



高速負荷過渡応答, 突入電流防止機能付き 300mA LDO

MM3871 シリーズ

概要

本ICは、ラッシュ電流防止回路内蔵の300mA LDOです。
 無負荷時消費電流25 μ A typ.に加え、高速応答の実現により従来品と比べて過渡応答が向上しています。
 また、ラッシュ電流防止回路によりラッシュ電流を抑えることができます。
 パッケージは小型のPLP-4C (1mm \times 1mm) で、携帯機器に最適です。

特長

- 突入電流防止
- 高速負荷過渡応答
- 小型パッケージ

主な仕様

- 電源電圧絶対最大定格 : -0.3V ~ 7V
- 動作電圧 : 2V ~ 6.5V
- 動作周囲温度 : -40 $^{\circ}$ C ~ 85 $^{\circ}$ C
- 出力電流 : 300mA
- OFF時消費電流 : Typ. 0.01 μ A
- 無負荷時消費電流 : Typ. 25 μ A
- 出力電圧範囲 : 1V ~ 5V (0.05V step)
- 出力電圧精度 : $\pm 1\%$ ($2.0V \leq V_{OUT}(Typ.)$)
 $\pm 20mV$ ($V_{OUT}(Typ.) < 2.0V$)
- 入力変動 : Typ. 0.01%/V ($1.1V \leq V_{OUT}(Typ.)$, $V_{DD} = V_{OUT}(Typ.) + 0.5V \sim 6.5V$)
 Typ. 0.01%/V ($V_{OUT}(Typ.) < 1.1V$, $V_{DD} = V_{OUT}(Typ.) + 1V \sim 6.5V$)
- 負荷変動 : Typ. 10mV ($I_{OUT} = 1mA \sim 150mA$)
 Typ. 30mV ($I_{OUT} = 1mA \sim 300mA$)
- 入出力電圧差 : Typ. 0.62V ($I_{OUT} = 300mA$, $V_{OUT}(Typ.) = 3V$)
- リプル除去率 : Typ. 70dB ($f = 1kHz$)
- 出力容量 : 1.0 μ F (セラミックコンデンサ)
- 保護機能 : 過電流保護, 突入電流防止
- 付加機能 : ON/OFF コントロール, オートディスチャージ

パッケージ

- PLP-4C

用途

- AV機器
- 携帯通信機器
- 撮影/撮像機器
- ウェアラブル機器





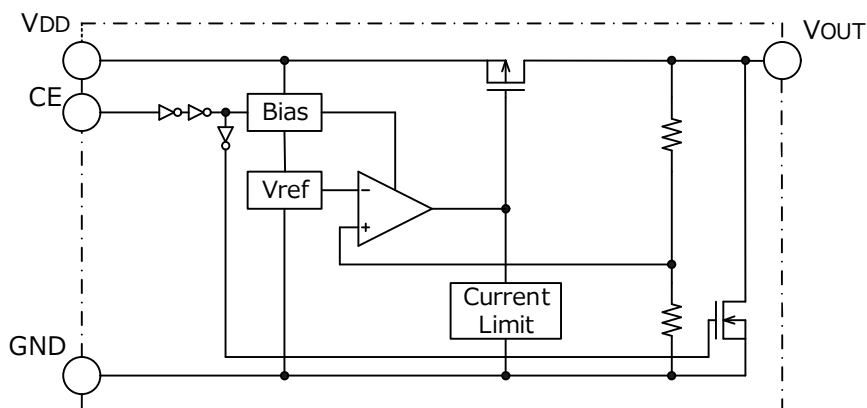
機種名

M
M
3
8
7
1
X
X
X
X
X
E

シリーズ名 (A) (B) (C) (D)

(A) 機能形式	A	CE=Hアクティブ、デイスチャージ機能あり
	Z	
(B) 出力電圧ランク	10	(A)="A"の場合 1.00V(10)から5.00V(50)まで0.1Vステップで指定可能。 (A)="Z"の場合 1.05V(10)から4.95V(49)まで0.05Vステップで指定可能。
	?	
	50	
(C) パッケージ	R	PLP-4C
(D) 梱包仕様1	R	R収納(標準)
	L	L収納
(E) 梱包仕様2 / 環境仕様	E	エンボステープ / ハロゲンフリー

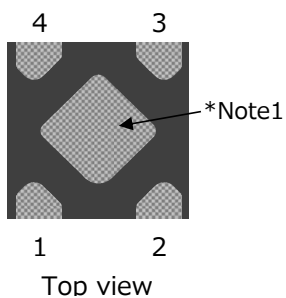
ブロック図





ピン配置 / 端子説明

- PLP-4C



端子 No.	端子名称	機能
1	V _{OUT}	レギュレータ出力電圧端子
2	GND	GND端子
3	CE	出力電圧ON/OFF制御端子 CE端子を使用しない場合、CE端子をVDD端子に接続して下さい。
4	V _{DD}	電源入力端子

*Note1:裏タブはGNDに接続して下さい





絶対最大定格

項目	記号	Min.	Max.	単位
保存温度	Tstg	-55	150	°C
接合温度	Tj _{MAX}	-	150	°C
電源電圧	V _{DD}	-0.3	7.0	V
CE入力電圧	V _{CE}	-0.3	7.0	V
出力電圧	V _{OUT}	-0.3	7.0	V
出力電流	I _{OUT}	0	500	mA
許容損失 *Note2	Pd1	-	1300	mW

*Note2: JEDEC51-7規格

推奨動作範囲

項目	記号	Min.	Max.	単位
動作周囲温度	Topr	-40	85	°C
動作接合温度	Tjop	-40	125	°C
入力電圧	Vop	2.0	6.5	V
出力電流	Iop	0	300	mA

電気的特性

(特記なき場合 V_{DD}=V_{OUT}(Typ.)+1V, V_{CE}=V_{DD}, Ta=25°C)

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
OFF時消費電流	I _{DDoff}	V _{CE} =0V	-	0.01	1.0	μA
無負荷時消費電流	I _{DD}	I _{OUT} =0mA	-	25	40	μA
出力電圧	V _{OUT}	I _{OUT} =10mA 2.00V ≤ V _{OUT}	×0.99	-	×1.01	V
		I _{OUT} =10mA V _{OUT} < 2.00V	-0.02	-	0.02	V
入力変動	V _{LINE}	V _{OUT} (Typ.)+0.5V ≤ V _{DD} ≤ 6.5V V _{OUT} (Typ.) ≤ 1.10V, I _{OUT} =10mA V _{OUT} (Typ.)+1.0V ≤ V _{DD} ≤ 6.5V V _{OUT} (Typ.) < 1.05V, I _{OUT} =10mA	-	0.01	0.10	%/V
負荷変動1 *Note3	V _{LOAD1}	1mA ≤ I _{OUT} ≤ 150mA	-	10	40	mV
負荷変動2 *Note3	V _{LOAD2}	1mA ≤ I _{OUT} ≤ 300mA	-	30	120	mV
入出力電圧差	V _{io}	別紙参照	-	-	-	V
リップル除去率 *Note4	RR	f=1kHz, V _{ripple} =0.5V I _{OUT} =10mA	-	70	-	dB
出力電圧温度係数 *Note4	ΔV _{OUT} /ΔT _{OP}	I _{OUT} =10mA -40 ≤ Top ≤ 85°C	-	±100	-	ppm/°C

*Note3: V_{OUT} ≤ 1.5VはV_{DD}=2.5V。

*Note4: この項目は、設計保証です。



電気的特性

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

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
制限電流 *Note3	Ilim		300	500	-	mA
短絡電流 *Note4	Ishort	$V_{OUT}=0V$	-	50	-	mA
CE入力電圧 H	V_{CEH}		1.5	-	6.5	V
CE入力電圧 L	V_{CEL}		-	-	0.3	V
CE入力電流 H	I_{CEH}		-0.1	-	0.1	μA
CE入力電流 L	I_{CEL}		-0.1	-	0.1	μA
CL放電抵抗 *Note4	Rdsc	$V_{CE}=0V$, $V_{DD}=6V$	-	10	-	Ω

*Note3: $V_{OUT} \leq 1.5V$ は $V_{DD}=2.5V$ 。

*Note4:この項目は、設計保証です。





電気的特性

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

機種名	項目							
	出力電圧				入出力電圧差			
	V_{OUT} (V)				V_{io} (V)			
	条件	Min.	Typ.	Max.	条件	Min.	Typ.	Max.
MM3871A10	$I_{OUT}=10mA$	0.980	1.000	1.020	$I_{OUT}=150mA$ $1.0V \leq V_{OUT}(Typ.) < 1.9V$ *Note5	-	0.69	0.79
MM3871A11		1.080	1.100	1.120		-	0.60	0.70
MM3871A12		1.180	1.200	1.220		-	0.51	0.61
MM3871A13		1.280	1.300	1.320		-	-	-
MM3871A14		1.380	1.400	1.420		-	-	-
MM3871A15		1.480	1.500	1.520		-	-	-
MM3871A16		1.580	1.600	1.620		-	-	-
MM3871A17		1.680	1.700	1.720		-	-	-
MM3871A18		1.780	1.800	1.820		-	-	-
MM3871A19		1.880	1.900	1.920	$I_{OUT}=150mA$ $1.9V \leq V_{OUT} \leq 5.0V$ $V_{DD}=V_{OUT}(TYP.)-0.2V$	-	0.47	0.57
MM3871A20		1.980	2.000	2.020		-	-	-
MM3871A21		2.079	2.100	2.121		-	-	-
MM3871A22		2.178	2.200	2.222		-	-	-
MM3871A23		2.277	2.300	2.323		-	-	-
MM3871A24		2.376	2.400	2.424		-	-	-
MM3871A25		2.475	2.500	2.525		-	-	-
MM3871A26		2.574	2.600	2.626		-	-	-
MM3871A27		2.673	2.700	2.727		-	-	-
MM3871A28		2.772	2.800	2.828		-	-	-
MM3871A29	2.871	2.900	2.929	-		0.31	0.41	
MM3871A30	2.970	3.000	3.030	-		-	-	
MM3871A31	3.069	3.100	3.131	-		-	-	
MM3871A32	3.168	3.200	3.232	-		-	-	
MM3871A33	3.267	3.300	3.333	-		-	-	
MM3871A34	3.366	3.400	3.434	-		-	-	
MM3871A35	3.465	3.500	3.535	-		-	-	
MM3871A36	3.564	3.600	3.636	-		-	-	
MM3871A37	3.663	3.700	3.737	-		-	-	
MM3871A38	3.762	3.800	3.838	-	-	-		
MM3871A39	3.861	3.900	3.939	-	-	-		
MM3871A40	3.960	4.000	4.040	-	0.23	0.33		
MM3871A41	4.059	4.100	4.141	-	-	-		
MM3871A42	4.158	4.200	4.242	-	-	-		
MM3871A43	4.257	4.300	4.343	-	-	-		
MM3871A44	4.356	4.400	4.444	-	-	-		
MM3871A45	4.455	4.500	4.545	-	-	-		
MM3871A46	4.554	4.600	4.646	-	-	-		
MM3871A47	4.653	4.700	4.747	-	0.19	0.28		
MM3871A48	4.752	4.800	4.848	-	-	-		
MM3871A49	4.851	4.900	4.949	-	-	-		
MM3871A50	4.950	5.000	5.050	-	-	-		

*Note5: $V_{OUT} < 1.9V$ は、入力に入出力電圧差MAX値を印加、負荷150mA時、出力電圧異常なきことを確認しております。





電気的特性

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

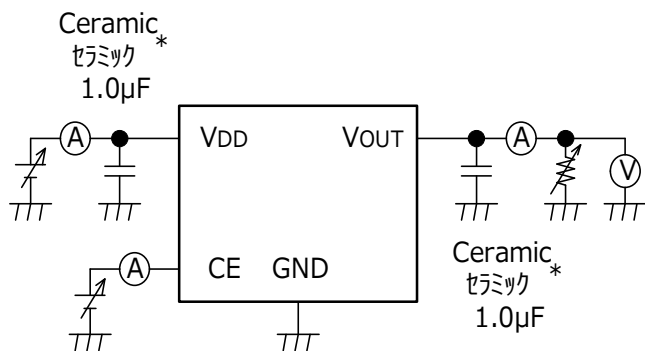
機種名	項目							
	出力電圧				入出力電圧差			
	V_{OUT} (V)				V_{io} (V)			
	条件	Min.	Typ.	Max.	条件	Min.	Typ.	Max.
MM3871Z10	$I_{OUT}=10mA$	1.030	1.050	1.070	$I_{OUT}=150mA$ $1.0V \leq V_{OUT}(Typ.) < 1.9V$ *Note5	-	0.69	0.79
MM3871Z11		1.130	1.150	1.170		-	0.60	0.70
MM3871Z12		1.230	1.250	1.270		-	0.51	0.61
MM3871Z13		1.330	1.350	1.370		-	-	-
MM3871Z14		1.430	1.450	1.470		-	-	-
MM3871Z15		1.530	1.550	1.570		-	-	-
MM3871Z16		1.630	1.650	1.670		-	-	-
MM3871Z17		1.730	1.750	1.770		-	-	-
MM3871Z18		1.830	1.850	1.870		-	-	-
MM3871Z19		1.930	1.950	1.970	$I_{OUT}=150mA$ $1.9V \leq V_{OUT} \leq 5.0V$ $V_{DD}=V_{OUT}(TYP.)-0.2V$	-	0.47	0.57
MM3871Z20		2.030	2.050	2.071		-	-	-
MM3871Z21		2.129	2.150	2.172		-	-	-
MM3871Z22		2.228	2.250	2.273		-	-	-
MM3871Z23		2.327	2.350	2.374		-	-	-
MM3871Z24		2.426	2.450	2.475		-	-	-
MM3871Z25		2.525	2.550	2.576		-	-	-
MM3871Z26		2.624	2.650	2.677		-	-	-
MM3871Z27		2.723	2.750	2.778		-	-	-
MM3871Z28		2.822	2.850	2.879		-	-	-
MM3871Z29	2.921	2.950	2.980	-		0.31	0.41	
MM3871Z30	3.020	3.050	3.081	-		-	-	
MM3871Z31	3.119	3.150	3.182	-		-	-	
MM3871Z32	3.218	3.250	3.283	-		-	-	
MM3871Z33	3.317	3.350	3.384	-		-	-	
MM3871Z34	3.416	3.450	3.485	-		-	-	
MM3871Z35	3.515	3.550	3.586	-		-	-	
MM3871Z36	3.614	3.650	3.687	-		-	-	
MM3871Z37	3.713	3.750	3.788	-		-	-	
MM3871Z38	3.812	3.850	3.889	-	-	-		
MM3871Z39	3.911	3.950	3.990	-	0.23	0.33		
MM3871Z40	4.010	4.050	4.091	-	-	-		
MM3871Z41	4.109	4.150	4.192	-	-	-		
MM3871Z42	4.208	4.250	4.293	-	-	-		
MM3871Z43	4.307	4.350	4.394	-	-	-		
MM3871Z44	4.406	4.450	4.495	-	-	-		
MM3871Z45	4.505	4.550	4.596	-	-	-		
MM3871Z46	4.604	4.650	4.697	-	-	-		
MM3871Z47	4.703	4.750	4.798	-	0.19	0.28		
MM3871Z48	4.802	4.850	4.899	-	-	-		
MM3871Z49	4.901	4.950	5.000	-	-	-		

*Note5: $V_{OUT} < 1.9V$ は、入力に入出力電圧差MAX値を印加、負荷150mA時、出力電圧異常なきことを確認しております。

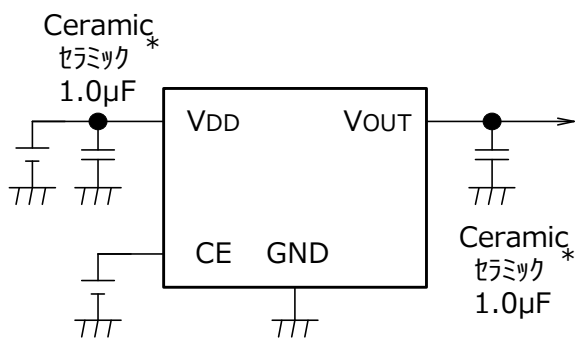




測定回路図



応用回路図



(外付け部品参考例)

- 出力コンデンサ セラミックコンデンサ 1.0µF
- 入力コンデンサ セラミックコンデンサ 1.0µF *温度特性：B特性

- 本回路の使用に際し、弊社または第三者の工業所有権ほか、権利にかかわる問題が発生した場合、弊社はその責を負うものではありません。また実施権の許諾を行なうものではありません。





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。
絶対最大定格内でご使用下さい。
2. 出力電流はパッケージの許容損失により、制限される場合もあります。
入出力間電圧の高い場合、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。
3. 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。
4. 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。
5. V_{DD} 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。
6. 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。
7. 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、発振の恐れがあります。
実機での評価を十分行って下さい。
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. 本ICは過電流保護回路により、過電流及び出力短絡時に出力電流を制限致します。
但し、基板・使用条件によりICが発熱し許容損失を超えて破壊する可能性があります。
実機での評価を十分に行ってください。





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。

■ PLP-4C

1. 両面ガラスエポキシ基板

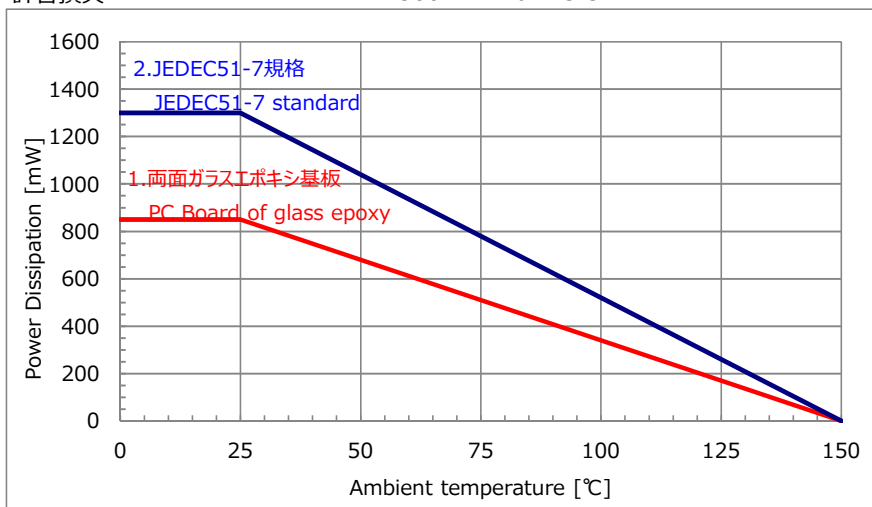
基板サイズ 100mm×100mm t=1.6mm Copper foil area 80%

許容損失 850mW Ta=25°C

2. 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 1300mW Ta=25°C



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、

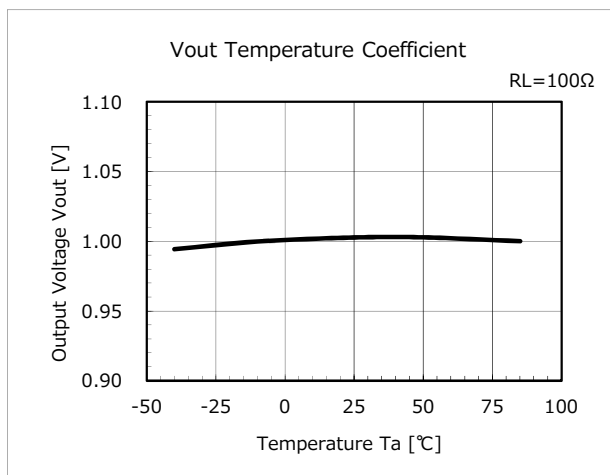
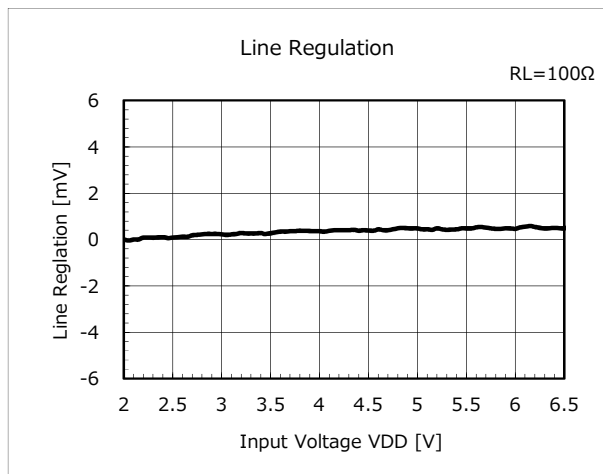
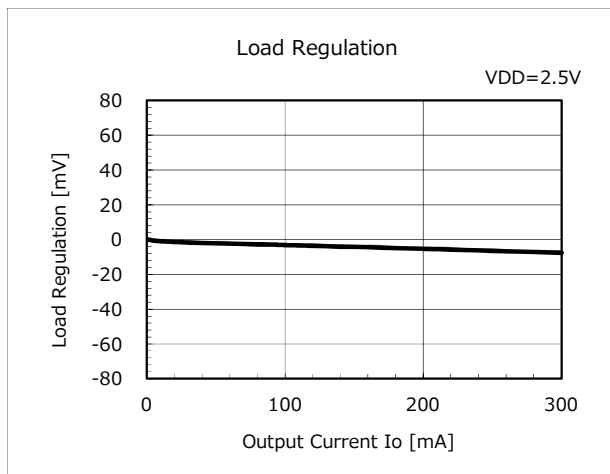
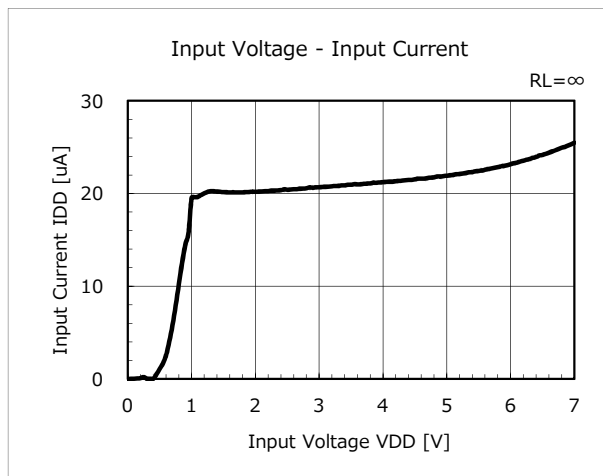
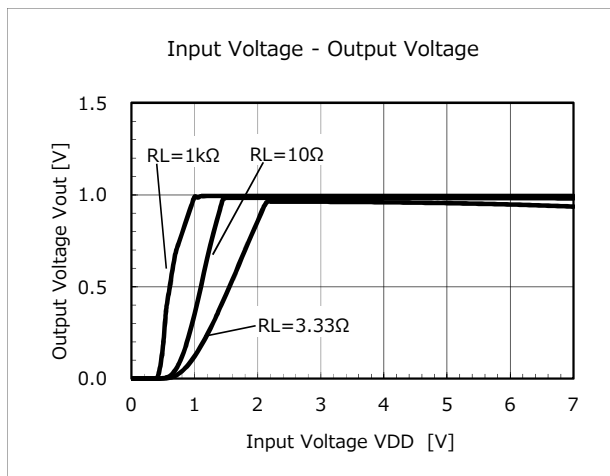
面積を大きくすることを推奨致します。また、多層基板の場合は放熱用VIAを配置して内層にGNDパターンを用いて下さい。





特性例 ($V_{OUT}=1.0V$)

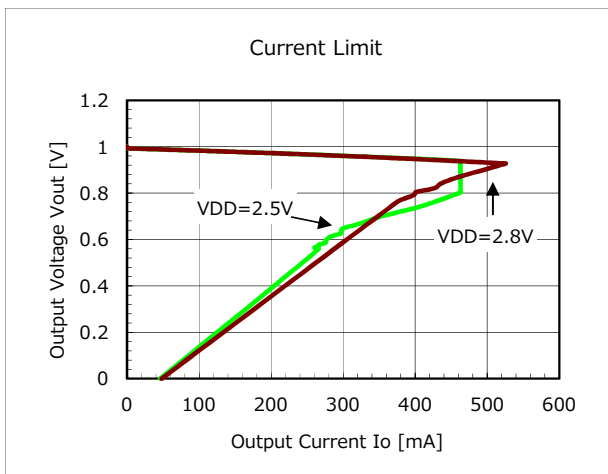
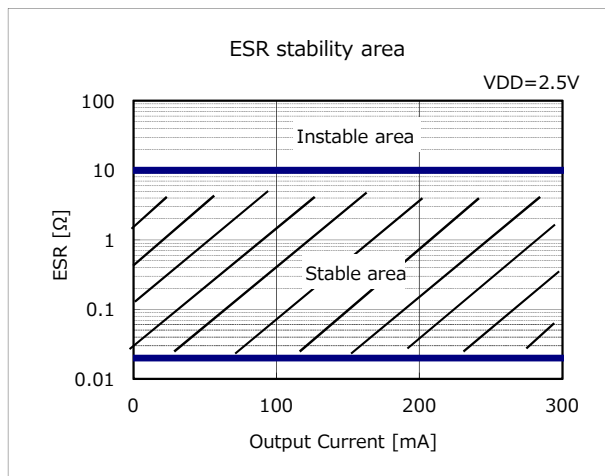
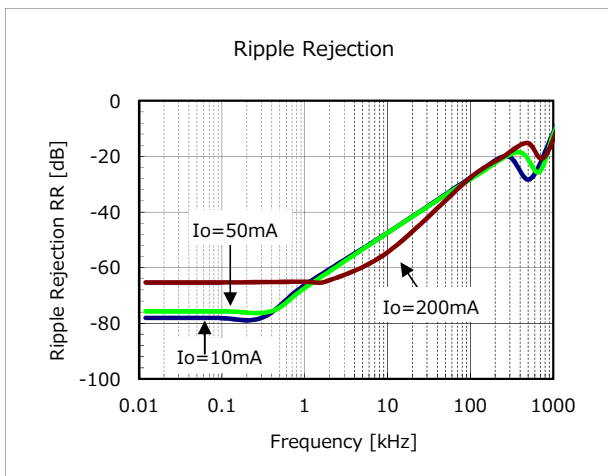
(特記なき場合 $V_{DD}=V_{OUT}(Typ.)+1V$, $V_{CE}=V_{DD}$, $T_a=25^\circ C$)





特性例 (V_{OUT}=1.0V)

(特記なき場合 V_{DD}=V_{OUT}(Typ.)+1V, V_{CE}=V_{DD}, Ta=25°C)





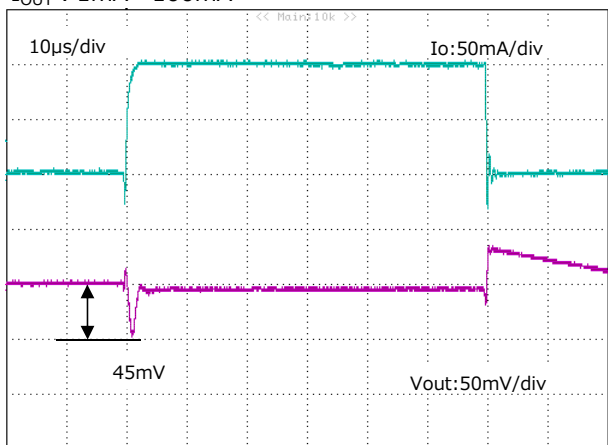
特性例 ($V_{OUT}=1.0V$)

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

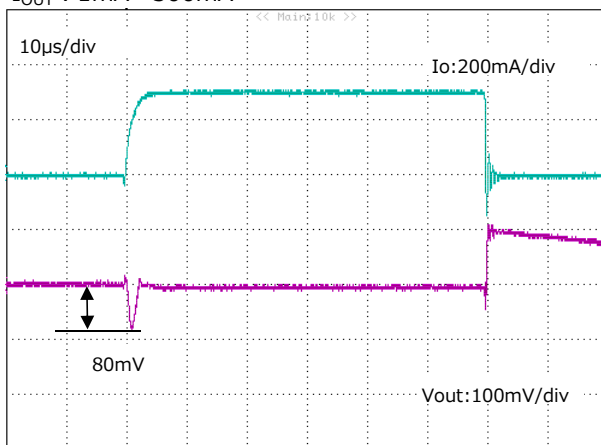
■ Load transient response

($V_{DD}=2.5V$, $V_{CE}=V_{DD}$, $C_{in}=C_o=1.0\mu F$)

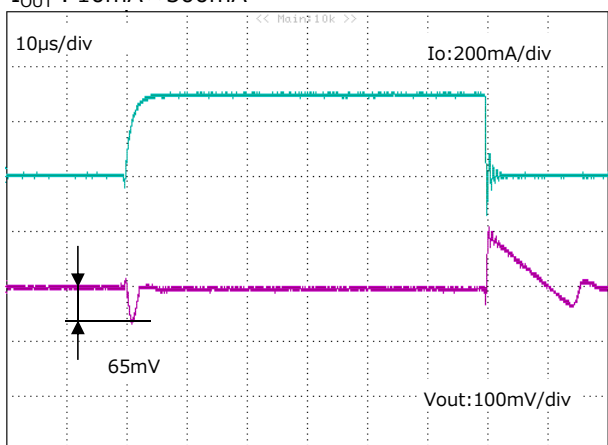
$I_{OUT} : 1mA \Leftrightarrow 100mA$



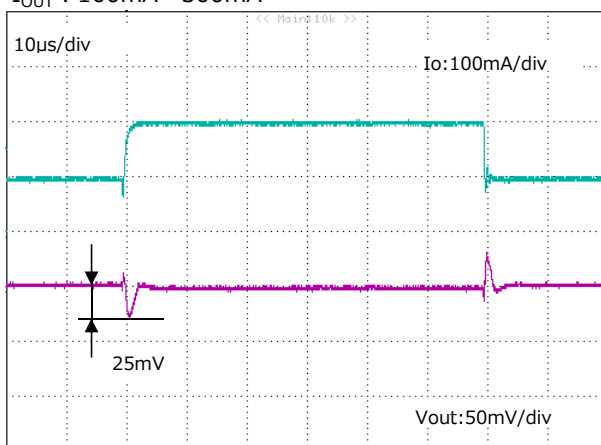
$I_{OUT} : 1mA \Leftrightarrow 300mA$



$I_{OUT} : 10mA \Leftrightarrow 300mA$

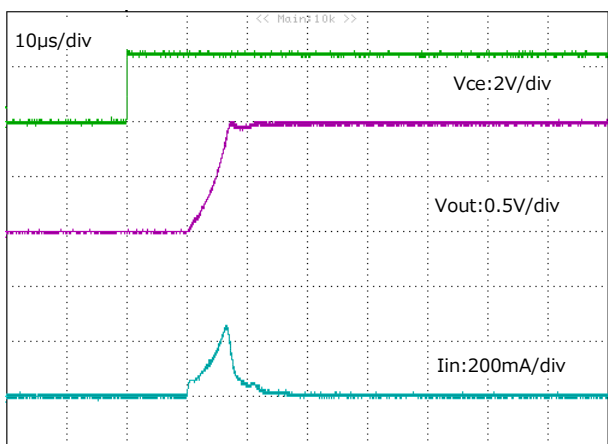


$I_{OUT} : 100mA \Leftrightarrow 300mA$

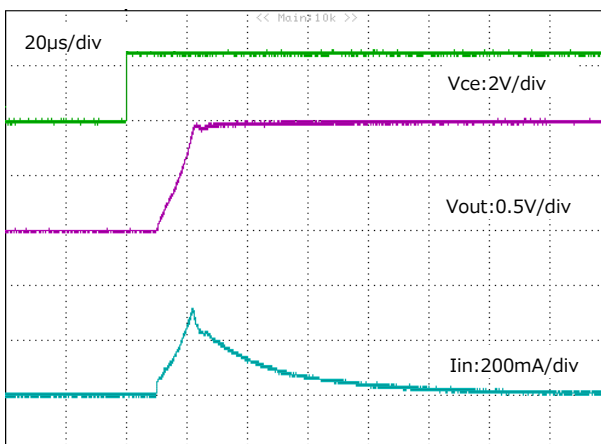


■ CE transient

($V_{DD}=2.5V$, $V_{CE}=0V \rightarrow V_{DD}$, $C_o=1.0\mu F$)



($V_{DD}=2.5V$, $V_{CE}=0V \rightarrow V_{DD}$, $C_o=10\mu F$)



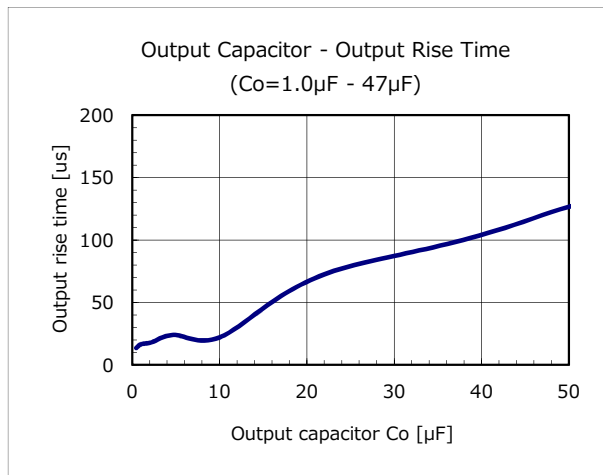
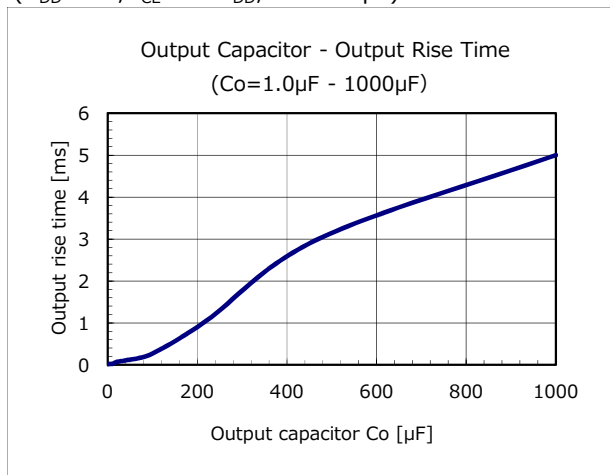


特性例 ($V_{OUT}=1.0V$)

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

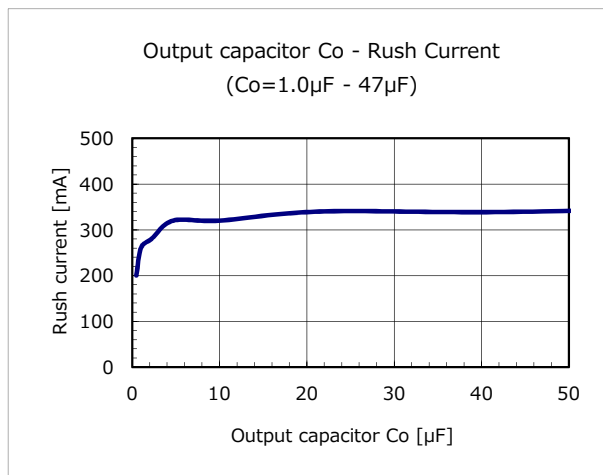
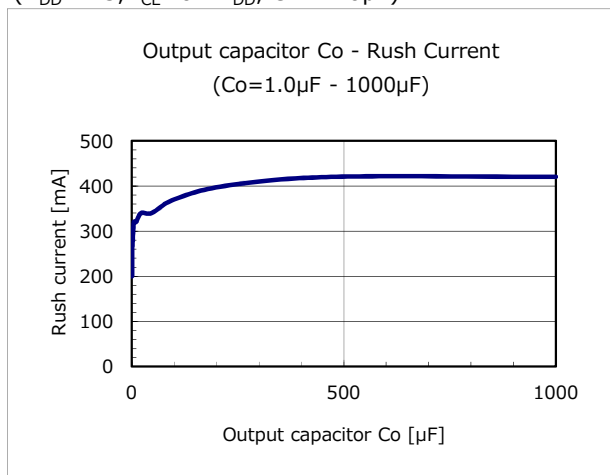
■ Output Rise Time

($V_{DD}=2.5, V_{CE}=0 \rightarrow V_{DD}$, $C_{in}=1.0\mu F$)



■ Rush Current

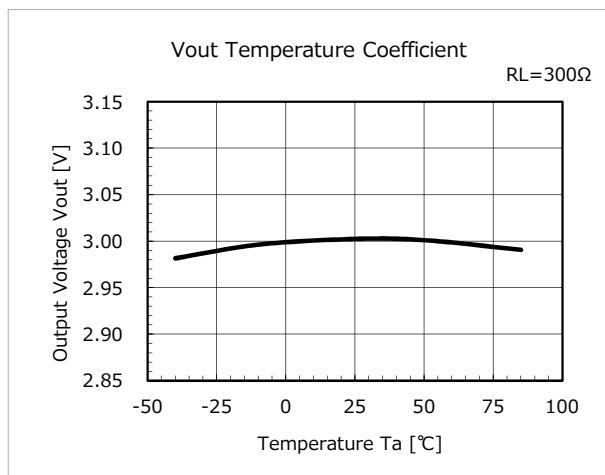
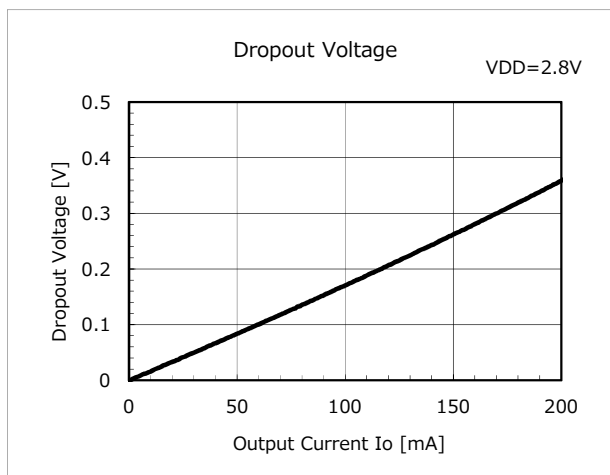
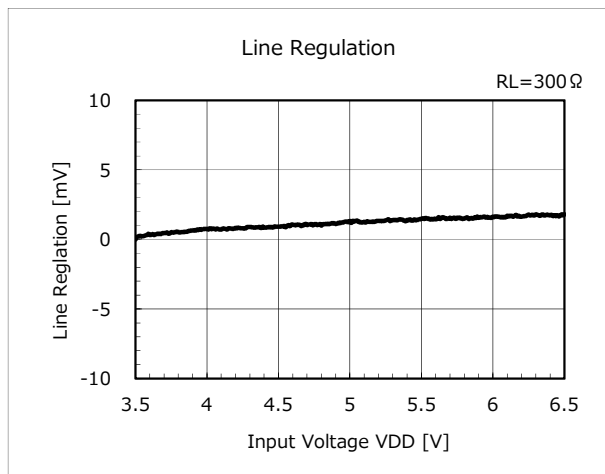
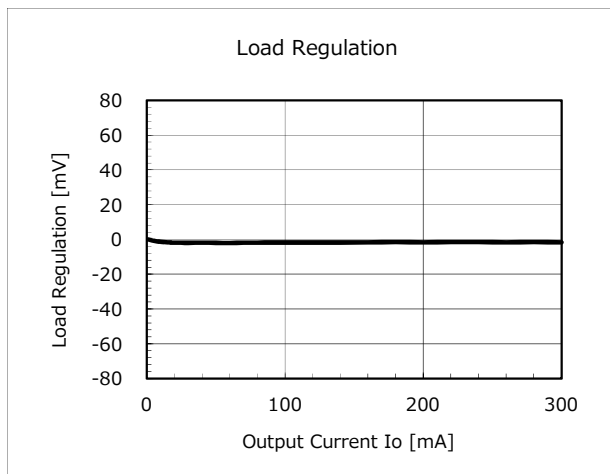
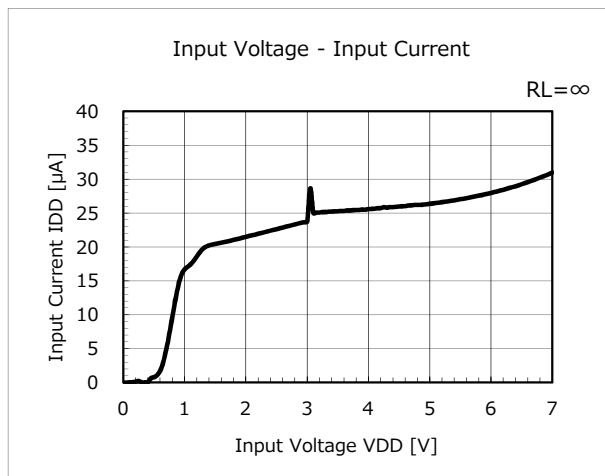
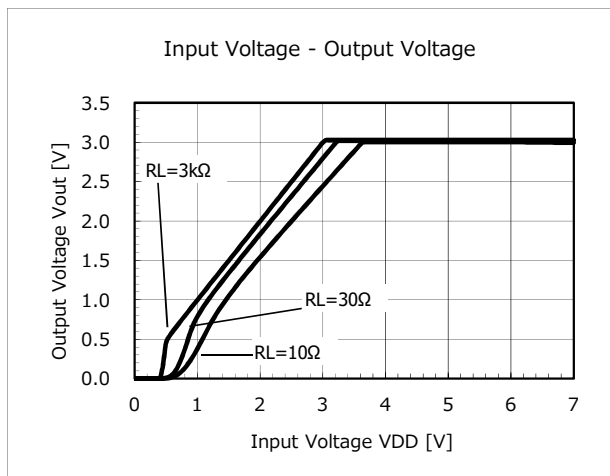
($V_{DD}=2.5, V_{CE}=0 \rightarrow V_{DD}$, $C_{in}=1.0\mu F$)





特性例 ($V_{OUT}=3.0V$)

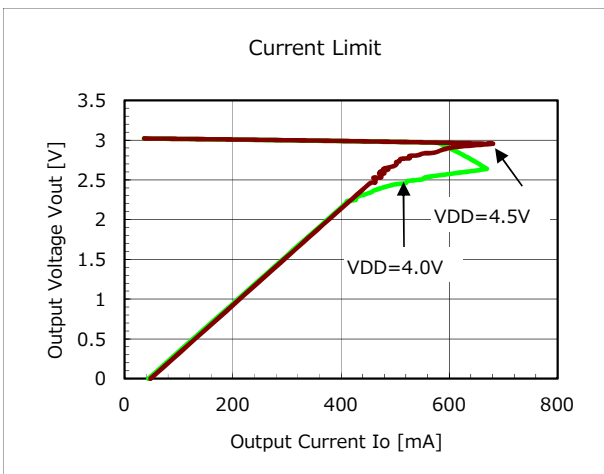
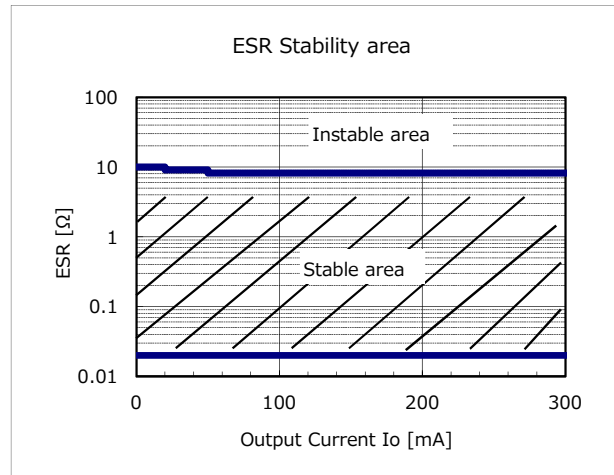
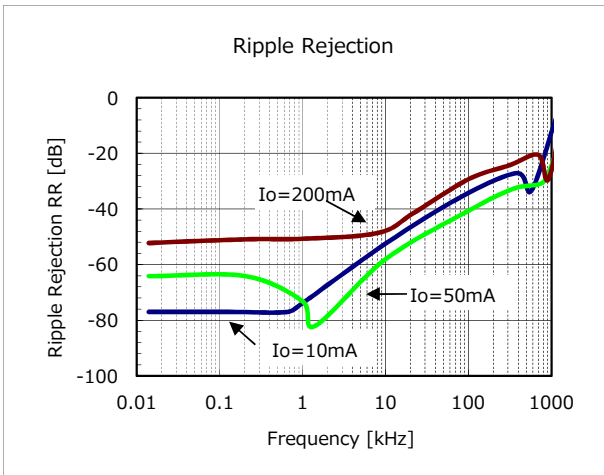
(特記なき場合 $V_{DD}=V_{OUT}(Typ.)+1V$, $V_{CE}=V_{DD}$, $T_a=25^{\circ}C$)





特性例 (V_{OUT}=3.0V)

(特記なき場合 V_{DD}=V_{OUT}(Typ.)+1V, V_{CE}=V_{DD}, Ta=25°C)





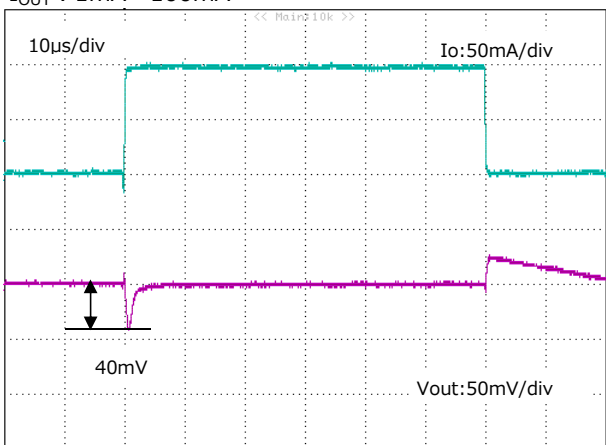
特性例 (V_{OUT}=3.0V)

(特記なき場合 V_{DD}=V_{OUT}(Typ.)+1V, V_{CE}=V_{DD}, Ta=25°C)

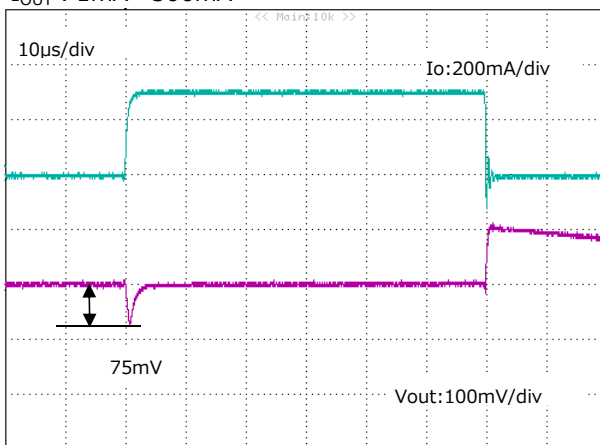
■ Load transient response

(V_{DD}=V_{OUT}+1V, V_{CE}=V_{DD}, C_{in}=C_o=1.0μF)

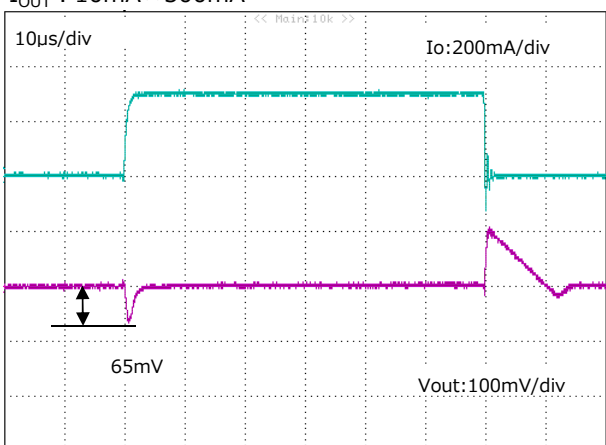
I_{OUT} : 1mA⇔100mA



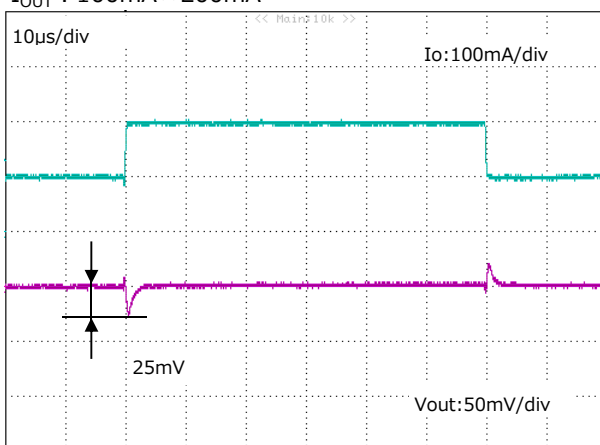
I_{OUT} : 1mA⇔300mA



I_{OUT} : 10mA⇔300mA

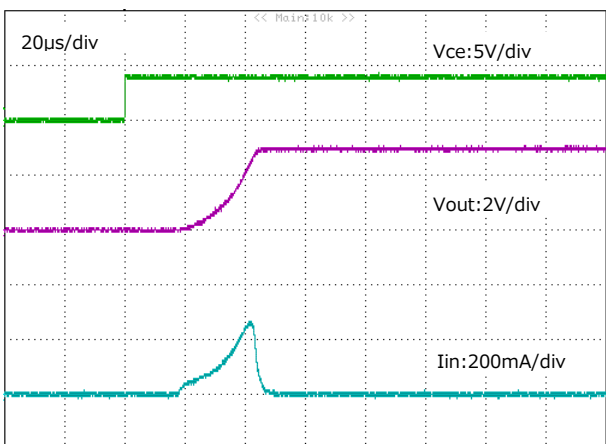


I_{OUT} : 100mA⇔200mA

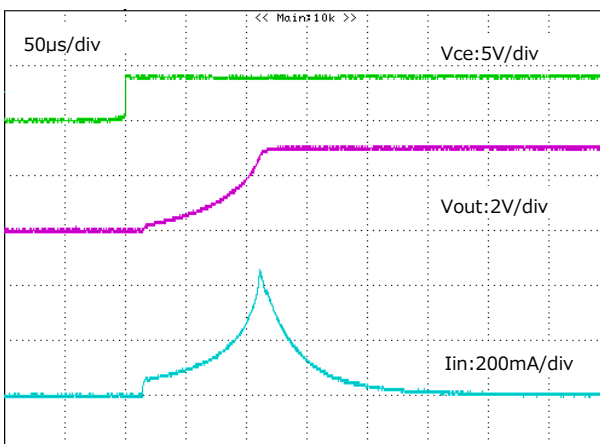


■ CE transient

(V_{DD}=V_{OUT}+1V, V_{CE}=0V→V_{DD}, C_o=1.0μF)



(V_{DD}=V_{OUT}+1V, V_{CE}=0V→V_{DD}, C_o=10μF)



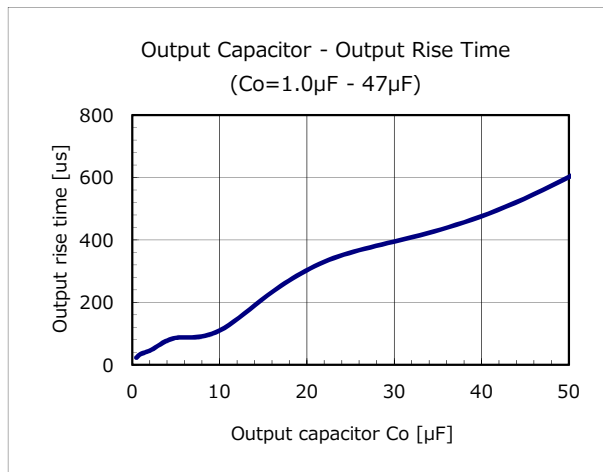
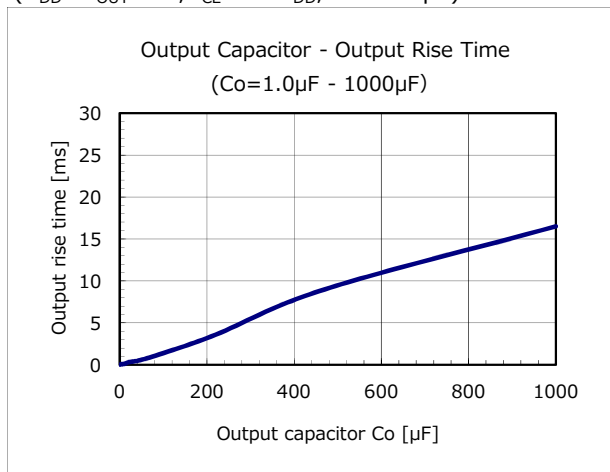


特性例 (V_{OUT}=3.0V)

(特記なき場合 V_{DD}=V_{OUT}(Typ.)+1V, V_{CE}=V_{DD}, Ta=25°C)

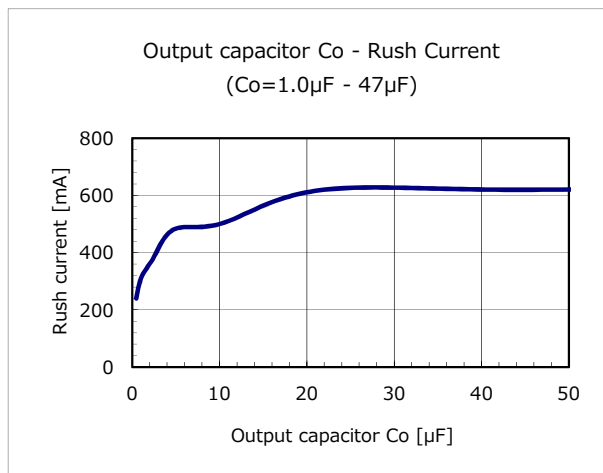
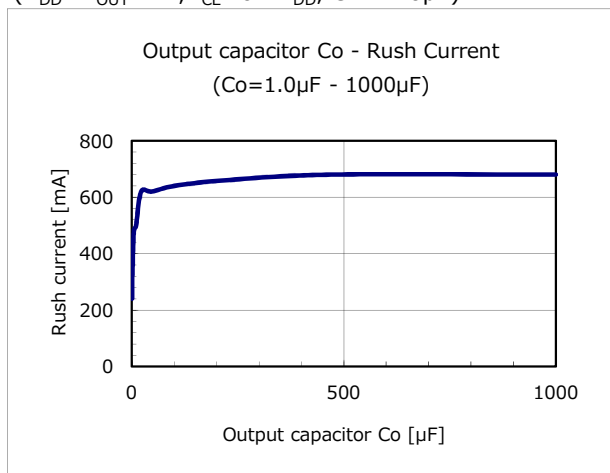
Output Rise Time

(V_{DD}=V_{OUT}+1V, V_{CE}=0→V_{DD}, C_{in}=1.0μF)



Rush Current

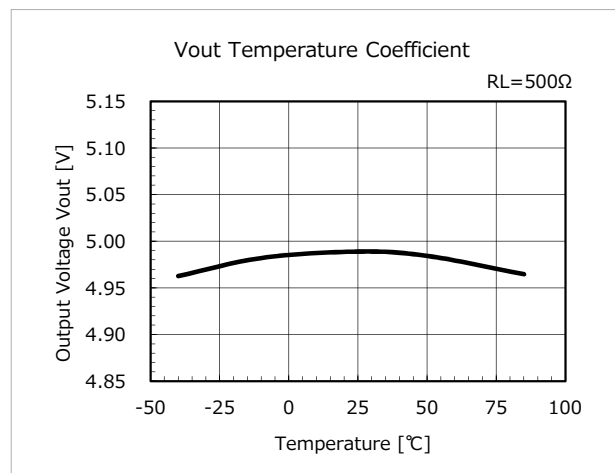
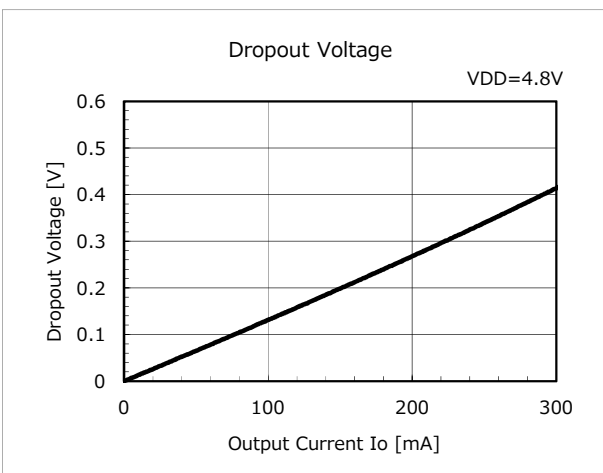
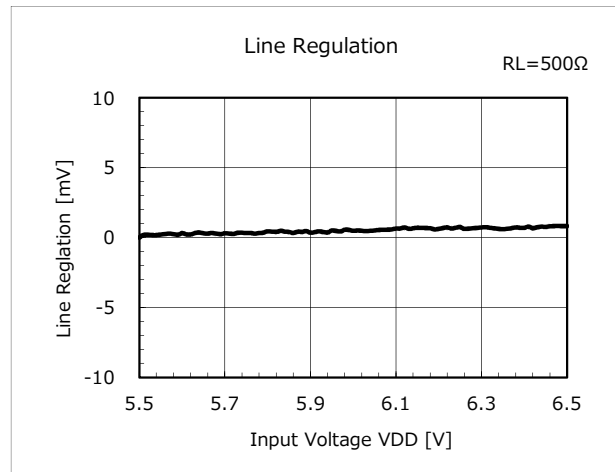
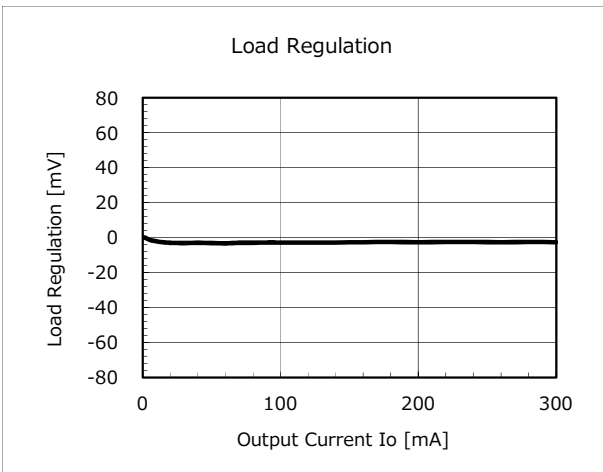
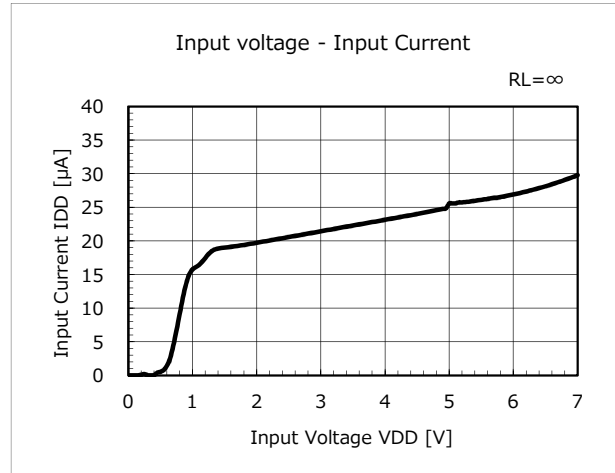
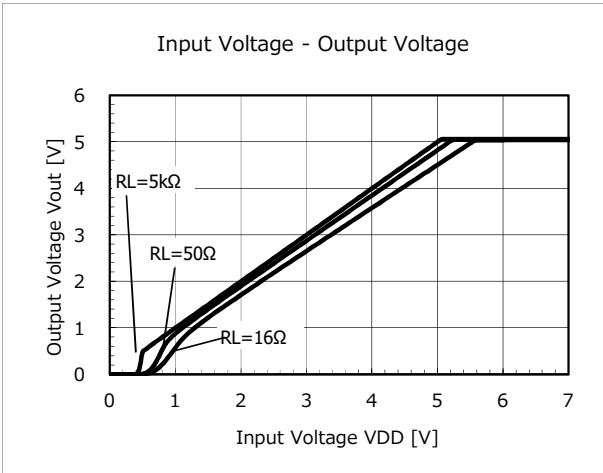
(V_{DD}=V_{OUT}+1V, V_{CE}=0→V_{DD}, C_{in}=1.0μF)





特性例 (V_{OUT}=5.0V)

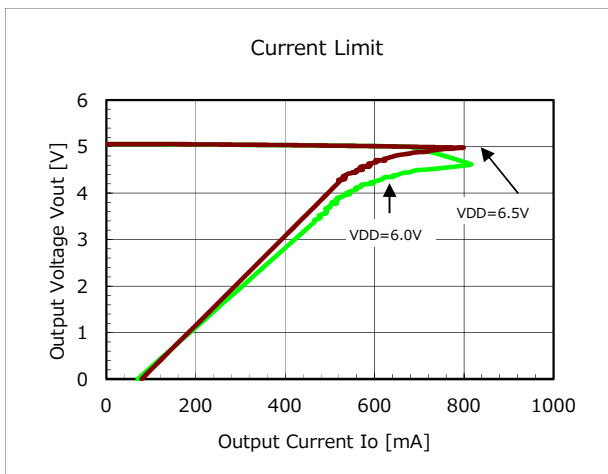
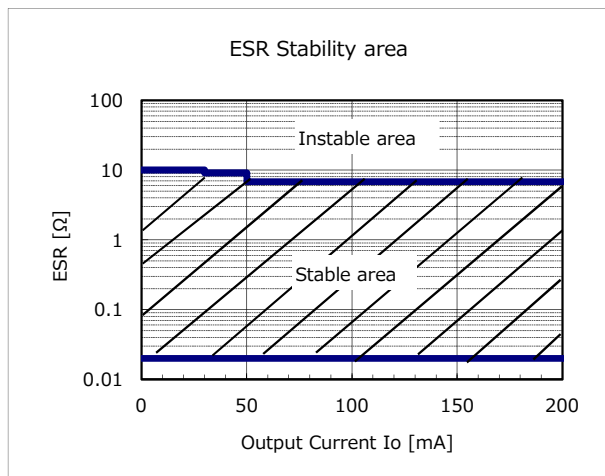
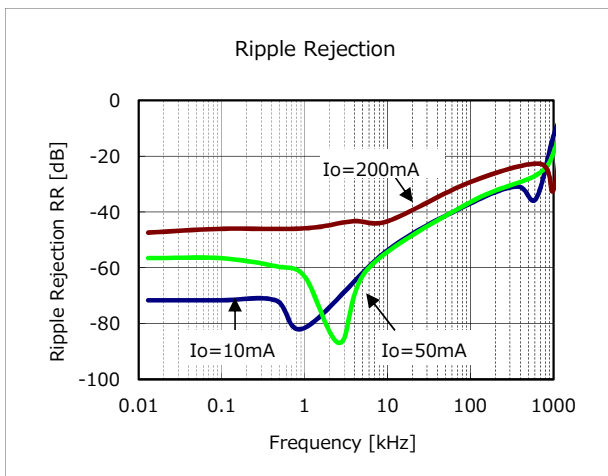
(特記なき場合 V_{DD}=V_{OUT}(Typ.)+1V, V_{CE}=V_{DD}, Ta=25°C)





特性例 ($V_{OUT}=5.0V$)

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





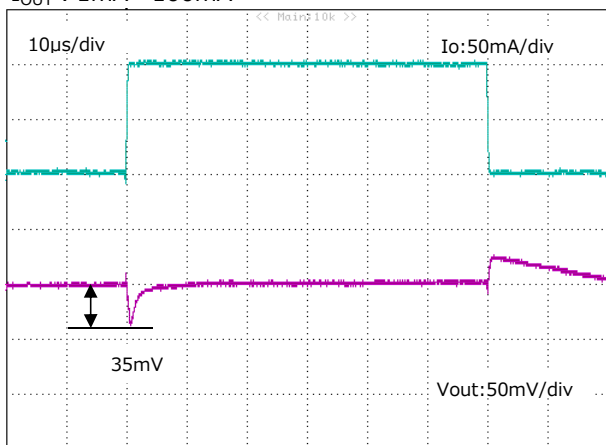
特性例 ($V_{OUT}=5.0V$)

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

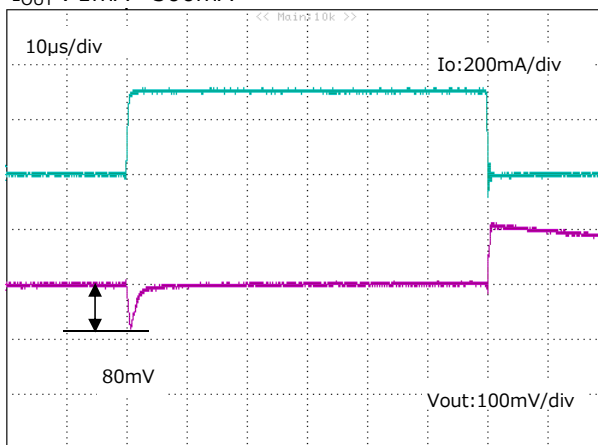
■ Load transient response

($V_{DD}=V_{OUT}+1V$, $V_{CE}=V_{DD}$, $C_{in}=C_{o}=1.0\mu F$)

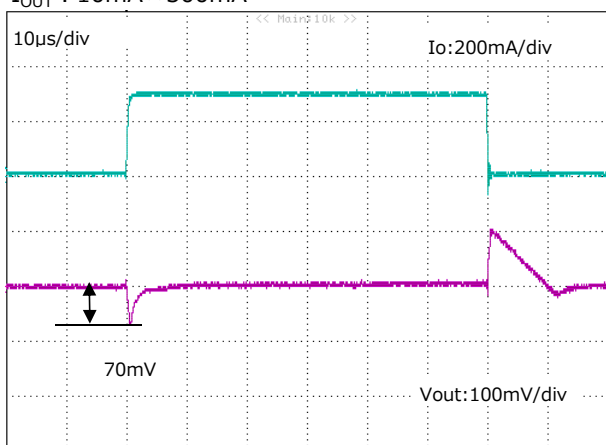
$I_{OUT} : 1mA \Leftrightarrow 100mA$



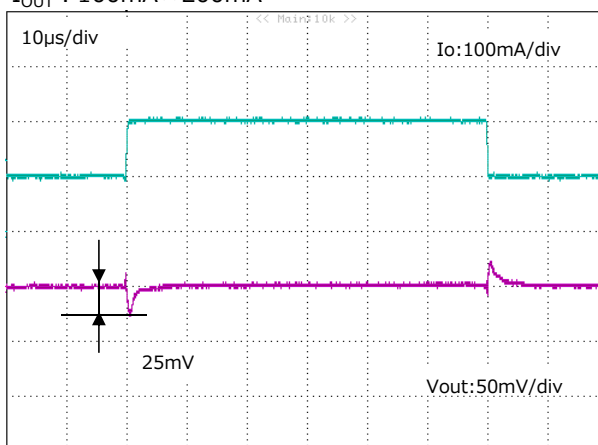
$I_{OUT} : 1mA \Leftrightarrow 300mA$



$I_{OUT} : 10mA \Leftrightarrow 300mA$

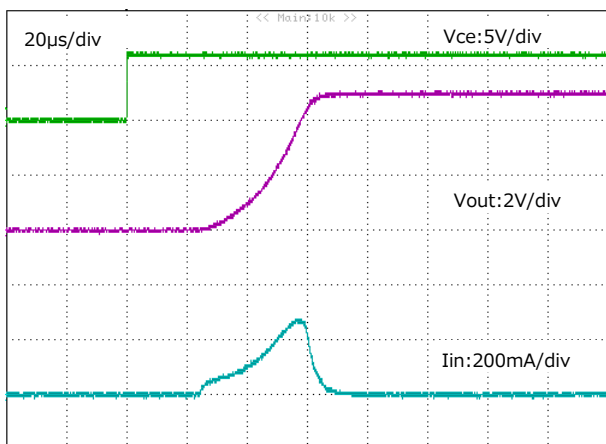


$I_{OUT} : 100mA \Leftrightarrow 200mA$

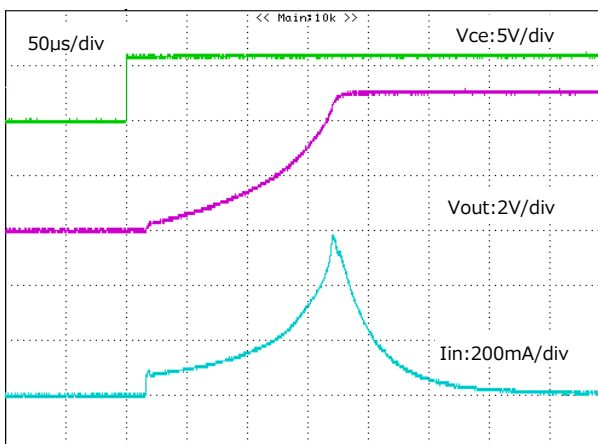


■ CE transient

($V_{DD}=V_{OUT}+1V$, $V_{CE}=0V \rightarrow V_{DD}$, $C_o=1.0\mu F$)



($V_{DD}=V_{OUT}+1V$, $V_{CE}=0V \rightarrow V_{DD}$, $C_o=10\mu F$)



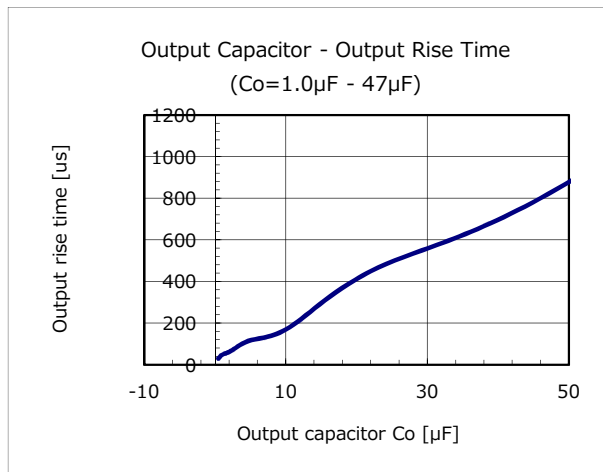
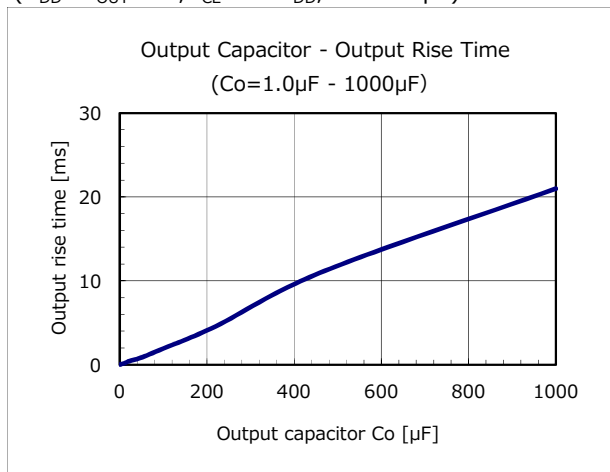


特性例 ($V_{OUT}=5.0V$)

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

Output Rise Time

($V_{DD}=V_{OUT}+1V, V_{CE}=0 \rightarrow V_{DD}$, $C_{in}=1.0\mu F$)



Rush Current

($V_{DD}=V_{OUT}+1V, V_{CE}=0 \rightarrow V_{DD}$, $C_{in}=1.0\mu F$)

