

サーマルシャットダウン付き300mA LDO Monolithic IC MM3608 Series

概要

本ICは、サーマルシャットダウン付300mA LDOです。

従来のカレントリミットによる過電流防止に加え、異常発熱を感知して出力をシャットダウンし、発熱による破壊を防止します。

特長

(1) 入力電圧範囲	1.8V~6.5V
(2) 出力電圧範囲	0.8V~5.0V
(3) 出力電圧精度	$V_{OUT} \pm 1\%$ ($V_O \geq 2V$)
(4) 最大出力電流	300mA
(5) 消費電流	0.1 μ A typ. (OFF時) 90 μ A typ. (無負荷時)
(6) 入出力電圧差	0.24V typ. / 0.39V max. ($I_O=300mA$, $V_O=3.0V \sim 5.0V$)
(7) 入力変動	0.02%/V typ. 0.1%/V max. ($I_O=1mA$)
(8) 負荷変動	10mV typ. 60mV max. ($I_O=1mA \sim 300mA$)
(9) 出力電圧温度係数	$\pm 100ppm/^{\circ}C$ typ.
(10) TSD検出温度	150 $^{\circ}C$ typ.
(11) TSD解除温度	110 $^{\circ}C$ typ.
(12) 出力コンデンサ	1 μ F (セラミック)

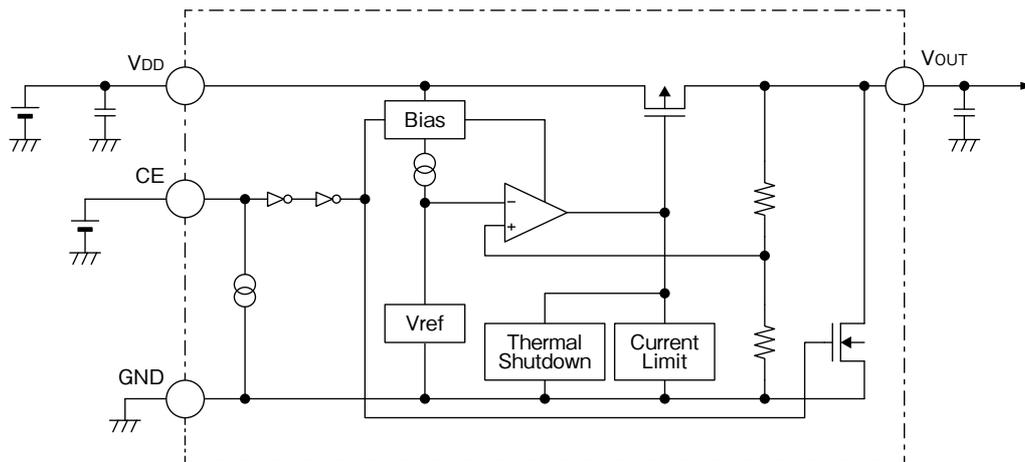
パッケージ

SOT-25A

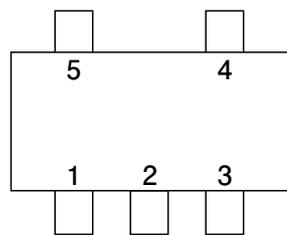
用途

- (1) 薄型TV
- (2) BDプレーヤ/レコーダ
- (3) PC
- (4) 据置ゲーム機

ブロック図



端子接続図



SOT-25A
(TOP VIEW)

1	V _{DD}
2	GND
3	CE
4	NC
5	V _{OUT}

端子説明

ピンNo.	端子名	端子説明						
1	V _{DD}	電源入力端子						
2	GND	グラウンド端子						
3	CE	出力電圧ON/OFF制御端子 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>CE</td> <td>Output</td> </tr> <tr> <td>L</td> <td>OFF</td> </tr> <tr> <td>H</td> <td>ON</td> </tr> </table> <p>CE端子を使用しない場合、CE端子をV_{DD}端子に接続して下さい。</p>	CE	Output	L	OFF	H	ON
CE	Output							
L	OFF							
H	ON							
4	NC	ノーコネクション						
5	V _{OUT}	出力電圧端子						

・記載された製品は改良などにより、外観及び記載事項の一部を予告なく変更することがあります。
 ・記載内容は実際にご注文される時点での個別の製品の仕様を保证するものではありませんので、ご使用にあたりましては、必ず製品仕様書・製品規格をご請求の上、確認して頂きますようお願い致します。
 ・Any products mentioned in this catalog are subject to any modification in their appearance and others for improvements without prior notification.
 ・The details listed here are not a guarantee of the individual products at the time of ordering. When using the products, you will be asked to check their specifications.

絶対最大定格 (特記なき場合Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位
保存温度	Tstg	-55~+125	°C
接合温度	TjMAX	125	
電源電圧	VDD	-0.3~+7.0	V
CE入力電圧	VCE	-0.3~+7.0	
出力電圧	VOUT	-0.3~VDD+0.3	
出力電流	IOMAX	500	mA
許容損失1(注1)	Pd1	280	mW
許容損失2(注2)	Pd2	560	

注1: 両面ガラスエポキシ基板実装時 60mm×40mm×1.6mm

注2: JEDEC51-7規格準拠 114.3mm×76.2mm, t=1.6mm

推奨動作条件 (特記なき場合Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位
動作周囲温度	Topr	-40~+85	°C
動作接合温度(注3)	Tjop	125	
動作電圧	Vop	1.8~6.5	V
出力電流	IOUT	0~300	mA

注3: 製品寿命を考慮して、TjMAXの80%以下でのご使用を検討してください。

電気的特性 1 (特記なき場合 VDD=VOUT (typ.)+1V, VCE=VDD Ta=25°C)

項目	記号	測定条件	最小	標準	最大	単位
OFF時消費電流	IDDOFF	VCE=0V		0.1	1.0	μA
無負荷時消費電流	IDD	IOUT=0mA		90	140	
出力電圧	VOUT	IOUT=1mA (VOUT≥2V)	×0.99		×1.01	V
		IOUT=1mA (VOUT<2V)	-0.020		+0.020	
入力変動	VLINE	1.8V≤VDD≤6.5V, IOUT=1mA, VOUT≤1.3V		0.02	0.10	% / V
		VOUT (typ.)+0.5V≤VDD≤6.5V, IOUT=1mA, 1.3V<VOUT				
負荷変動	VLOAD	1mA≤IOUT≤300mA		10	60	mV
入出力電圧差	Vio	別紙参照				V
短絡電流(注4)	Ishort	VOUT=0V		200		mA
出力電圧温度係数(注4)	ΔVOUT / ΔT	-40≤Topr≤+85°C, IOUT=1mA		±100		ppm/°C
リップル除去率	RR	f=1kHz, Vripple=0.5V, IOUT=30mA		70		dB
CE入力電圧 H	VCEH		1.5		6.5	V
CE入力電圧 L	VCEL				0.3	
CE端子電流(注4)	ICE			0.15		μA
出力NMOSオン抵抗(注4)	RDON	VCE=0V		20		Ω
サーマルシャットダウン検出温度(注4)	TSD			150		°C
サーマルシャットダウン解除温度(注4)	TSR			110		

注4: この項目は、設計保証です。

・記載された製品は改良などにより、外観及び記載事項の一部を予告なく変更することがあります。
 ・記載内容は実際にご注文される時点での個別の製品の仕様を保證するものではありませんので、ご使用にあたりましては、必ず製品仕様書・製品規格をご請求の上、確認して頂きますようお願い致します。
 ・Any products mentioned in this catalog are subject to any modification in their appearance and others for improvements without prior notification.
 ・The details listed here are not a guarantee of the individual products at the time of ordering. When using the products, you will be asked to check their specifications.

電気的特性 2 (特記なき場合 $V_{DD}=V_{OUT}(\text{typ.})+1V$, $V_{CE}=V_{DD}$ $T_a=25^\circ\text{C}$)

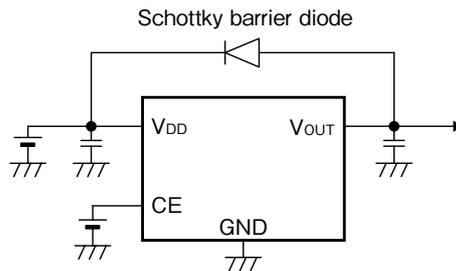
出力電圧 V_{OUT} (V)	項目							
	出力電圧				入出力電圧差			
	V_{OUT} (V)				V_{io} (mV)			
	測定条件	最小	標準	最大	測定条件	最小	標準	最大
0.80	$I_{OUT}=1\text{mA}$	0.780	0.800	0.820	$I_{OUT}=300\text{mA}$, $0.8V \leq V_{OUT} < 2.0V$ (注5)		850	1250
0.90		0.880	0.900	0.920				
1.00		0.980	1.000	1.020			720	1080
1.10		1.080	1.100	1.120				
1.20		1.180	1.200	1.220			630	920
1.30		1.280	1.300	1.320				
1.40		1.380	1.400	1.420			550	810
1.50		1.480	1.500	1.520				
1.60		1.580	1.600	1.620				
1.70		1.680	1.700	1.720				
1.80		1.780	1.800	1.820			500	740
1.90		1.880	1.900	1.920				
2.00		1.980	2.000	2.020				
2.10		2.079	2.100	2.121				
2.20		2.178	2.200	2.222			400	600
2.30		2.277	2.300	2.323				
2.40		2.376	2.400	2.424				
2.50		2.475	2.500	2.525				
2.60		2.574	2.600	2.626				
2.70		2.673	2.700	2.727				
2.80		2.772	2.800	2.828		310	500	
2.85		2.822	2.850	2.879				
2.90		2.871	2.900	2.929				
3.00		2.970	3.000	3.030				
3.10		3.069	3.100	3.131				
3.20		3.168	3.200	3.232				
3.30		3.267	3.300	3.333				
3.40		3.366	3.400	3.434	$I_{OUT}=300\text{mA}$, $2.0V \leq V_{OUT} \leq 5.0V$, $V_{DD}=V_{OUT}(\text{TYP.})-0.2V$			
3.50		3.465	3.500	3.535				
3.60		3.564	3.600	3.636				
3.70		3.663	3.700	3.737				
3.80		3.762	3.800	3.838				
3.90		3.861	3.900	3.939				
4.00	3.960	4.000	4.040			240	390	
4.10	4.059	4.100	4.141					
4.20	4.158	4.200	4.242					
4.30	4.257	4.300	4.343					
4.40	4.356	4.400	4.444					
4.50	4.455	4.500	4.545					
4.60	4.554	4.600	4.646					
4.70	4.653	4.700	4.747					
4.80	4.752	4.800	4.848					
4.90	4.851	4.900	4.949					
5.00	4.950	5.000	5.050					

注5: $V_{OUT} < 2.0V$ は入力に入出力電圧差MAX値を印加、負荷300mA時、出力電圧異常なきことを確認しております。

・記載された製品は改良などにより、外観及び記載事項の一部を予告なく変更することがあります。
 ・記載内容は実際にご注文される時点での個別の製品の仕様を保证するものではありませんので、ご使用にあたりましては、必ず製品仕様書・製品規格をご請求の上、確認して頂きますようお願い致します。
 ・Any products mentioned in this catalog are subject to any modification in their appearance and others for improvements without prior notification.
 ・The details listed here are not a guarantee of the individual products at the time of ordering. When using the products, you will be asked to check their specifications.

注意事項

1. 絶対最大定格を超えて使用した場合、ICの劣化・破壊を伴う可能性があります。
最大定格は、IC使用条件下で絶対に越えてはいけない値であり、その動作を保証するものではありません。
2. 推奨動作電圧を超えて使用した場合、本IC本来の性能、信頼性を維持することができなくなる可能性があります。
推奨動作電圧内でご使用下さい。
3. 出力電流はパッケージの許容損失により、制限される場合があります。
入出力間電圧の高い場合または大電流出力時で使用する場合はパッケージの許容損失を考慮して、ご使用下さい。
4. 出力容量は、レギュレータの位相補償を行うために必ず必要です。
5. 出力容量は、ESR安定領域の安定領域にある容量を使用して下さい。
出力容量は、ESR抵抗無しでセラミックコンデンサを使用できます。
セラミックコンデンサは、1.0 μ F以上のB特温度特性のコンデンサを使用して下さい。
6. VDD及びGND配線はインピーダンスが高い場合、ノイズや動作不安定の原因になるため十分強化するようにして下さい。
7. 入力コンデンサは、入力端子より1cm以内に接続して下さい。
8. 入出力の電位が反転する場合は、IC内部の寄生により大電流が流れる場合があります。
このようなアプリケーションでは、入出力間にバイパスダイオードを接続して下さい。



9. 超小型等の容量変化が激しいコンデンサを使用する場合、動作不安定となる恐れがあります。
コンデンサは温度依存、電源電圧依存性があります。
ご使用の環境によって容量値は変化しますので、実機での評価を十分に行ってください。
10. 本ICにはフの字型の過電流保護回路が内蔵されています。
11. 本ICは出力端子短絡時などICが発熱する可能性がある場合サーマルシャットダウン回路が動作し、ICを保護する動作を致します。但し、サーマルシャットダウン回路は熱暴走を保護する為に内蔵しております。
この為、通常動作を前提として使用はしないで下さい。
尚、基板条件により特性が変わりますので、実機での評価を十分に行ってください。
12. 自己発熱によりシャットダウンした場合、シャットダウン後は温度が下がり自動復帰しますが、復帰後は自己発熱により、再度シャットダウンします。上記ON/OFF動作を繰り返す場合は、ご使用条件(IC消費電力、周囲温度等)を変更する必要があります。
13. 低電圧ランク品はVDD(CE)のOFF→ON時、VOUT出力端子に約0.1Vのオーバーシュートが発生します。
実機での評価を十分に行ってください。
14. 出力電圧の起動後、VDD端子電圧の過渡的な変動が激しい場合、サーマルシャットダウン機能が誤動作する可能性があります。そのため、VDD端子電圧の変動が0.15V/ μ s未満の環境でご使用ください。

許容損失について

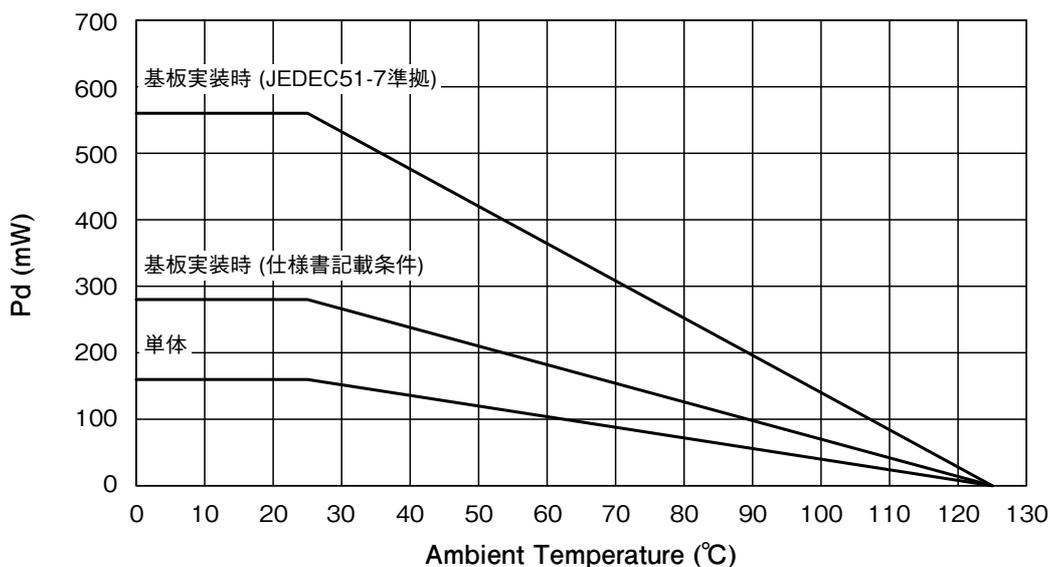
基板によって放熱性が異なるため、ICの許容損失は実装基板で異なります。
 下記データは参考値となりますので、実機での評価を十分に行ってください。

1. JEDEC51-7規格 (4層FR-4基板)

基板サイズ 114.3mm×76.2mm t=1.6mm Copper foil area 80%
 許容損失 560mW Ta=25°C (JEDEC51-7準拠)

2. 仕様書記載条件

基板サイズ 60mm×40mm t=1.6mm Copper foil area 60%
 許容損失 280mW Ta=25°C



周囲温度、入力電圧、出力電流等の条件は許容損失に対して余裕のある条件でご使用下さい。
 製品の寿命を考慮し、許容損失に対して80%以下での使用を推奨致します。

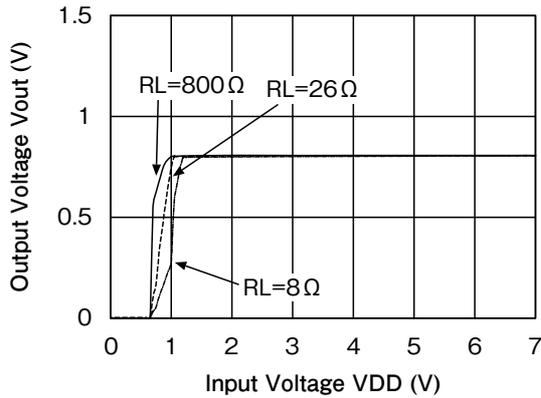
ICの放熱性を上げる為にはパッケージ裏面にGNDもしくは放熱PADパターンを配置し、面積を大きくとることを推奨致します。また、多層基板の場合は放熱用VIAを配置して内層にGNDパターンを用いて下さい。

・記載された製品は改良などにより、外観及び記載事項の一部を予告なく変更することがあります。
 ・記載内容は実際にご注文される時点での個別の製品の仕様を保証するものではありませんので、ご使用にあたりましては、必ず製品仕様書・製品規格をご請求の上、確認して頂きますようお願い致します。
 ・Any products mentioned in this catalog are subject to any modification in their appearance and others for improvements without prior notification.
 ・The details listed here are not a guarantee of the individual products at the time of ordering. When using the products, you will be asked to check their specifications.

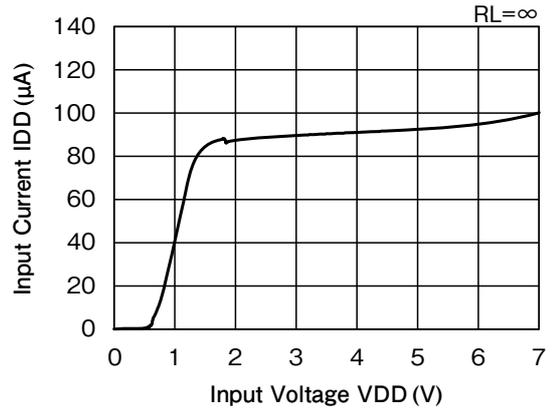
特性図 (0.8V)

(特記なき場合 $V_{DD}=V_{OUT}(typ.)+1V$, $V_{CE}=V_{DD}$ $T_a=25^{\circ}C$)

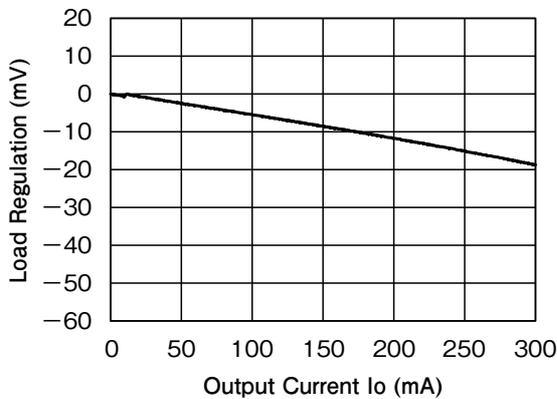
Input voltage - Output voltage



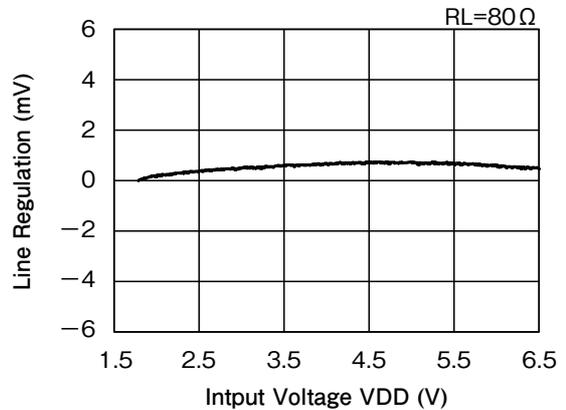
Input voltage - Input current



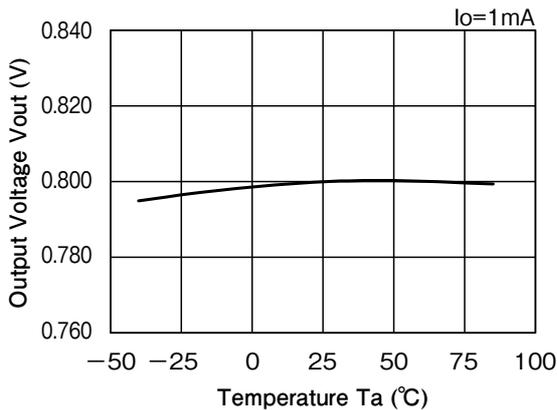
Load regulation



Line regulation

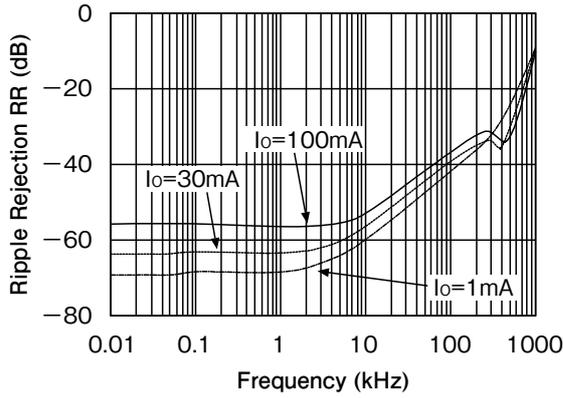


V_{OUT} temperature coefficient

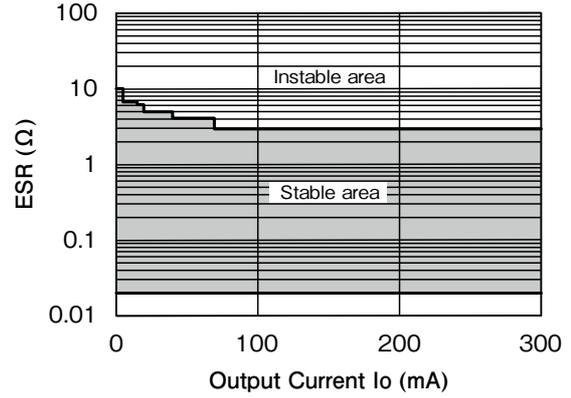


・記載された製品は改良などにより、外観及び記載事項の一部を予告なく変更することがあります。
 ・記載内容は実際にご注文される時点での個別の製品の仕様を保証するものではありませんので、ご使用にあたりましては、必ず製品仕様書・製品規格をご請求の上、確認して頂きますようお願い致します。
 ・Any products mentioned in this catalog are subject to any modification in their appearance and others for improvements without prior notification.
 ・The details listed here are not a guarantee of the individual products at the time of ordering. When using the products, you will be asked to check their specifications.

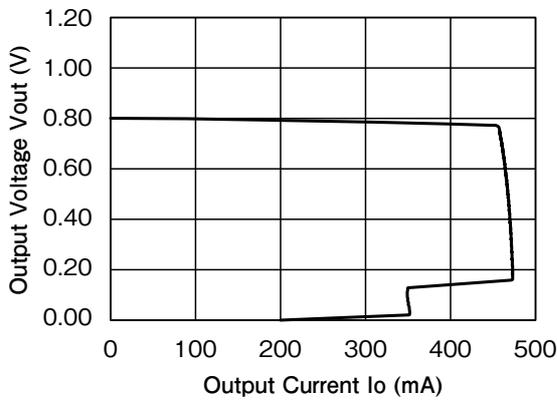
■ Ripple Rejection



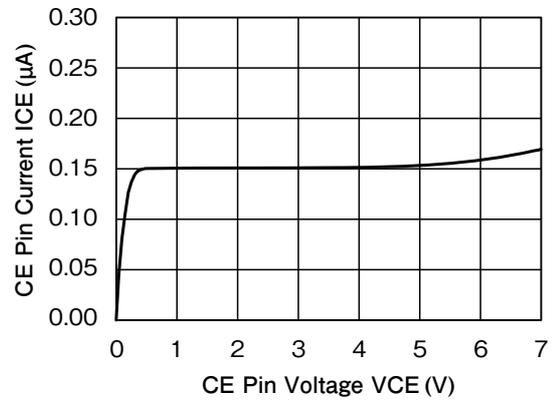
■ ESR stable area



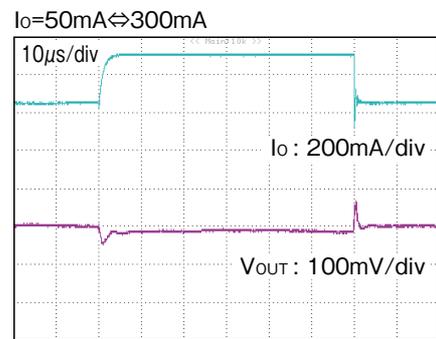
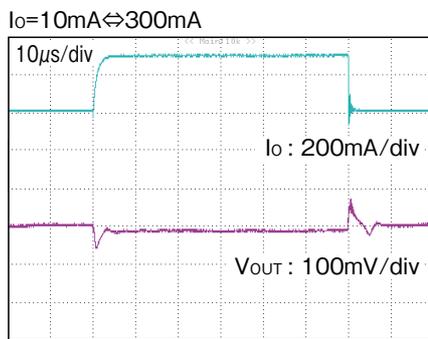
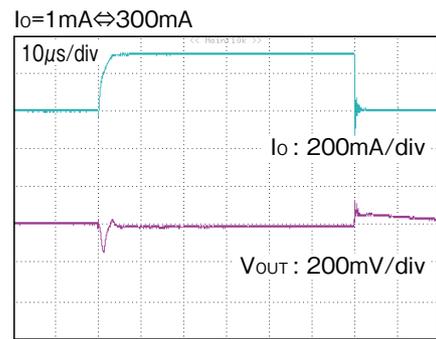
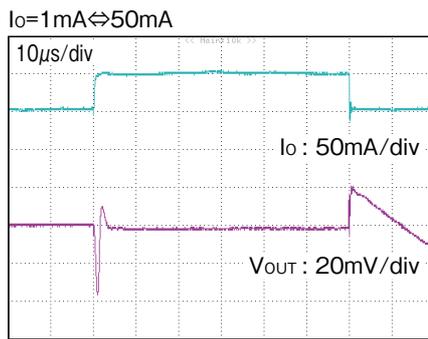
■ Current limit



■ CE pin voltage - CE pin current

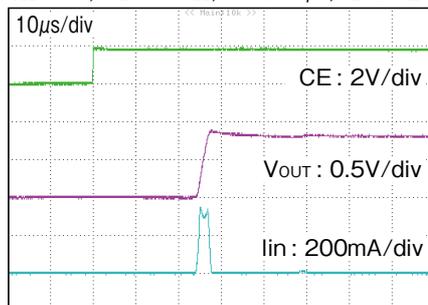


■ Load transient response
($C_{in}=C_{out}=1\mu F$)



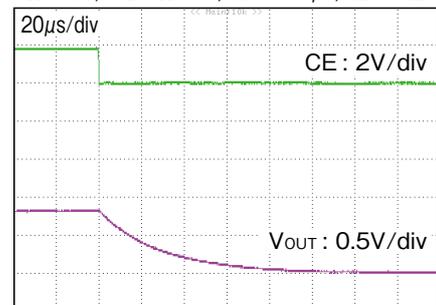
■ Turn - On transient response

$V_{DD}=1.8V, V_{CE}=0V \rightarrow V_{DD}, C_{in}=C_o=1\mu F, R_L=800\Omega$



■ Turn - Off transient response

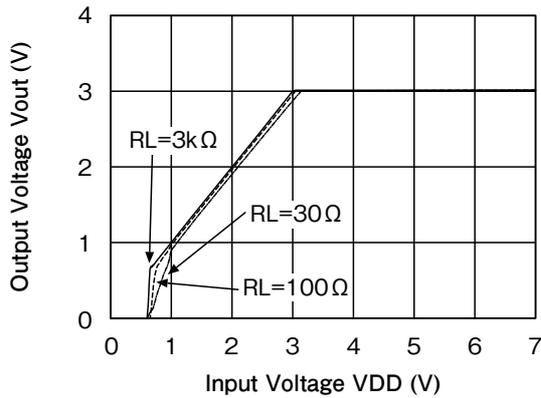
$V_{DD}=1.8V, V_{CE}=V_{DD} \rightarrow 0V, C_{in}=C_o=1\mu F, R_L=800\Omega$



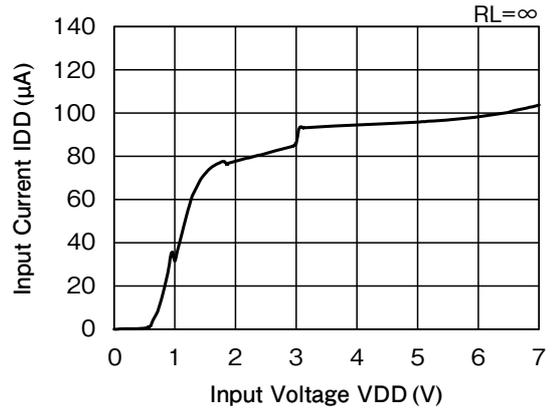
特性図 (3.0V)

(特記なき場合 $V_{DD}=V_{OUT}(typ.)+1V$, $V_{CE}=V_{DD}$ $T_a=25^{\circ}C$)

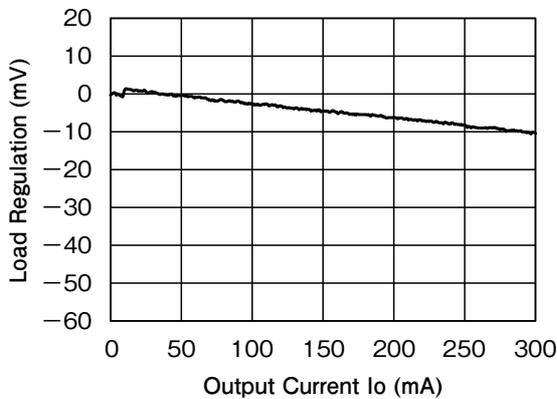
Input voltage - Output voltage



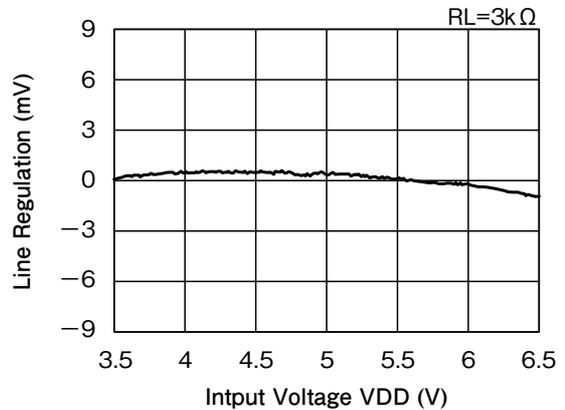
Input voltage - Input current



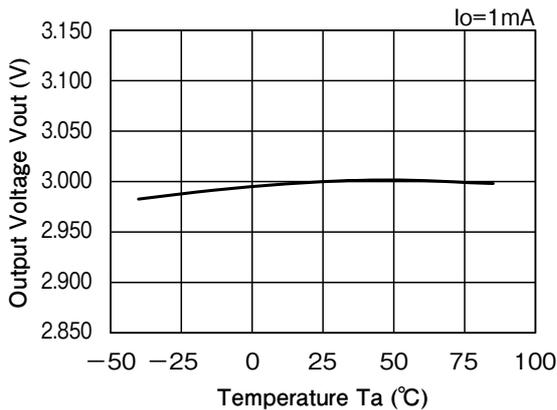
Load regulation



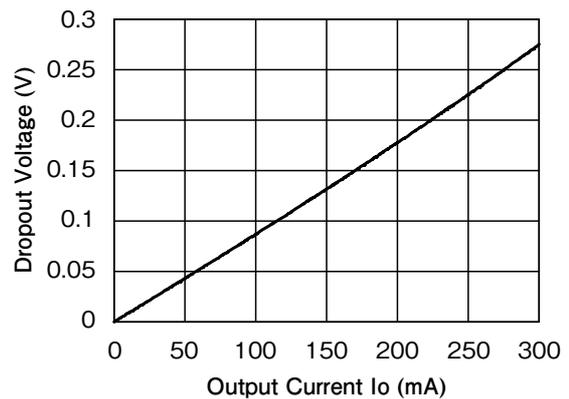
Line regulation



VOUT temperature coefficient

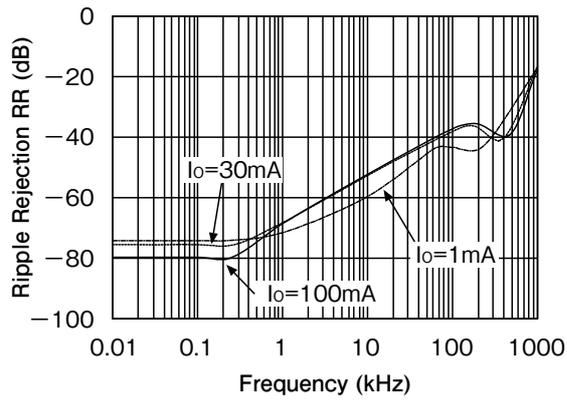


Dropout voltage

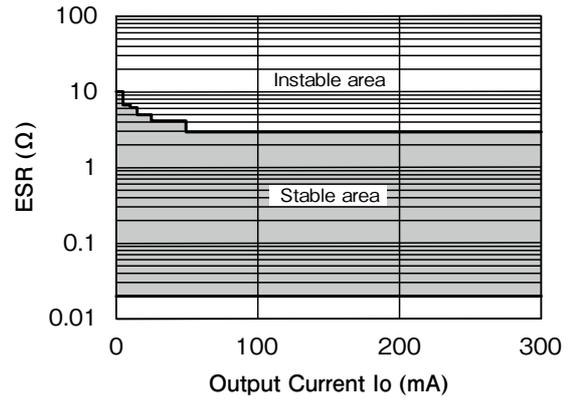


・記載された製品は改良などにより、外観及び記載事項の一部を予告なく変更することがあります。
 ・記載内容は実際にご注文される時点での個別の製品の仕様を保证するものではありませんので、ご使用にあたりましては、必ず製品仕様書・製品規格をご請求の上、確認して頂きますようお願い致します。
 ・Any products mentioned in this catalog are subject to any modification in their appearance and others for improvements without prior notification.
 ・The details listed here are not a guarantee of the individual products at the time of ordering. When using the products, you will be asked to check their specifications.

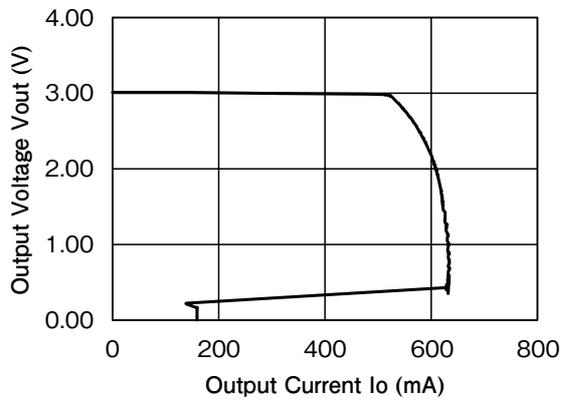
■ Ripple Rejection



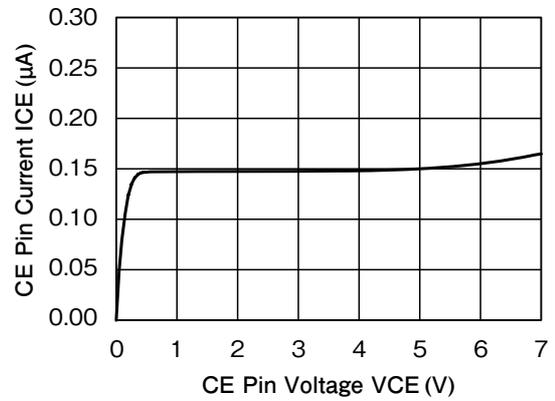
■ ESR stable area



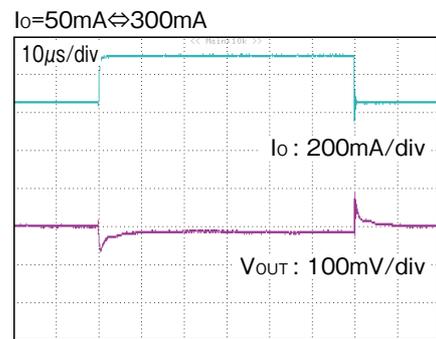
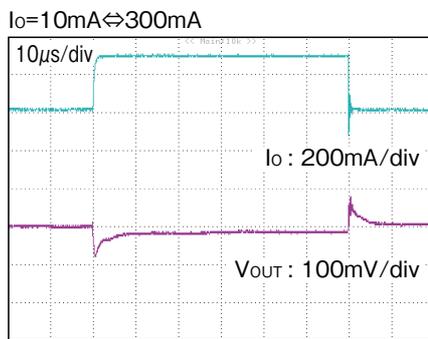
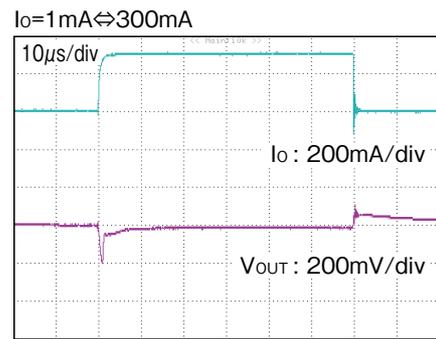
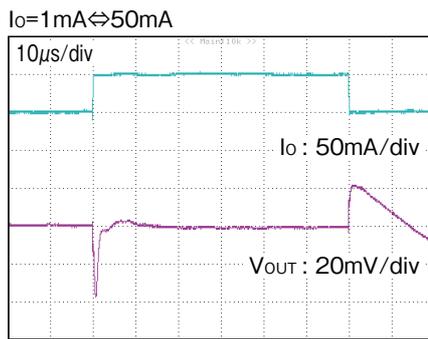
■ Current limit



■ CE pin voltage - CE pin current

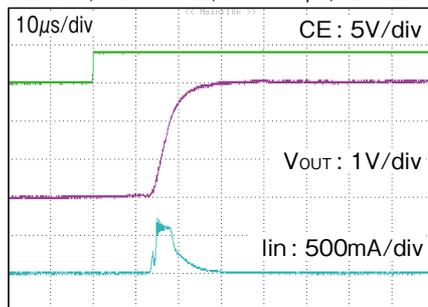


■ Load transient response
($C_{in}=C_{out}=1\mu F$)



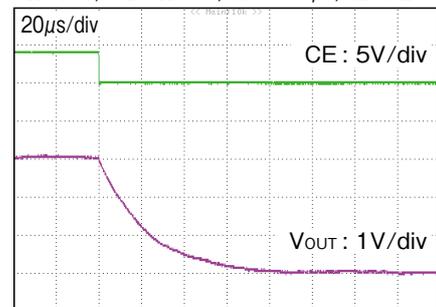
■ Turn - On transient response

$V_{DD}=4.0V, V_{CE}=0V \rightarrow V_{DD}, C_{in}=C_o=1\mu F, R_L=3k\Omega$



■ Turn - Off transient response

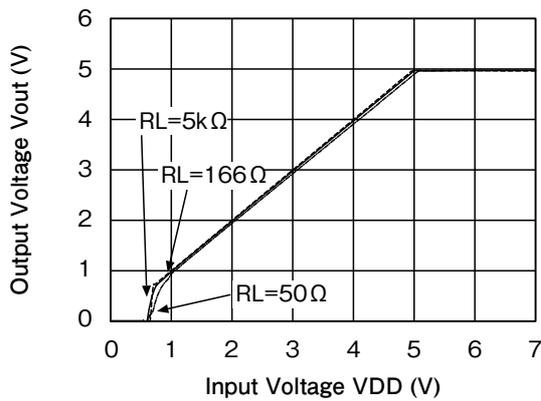
$V_{DD}=4.0V, V_{CE}=V_{DD} \rightarrow 0V, C_{in}=C_o=1\mu F, R_L=3k\Omega$



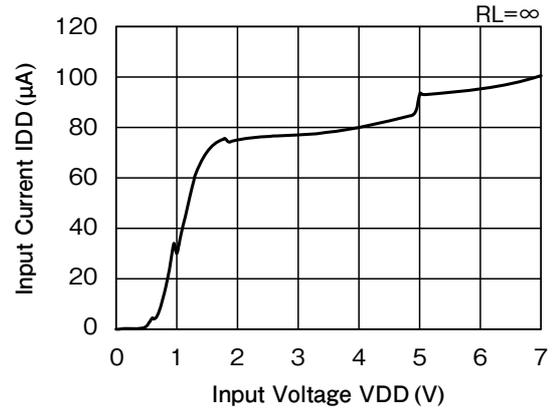
特性図 (5.0V)

(特記なき場合 $V_{DD}=V_{OUT}(typ.)+1V$, $V_{CE}=V_{DD}$ $T_a=25^{\circ}C$)

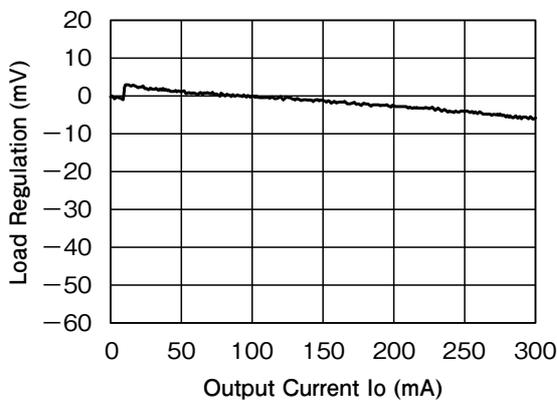
Input voltage - Output voltage



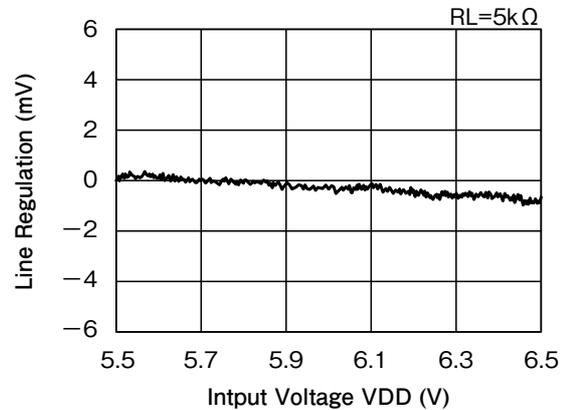
Input voltage - Input current



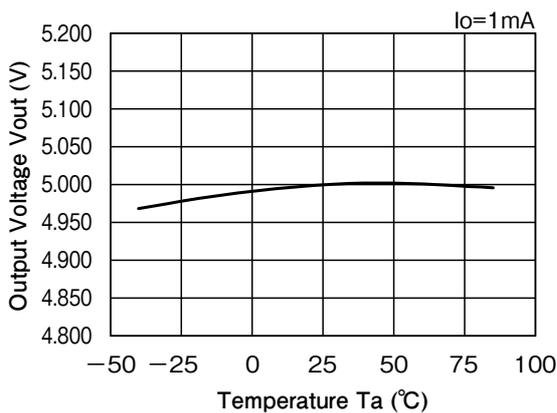
Load regulation



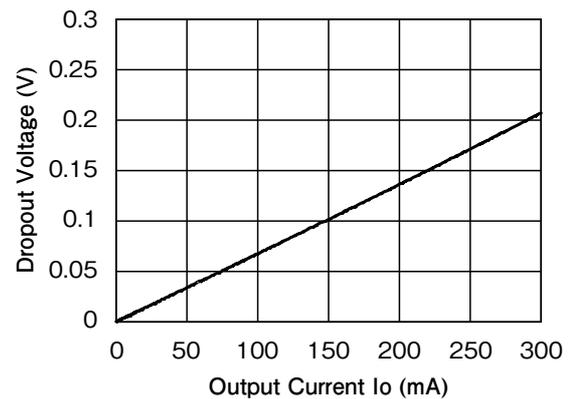
Line regulation



V_{OUT} temperature coefficient

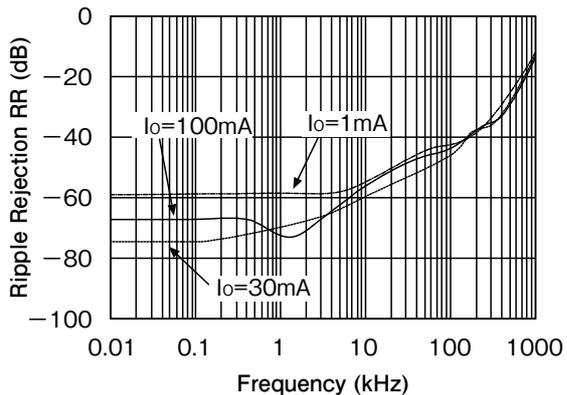


Dropout voltage

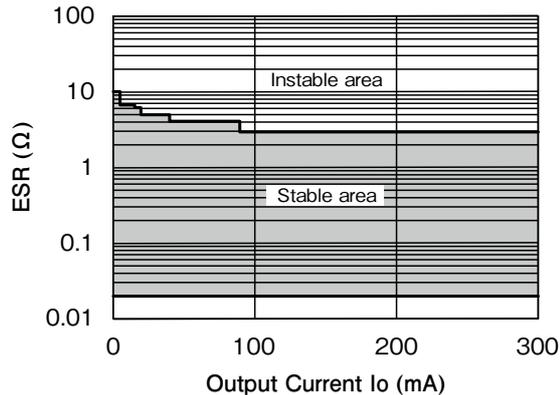


・記載された製品は改良などにより、外観及び記載事項の一部を予告なく変更することがあります。
 ・記載内容は実際にご注文される時点での個別の製品の仕様を保证するものではありませんので、ご使用にあたりましては、必ず製品仕様書・製品規格をご請求の上、確認して頂きますようお願い致します。
 ・Any products mentioned in this catalog are subject to any modification in their appearance and others for improvements without prior notification.
 ・The details listed here are not a guarantee of the individual products at the time of ordering. When using the products, you will be asked to check their specifications.

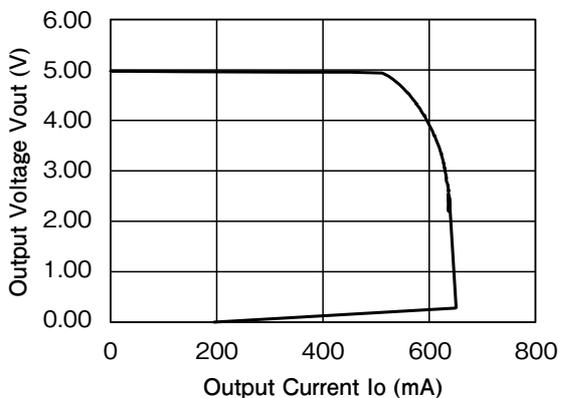
■ Ripple Rejection



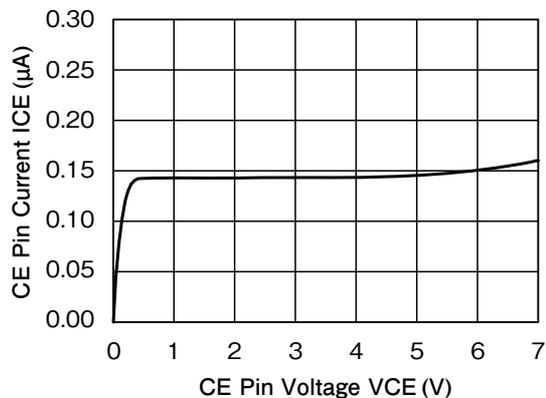
■ ESR stable area



■ Current limit

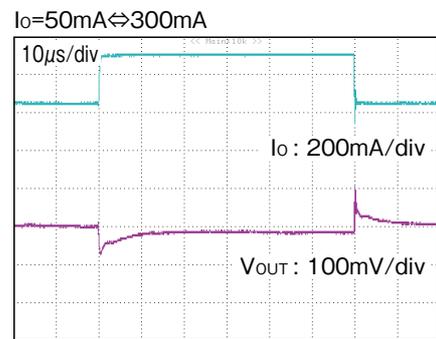
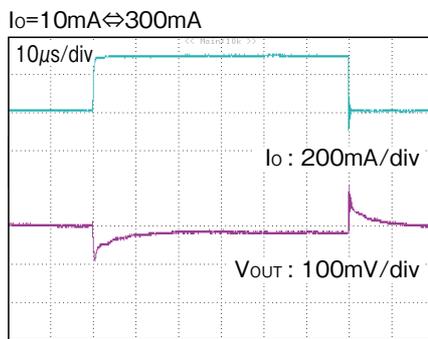
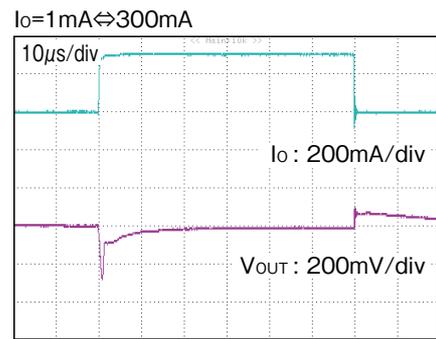
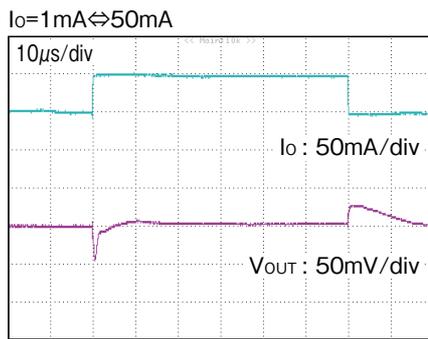


■ CE pin voltage - CE pin current



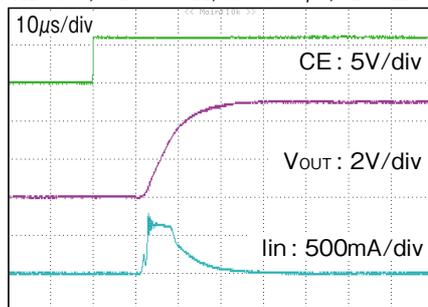
・ 記載された製品は改良などにより、 外観及び記載事項の一部を予告なく変更することがあります。
 ・ 記載内容は実際にご注文される時点での個別の製品の仕様を保证するものではありませんので、ご使用にあたりましては、必ず製品仕様書・製品規格をご請求の上、確認して頂きますようお願い致します。
 ・ Any products mentioned in this catalog are subject to any modification in their appearance and others for improvements without prior notification.
 ・ The details listed here are not a guarantee of the individual products at the time of ordering. When using the products, you will be asked to check their specifications.

■ Load transient response
($C_{in}=C_{out}=1\mu F$)



■ Turn - On transient response

$V_{DD}=6.0\text{V}$, $V_{CE}=0\text{V}\rightarrow V_{DD}$, $C_{in}=C_{o}=1\mu F$, $R_L=5\text{k}\Omega$



■ Turn - Off transient response

$V_{DD}=6.0\text{V}$, $V_{CE}=V_{DD}\rightarrow 0\text{V}$, $C_{in}=C_{o}=1\mu F$, $R_L=5\text{k}\Omega$

