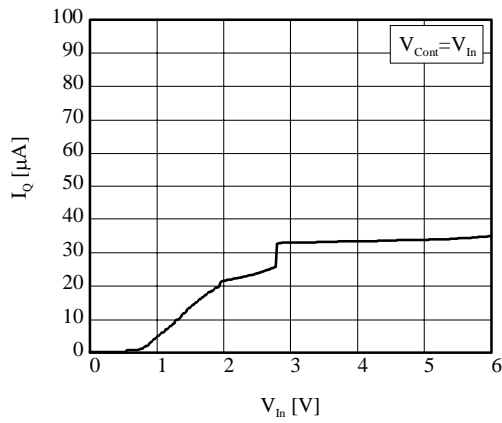
■ I_Q vs V_{In} (TK64115AMF/M5/S2)



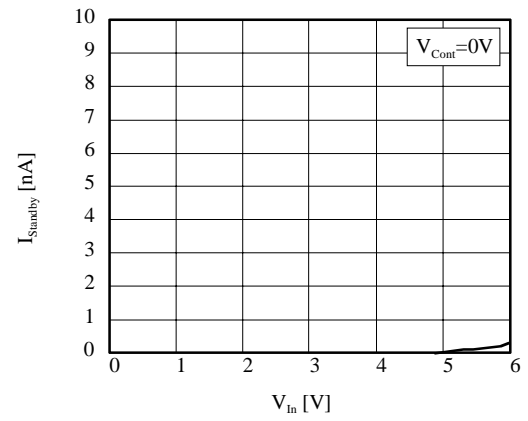
■ $I_{Standby}$ vs V_{In} (TK64115AMF/M5/S2)



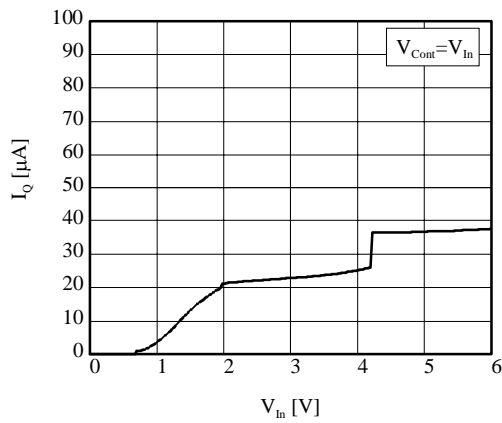
■ I_Q vs V_{In} (TK64128AMF/M5/S2)



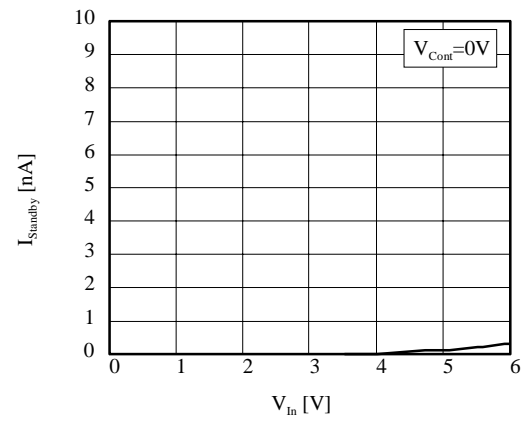
■ $I_{Standby}$ vs V_{In} (TK64128AMF/M5/S2)



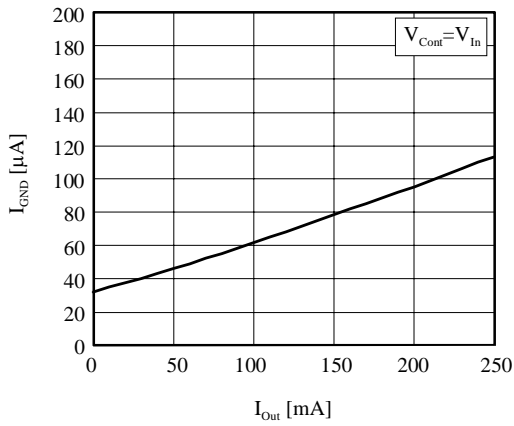
■ I_Q vs V_{In} (TK64142AMF/M5/S2)



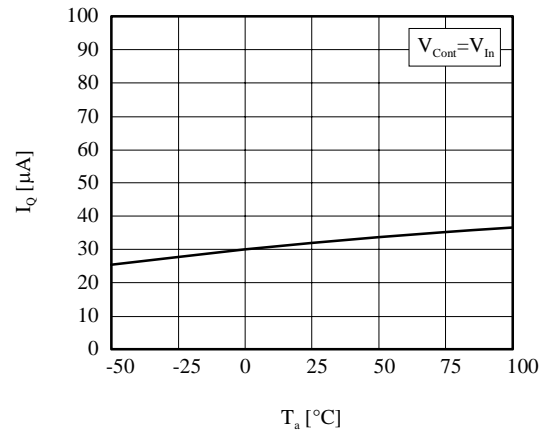
■ $I_{Standby}$ vs V_{In} (TK64142AMF/M5/S2)



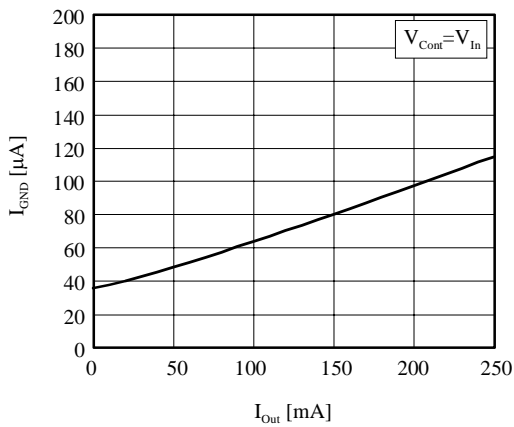
■ I_{GND} vs I_{Out} (TK64115AMF/M5/S2)



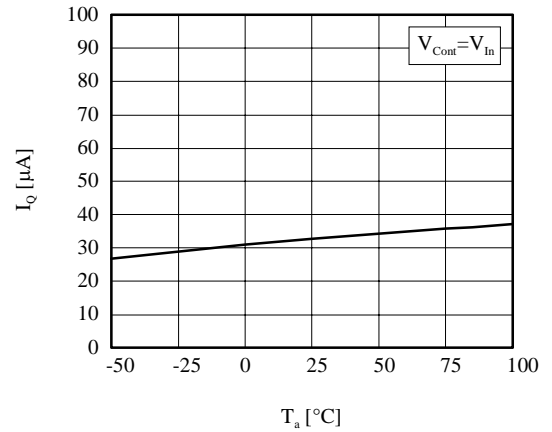
■ I_Q vs T_a (TK64115AMF/M5/S2)



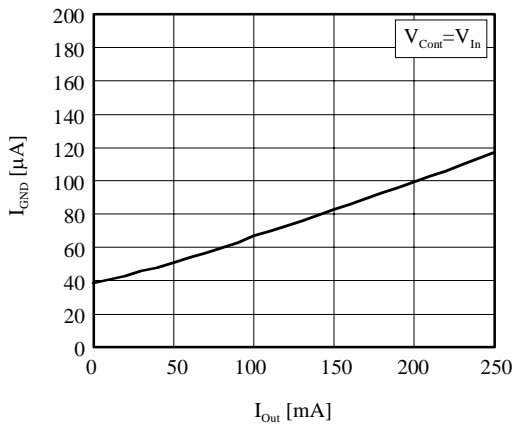
■ I_{GND} vs I_{Out} (TK64128AMF/M5/S2)



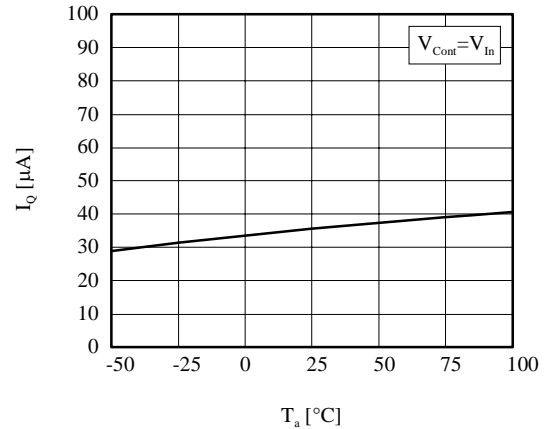
■ I_Q vs T_a (TK64128AMF/M5/S2)



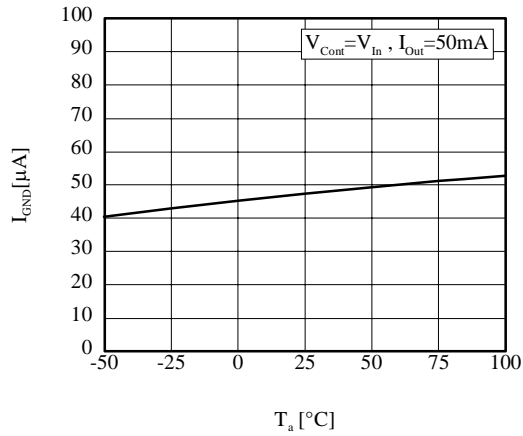
■ I_{GND} vs I_{Out} (TK64142AMF/M5/S2)



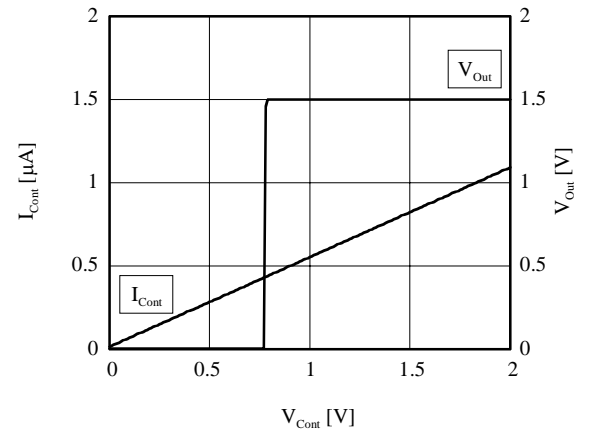
■ I_Q vs T_a (TK64142AMF/M5/S2)



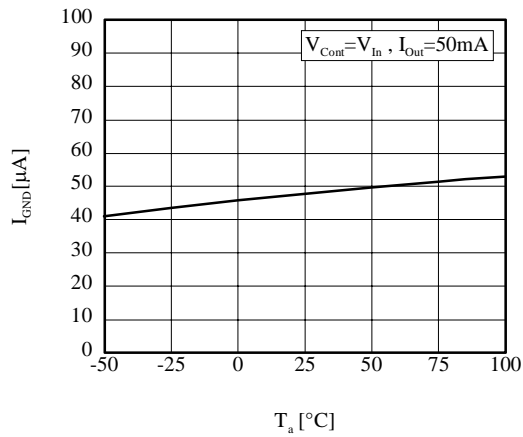
■ I_{GND} vs T_a (TK64115AMF/M5/S2)



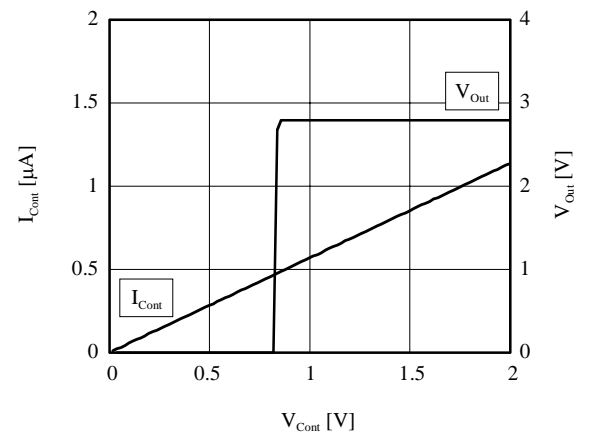
■ I_{Cont} vs V_{Cont} , V_{Out} vs V_{Cont} (TK64115AMF/M5/S2)



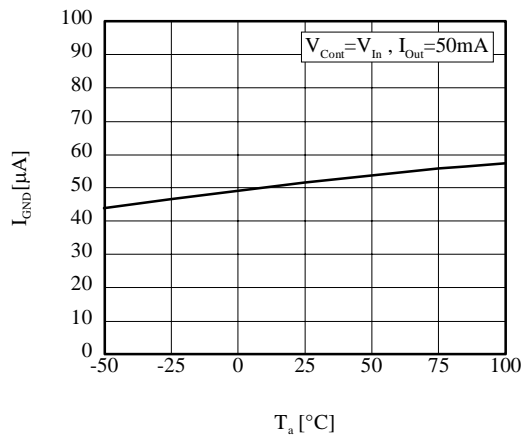
■ I_{GND} vs T_a (TK64128AMF/M5/S2)



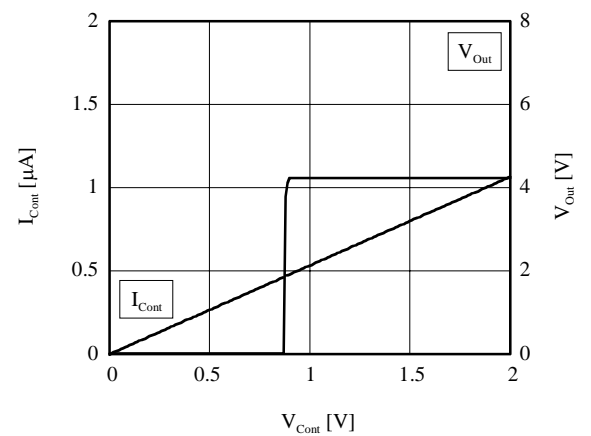
■ I_{Cont} vs V_{Cont} , V_{Out} vs V_{Cont} (TK64128AMF/M5/S2)



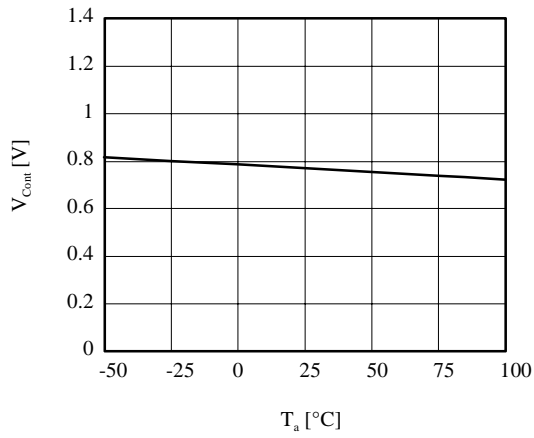
■ I_{GND} vs T_a (TK64142AMF/M5/S2)



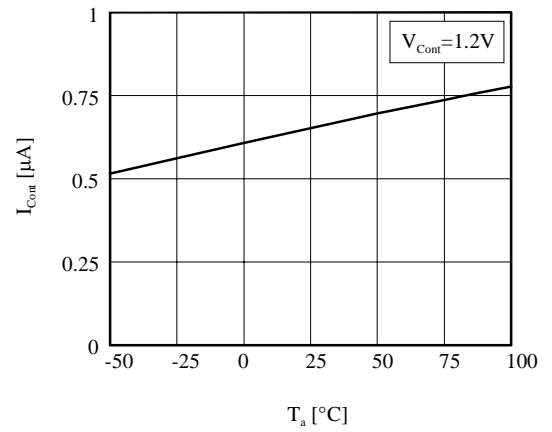
■ I_{Cont} vs V_{Cont} , V_{Out} vs V_{Cont} (TK64142AMF/M5/S2)



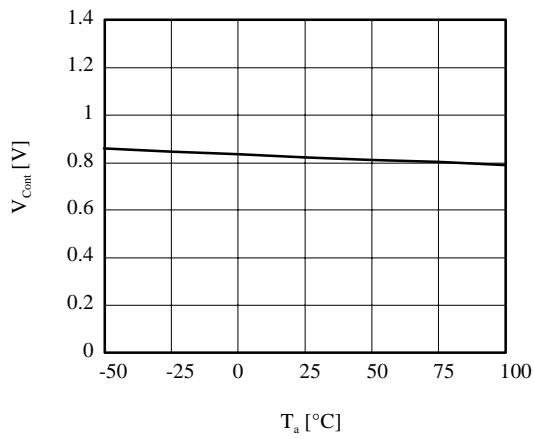
■ V_{Cont} vs T_a (TK64115AMF/M5/S2)



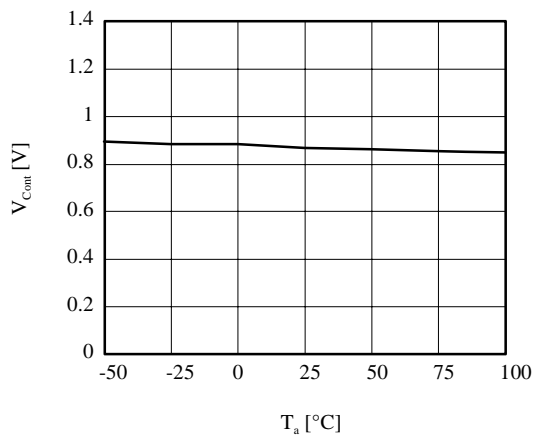
■ I_{Cont} vs T_a (TK641xxAMF/M5/S2)



■ V_{Cont} vs T_a (TK64128AMF/M5/S2)

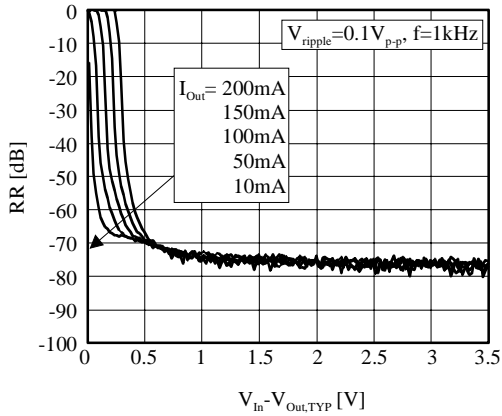


■ V_{Cont} vs T_a (TK64142AMF/M5/S2)

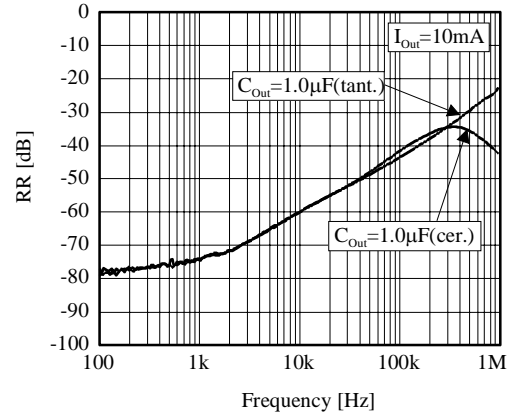


10-2. AC特性

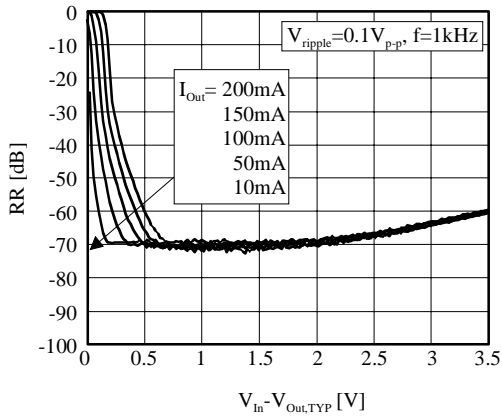
■ RR vs V_{In} (TK64115AMF/M5/S2)



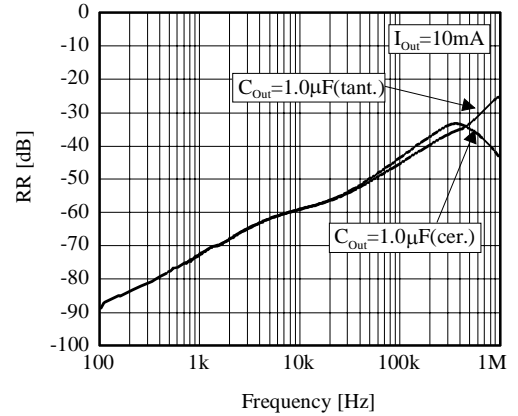
■ RR vs Frequency (TK64115AMF/M5/S2)



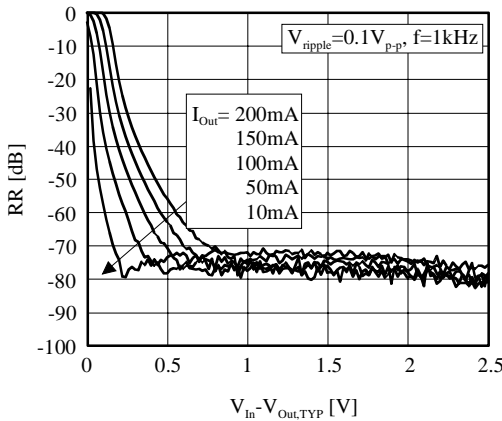
■ RR vs V_{In} (TK64128AMF/M5/S2)



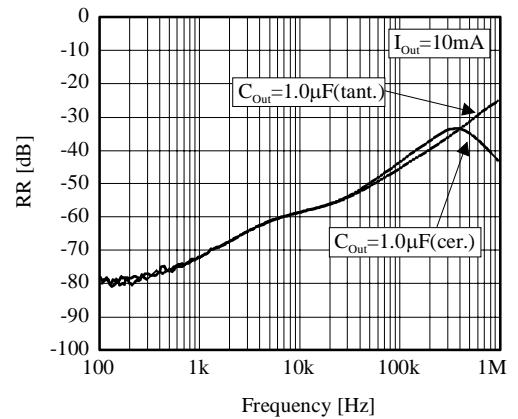
■ RR vs Frequency (TK64128AMF/M5/S2)



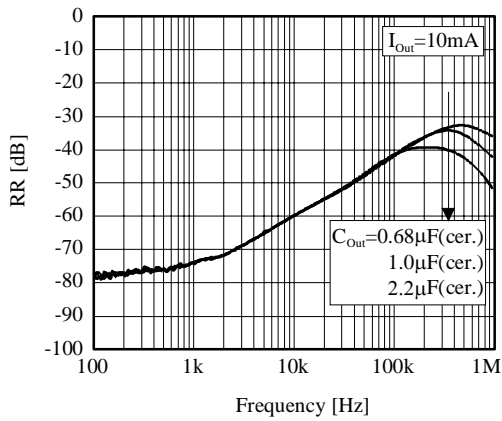
■ RR vs V_{In} (TK64142AMF/M5/S2)



■ RR vs Frequency (TK64142AMF/M5/S2)

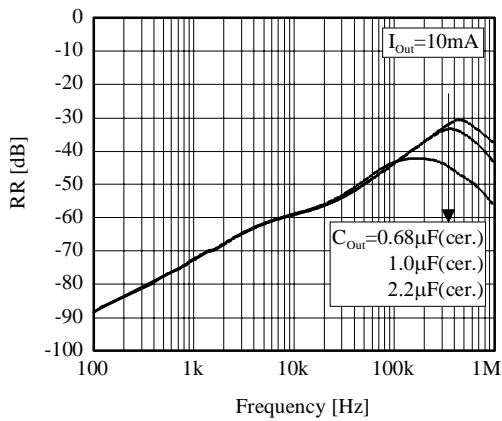


■ RR vs Frequency (TK64115AMF/M5/S2)

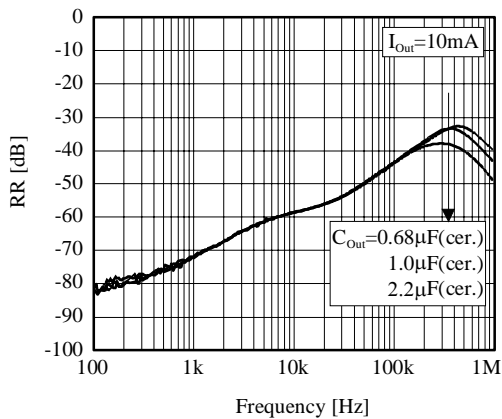


リップルリジエクション特性は出力側に接続されるコンデンサの特性、種類、容量値に依存します。50kHz以上のRR特性は出力側のコンデンサとPCBで大きく変わります。必要ならば、動作状態で確認をお願い致します。

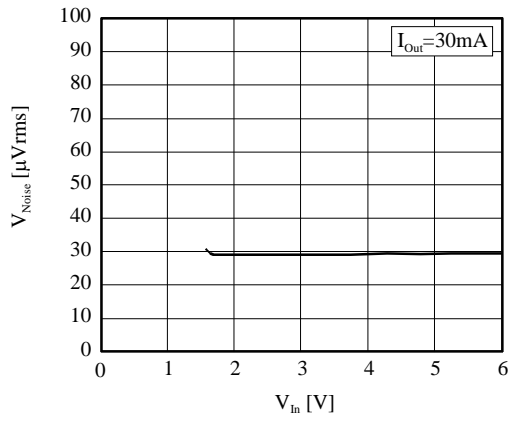
■ RR vs Frequency (TK64128AMF/M5/S2)



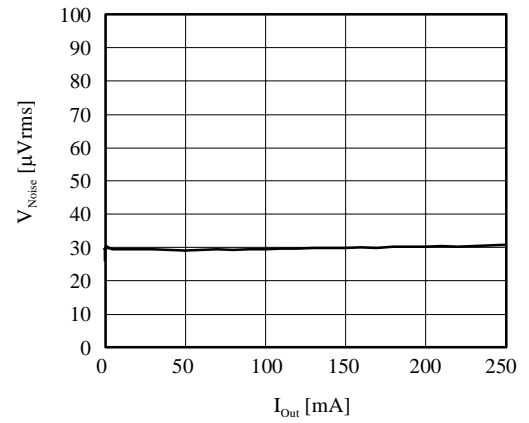
■ RR vs Frequency (TK64142AMF/M5/S2)



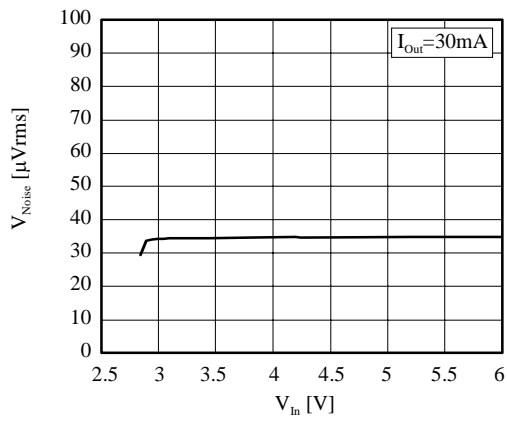
■ V_{Noise} vs V_{In} (TK64115AMF/M5/S2)



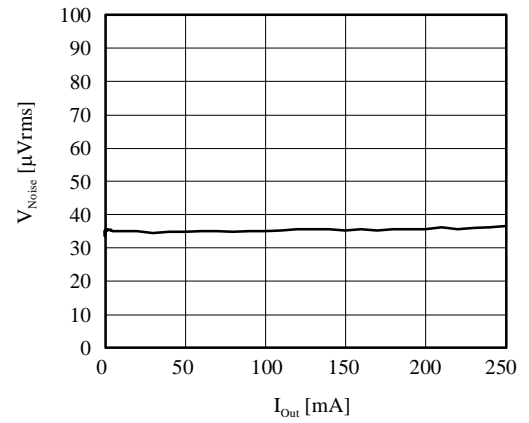
■ V_{Noise} vs I_{Out} (TK64115AMF/M5/S2)



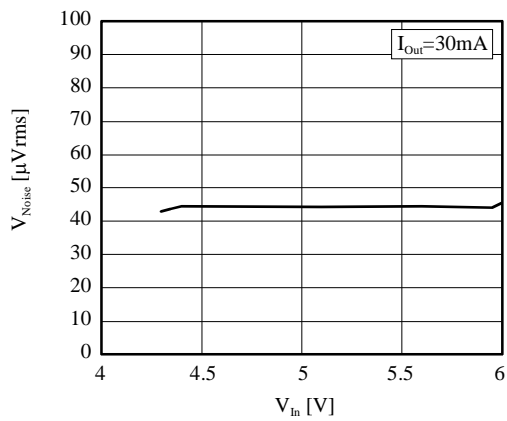
■ V_{Noise} vs V_{In} (TK64128AMF/M5/S2)



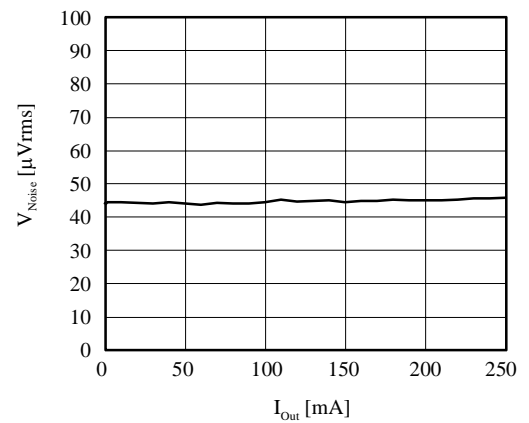
■ V_{Noise} vs I_{Out} (TK64128AMF/M5/S2)



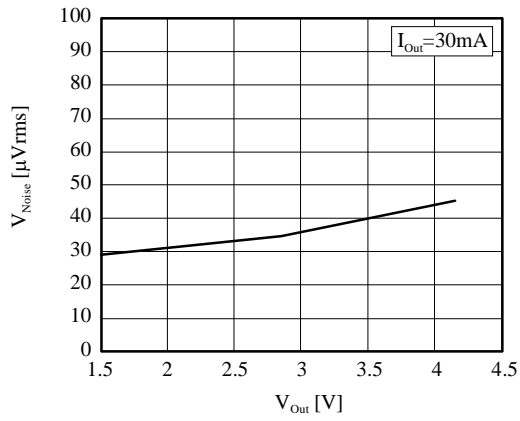
■ V_{Noise} vs V_{In} (TK64142AMF/M5/S2)



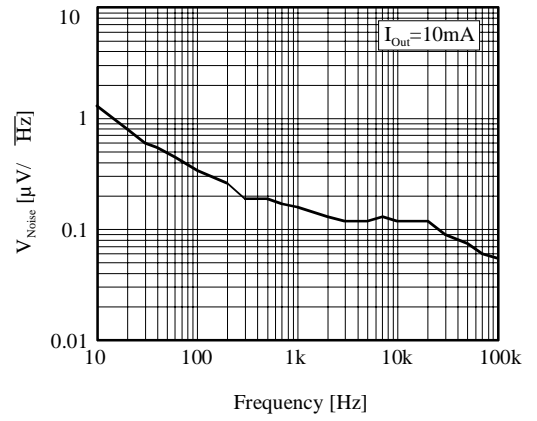
■ V_{Noise} vs I_{Out} (TK64142AMF/M5/S2)



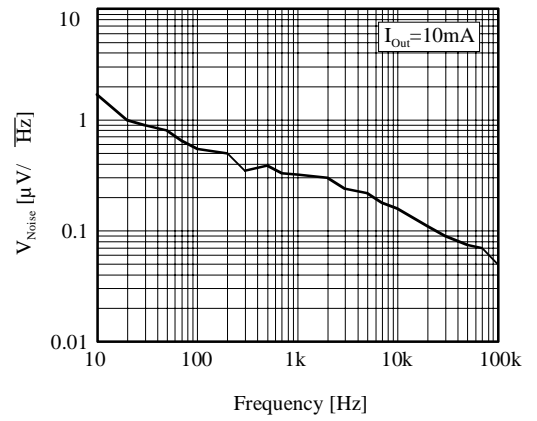
■ V_{Noise} vs V_{Out} (TK641xxAMF/M5/S2)



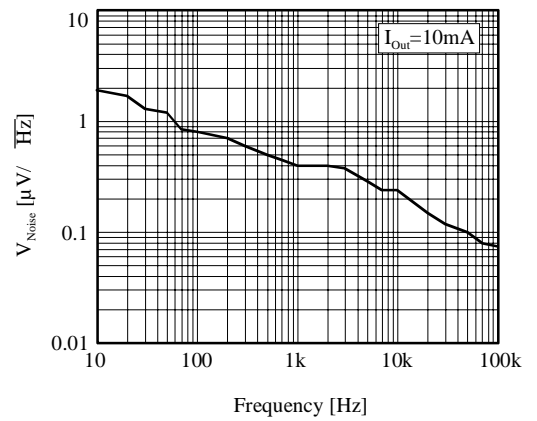
■ V_{Noise} vs Frequency (TK64115AMF/M5/S2)



■ V_{Noise} vs Frequency (TK64128AMF/M5/S2)

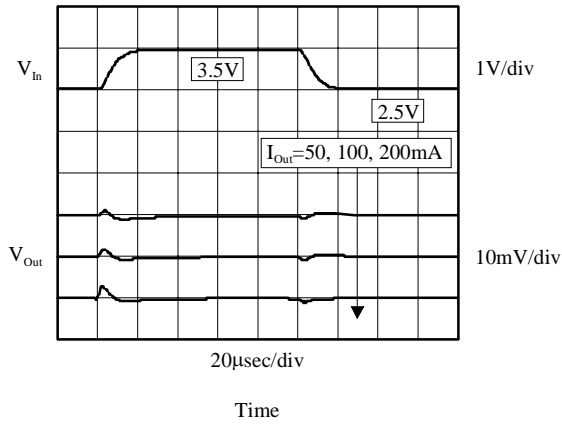


■ V_{Noise} vs Frequency (TK64142AMF/M5/S2)

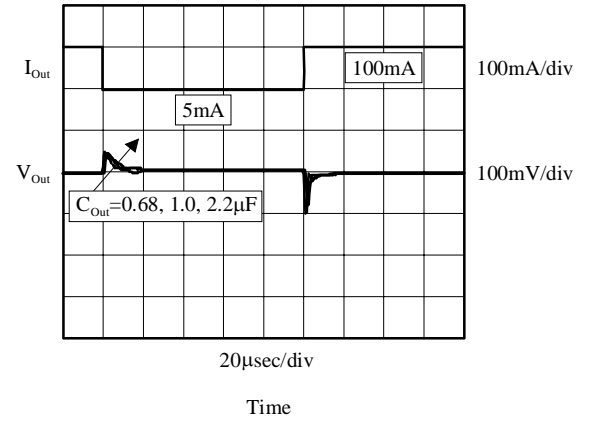


10-3. 過渡応答特性

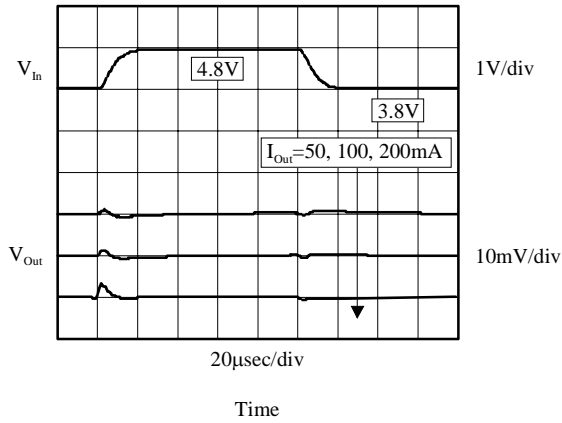
■ Line Transient (TK64115AMF/M5/S2)



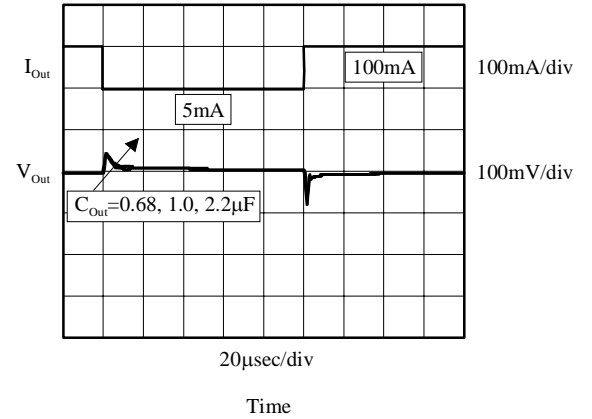
■ Load Transient ($I_{out}=5\leftrightarrow 100\text{mA}$) (TK64115AMF/M5/S2)



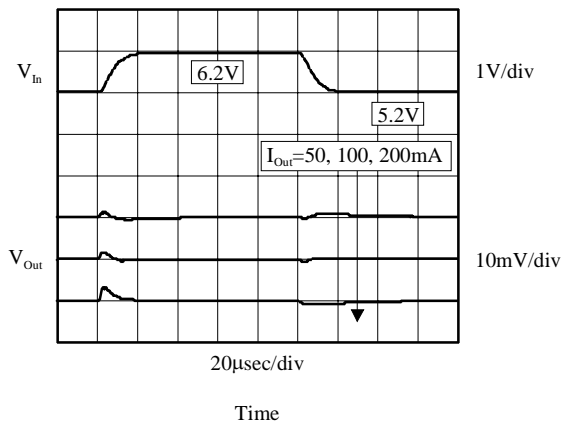
■ Line Transient (TK64128AMF/M5/S2)



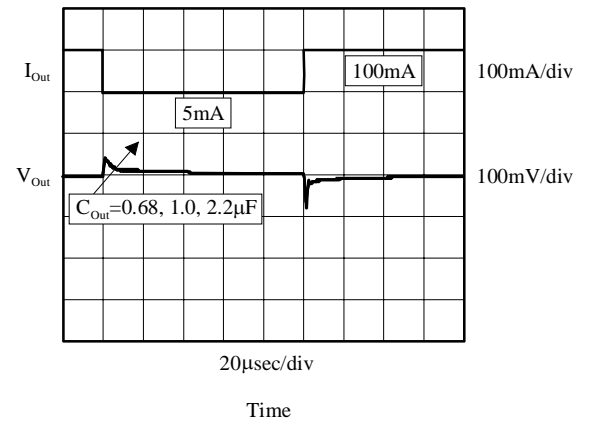
■ Load Transient ($I_{out}=5\leftrightarrow 100\text{mA}$) (TK64128AMF/M5/S2)



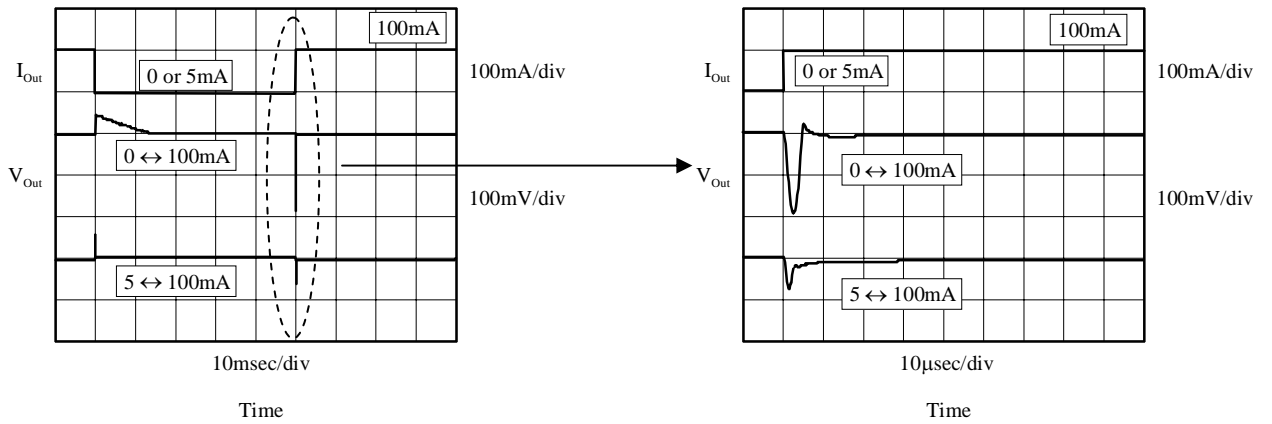
■ Line Transient (TK64142AMF/M5/S2)



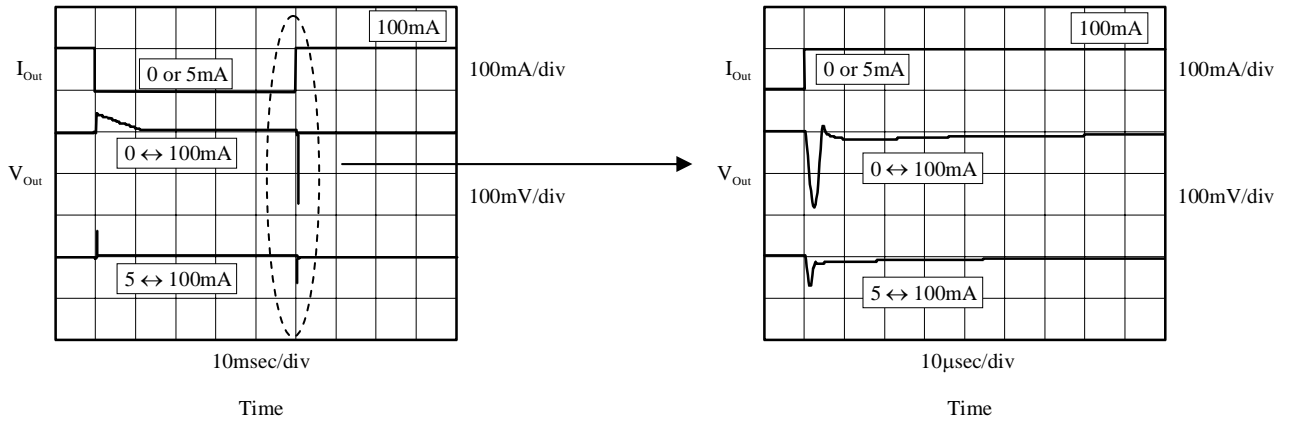
■ Load Transient ($I_{out}=5\leftrightarrow 100\text{mA}$) (TK64142AMF/M5/S2)



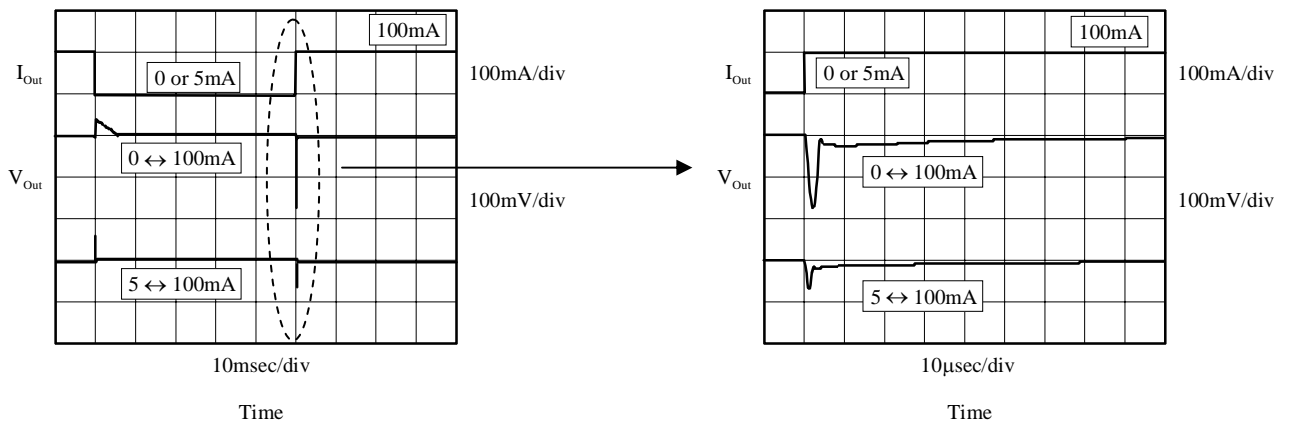
■ Load Transient ($I_{Out}=0$ or $5 \leftrightarrow 100mA$)
(TK64115AMF/M5/S2)



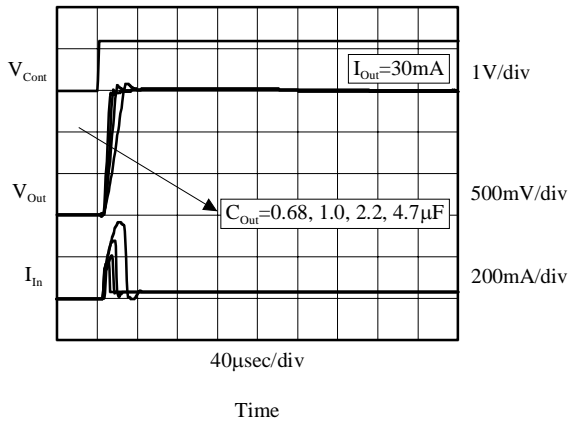
■ Load Transient ($I_{Out}=0$ or $5 \leftrightarrow 100mA$)
(TK64128AMF/M5/S2)



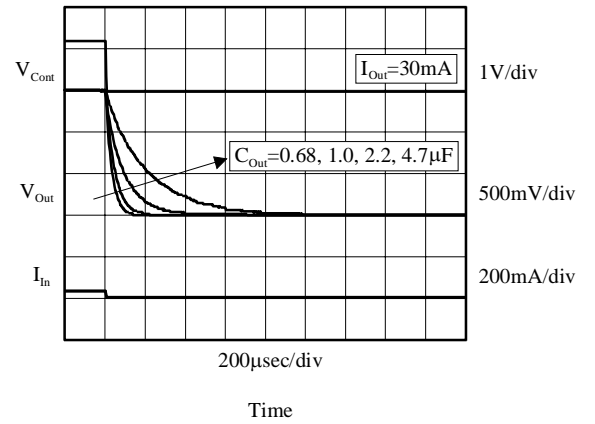
■ Load Transient ($I_{Out}=0$ or $5 \leftrightarrow 100mA$)
(TK64142AMF/M5/S2)



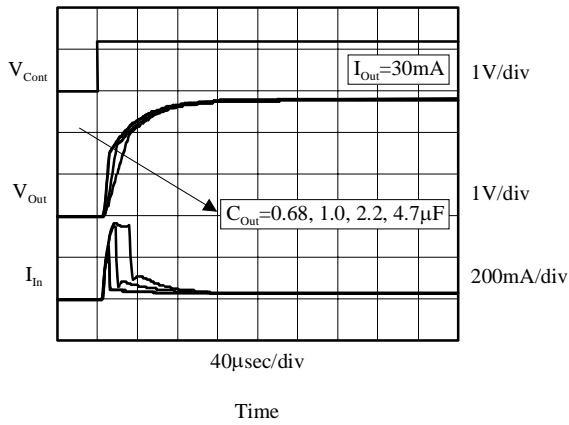
■ On/Off Transient ($V_{Cont}=0 \rightarrow 1.2V$)
(TK64115AMF/M5/S2)



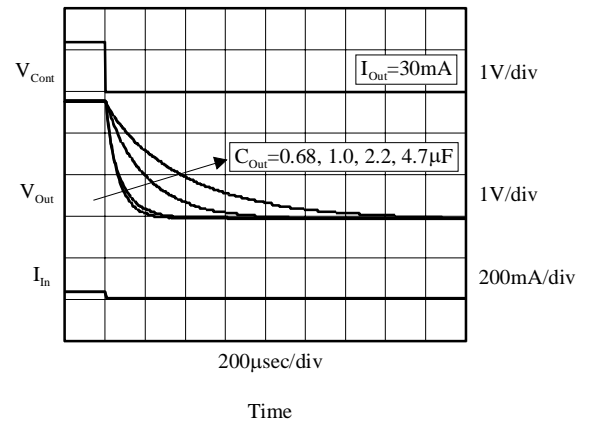
■ On/Off Transient ($V_{Cont}=1.2 \rightarrow 0V$)
(TK64115AMF/M5/S2)



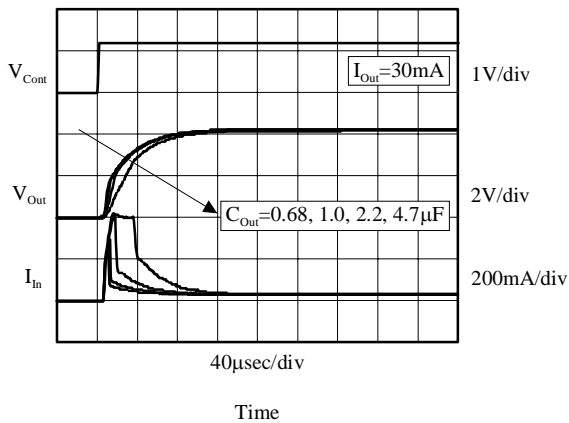
■ On/Off Transient ($V_{Cont}=0 \rightarrow 1.2V$)
(TK64128AMF/M5/S2)



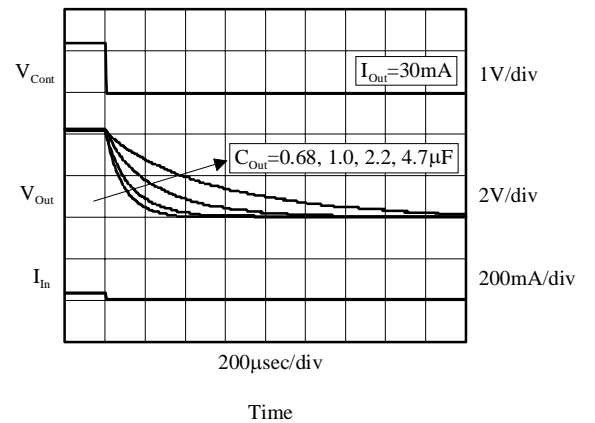
■ On/Off Transient ($V_{Cont}=1.2 \rightarrow 0V$)
(TK64128AMF/M5/S2)



■ On/Off Transient ($V_{Cont}=0 \rightarrow 1.2V$)
(TK64142AMF/M5/S2)



■ On/Off Transient ($V_{Cont}=1.2 \rightarrow 0V$)
(TK64142AMF/M5/S2)



11. PIN DESCRIPTION

番号			名称	等価回路	説明
TK641xxAMF	TK641xxAM5	TK641xxAS2			
2	2, 5	2	GND		GND接続端子
3	6	3	V _{Cont}		コントロール端子 V _{Cont} > 1.2V : On V _{Cont} < 0.2V : Off プルダウン抵抗(約1.65MΩ)を内蔵しています。
1	3	5	V _{Out}		出力端子
4	1	1	V _{In}		入力端子
	4	4	NC		ノーコネクション

12. APPLICATIONS INFORMATION

12-1. 安定性

低飽和レギュレータはレギュレータの安定性を保つために入出力に容量が必要です。入出力に0.68μFを接続すれば、安定動作します。しかし、部品にはばらつきがあります。でき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少します。さらに出力側負荷変動に対する応答性も向上します。

アプリケーションの推奨条件は $C_{in} \geq 0.68\mu F$ 、 $C_{out} \geq 0.68\mu F$ です。ただし、出力負荷や各アプリケーションによって状況が異なるため、実装状態でご確認をお願いします。

図12-1: アプリケーションの外付け容量

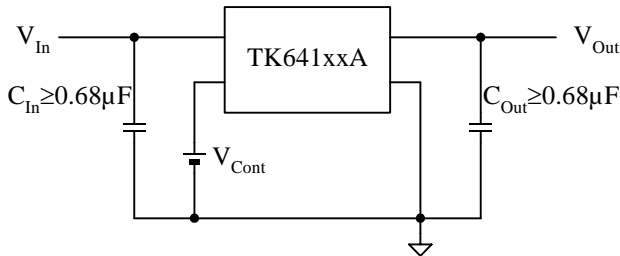


図12-2: 出力電流 vs 安定動作領域特性

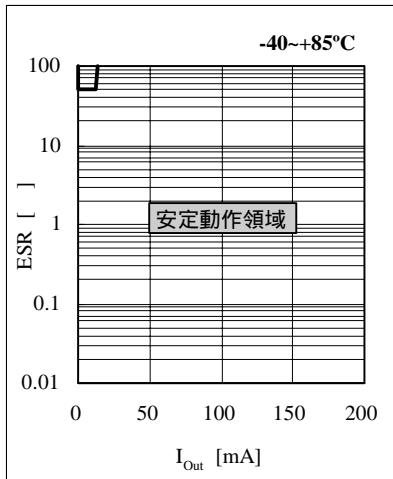
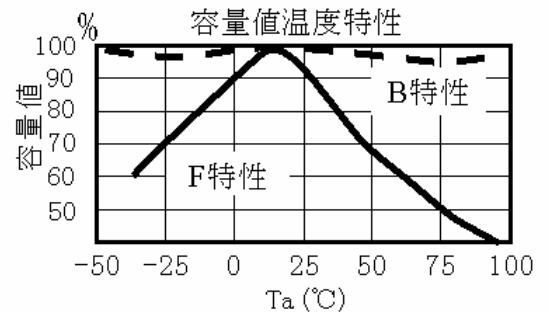
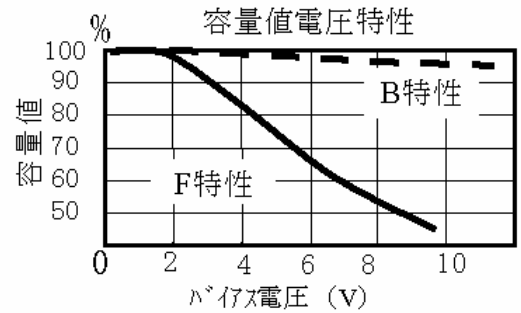


図12-2は出力容量が0.68μFでの直列等価抵抗 (ESR)と出力電流に対するレギュレータの安定動作領域を示しています。使用電圧、使用電流により最適なESRの出力容量 C_{out} を選定して下さい。 C_{out} は大きいほど安定動作します。(安定動作領域は広がります)。できるだけ大きい容量をご使用下さい。

評価には、
京セラ製 CM05X5R105K10AB
を使用。

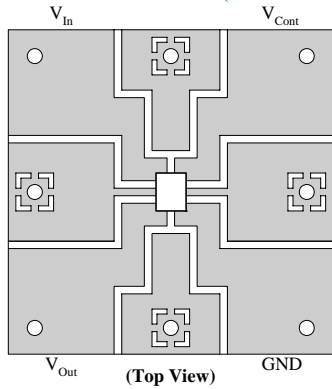
図12-3: セラミックコンデンサ-電圧、温度特性例



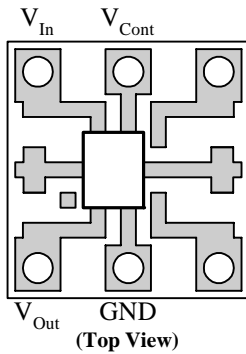
一般的にセラミックコンデンサには温度特性、電圧特性があります。使用される電圧、温度を考慮し部品の選定をお願いします。B特性をお勧め致します。

12-2. レイアウト例

図12-4: レイアウト例 (TK641xxAMF)

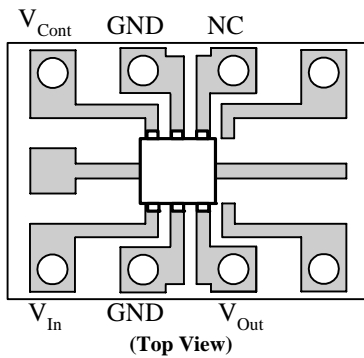


基板材質：ガラスエポキシ
サイズ：30mm×30mm×1mm



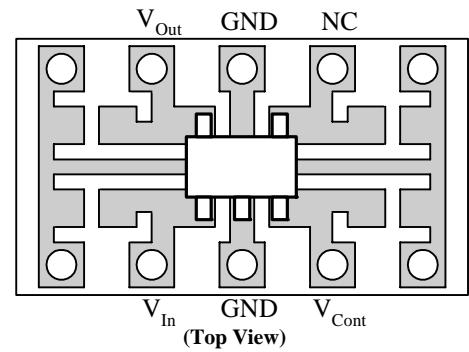
基板材質：ガラスエポキシ
サイズ：7mm×8mm×0.8mm

図12-5: レイアウト例 (TK641xxAM5)



基板材質：ガラスエポキシ
サイズ：10mm×7mm×0.8mm

図12-6: レイアウト例 (TK641xxAS2)



基板材質：ガラスエポキシ
サイズ：12mm×7mm×0.8mm

TK641xxAMF は $P_D=400\text{mW}$ (基板サイズ: $7\text{mm}\times 8\text{mm}\times 0.8\text{mm}$)、 900mW (基板サイズ: $30\text{mm}\times 30\text{mm}\times 1\text{mm}$)、 25°C 以上では、 $3.2\text{mW}/^\circ\text{C}$ (基板サイズ: $7\text{mm}\times 8\text{mm}\times 0.8\text{mm}$)、 $7.2\text{mW}/^\circ\text{C}$ (基板サイズ: $30\text{mm}\times 30\text{mm}\times 1\text{mm}$)でディレーティングして下さい。TK641xxAM5/S2 は $P_D=500\text{mW}$ 、 25°C 以上では、 4mW でディレーティングして下さい。

図12-7: ディレーティングカーブ(TK641xxAMF)

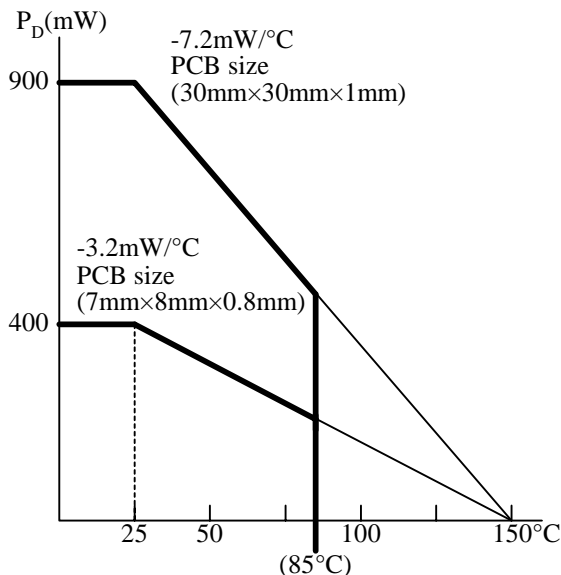
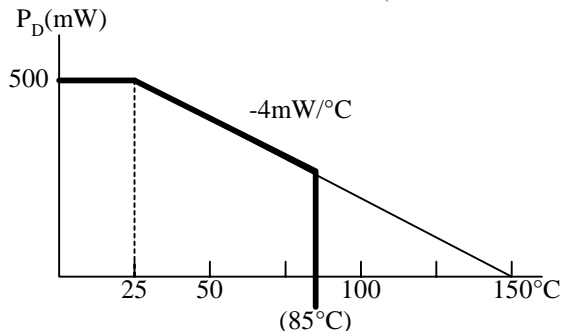


図12-8: ディレーティングカーブ(TK641xxAM5/S2)



内蔵の過熱保護回路が動作する温度(約 150°C)でパッケージ損失は制限されます。このためパッケージ損失は、内部制限としています。パッケージは小型のため、それ単体での放熱特性はよくありません。PCBに取り付けることで熱が逃げます。この値は、PCBの材質、銅パターン、サイズ等により変わります。多くのアプリケーションでは、 25°C 時 400mW (TK641xxAMF)、または 500mW (TK641xxAM5/S2)の損失に耐えられます。

レギュレータの損失が多く(外部の温度が高い、あるいは放熱が悪い)、チップ温度(T_j)が約 150°C に到達すると過熱保護回路が動作します。保護回路が

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。しかし、出力電圧が低下しチップの温度が下がるとすぐに出力電圧、出力電流が回復します。

基板実装時の熱抵抗を求める

動作時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 は内部制限され、約 150°C に設定してあります。 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、

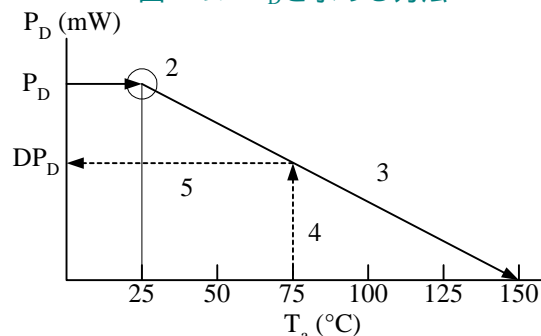
$$150=\theta_{ja}\times P_D+25$$

$$\theta_{ja}=125/P_D (\text{°C/mW})$$

簡単に P_D を求める方法

PCBにICを実装して下さい。出力側を短絡し、 V_{in} を 0V から徐々に上げて下さい。チップの温度上昇により過熱保護が働き始めると、入力電流は徐々に減少します。この時の $V_{in}\times I_{in}$ が P_D となります。安定した(熱平衡のとれた)状態でそれぞれの値を測定して下さい。

図12-9: DP_D を求める方法



手順(PCB実装時に行います)

- 1: P_D を求める(出力短絡時の $V_{in}\times I_{in}$)
- 2: P_D を 25°C の線上にプロットする。
- 3: P_D と 150°C の線を直線で結ぶ。(太実線)
- 4: 設計上の使用最高温度の点より(例えば 75°C とする)垂直に線を延ばす。(破線)
- 5: ディレーティングカーブ(太実線)と破線の交点を左に延ばし P_D の値を読む(DP_D とする)
- 6: $DP_D \div (V_{in,MAX}-V_{out})=I_{out}$ at 75°C

最高温度時の最大使用電流は

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

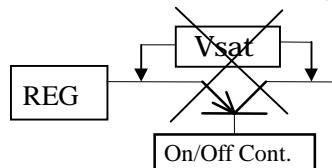
となります。できるだけ放熱しやすい工夫をし、素子温度を下げてご使用下さい。一般的に素子温度が低いほど信頼性が向上します。

12-3. 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にして下さい。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ため、CMOSロジックで直接コントロール可能です。

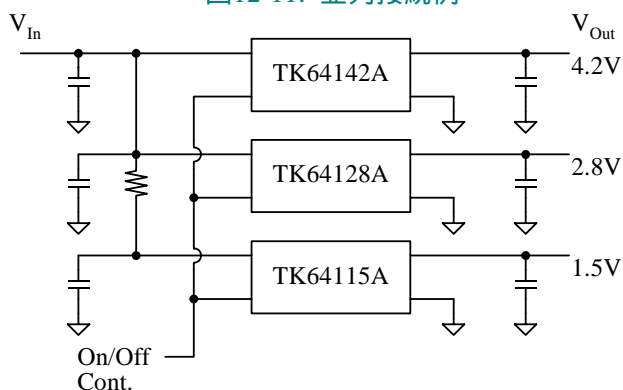
図12-10: On/Offコントロール方法



コントロール端子電圧 (V_{Cont})	動作状態
$V_{Cont} > 1.2V$	On
$V_{Cont} < 0.2V$	Off

並列接続にてOn/Offコントロール

図12-11: 並列接続例



低電圧側(TK64115AMF/M5/S2)ICのパワーロスが大きいため、過熱する恐れがあります。必要に応じ、図12-11のように抵抗(R)を使用し電力損失を低減させて下さい。過熱保護が動作した時、出力電圧の低下、または発振などが観測されます。

12-4. 用語の定義

特性関連

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。

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%に低下した時の出力電流です。

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。

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時の、入出力電圧差です。

この電圧は、出力電圧(V_{Out})と負荷電流(I_{Out})と接合部温度(T_j)に依存します。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低下した時の、入力と出力の電圧差です。

入力安定度(Line Regulation : LinReg)

入力電圧を、 $V_{Out, TYP}+1V \sim 6V$ まで変化させた時の1Vあたりの出力電圧変動値です。

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 Regulation : LoaReg)

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

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。

リップル除去比(Ripple Rejection : RR)

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、この波形と出力に現れた波形との電圧比です。

スタンバイ電流($I_{Standby}$)

V_{Cont} 端子電圧を、GNDにした時ICに流れる電流です。

保護回路関連

過電流保護(Over Current Protection)

出力を誤ってGNDに接続した時など、出力電流が非常に多い時に動作します。電流は設定されたピーク値まで流れます。

過熱保護(Thermal Protection)

外部の温度が高い時や、レギュレータの損失が多く放熱が悪い時に動作します。チップ温度が約150℃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。

この保護が動作する場合、入力電圧を下げる等して、レギュレータの損失を抑えるか、放熱を効率よくして下さい。

ESD耐圧

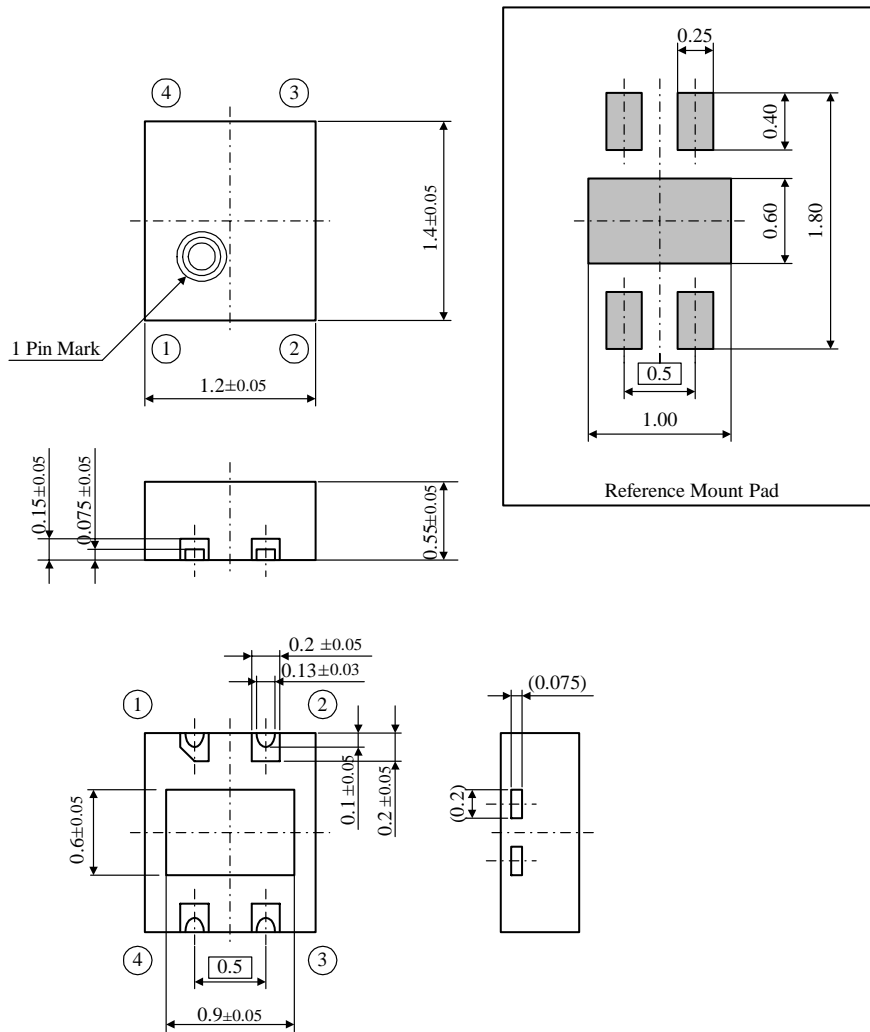
容量に電荷をチャージした後、各端子に接続し(対GND 対 V_{In})破壊しないことを確認します。

MM 200pF 0Ω 150V以上

HBM 100pF 1.5kΩ 2000V以上

13. PACKAGE OUTLINE

■ 4端子-ヒートシンク付-スモールアウトラインノンリードパッケージ : HSON1214-4



Unit : mm

外形構成及び諸事項

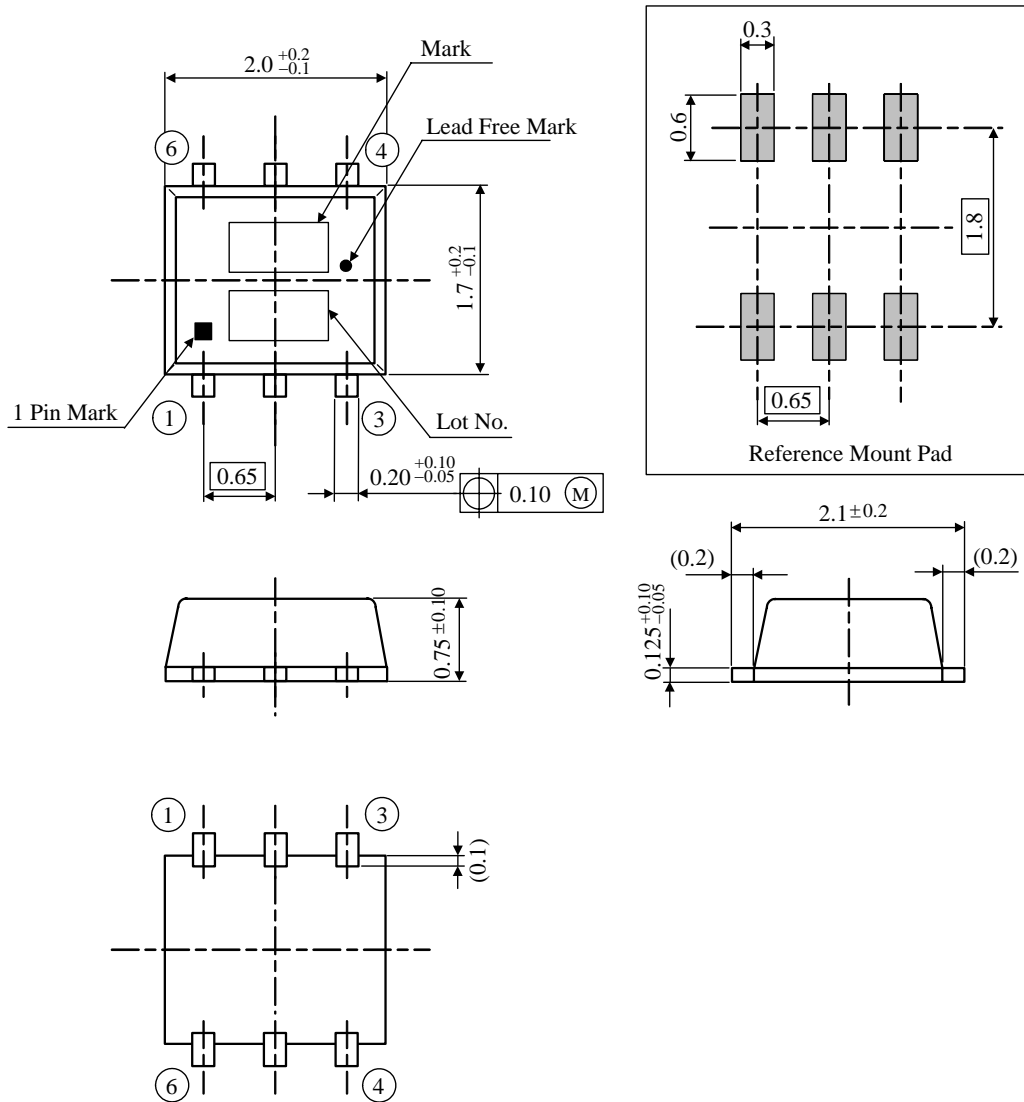
- 基材 : エポキシ樹脂
- 端子材 : 銅系合金
- 端子処理 : Ni/Pd/Au

捺印表示

品名	捺印表示	品名	捺印表示	品名	捺印表示
TK64115AMF	A15	TK64101AMF	A01	TK64135AMF	A35
TK64118AMF	A18	TK64129AMF	A29	TK64140AMF	A40
TK64125AMF	A25	TK64130AMF	A30		
TK64126AMF	A26	TK64131AMF	A31		
TK64127AMF	A27	TK64132AMF	A32		
TK64128AMF	A28	TK64133AMF	A33		

■ 6端子-スモールアウトラインノンリードパッケージ

: SON2017-6



Unit : mm

外形構成及び諸事項

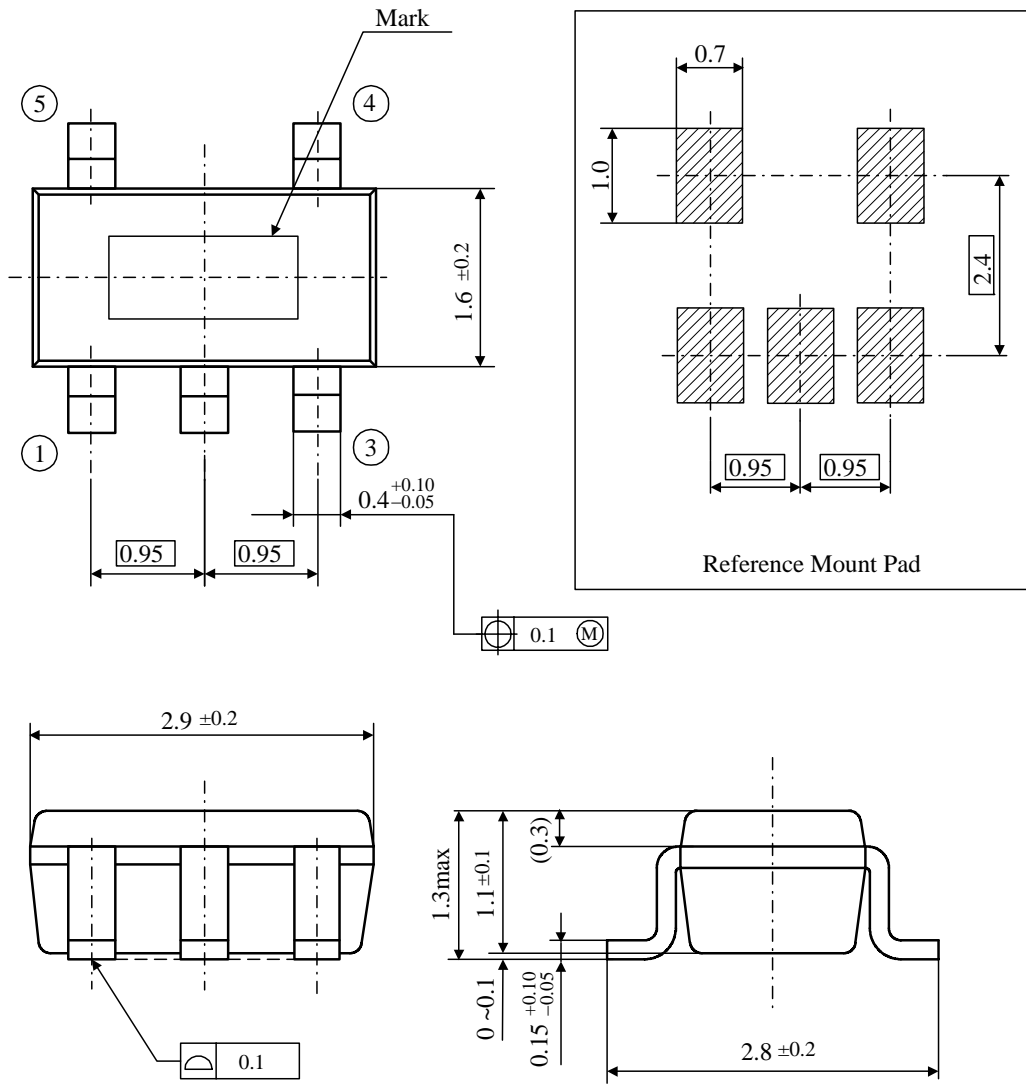
- | | | | |
|-------|--------------------------|------|-----------|
| 基材 | : エポキシ樹脂 | 捺印表示 | : レーザー |
| 端子材 | : 無鉛はんだめっき(5~15 μ m) | 原産地 | : 日本 |
| はんだ組成 | : Sn-2.5Ag | 質量 | : 0.0066g |

捺印表示

品名	捺印表示	品名	捺印表示	品名	捺印表示
TK64115AM5	H15	TK64129AM5	H01	TK64135AM5	H35
TK64118AM5	H18	TK64129AM5	H29	TK64140AM5	H40
TK64125AM5	H25	TK64130AM5	H30		
TK64126AM5	H26	TK64131AM5	H31		
TK64127AM5	H27	TK64132AM5	H32		
TK64128AM5	H28	TK64133AM5	H33		

■ 5端子-面実装型ディスクリートパッケージ

: SOT23-5



Unit : mm

外形構成及び諸事項

基材	: エポキシ樹脂	捺印表示	: レーザー
端子材	: 無鉛はんだめっき(5~15μm)	原産地	: 日本
はんだ組成	: Sn-2.5Ag	質量	: 0.016g

捺印表示

品名	捺印表示	品名	捺印表示	品名	捺印表示
TK64115AS2	M15	TK64129AS2	M01	TK64135AS2	M35
TK64118AS2	M18	TK64129AS2	M29	TK64140AS2	M40
TK64125AS2	M25	TK64130AS2	M30		
TK64126AS2	M26	TK64131AS2	M31		
TK64127AS2	M27	TK64132AS2	M32		
TK64128AS2	M28	TK64133AS2	M33		

14. 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2006年12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。

15. 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 半導体事業センター

■ 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

■ 商品技術部
〒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)