



*Analog Semiconductor IC*

# VRR Series

High speed, Low dropout,  $\pm 1\%$  High output accuracy  
CMOS Voltage Regulator with On/Off circuit

Rev. J09-10

*AnaSem Inc.*  
..... Future of the analog world



High speed, Low dropout,  $\pm 1\%$  High output accuracy with On/Off circuit CMOS Voltage Regulator

## VRR Series

### 概要

VRRシリーズはCMOSプロセスを応用して開発した低消費電流・高精度、小さな入出力電位差で大電流出力を可能にした正電圧ボルテージレギュレータです。出力電圧の高精度化は卓越した温度特性をレーザトリミング技術で実現し $\pm 1\%$  ( $V_{out} < 1.95V$ )を保障しております。

出力安定化コンデンサに低ESRコンデンサも対応可能です。VRRシリーズは出力安定化コンデンサにチャージされた電荷を、内部スイッチによりディスチャージする事ができこの機能により $V_{out}$ 端子を瞬時に $V_{ss}$ レベルに戻すことが可能です。出力トランジスタの電流容量を超えないようにする為に過電流保護回路も内蔵しております。



### 特徴

- 出力電圧範囲..... 0.9V~5.0V (50mV ステップで設定可能)
- 動作電圧範囲..... 1.6V~6.0V
- 高精度出力電圧.....  $\pm 1\%$  ( $V_{OUT}=1.95V \sim 5.0V$ ) /  $\pm 20mV$  ( $V_{OUT}=0.9V \sim 1.9V$ )
- 最大出力電流..... 250mA
- 低入出力電位差..... Typ. 90mV (output=3.0V,  $I_{OUT}=100mA$ )
- 超低消費電流..... Typ. 25 $\mu A$
- 高リップル除去率..... Typ. 75dB at 1KHz
- 低ESRコンデンサ..... 1.0  $\mu F$  ceramic capacitor
- 動作保障温度範囲.....  $-40^{\circ}C \sim +85^{\circ}C$
- 過電流保護回路内蔵..... Limit current : 300mA
- 高速ディスチャージ機能
- パワーON/OFF回路内蔵
- 小型パッケージの採用..... SSOT-25 : R-type (350mW)

### APPLICATIONS

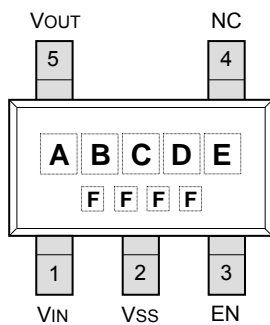
- バッテリー機器の定電圧電源
- 携帯電話/コードレス電話
- デジタルカメラ/デジタルビデオ
- ポータブルゲーム機器
- 携帯用AV機器

### セレクションガイド

VRR □□□□□□

ディスチャージ機能	X : ディスチャージ
パッケージ	S : SSOT-25 (R-type)
製品記号	L : $V_{OUT}=0.9V\sim 1.9V$ N : $V_{OUT}=1.95V\sim 5.0V$
出力精度	1 : $\pm 1\%$ 2 : $\pm 20mV$
出力電圧	出力電圧動作範囲 0.9V~5.0V 50mV ステップで設定可能 例) 090 : 0.90V, 285 : 2.85V

### 端子説明/マーキング (SSOT-25 R:TYPE)



(Top view)

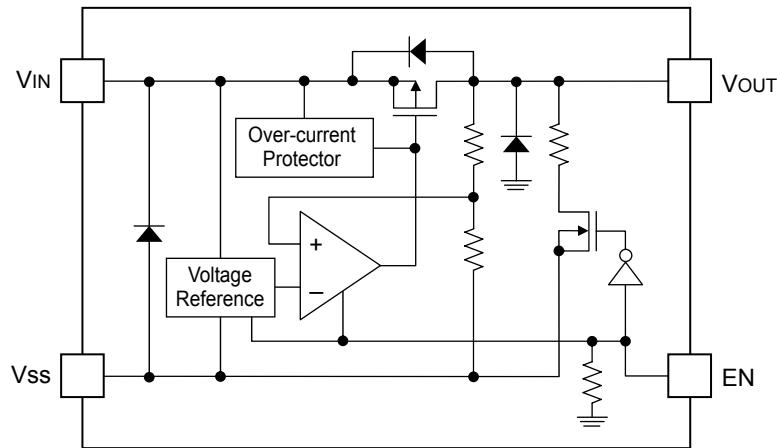
#### ● 端子説明

端子番号	端子記号	端子機能
1	VIN	入力電源
2	VSS	GND
3	EN	EN端子
4	NC	未使用
5	VOUT	出力電圧

#### ● マーキング

コード	マーク	詳細内容
A	R	製品シリーズ
BCD	090~500	出力電圧
E	X	ディスチャージ機能
F	ロット	ロット番号

### PIN/ブロック図



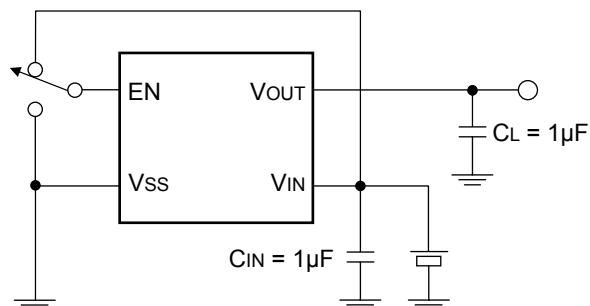
### 絶対最大定格

項目	記号	定格	単位
入力電圧範囲	VIN	-0.3 ~ +7.0	V
出力電流	IOUT	500	mA
出力電圧範囲	VOUT	VSS -0.3 ~ VIN +0.3	V
許容損失 ※1)	SSOT-25 PD	350 (on PCB)	mW
動作周囲温度	TOPR	-40 ~ +85	°C
保存温度範囲	TSTG	-55 ~ +125	°C

備考：

※1) 許容損失の測定は下記測定用基板に実装状態での定格値を示す。  
測定用基板サイズ 50mm × 50mm × 1.6mm

### 標準回路



## 電気的特性

(Ta=25°C unless otherwise specified)

項目	記号	条件		Min.	Typ.	Max.	単位	測定回路
出力電圧	V <sub>OUT</sub>	V <sub>OUT</sub> +1.0V ≤ V <sub>IN</sub> ≤ 6.0V I <sub>OUT</sub> =30mA Ta=-40°C ~ +85°C	V <sub>OUT</sub> ≥ 1.95V	V <sub>OUT</sub> × 0.99	V <sub>OUT</sub>	V <sub>OUT</sub> × 1.01	V	1
			V <sub>OUT</sub> ≤ 1.90V	-20	-	+20	mV	
出力電流	I <sub>OUT</sub>	V <sub>IN</sub> ≥ V <sub>OUT</sub> +1.0V	0.9V ≤ V <sub>OUT</sub> ≤ 1.15V	-	250	-	mA	1
			1.2V ≤ V <sub>OUT</sub> ≤ 1.65V	-	250	-	mA	
			1.7V ≤ V <sub>OUT</sub> ≤ 2.25V	-	250	-	mA	
			2.3V ≤ V <sub>OUT</sub> ≤ 2.85V	-	250	-	mA	
			2.9V ≤ V <sub>OUT</sub> ≤ 3.45V	-	250	-	mA	
			3.5V ≤ V <sub>OUT</sub> ≤ 4.05V	-	250	-	mA	
			4.0V ≤ V <sub>OUT</sub> ≤ 5.00V	-	250	-	mA	
入出力電位差	V <sub>DROP</sub>	I <sub>OUT</sub> =100mA	0.9V ≤ V <sub>OUT</sub> ≤ 1.15V	-	480	730	mV	1
			1.2V ≤ V <sub>OUT</sub> ≤ 1.65V	-	210	340	mV	
			1.7V ≤ V <sub>OUT</sub> ≤ 2.25V	-	130	205	mV	
			2.3V ≤ V <sub>OUT</sub> ≤ 2.85V	-	100	150	mV	
			2.9V ≤ V <sub>OUT</sub> ≤ 3.45V	-	90	137	mV	
			3.5V ≤ V <sub>OUT</sub> ≤ 4.05V	-	85	115	mV	
			4.0V ≤ V <sub>OUT</sub> ≤ 5.00V	-	80	85	mV	

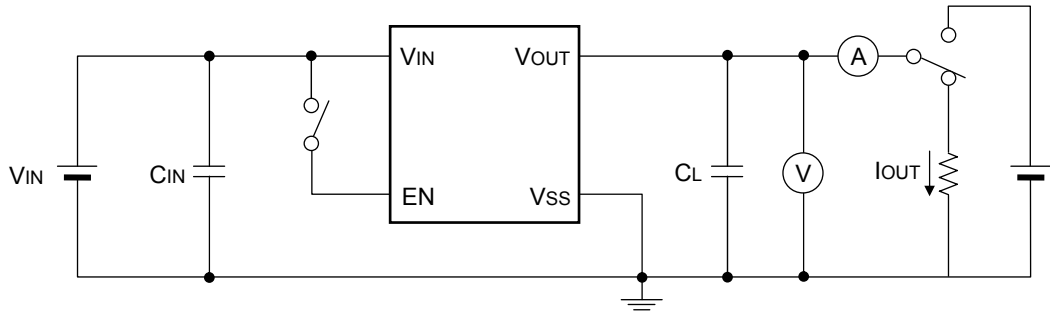
## 電氣的特性

(Ta=25°C unless otherwise specified)

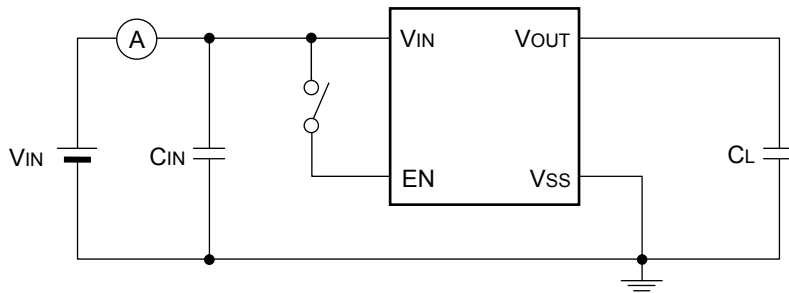
項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位	測定回路
消費電流	IDD	VIN=VOUT+1.0V, VOUT=Open, IOUT=0mA	-	25	40	$\mu\text{A}$	2
スタンバイ電流	ISTB	EN=VSS	-	0.01	0.1	$\mu\text{A}$	2
入力電圧	VIN		1.6	-	6.0	V	1
負荷安定度	$\Delta\text{VOUT}$	VIN=VOUT+1.0V, IOUT=0.1mA ~ 100mA	-	10	40	mV	1
入力安定度	$\frac{\Delta\text{VOUT}}{\Delta\text{VIN} \cdot \text{VOUT}}$	VOUT+1.0V $\leq$ VIN $\leq$ 6.0V, IOUT=30mA	-	0.01	0.1	%/V	1
リップル除去率	Rr	VIN=VOUT+1.0V, f=1KHz, $\Delta\text{VRIP}=0.5\text{VP-P}$ , IOUT=30mA	-	75	-	dB	3
制限電流	ILIMIT	EN=VIN	300	-	-	mA	1
短絡電流	ISHORT	VIN=VOUT+1.0V, VOUT=0V	-	40	-	mA	1
出力電圧温度係数	$\frac{\Delta\text{VOUT}}{\Delta\text{Ta} \cdot \text{VOUT}}$	VEN=VIN, IOUT=300mA Ta=-40°C ~ +85°C		$\pm 20$		ppm/ °C	1
EN 端子入力電圧”H”	VENH		1.2	-	6.0	V	4
EN 端子入力電圧”L”	VENL		-	-	0.3	V	4
EN 端子入力電流”H”	IENH	VEN= VIN	-0.1	-	0.1	$\mu\text{A}$	4
EN 端子入力電流”L”	IENL	VEN= VSS	-0.1	-	0.1	$\mu\text{A}$	4
CL 放電抵抗	RDIS	VIN=6.0V, VOUT=4.0V, VEN= VSS	-	160	-	$\Omega$	1

## 測定回路

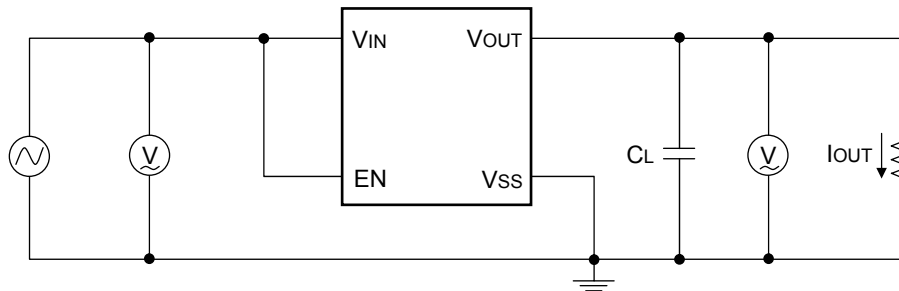
- Circuit(1) – 出力電圧 / 出力電流 / 入出力電位差 / 入力電圧 / 負荷安定度 / 入力安定度 / 制限電流 / 短絡電流 / 出力電圧温度係数 / CL放電抵抗



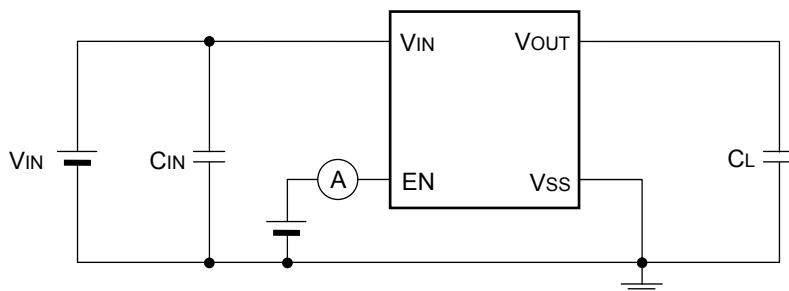
- Circuit (2) – 消費電流 / スタンバイ電流



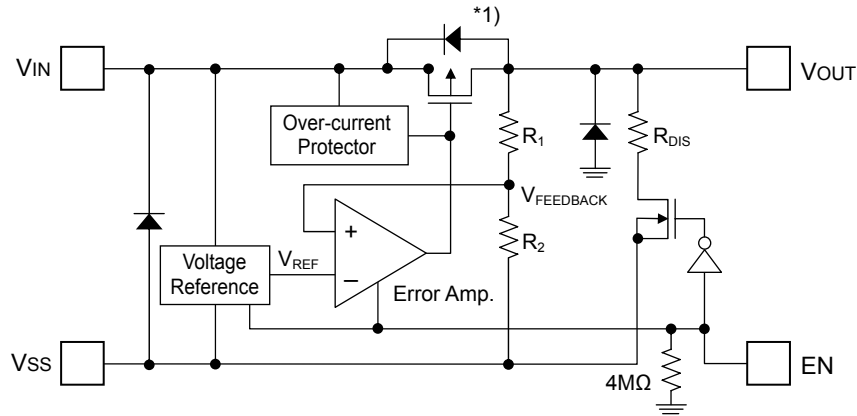
- Circuit (3) – リップル除去率



- Circuit (4) – EN端子入力電圧”H” / EN端子入力電圧”L” / EN端子入力電流”H” / EN端子入力電流”L”



## 動作説明



出力電圧 ( $V_{OUT}$ ) の変動を帰還抵抗  $R_1$  と  $R_2$  により誤差増幅器にフィードバック回路により負帰還をかけコントロールし、基準電圧 ( $V_{REF}$ ) と比較し変動値を補正し安定した一定の出力電圧を保持します。

Note \*1)

VRRシリーズは出力トランジスタとしてP-ch MOS FETを用いて出力しておりますが、構造上の特性として入力電圧 ( $V_{IN}$ ) と出力電圧 ( $V_{OUT}$ ) 間には寄生ダイオードが必要になります。入力電圧 ( $V_{IN}$ ) より出力電圧 ( $V_{OUT}$ ) が高くなると、逆電流によりICの破壊など重大なダメージが発生する可能性がありますので、出力電圧 ( $V_{OUT}$ ) は入力電圧 ( $V_{IN}$ ) +0.3Vを超えないような設計をお願い致します。

### ● EN端子とCLオートディスチャージ機能

VRRシリーズはチップイネーブル端子 (EN) のON/OFF機能により内部の回路を休止するスタンバイ機能が内蔵されており消費電流を軽減できます。  
ON/OFF端子をオフレベルにすると出力コンデンサ (CL) にチャージされた電荷を放電抵抗 ( $R_{dis}$ : 160  $\Omega$ ) を通じ瞬時にディスチャージし  $V_{OUT}$  を  $V_{SS}$  レベルまで戻す事が可能です。

### ● 出力コンデンサ(CL)

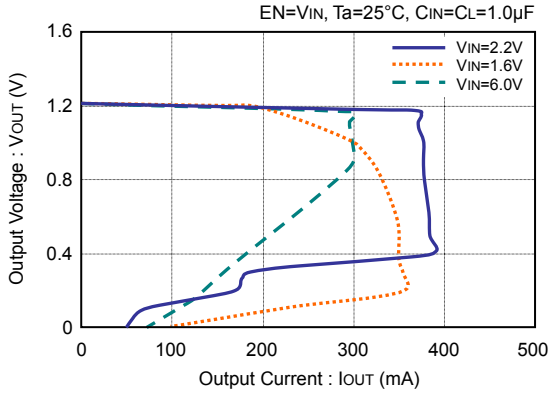
負荷変動に対して安定的動作をさせるために位相保障の目的で出力コンデンサを入れるように設計下さい。1.0  $\mu$ F以上のセラミックコンデンサを使用下さい。  
入力電源を安定化させるために  $V_{IN}$ - $V_{SS}$  間にも1.0  $\mu$ F以上のセラミックコンデンサを使用する事をお勧めします。

### ● 過電流保護と短絡保護回路

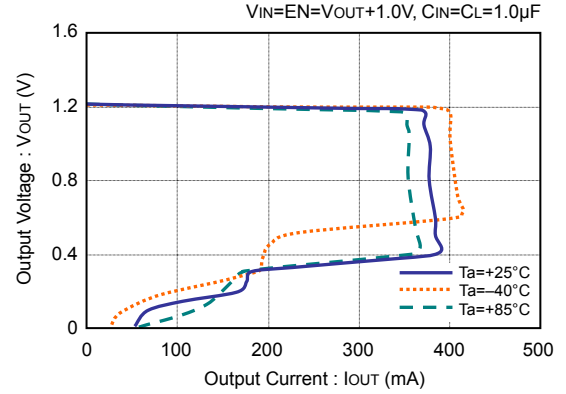
VRRシリーズには過電流保護を目的とした出力電流制限回路が内蔵されてます。  
出力電流 ( $V_{OUT}$ ) がリミットまで達すると出力電圧を降下させ、それに応じて出力電流も低下させます。出力端子が短絡した時には40mA (typ) の電流が流れます。

出力電圧 vs. 出力電流

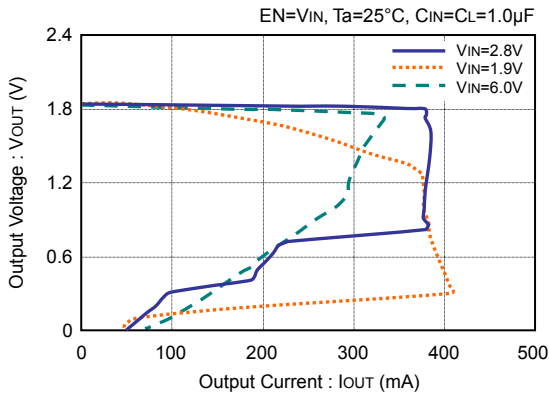
● VRR1202xxx (VOUT=1.2V)



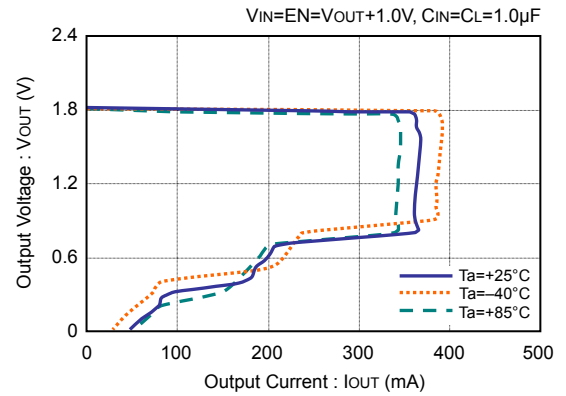
● VRR1202xxx (VOUT=1.2V)



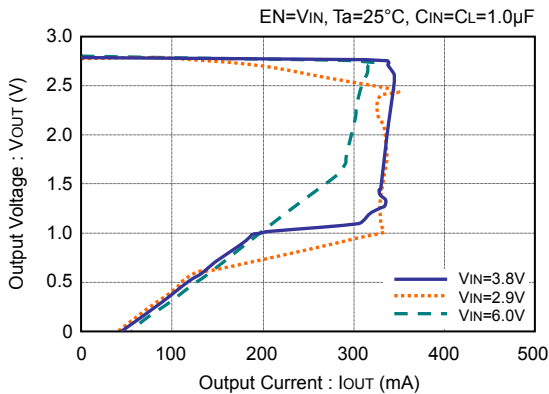
● VRR1802xxx (VOUT=1.8V)



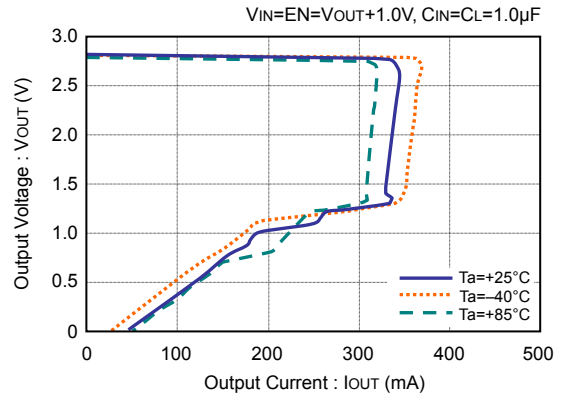
● VRR1802xxx (VOUT=1.8V)



● VRR2801xxx (VOUT=2.8V)

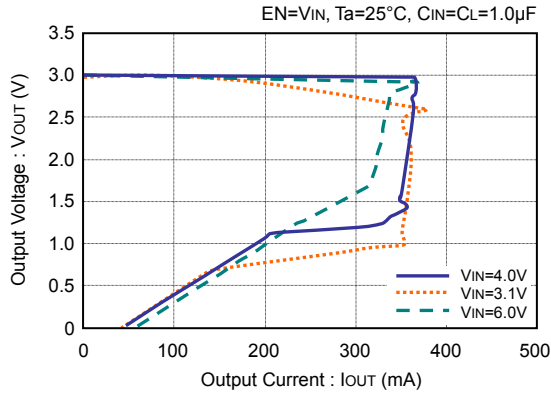


● VRR2801xxx (VOUT=2.8V)

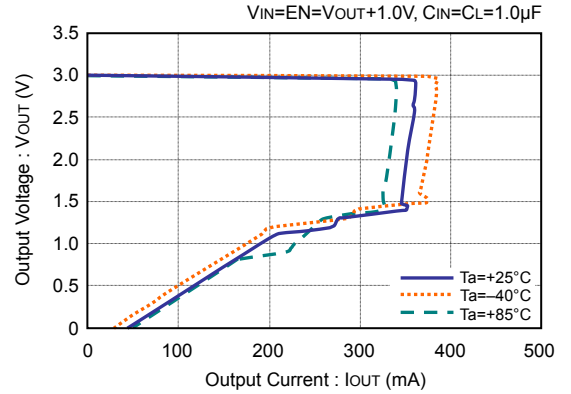


出力電圧 vs. 出力電流

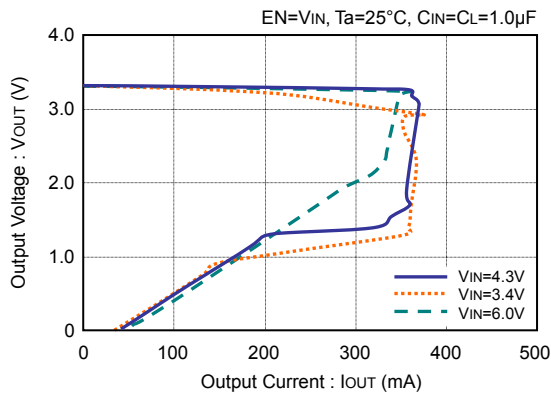
● VRR3001xxx (VOUT=3.0V)



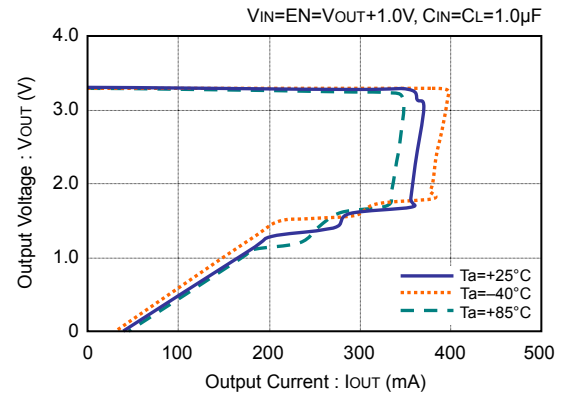
● VRR3001xxx (VOUT=3.0V)



● VRR3301xxx (VOUT=3.3V)

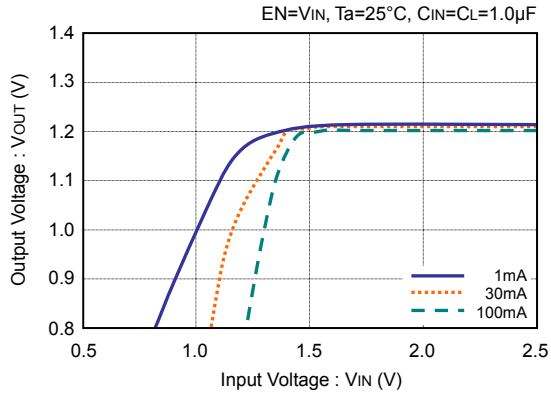


● VRR3301xxx (VOUT=3.3V)

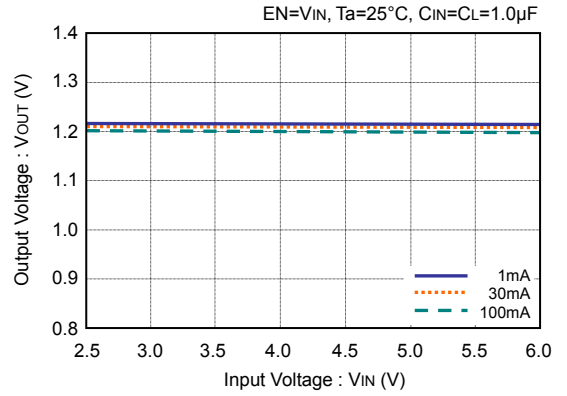


出力電圧 vs. 入力電圧

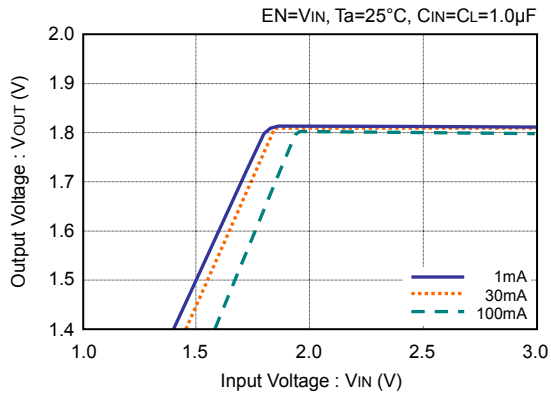
● VRR1202xxx (VOUT=1.2V)



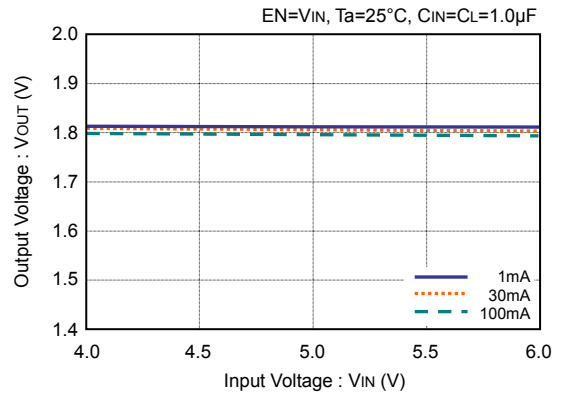
● VRR1202xxx (VOUT=1.2V)



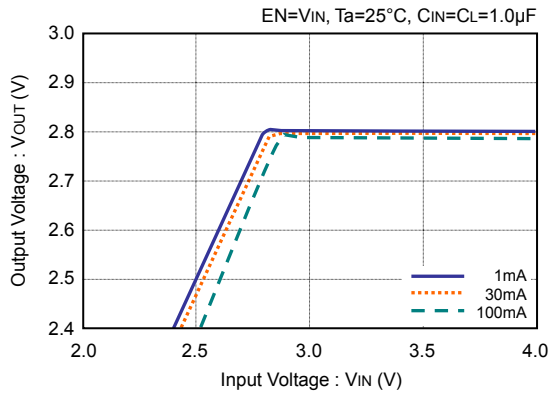
● VRR1802xxx (VOUT=1.8V)



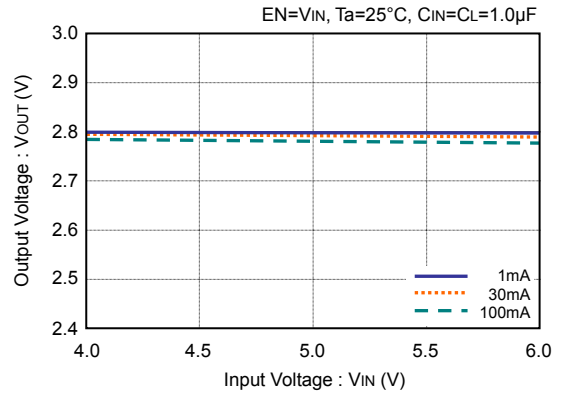
● VRR1802xxx (VOUT=1.8V)



● VRR2801xxx (VOUT=2.8V)

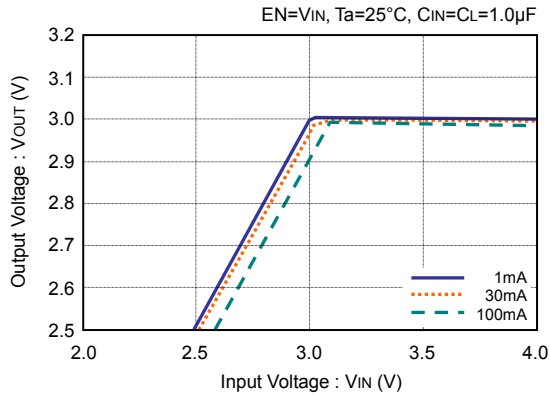


● VRR2801xxx (VOUT=2.8V)

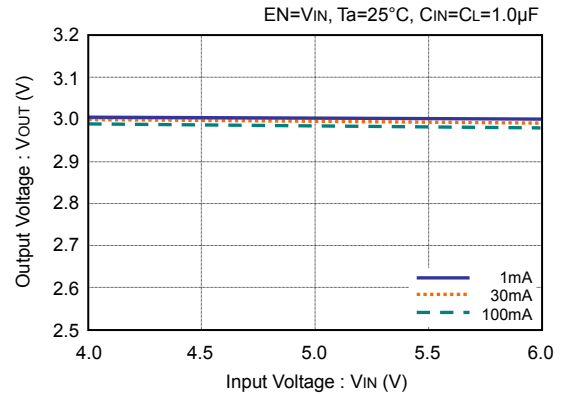


出力電圧 vs. 入力電圧

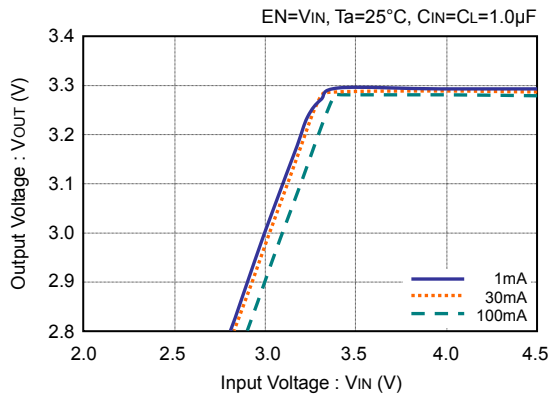
● VRR3001xxx (VOUT=3.0V)



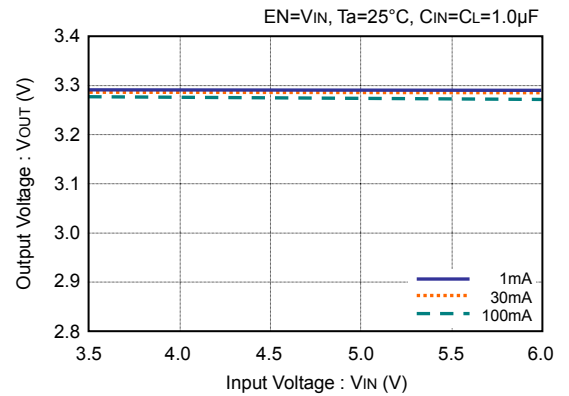
● VRR3001xxx (VOUT=3.0V)



● VRR3301xxx (VOUT=3.3V)

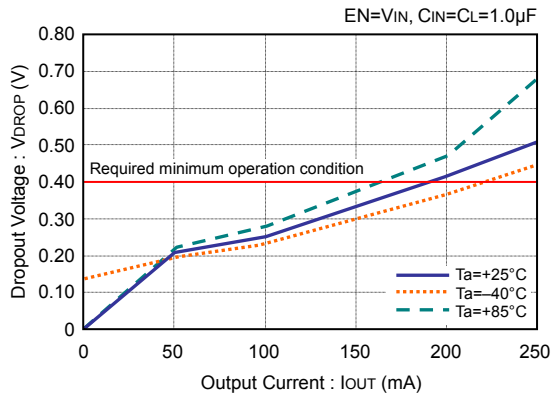


● VRR3301xxx (VOUT=3.3V)

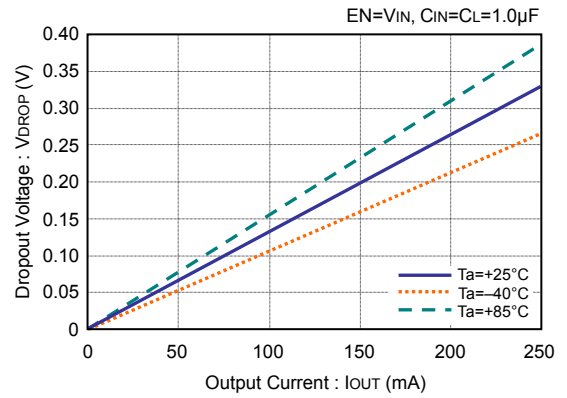


入出力電位差 vs. 出力電流

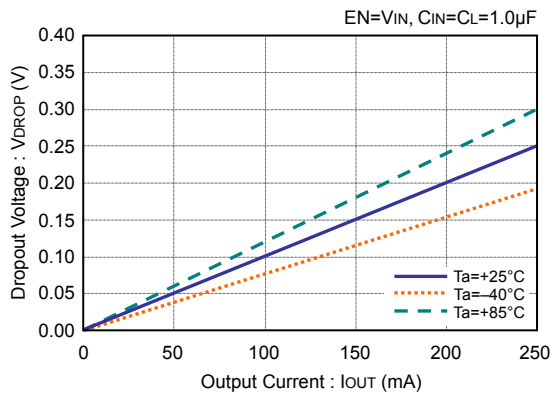
● VRR1202xxx (VOUT=1.2V)



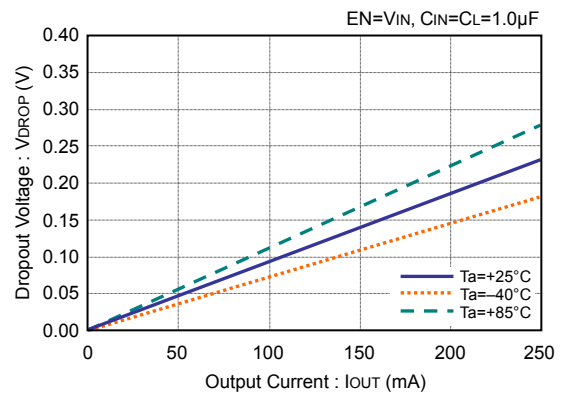
● VRR1802xxx (VOUT=1.8V)



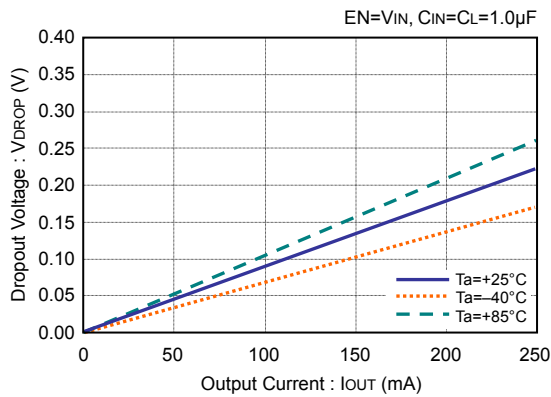
● VRR2801xxx (VOUT=2.8V)



● VRR3001xxx (VOUT=3.0V)

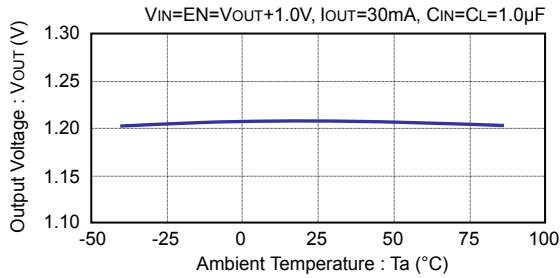


● VRR3301xxx (VOUT=3.3V)

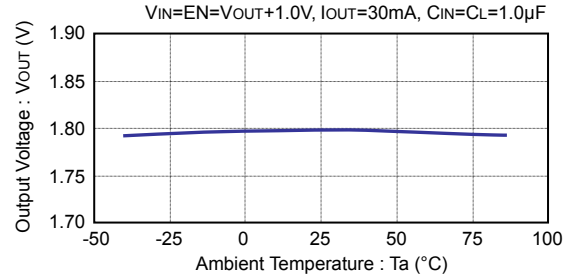


### 出力電圧 vs. 周囲温度

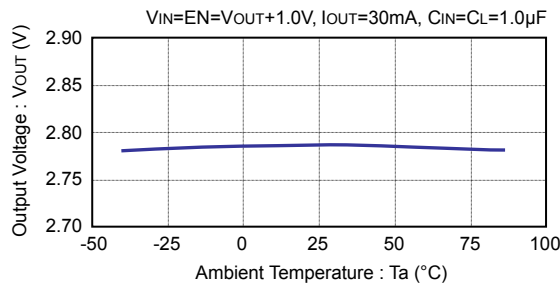
● VRR1202xxx (VOUT=1.2V)



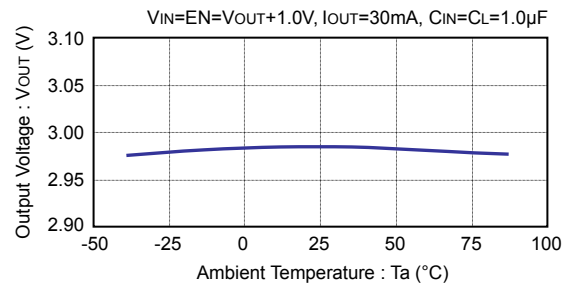
● VRR1802xxx (VOUT=1.8V)



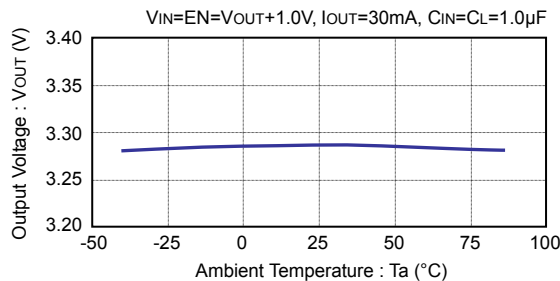
● VRR2801xxx (VOUT=2.8V)



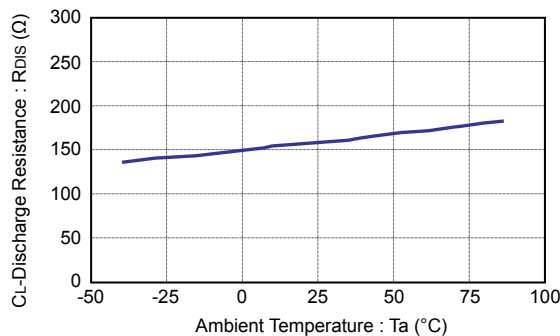
● VRR3001xxx (VOUT=3.0V)



● VRR3301xxx (VOUT=3.3V)



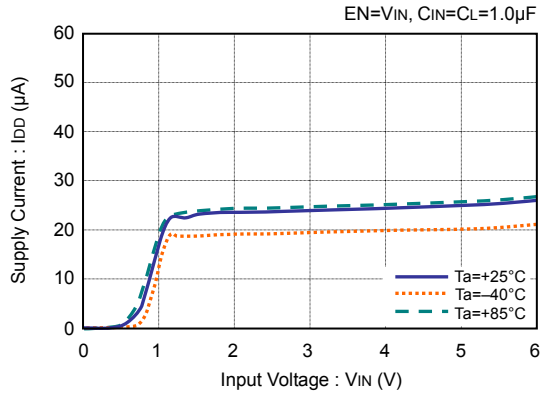
### CL放電抵抗 vs. 周囲温度



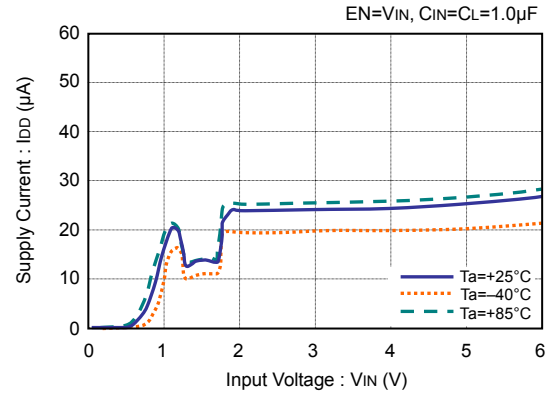
VIN=6.0V, EN=Vss, VOUT=4.0V  
CIN=CL=1.0 $\mu$ F

消費電流 vs. 入力電圧

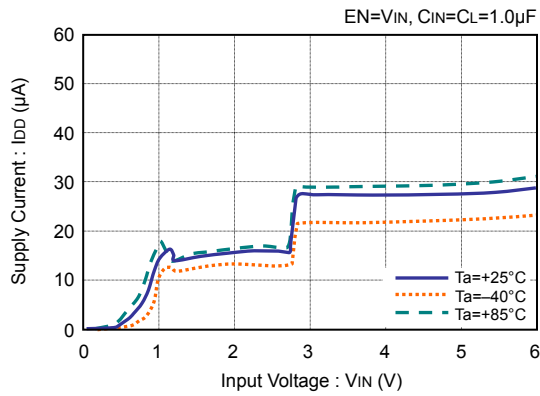
● VRR1202xxx (VOUT=1.2V)



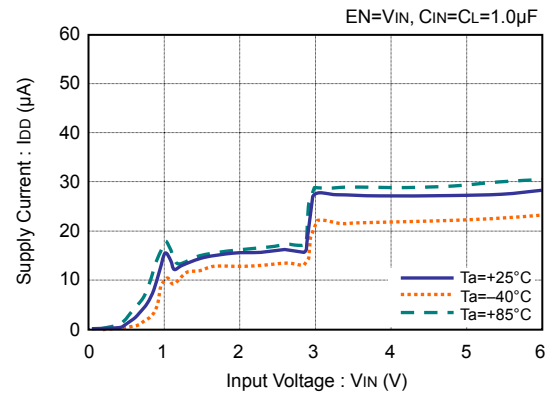
● VRR1802xxx (VOUT=1.8V)



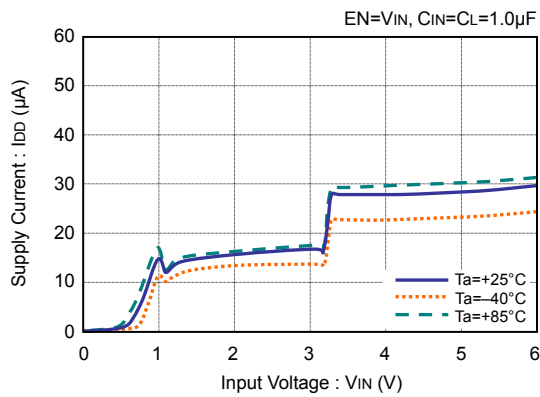
● VRR2801xxx (VOUT=2.8V)



● VRR3001xxx (VOUT=3.0V)

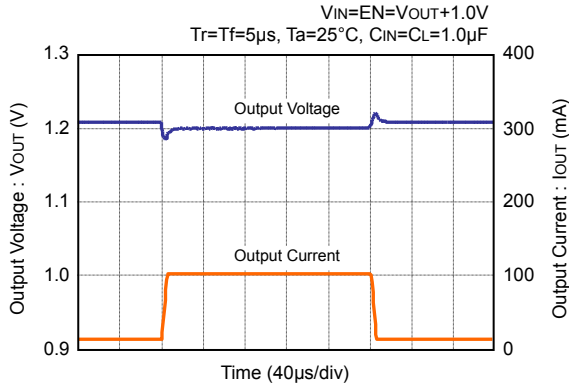


● VRR3301xxx (VOUT=3.3V)

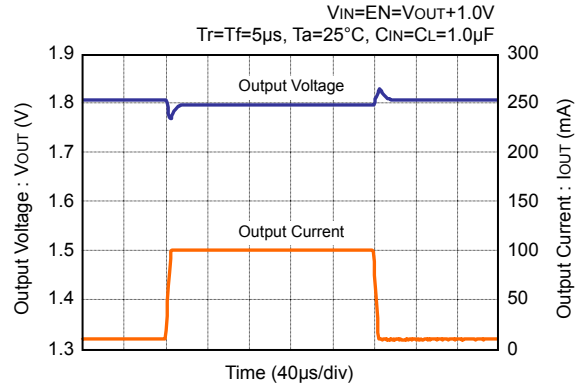


負荷過度応答

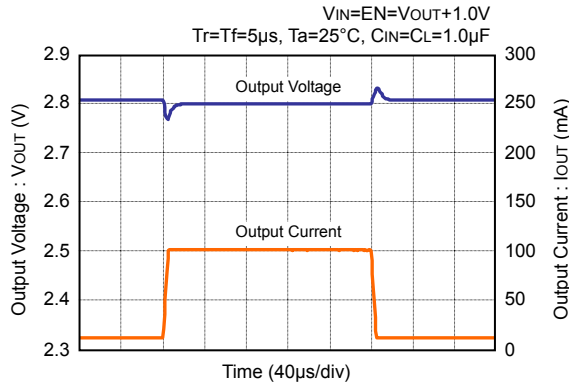
● VRR1202xxx (VOUT=1.2V)



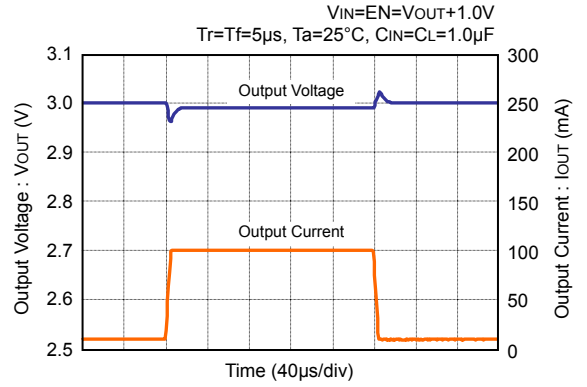
● VRR1802xxx (VOUT=1.8V)



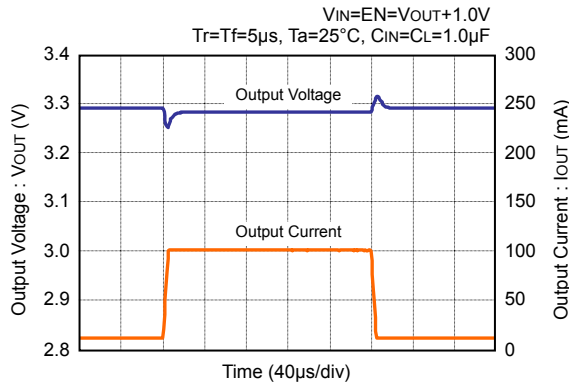
● VRR2801xxx (VOUT=2.8V)



● VRR3001xxx (VOUT=3.0V)

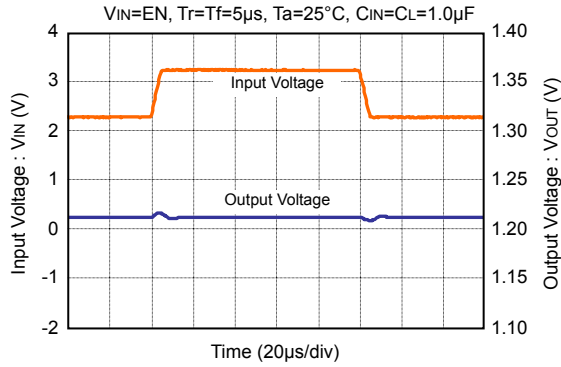


● VRR3301xxx (VOUT=3.3V)

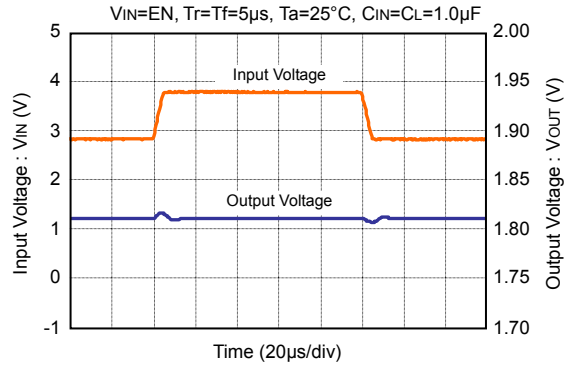


入力過度応答 ( $I_{OUT}=1mA$ )

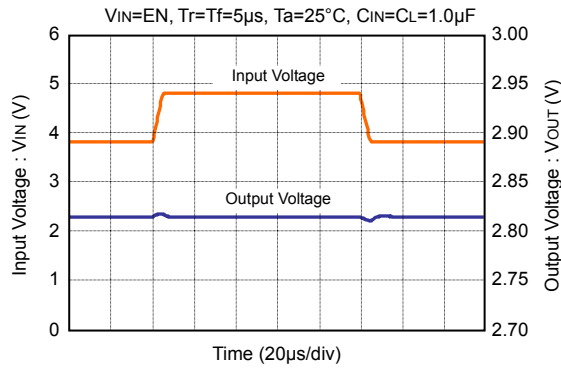
● VRR1202xxx ( $V_{OUT}=1.2V$ )



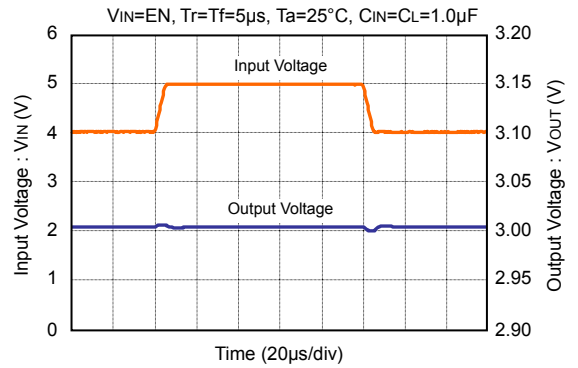
● VRR1802xxx ( $V_{OUT}=1.8V$ )



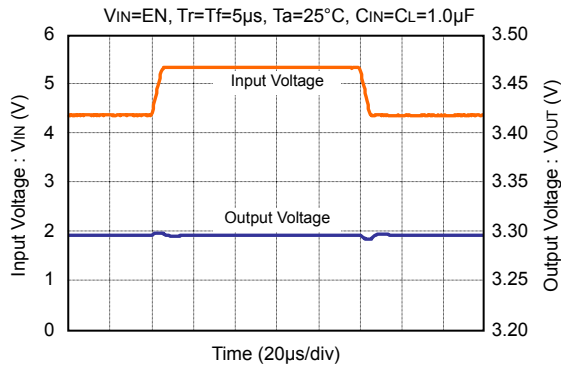
● VRR2801xxx ( $V_{OUT}=2.8V$ )



● VRR3001xxx ( $V_{OUT}=3.0V$ )

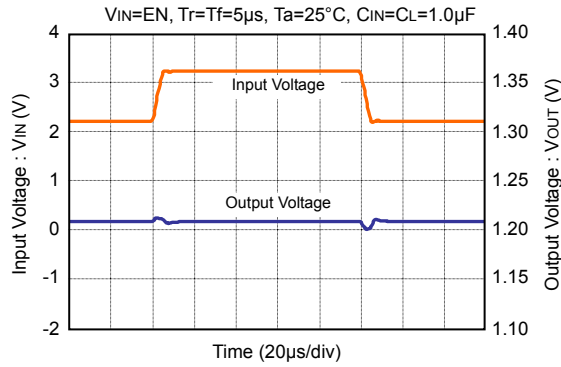


● VRR3301xxx ( $V_{OUT}=3.3V$ )

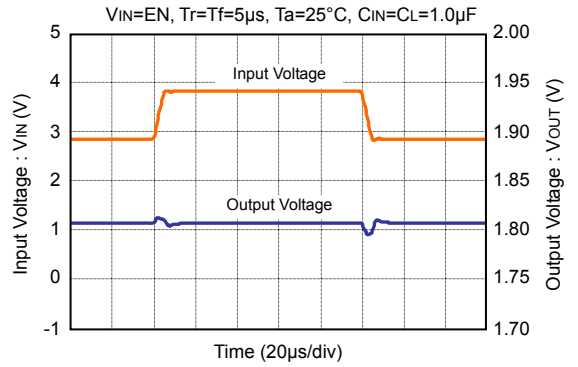


入力過度応答 ( $I_{OUT}=30mA$ )

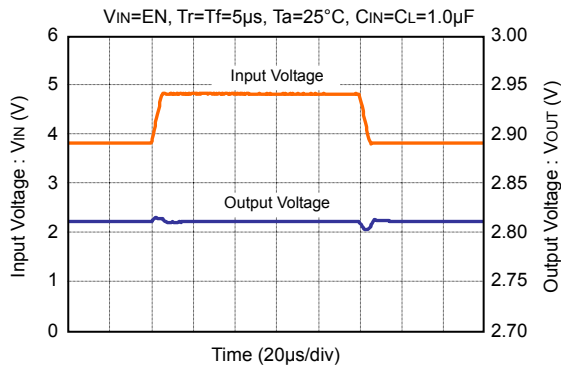
● VRR1202xxx ( $V_{OUT}=1.2V$ )



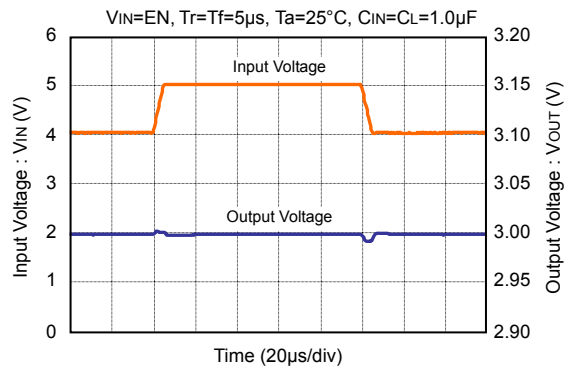
● VRR1802xxx ( $V_{OUT}=1.8V$ )



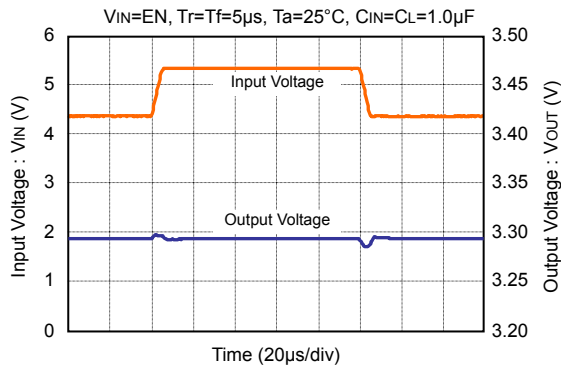
● VRR2801xxx ( $V_{OUT}=2.8V$ )



● VRR3001xxx ( $V_{OUT}=3.0V$ )

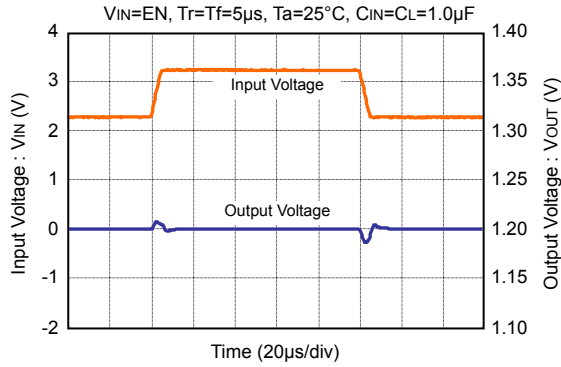


● VRR3301xxx ( $V_{OUT}=3.3V$ )

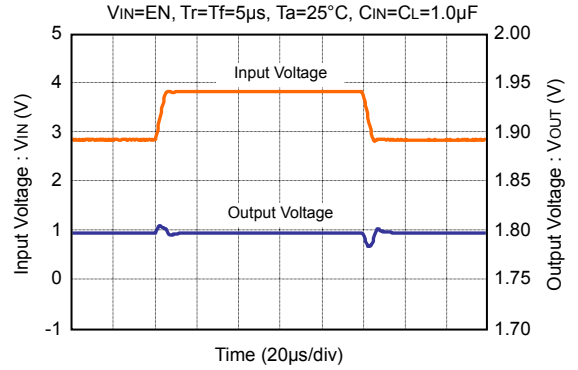


入力過度応答 ( $I_{OUT}=100mA$ )

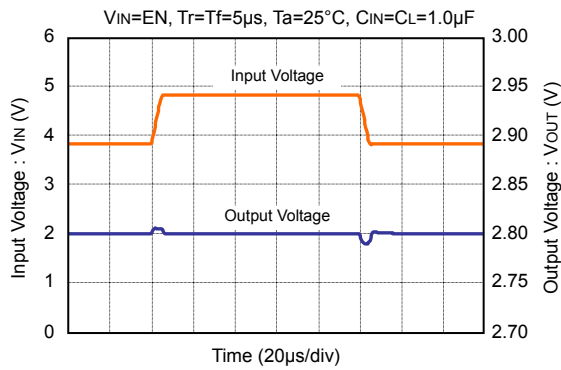
● VRR1202xxx ( $V_{OUT}=1.2V$ )



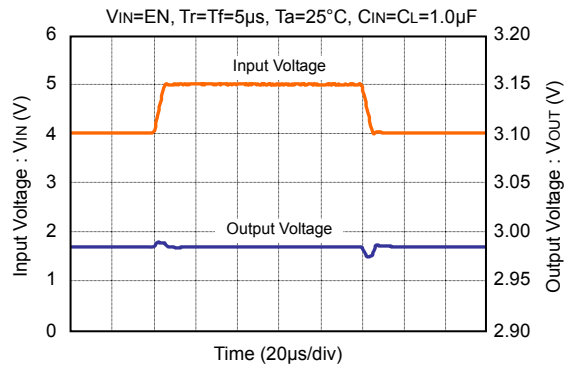
● VRR1802xxx ( $V_{OUT}=1.8V$ )



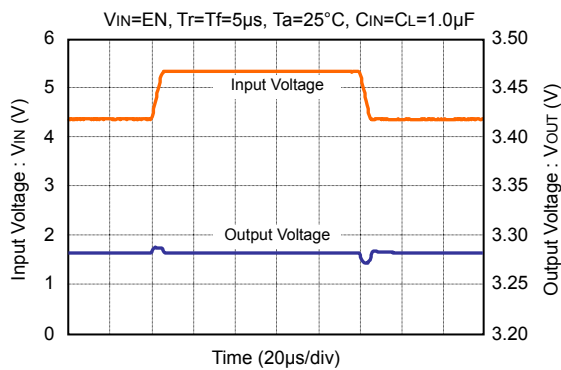
● VRR2801xxx ( $V_{OUT}=2.8V$ )



● VRR3001xxx ( $V_{OUT}=3.0V$ )

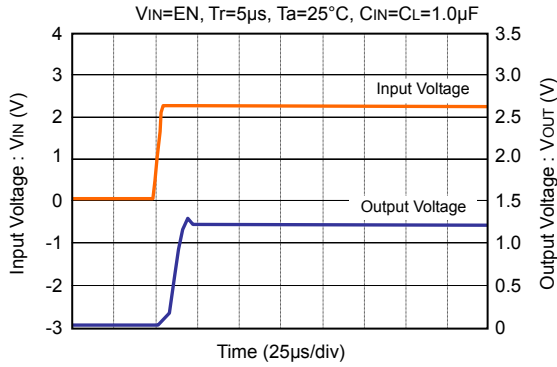


● VRR3301xxx ( $V_{OUT}=3.3V$ )

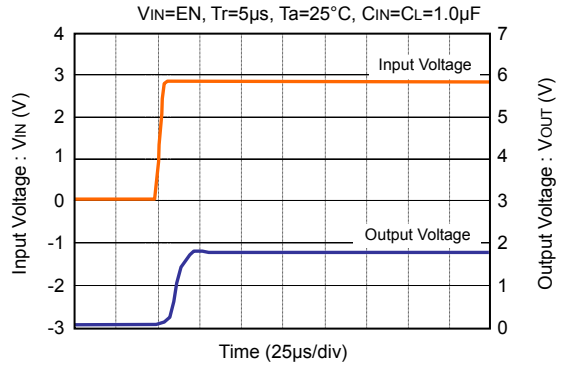


入力立上り (I<sub>OUT</sub>=1mA)

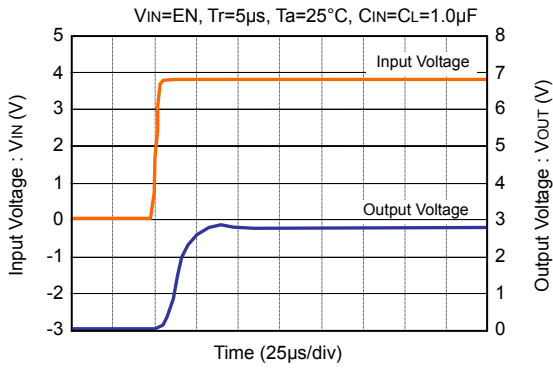
● VRR1202xxx (V<sub>OUT</sub>=1.2V)



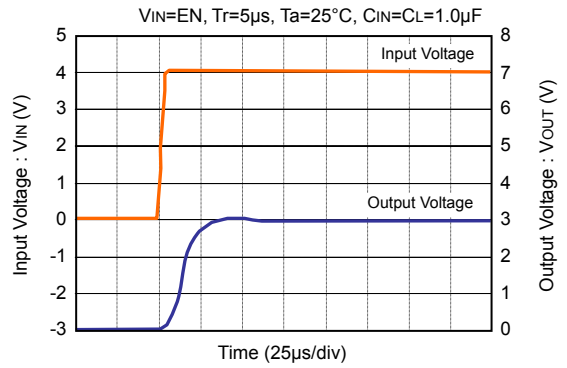
● VRR1802xxx (V<sub>OUT</sub>=1.8V)



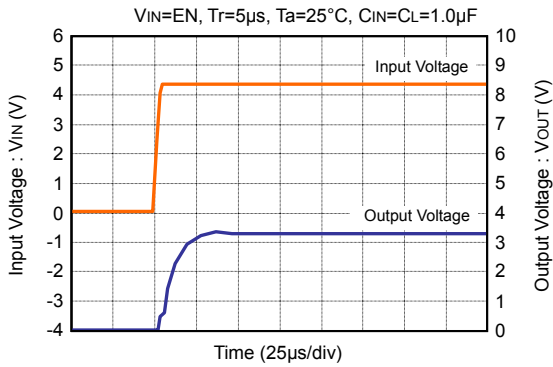
● VRR2801xxx (V<sub>OUT</sub>=2.8V)



● VRR3001xxx (V<sub>OUT</sub>=3.0V)

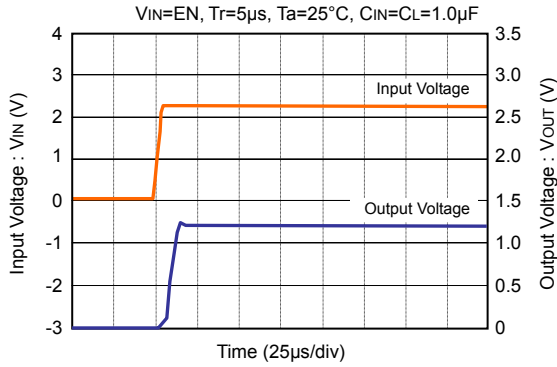


● VRR3301xxx (V<sub>OUT</sub>=3.3V)

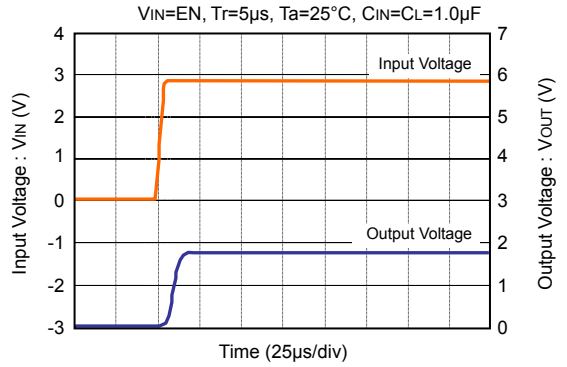


入力立上り ( $I_{OUT}=30mA$ )

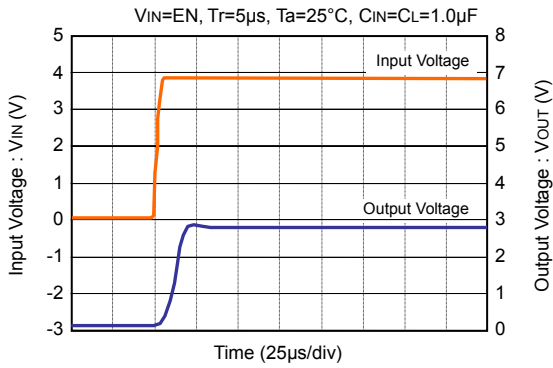
● VRR1202xxx ( $V_{OUT}=1.2V$ )



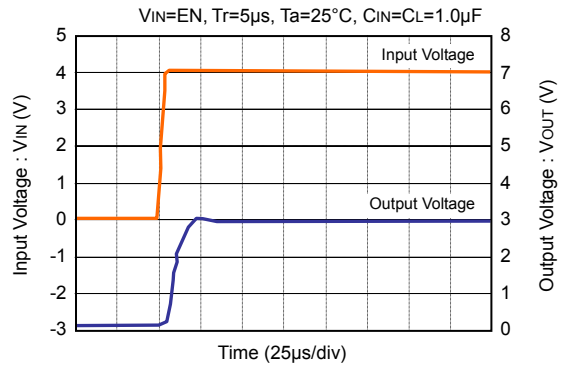
● VRR1802xxx ( $V_{OUT}=1.8V$ )



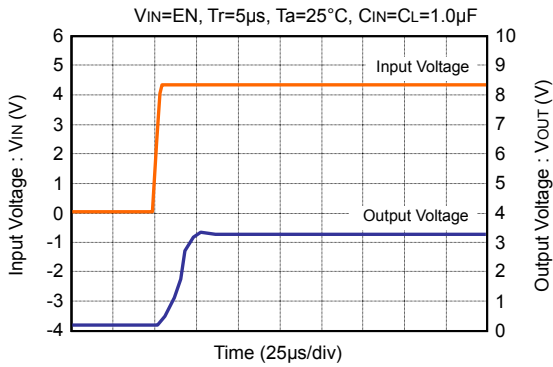
● VRR2801xxx ( $V_{OUT}=2.8V$ )



● VRR3001xxx ( $V_{OUT}=3.0V$ )

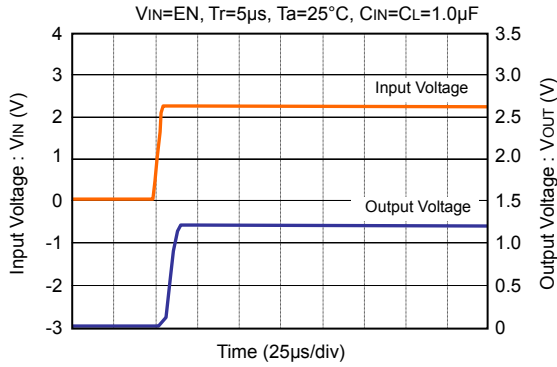


● VRR3301xxx ( $V_{OUT}=3.3V$ )

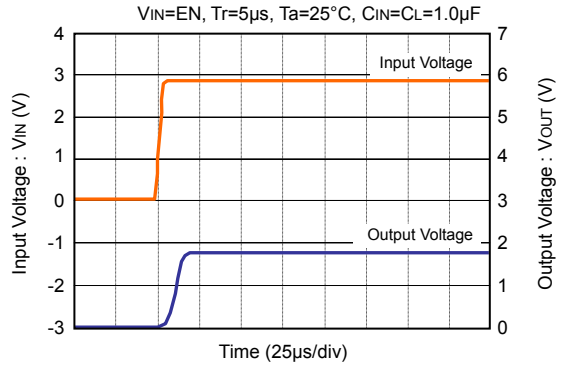


入力立上り (I<sub>OUT</sub>=100mA)

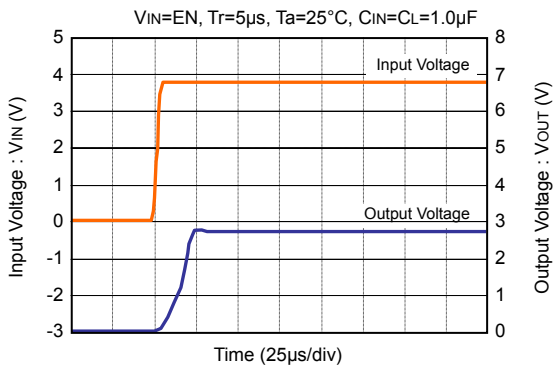
● VRR1202xxx (V<sub>OUT</sub>=1.2V)



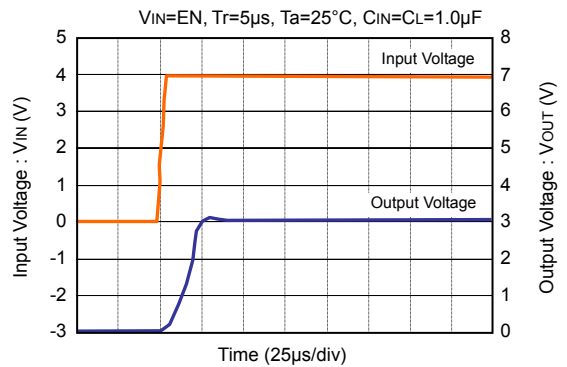
● VRR1802xxx (V<sub>OUT</sub>=1.8V)



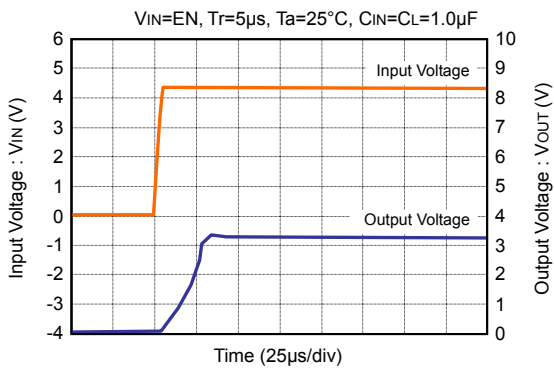
● VRR2801xxx (V<sub>OUT</sub>=2.8V)



● VRR3001xxx (V<sub>OUT</sub>=3.0V)

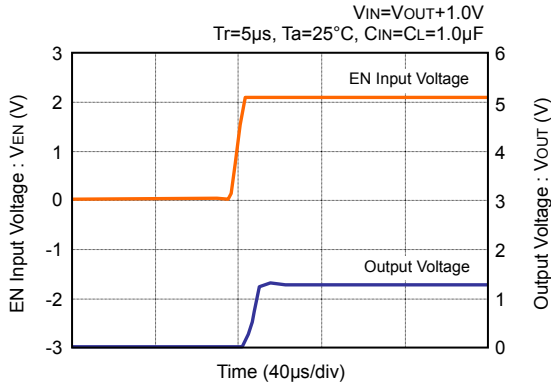


● VRR3301xxx (V<sub>OUT</sub>=3.3V)

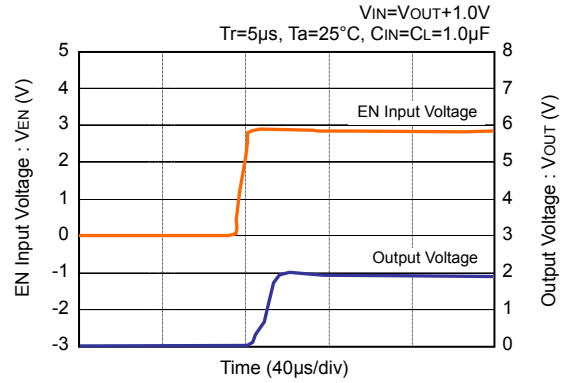


EN端子立上り (I<sub>OUT</sub>=1mA)

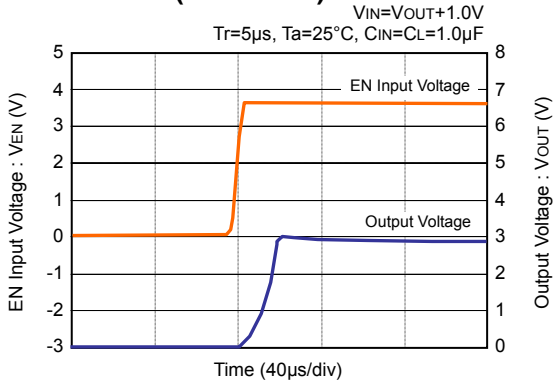
● VRR1202xxx (V<sub>OUT</sub>=1.2V)



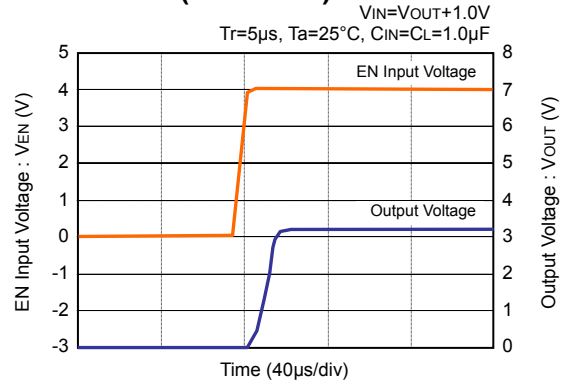
● VRR1802xxx (V<sub>OUT</sub>=1.8V)



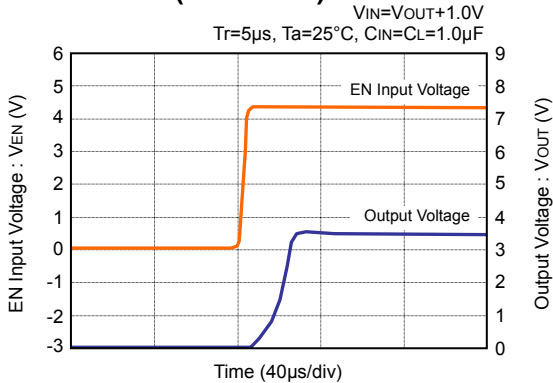
● VRR2801xxx (V<sub>OUT</sub>=2.8V)



● VRR3001xxx (V<sub>OUT</sub>=3.0V)

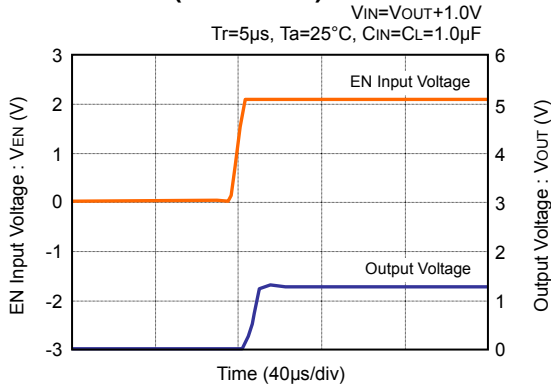


● VRR3301xxx (V<sub>OUT</sub>=3.3V)

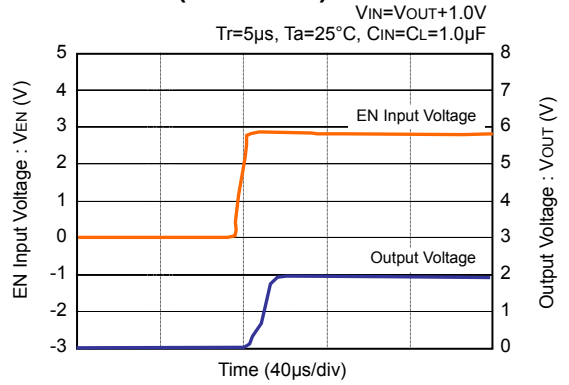


EN端子立上り (I<sub>OUT</sub>=30mA)

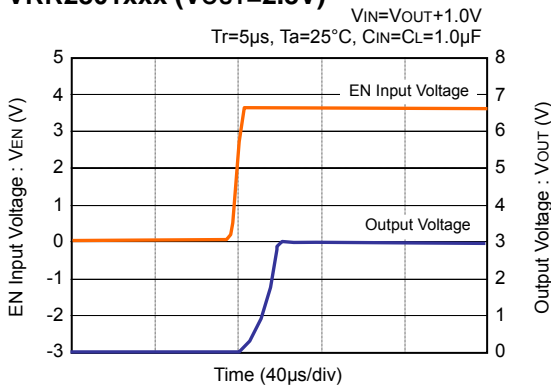
● VRR1202xxx (V<sub>OUT</sub>=1.2V)



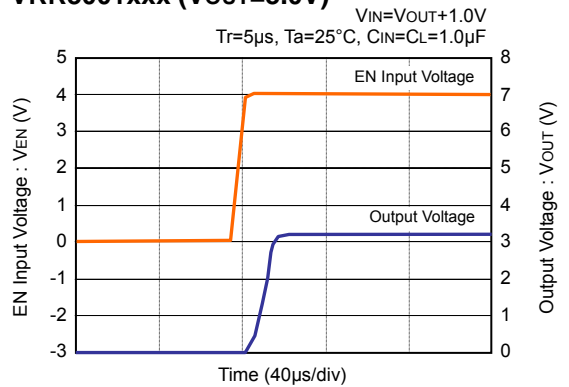
● VRR1802xxx (V<sub>OUT</sub>=1.8V)



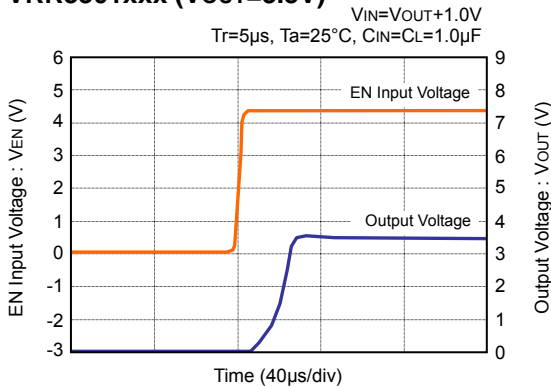
● VRR2801xxx (V<sub>OUT</sub>=2.8V)



● VRR3001xxx (V<sub>OUT</sub>=3.0V)

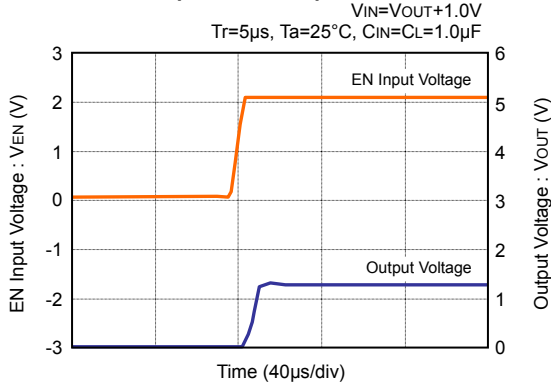


● VRR3301xxx (V<sub>OUT</sub>=3.3V)

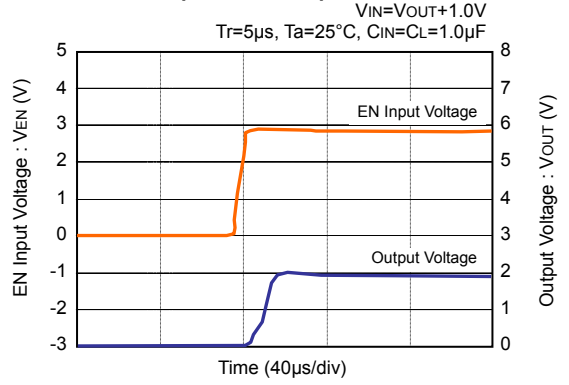


EN端子立上り ( $I_{OUT}=100mA$ )

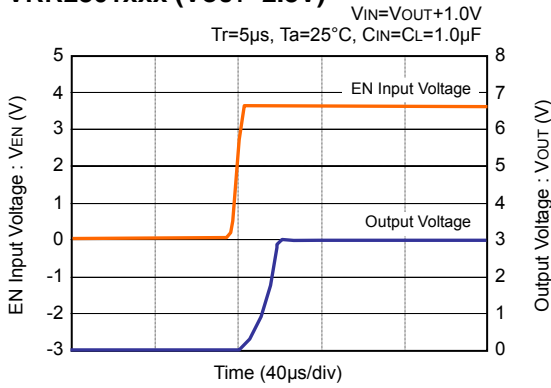
● VRR1202xxx ( $V_{OUT}=1.2V$ )



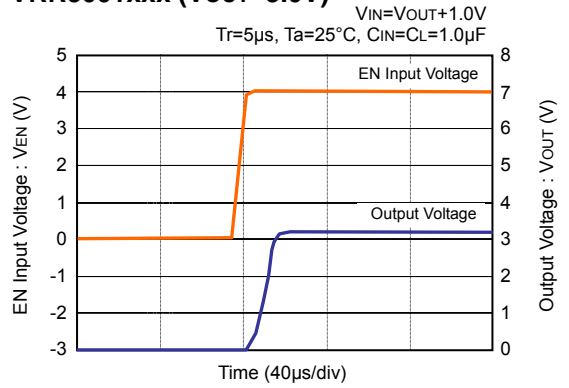
● VRR1802xxx ( $V_{OUT}=1.8V$ )



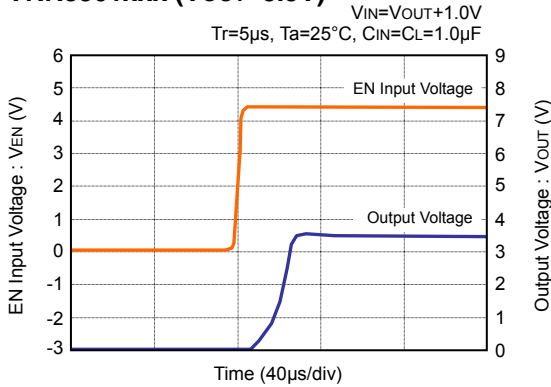
● VRR2801xxx ( $V_{OUT}=2.8V$ )



● VRR3001xxx ( $V_{OUT}=3.0V$ )

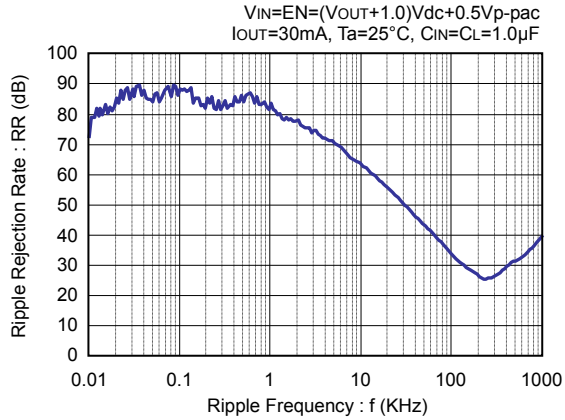


● VRR3301xxx ( $V_{OUT}=3.3V$ )

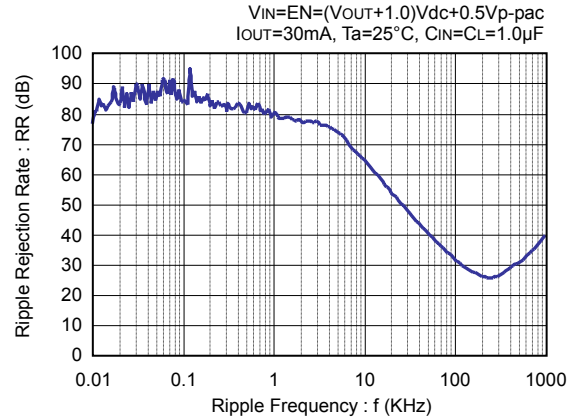


リップル除去率

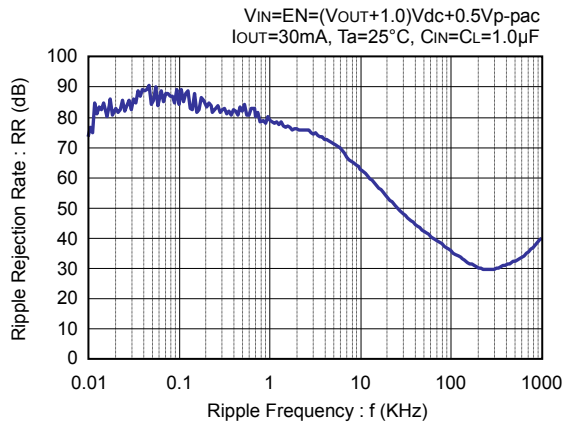
● VRR1202xxx (VOUT=1.2V)



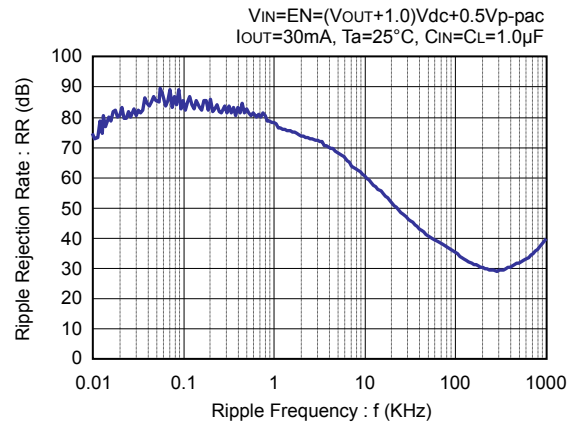
● VRR1802xxx (VOUT=1.8V)



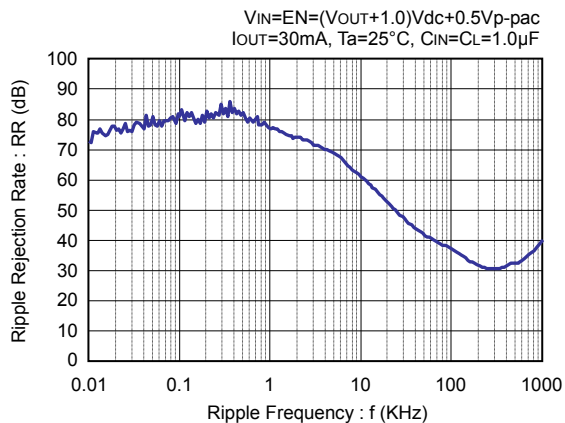
● VRR2801xxx (VOUT=2.8V)



● VRR3001xxx (VOUT=3.0V)

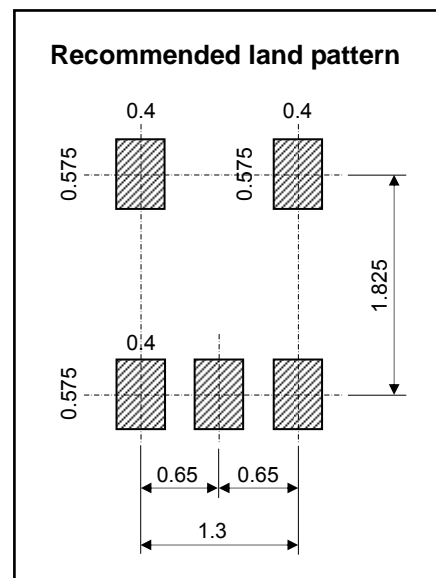
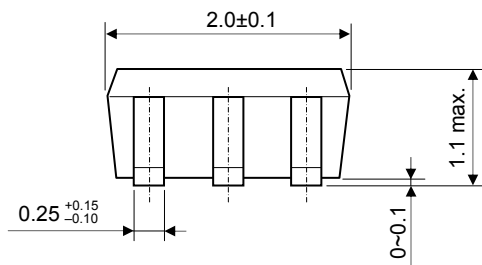
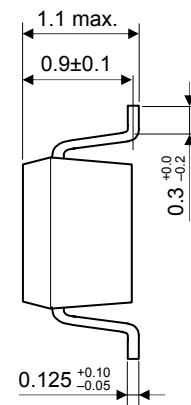
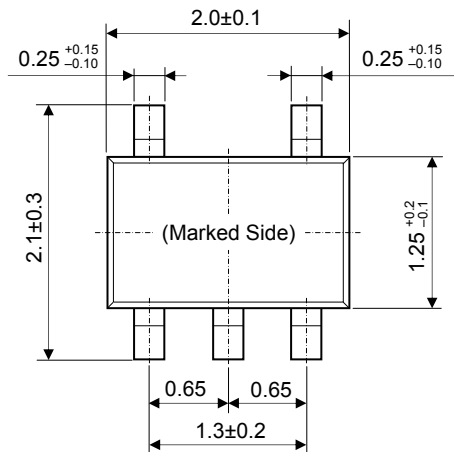


● VRR3301xxx (VOUT=3.3V)

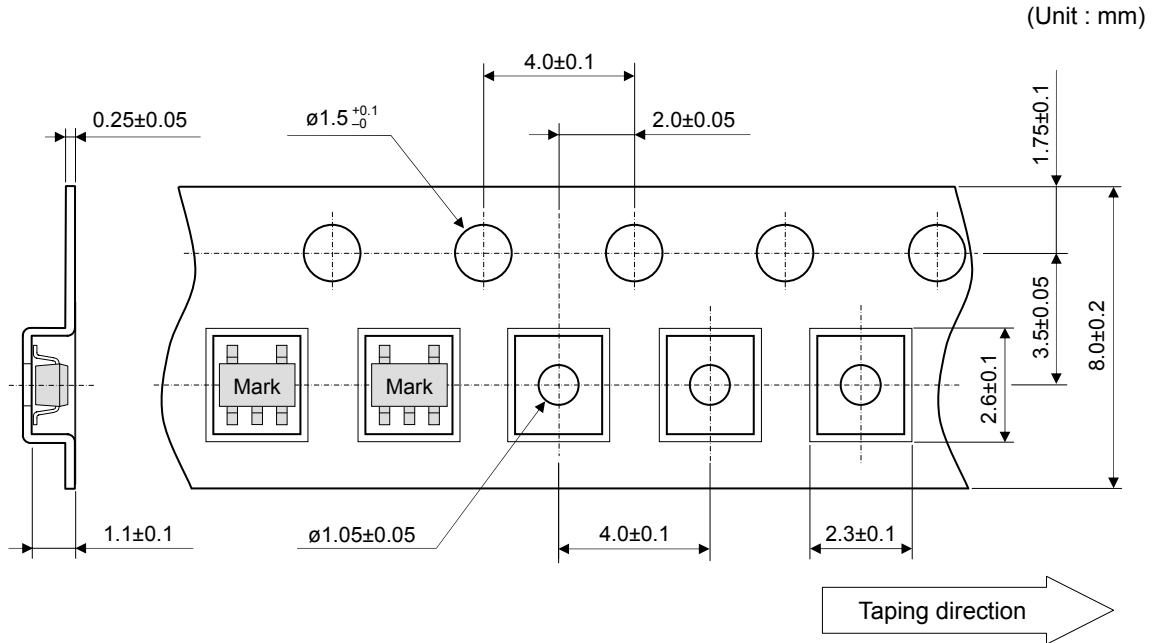


パッケージ外形図 (SSOT-25 : R-TYPE)

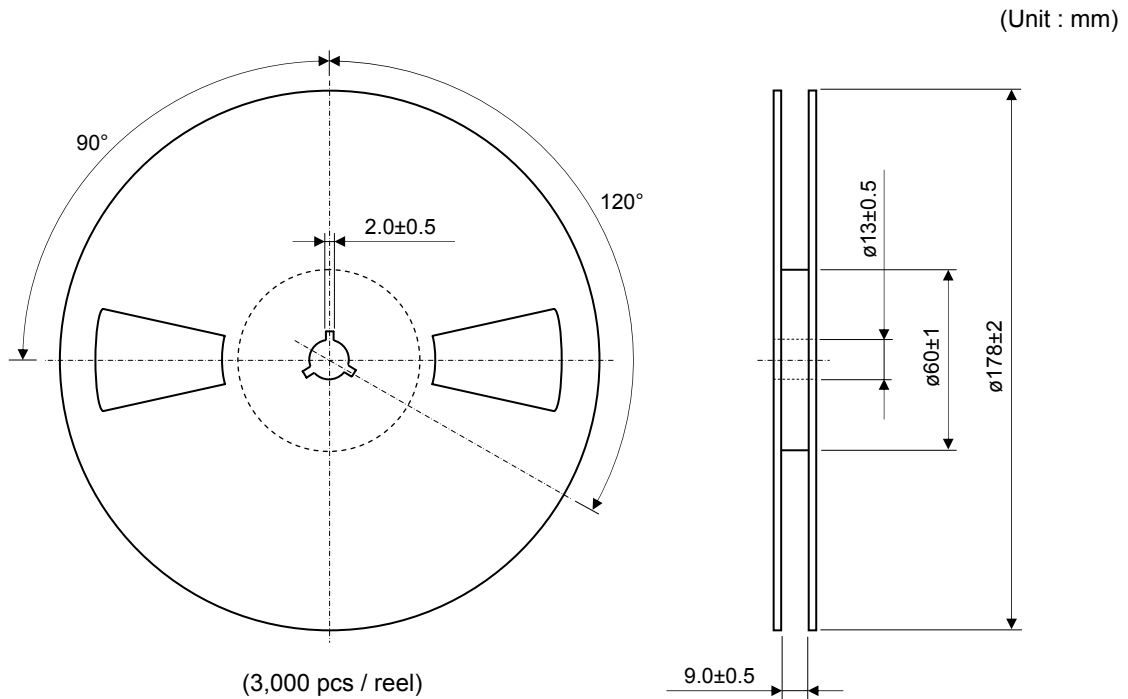
(Unit : mm)

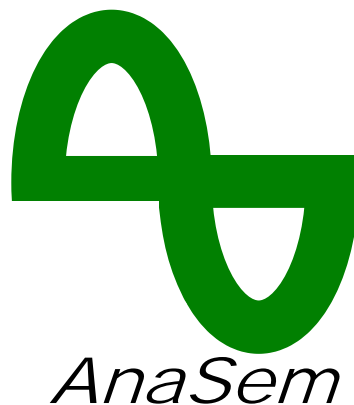


テーピング仕様 (SSOT-25 : R-TYPE)



リール寸法 (SSOT-25 : R-TYPE)





本書の記載内容については製品改善または技術改良にともない予告なしに変更する事もありますので、ご使用の際は最新の情報を確認いただく事をお勧め致します。

また製品の生産を中止する事もありますのであらかじめご了承ください。

本書記載の製品は定められた条件下による単体試験での性能・機能などを規定しており、ご使用の際はお客様の製品で必要とされる試験・評価を十分に行なって下さい。

本書記載の製品については高品質・高信頼性の製品の提供に努めておりますが、製品の特質上その故障や誤動作が原因で直接または間接的に人体に危害を脅かしたり、他の製品に損害をあたえてしまうような事故を引き起こす可能性があります。

万が一のために機器設計時には、このような事故を防止するような誤動作防止回路・保護回路等の回路設計や機構設計など十分な安全対策を履行下さい。

本書記載の内容については、製品を使用した代表的な動作・回路例を参考に掲載したもので、これらに起因する工業所有権・その他の権利侵害に関しては一切の責任を負いかねますのでご了承ください。

記載の内容について弊社に無断で記載・複製など他の目的で使用することは固くお断り致します。