

VD付き複合電源IC

NO.JA-196-130521

■ 概要

RP902シリーズはCMOSプロセスによる電圧検出器(VD)、PWM/VFM自動切換え制御型降圧同期整流DC/DCコンバータ (DD1)、PWM制御型降圧同期整流DC/DCコンバータ(DD2)、PWM制御型昇圧DC/Dコンバータ(DD3)で構成される複合電源ICです。

PWM/VFM 自動切換え制御型降圧同期整流 DC/DC コンバータ(DD1)は、スイッチング素子が内蔵された同期整流方式の採用により、外付け部品としてコイルとコンデンサのみで高効率の降圧 DC/DC コンバータを構成できます。また、軽負荷での高効率を実現するために、PWM/VFM 自動切換え制御方式となっています。

PWM 制御型降圧同期整流 DC/DC コンバータ(DD2)は、スイッチング素子が内蔵された同期整流方式の採用により、外付け部品としてコイルとコンデンサのみで高効率の降圧 DC/DC コンバータを構成できます。

PWM 制御型昇圧 DC/DC コンバータ(DD3)は、NMOS スwitching素子が内蔵された非同期整流方式で、外付け部品としてダイオード、コイル、コンデンサ、抵抗を用いて昇圧 DC/DC コンバータを構成できます。大きい出力電流が必要な場合には、外付け NMOS を付加して制御することが可能です。また、オフ時に出力電圧をカットする必要がある場合には、外付け PMOS を付加して制御することが可能です。

保護機能に関しては、DD1 と DD2 は毎クロックでの L_x のピーク電流制限機能、DD3 は時比率制限機能を有し、さらに、それらの状態がある一定時間続くとリセットスタートするリセット型保護機能を内蔵しています。また、低電圧検出回路 (UVLO) を内蔵しており、低電圧検出時には出力を停止して誤動作を防止します。

ソフトスタートに関しては、DD1~3 全て時間固定で、かつ、DD1 と DD2 はトリミングによる立ち上げ順序制御機能を有します。

設定電圧に関しては、DD1 と DD2 はフィードバック抵抗が内蔵され、トリミングによって 0.1V ステップで設定できる出力電圧固定型です。DD3 はフィードバック抵抗を外付けして、5.0V~11V の間で設定できます。さらに、外部端子を制御することにより、出力電圧 100%~72.7%のダイナミック可変が可能です。

(外付けフィードバック抵抗で決定される初期値が 11V の場合は、可変範囲が 11V~8.0V (72.7%)となります。)

また、トリミングオプションにより、出力電圧 100%~57.8%のダイナミック可変も選択可能です。

(外付けフィードバック抵抗で決定される初期値が 9V の場合は、可変範囲が 9V~5.2V (57.8%)となります。)

電圧検出器(VD)は入力電位を監視し、出力はNchオープンドレインとなっています。復帰遅延時間は50ms もしくは 100msの固定で、トリミングによって可変できます。

■ 特長

- 入力電圧範囲 4.5V~5.5V
- パッケージ QFN0404-20
- 外付け部品 $C_{IN}=0.1\mu F, 10\mu F$
 $C_{OUT}=10\mu F$ $L=4.7\mu H$ (DD1)
 $C_{OUT}=10\mu F$ $L=4.7\mu H$ (DD2)
 $C_{OUT}=10\mu F \times 3$ $L=4.7\mu H$ (DD3)

<PWM/VFM自動切換制御型降圧同期整流DC/DCコンバータ(DD1)>

- 出力電圧設定範囲..... 1.2V~2.5V (トリミングで設定可能)
- 出力電圧設定精度..... $\pm 2.0\%$
- 発振周波数..... Typ.1.35MHz
- 内蔵ドライバON抵抗..... Typ.Pch-0.5 Ω ,Nch-0.25 Ω
- ソフトスタート機能..... Typ.1ms固定
トリミングでDD2との立ち上がり順序を設定可能
- Lxピーク電流制限機能..... Typ.1.3A
- 出力電流..... Max.800mA
- リセット型保護機能..... Typ.1ms

<PWM制御型降圧同期整流DC/DCコンバータ(DD2)>

- 出力電圧設定範囲..... 1.2V~3.3V (トリミングで設定可能)
- 出力電圧設定精度..... $\pm 2.0\%$
- 発振周波数..... Typ.1.35MHz
- 内蔵ドライバON抵抗..... Typ.Pch-0.5 Ω ,Nch-0.5 Ω
- ソフトスタート機能..... Typ.1ms固定
(トリミングでDD1との立ち上がり順序を設定可能)
- Lxピーク電流制限機能..... Typ.1.0A
- 出力電流..... Max.500mA
- リセット型保護機能..... Typ.1ms

<PWM制御型昇圧DC/DCコンバータ(DD3)>

- 出力電圧設定範囲..... 5.0V~11V (外部抵抗で設定可能)
- 出力電圧設定精度..... $\pm 2.0\%$
- 発振周波数..... Typ.1.35MHz
- 内蔵ドライバON抵抗..... Typ.Nch-0.4 Ω
- ソフトスタート機能..... Typ.10ms固定
- 時比率制限機能..... Typ.75%
- 出力電流..... Max.300mA (内蔵FET使用の場合)
- リセット型保護機能..... Typ.1.5ms

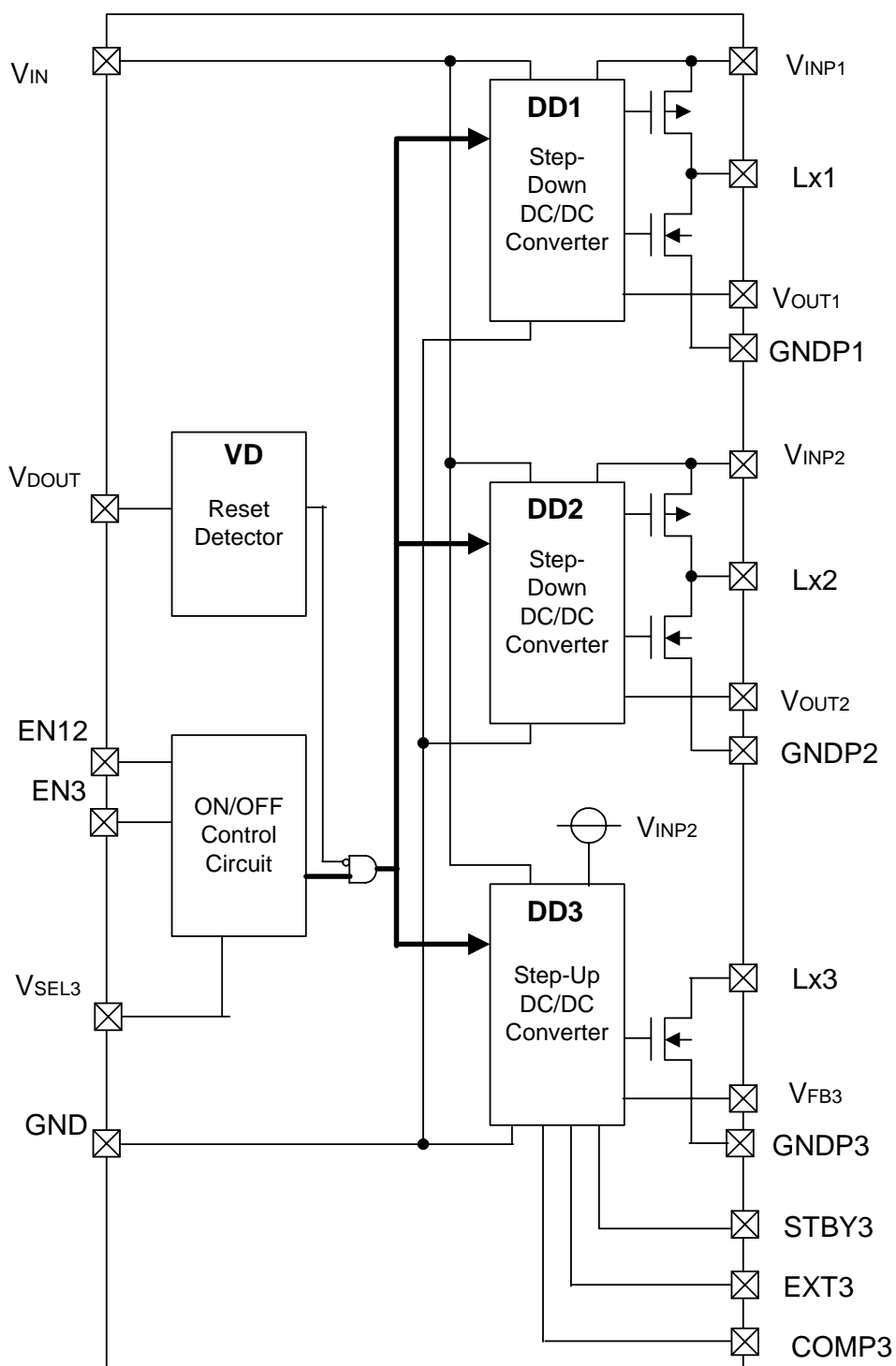
<VD>

- 検出電圧設定範囲..... 3.0V~5.0V (トリミングで設定可能)
- 復帰遅延時間..... Typ.50msもしくは100ms (トリミングで設定可能)

■ アプリケーション

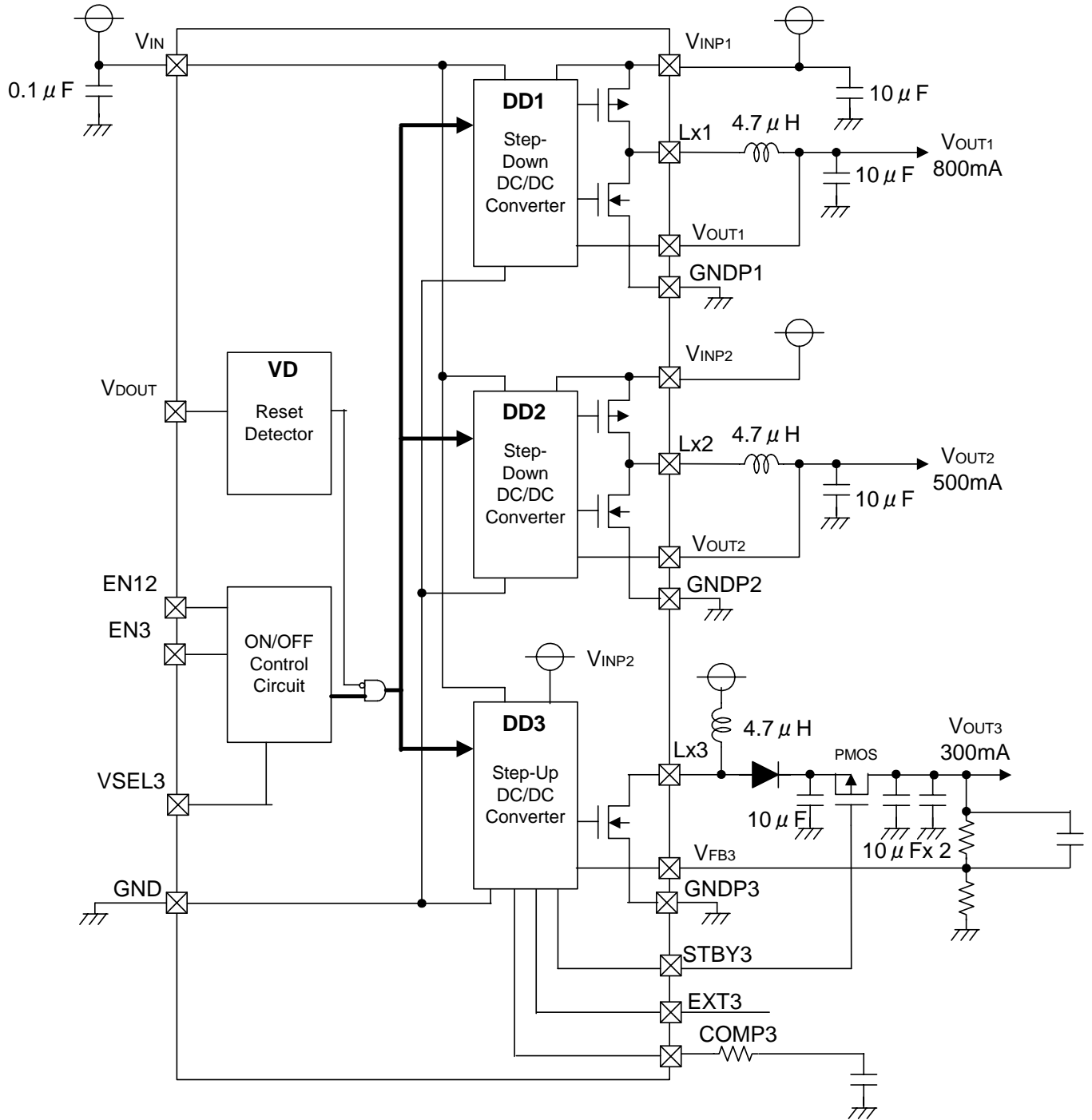
- 青色、赤色系DVDプレイヤー等のデジタル家電
- ノートPC、デスクトップPC搭載の青色、赤色系DVD-ROM / R / RW

■ ブロック図



V_{DOUT} は Nchのオープンドレイン端子です。

■ 推奨回路図



外付け NMOS が不要な場合は EXT3 端子をオープンとしてください。
 外付け NMOS を使用する場合は Lx3 端子をオープンとしてください。
 外付け PMOS が不要な場合は STBY3 端子をオープンとしてください。

■ セレクションガイド

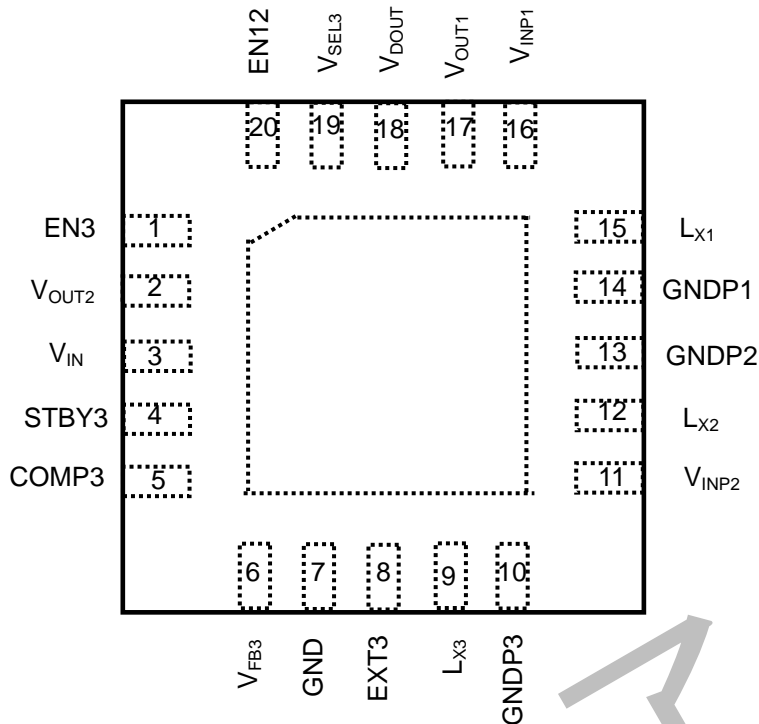
RP902シリーズは出力電圧、バージョン、テーピングを用途によって選択指定することができます。
 選択指定の方法はデバイスの型式ナンバーを用いて下記のようにおこないます。

RP902K xx xx xx - xx - E2 ← 型式ナンバー
 ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑
 a b c d e f g

番号	内 容			
a	パッケージ指定に用います。 K: QFN0404-20			
b	DCDC1 出力電圧の設定電圧選択に用います。 設定電圧の指定は 1.2V~2.5V の範囲で 0.1V 単位にて指定可能。			
c	DCDC2 出力電圧の設定電圧選択に用います。 設定電圧の指定は 1.2V~3.3V の範囲で 0.1V 単位にて指定可能。			
d	DET 検出電圧の設定電圧選択に用います。 設定電圧の指定は 3.0V~5.0V の範囲で 0.1V 単位にて指定可能。			
e	機能バージョン 1 の設定に用います。			
		VFM/PWM 切り替え	VD の復帰遅延時間	
	A	有り	100ms	
	B	有り	50ms	
	C	無し	100ms	
f	機能バージョン 2 の設定に用います。			
		起動順序	ダイナミック可変	DCDC1,2 Power Good 機能 (V _{DOUT} 端子)
	A	DCDC1→2	100~72.7%	有り
	B	DCDC1→2	100~72.7%	無し
	C	DCDC1→2	100~57.8%	有り
	D	DCDC1→2	100~57.8%	無し
	E	DCDC1→2	100~55.6%	有り
	F	DCDC1→2	100~55.6%	無し
	G	DCDC2→1	100~72.7%	有り
	H	DCDC2→1	100~72.7%	無し
	J	DCDC2→1	100~57.8%	有り
	K	DCDC2→1	100~57.8%	無し
	L	DCDC2→1	100~55.6%	有り
M	DCDC2→1	100~55.6%	無し	
g	テーピング方向を示します。(E2 標準)			

*PowerGood機能「有り」では、V_{IN}電圧とV_{OUT1}電圧とV_{OUT2}電圧が正常に立ち上がっていれば
 復帰遅延時間の後、V_{DOUT}端子が「L」->「Hi-Z」に変化いたします。

■ 端子説明



■ 端子説明

端子No.	端子名	機能
1	EN3	DD3 イネーブル端子("H"アクティブ)
2	V _{OUT2}	出力電圧検出端子
3	V _{IN}	アナログ電源入力端子
4	STBY3	DD3 外付け PMOS 制御端子(EN3=L 時に "H"出力)
5	COMP3	DD3 位相補償端子
6	V _{FB3}	DD3 出力電圧帰還端子
7	GND	アナロググランド端子
8	EXT3	DD3 外付け NMOS 制御端子
9	Lx3	スイッチング端子
10	GNDP3	グランド端子
11	V _{INP2}	電源入力端子
12	Lx2	スイッチング端子
13	GNDP2	グランド端子
14	GNDP1	グランド端子
15	Lx1	スイッチング端子
16	V _{INP1}	電源入力端子
17	V _{OUT1}	出力電圧検出端子
18	V _{DOUT}	出力端子(検出時は"L"、解除時は"Hi-Z"を出力)
19	V _{SEL3}	DD3 出力電圧切り替え
20	EN12	DD1・2 イネーブル端子("H"アクティブ)

*V_{IN}、V_{INP1}、V_{INP2}は同電位にしてください。

*EN12,EN3,V_{SEL3}は入力オープンにしないでください。

■ 絶対最大定格

(GND=0)

項目	記号	定 格	単位
V _{IN} 端子電圧	V _{IN}	-0.3~6.5	V
V _{INP1} 端子電圧	V _{INP1}	-0.3~6.5	V
V _{INP2} 端子電圧	V _{INP2}	-0.3~6.5	V
EN12端子電圧	V _{EN12}	-0.3~V _{IN} +0.3	V
EN3端子電圧	V _{EN3}	-0.3~V _{IN} +0.3	V
V _{SEL3} 端子電圧	V _{SEL3}	-0.3~V _{IN} +0.3	V
LX1端子電圧	V _{LX1}	-0.3~V _{INP1} +0.3	V
LX1端子電流	I _{LX1}	1.0	A
LX2端子電圧	V _{LX2}	-0.3~V _{INP2} +0.3	V
LX2端子電流	I _{LX2}	1.0	A
LX3端子電圧	V _{LX3}	-0.3~15	V
LX3端子電流	I _{LX3}	1.0	A
V _{OUT1} 端子電圧	V _{OUT1}	-0.3~V _{IN} +0.3	V
V _{OUT2} 端子電圧	V _{OUT2}	-0.3~V _{IN} +0.3	V
V _{FB3} 端子電圧	V _{FB3}	-0.3~V _{IN} +0.3	V
V _{DOUT} 端子電圧	V _{DOUT}	-0.3~V _{IN} +0.3	V
許容損失	P _D	1900	mW
動作周囲温度	T _{OPT}	-40~85	°C
保存周囲温度	T _{STG}	-55~125	°C

絶対最大定格

絶対最大定格とは、いかなる条件の下でも、瞬時たりとも超過してはならない限界値で、また、どの2つの項目も同時に達してはならない値を定めており、絶対最大定格値を超えて使用した場合、劣化または破壊する可能性があるというもので、絶対最大定格内全てでの動作を保証するものではありません。

■ 電気的特性

● RP902XXX

(Topt=25°C)

記号	項目	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
V _{IN}	動作入力電圧	V _{INP1} =V _{INP2} =V _{IN}	4.5		5.5	V
V _{INP1}	動作入力電圧	V _{INP1} =V _{INP2} =V _{IN}	4.5		5.5	V
V _{INP2}	動作入力電圧	V _{INP1} =V _{INP2} =V _{IN}	4.5		5.5	V
I _{STB}	スタンバイ電流	V _{IN} =5.5V, V _{EN12} =V _{EN3} =0V		3.0	10	μA
I _{SS1}	消費電流 ₁ (no switching)	V _{IN} =V _{EN12} =5.5V, V _{EN3} =0V V _{OUT1} =V _{OUT2} =5.5V		290		μA
I _{SS2}	消費電流 ₂ (no switching)	V _{IN} =V _{EN12} =V _{EN3} =5.5V V _{OUT1} =V _{OUT2} =V _{FB3} =5.5V		350		μA
V _{EN12H}	EN12入力電圧 "H"		1.9			V
V _{EN12L}	EN12入力電圧 "L"				0.3	V
V _{EN3H}	EN3入力電圧 "H"		1.9			V
V _{EN3L}	EN3入力電圧 "L"				0.3	V
V _{SEL3H}	V _{SEL3} 入力電圧 "H"		1.9			V
V _{SEL3L}	V _{SEL3} 入力電圧 "L"				0.3	V
f _{OSC}	発振周波数		-20%	1.35	+20%	MHz

*特に指定のない場合は、OPEN LOOP測定です。

*電圧の指定がない場合は、V_{IN}=V_{INP1}=V_{INP2}=V_{EN12}=V_{EN3}=5V、GND =GNP1=GNP2=GNP3=0Vです。

● DD1

(Topt=25°C)

記号	項目	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
V _{OUT1}	出力電圧	I _{OUT1} =100mA,(CLOSED LOOP)	-2.0%	1.2~2.5	+2.0%	V
ΔV _{OUT1} /ΔT	出力電圧温度係数	-40°C ≤ T _{OPT} ≤ 85°C		±150		ppm/°C
I _{LX1LEAKH}	Lx1リーク電流H	V _{IN} =V _{Lx1} =5.5V, V _{EN12} =V _{EN3} =0V	-1	0	5	μA
I _{LX1LEAKL}	Lx1リーク電流L	V _{IN} =5.5V, V _{EN12} =V _{EN3} =V _{Lx} =0V	-5	0	1	μA
RONP1	PchトランジスタON抵抗	I _{Lx1} =-100mA		0.5		Ω
RONN1	NchトランジスタON抵抗	I _{Lx1} =-100mA		0.25		Ω
I _{LX1LIM}	Lx1リミット電流		0.9	1.3		A
t _{PROT1}	保護遅延時間			1.0		ms
t _{SS1}	ソフトスタート時間			1		ms

*特に指定のない場合は、OPEN LOOP測定です。

*電圧の指定がない場合は、V_{IN}=V_{INP1}=V_{INP2}=V_{EN12}=V_{EN3}=5V、GND =GNP1=GNP2=GNP3=0Vです。

● DD2

(Topt=25°C)

記号	項目	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
V _{OUT2}	出力電圧	I _{OUT2} =100mA _(CLOSED LOOP)	-2.0%	1.2~3.3	+2.0%	V
ΔV _{OUT2} /ΔT	出力電圧温度係数	-40°C ≤ T _{OPT} ≤ 85°C		±150		ppm/°C
I _{LX2LEAKH}	Lx2リーク電流H	V _{IN} =V _{Lx2} =5.5V, V _{EN12} =V _{EN3} =0V	-1	0	5	μA
I _{LX2LEAKL}	Lx2リーク電流L	V _{IN} =5.5V, V _{EN12} =V _{EN3} =V _{Lx2} =0V	-5	0	1	μA
RONP2	PchトランジスタON抵抗	I _{Lx2} =-100mA		0.5		Ω
RONN2	NchトランジスタON抵抗	I _{Lx2} =-100mA		0.5		Ω
I _{LX2LIM}	Lx2リミット電流		0.6	1.0		A
t _{PROT2}	保護遅延時間			1.0		ms
t _{SS2}	ソフトスタート時間			1		ms

*特に指定のない場合は、OPEN LOOP測定です。

*電圧の指定がない場合は、V_{IN}=V_{INP1}=V_{INP2}=V_{EN12}=V_{EN3}=5V、GND =GNDP1=GNDP2=GNDP3=0Vです。

● DD3

(Topt=25°C)

記号	項目	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
V _{FB3}	出力帰還電圧	I _{OUT3} =20mA _(CLOSED LOOP)	-2.0%		+2.0%	V
ΔV _{FB3} /ΔT	出力電圧温度係数	-40°C ≤ T _{OPT} ≤ 85°C		±150		ppm/°C
I _{SS3}	消費電流	I _{SS2} -I _{SS1}		60		μA
I _{LX3LEAKH}	Lxリーク電流H	V _{IN} =V _{Lx3} =5.5V, V _{EN12} =V _{EN3} =0V	-1	0	5	μA
RONN3	NchトランジスタON抵抗	I _{Lx3} =-100mA		0.4		Ω
t _{PROT3}	保護遅延時間			1.5		ms
t _{SS3}	ソフトスタート時間			10		ms
Maxduty	最大時比率			75		%

*特に指定のない場合は、OPEN LOOP測定です。

*電圧の指定がない場合は、V_{IN}=V_{INP1}=V_{INP2}=V_{EN12}=V_{EN3}=5V、GND =GNDP1=GNDP2=GNDP3=0Vです。

● VD

(Topt=25°C)

記号	項目	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
-V _{DET}	V _D 検出電圧		-2.0%		+2.0%	V
Δ-V _{DET} /ΔT	V _D 検出電圧温度係数	-40°C ≤ T _{OPT} ≤ 85°C		±150		ppm/°C
V _{HYS}	ヒステリシス幅			-V _{DET} × 0.05		V
T _{PLH}	V _D 復帰遅延時間			50		ms
I _{DOUTL}	V _{DOUT} "L"出力電流	V _{IN} =4.5V, V _{DOUT} =0.1V	1	3.5	10	mA

*特に指定のない場合は、OPEN LOOP測定です。

*電圧の指定がない場合は、V_{IN}=V_{INP1}=V_{INP2}=V_{EN12}=V_{EN3}=5V、GND =GNDP1=GNDP2=GNDP3=0Vです。

■ DD3 の出力電圧の可変制御機能

DD3 の出力電圧に関しては、 V_{SEL3} と EN3 で出力電圧を制御することが可能です。光ディスクの LD への電圧をダイナミックに制御することが可能です。2 段階切り替えのトグル制御方法と max7 段階切り替えの 2 種類の制御方法があります。

また出力可変時には、ラッシュ電流を削減するため、ソフトスタート機能が働きます。

EN3 は、通常は DD3 のイネーブル端子ですので、HIGH で DD3 の昇圧を動作させることが可能です。トリミングオプションにより 2 種類の電圧可変範囲を選択できます。

① 2 段階の出力可変を行う場合（トグル制御）

EN3 を立ち上げ、 V_{SEL3} を制御することで、 V_{SEL3} の HIGH レベルで 100% (72.2% ※1) の出力、LOW レベルで 72.7% (57.8% ※1) の出力電圧に制御できます。

② Max7 段階までの出力可変を行う場合

EN3 は 1-Wire 制御機能と共用しているピンです。EN3 を立ち上げた後、EN3 にパルスを入れることで、出力電圧がパルスを入れるごとに、切り替わります。

1 Wire の制御ステップは、以下の表になります。

下の表は、100%電圧を 11V に設定した場合の 7 段階電圧制御の値を表していますが、外部抵抗にて 100%電圧を 11V 以外にした場合には、以下の表の%比で電圧が可変となります。

・トリミングオプション 1(default)

段階	比	V_{OUT3}	V_{FB3}	V_{SEL3} 制御
0	100.000%	11	1.00	($V_{SEL3}=H$)
1	95.455%	10.484	0.955	-
2	90.909%	10.012	0.909	-
3	86.364%	9.496	0.864	-
4	81.818%	8.980	0.818	-
5	77.273%	8.508	0.773	-
6	72.727%	7.992	0.727	($V_{SEL3}=L$)

また、トリミングオプションにより 100%から 57.8%の電圧可変範囲の選択もできます。

下の表は、このオプション設定で 100%電圧を 9V に設定した場合の 7 段階電圧制御の値を表しています。

※ 1

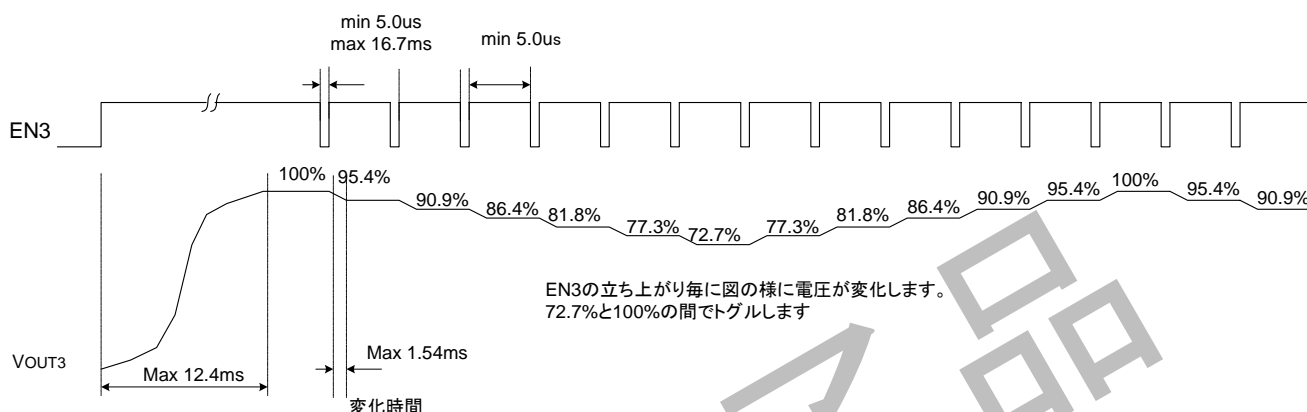
・トリミングオプション 2

段階	比	V_{OUT3}	V_{FB3}	V_{SEL3} 制御
0	100.000%	9	1.00	-
1	95.444%	8.508	0.954	-
2	88.889%	8.016	0.888	-
3	83.333%	7.488	0.833	-
4	77.778%	6.996	0.778	-
5	72.222%	6.504	0.722	($V_{SEL3}=H$)
6	57.778%	5.203	0.578	($V_{SEL3}=L$)

■ トリミングオプション 1 では V_{SEL3} ・EN3 制御による出力電圧の変化は以下ようになります。

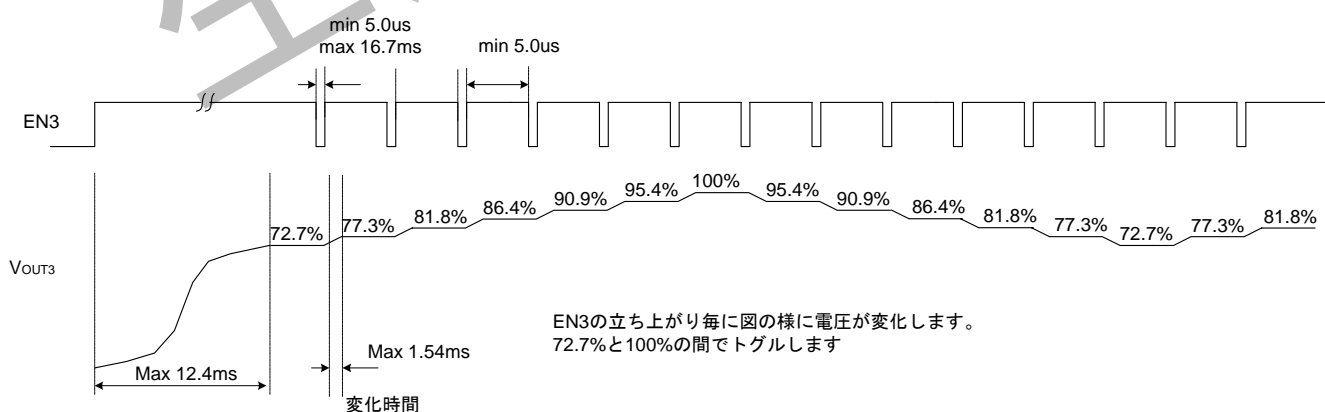
● V_{SEL3} =HIGH にして、EN3 を立ち上げ

V_{SEL3} が、HIGH の場合には、100%ですので、 V_{SEL3} を HIGH に設定時に、EN3 を立ち上げると以下の動作を行います。パルスが入る毎に、100%から電圧が低下していき、6 個のパルスを入れると最低の 72.7%に設定され、さらにパルスを入れると、電圧が上昇していきます。



● V_{SEL3} =LOW にして、EN3 を立ち上げ

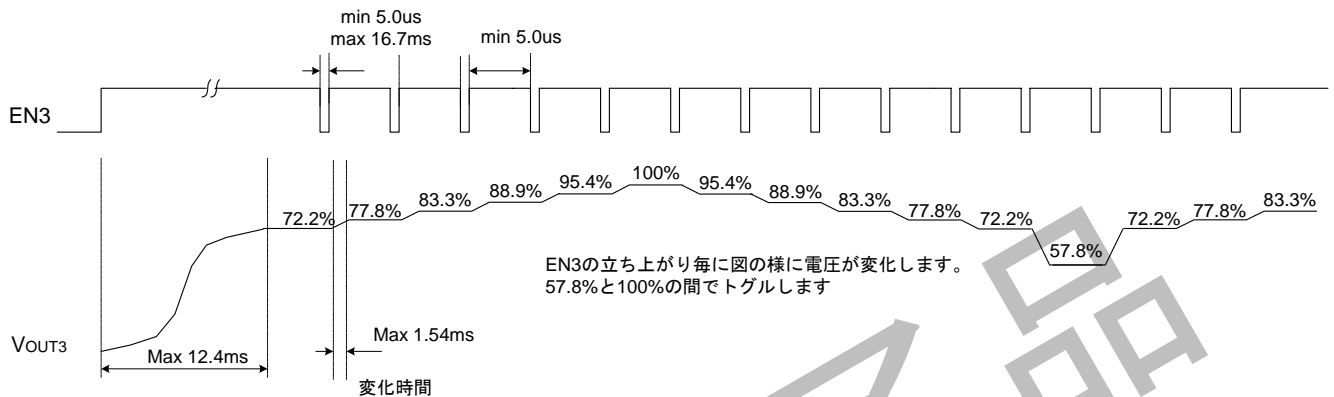
V_{SEL3} が LOW の場合には、72.7%ですので、 V_{SEL3} を LOW 設定時に、EN3 を立ち上げると以下の動作を行います。パルスが入る毎に、72.7%から電圧が上昇していき、6 個のパルスを入れると最大の 100%に設定され、さらにパルスを入れると、電圧が低下していきます。



■ トリミングオプション 2 では V_{SEL3} ・EN3 制御による出力電圧の変化は以下のようになります。

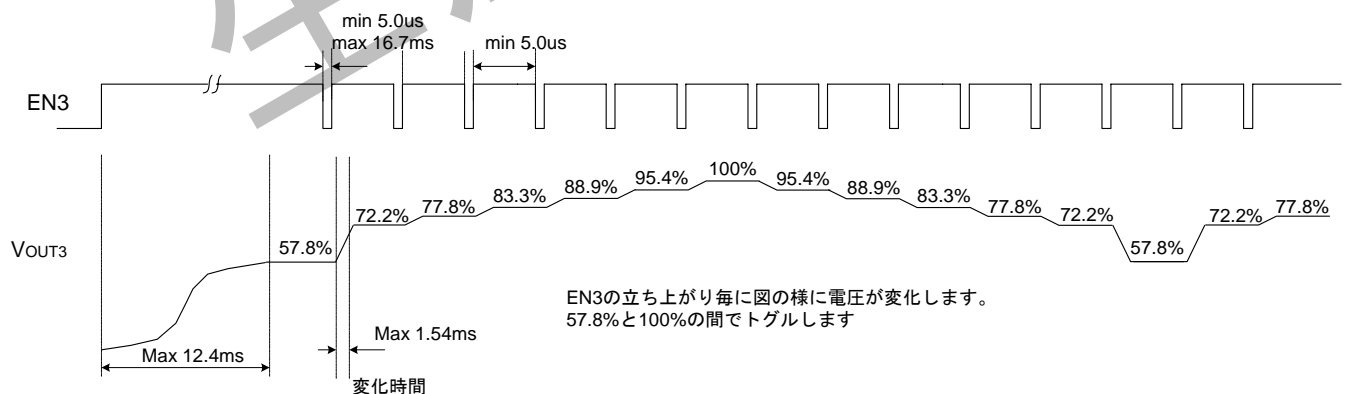
● V_{SEL3} =HIGH にして、EN3 を立ち上げ

V_{SEL3} が、HIGH の場合には、72.2%ですので、 V_{SEL3} を HIGH に設定時に、EN3 を立ち上げると以下の動作を行います。パルスが入る毎に、72.2%から電圧が上昇していき、5 個のパルスを入れると最大の 100%に設定され、さらにパルスを入れると、電圧が低下していきます。



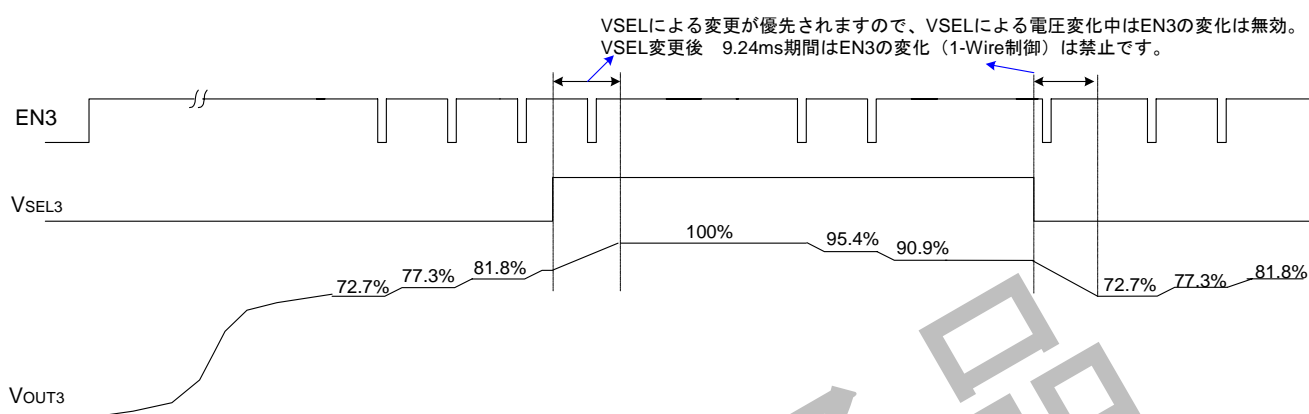
● V_{SEL3} =LOW にして、EN3 を立ち上げ

V_{SEL3} が LOW の場合には、57.8%ですので、 V_{SEL3} を LOW 設定時に、EN3 を立ち上げると以下の動作を行います。パルスが入る毎に、57.8%から電圧が上昇していき、6 個のパルスを入れると最大の 100%に設定され、さらにパルスを入れると、電圧が低下していきます。



●EN3のHIGH時にV_{SEL3}が変化した場合

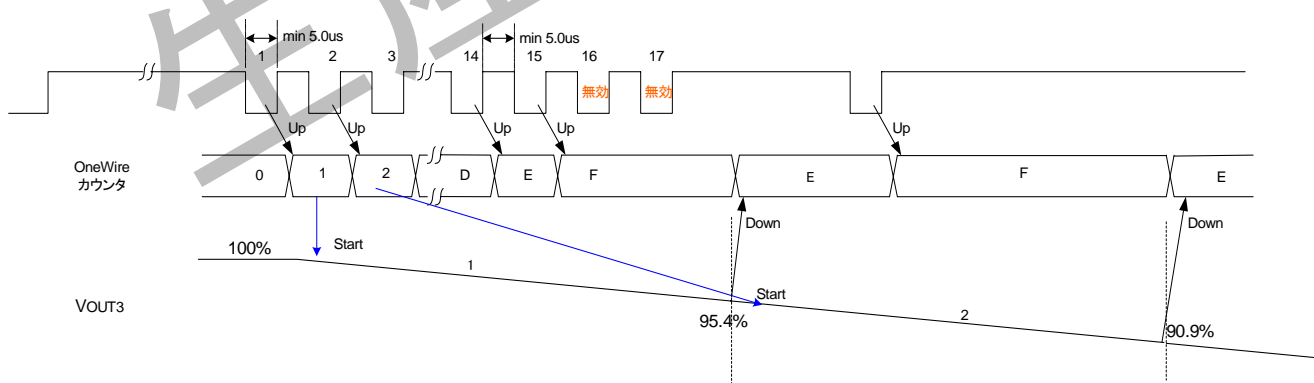
V_{SEL3}による変化が優先されますので、V_{SEL3}による電圧変化中は、EN3のパルスは無効になります。V_{SEL3}がHIGHに変化すれば、100%、LOWに変化すれば、72.7%に出力電圧が設定されます。



(上記はトリミングオプション1での説明ですが、トリミングオプション2でも機能としては同じになります)

●EN3の1-Wire制御パルスに関して

5.0us以上の間隔であれば、出力電圧変更が完了して無くても、EN3を連続で15回までは入力できます。それ以上入力しても無視されます。またV_{SEL3}による変更が優先されますので、V_{SEL3}による電圧変化中はEN3の変化は無視されます。



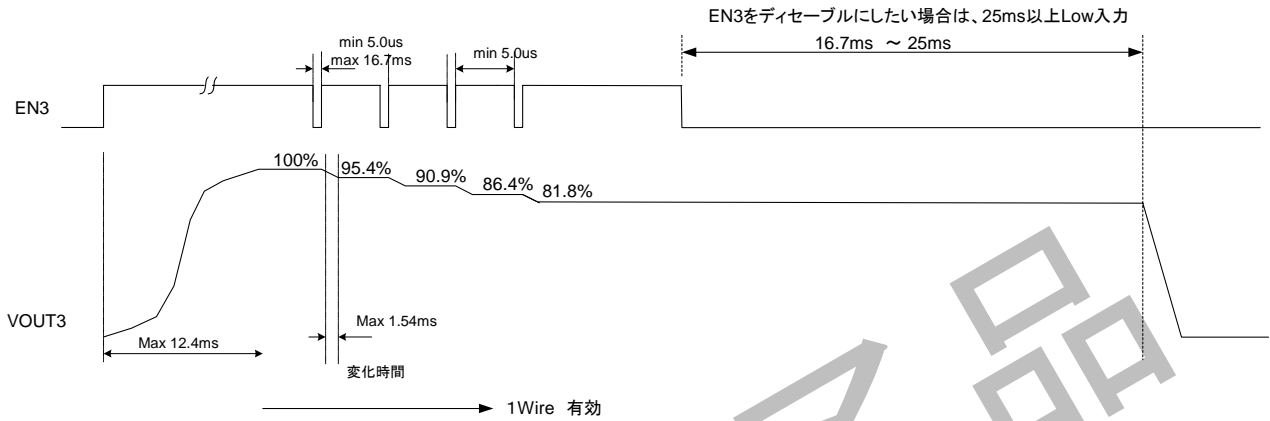
(上記はトリミングオプション1での説明ですが、トリミングオプション2でも機能としては同じになります)

●出力電圧のソフトスタート制御に関して

EN3 や V_{SEL3} を使った出力電圧制御は、ラッシュ電流を削減するために、DD3 のソフトスタート制御機能が働きます。

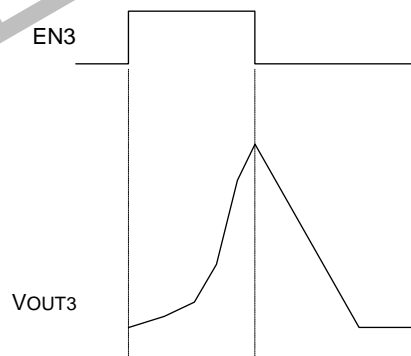
EN3 で DD3 を立ち上げますが、DD3 が立ち上げ中は、1-Wire 制御は無効になります。EN3 が立ち上がった後 (max12.4ms)後に 1-Wire 制御は有効になります。

EN3 に LOW を 25ms 以上入力すると EN3 がディセーブルとなり DD3 が立ち下がります。



(上記はトリミングオプション 1 での説明ですが、トリミングオプション 2 でも機能としては同じになります)

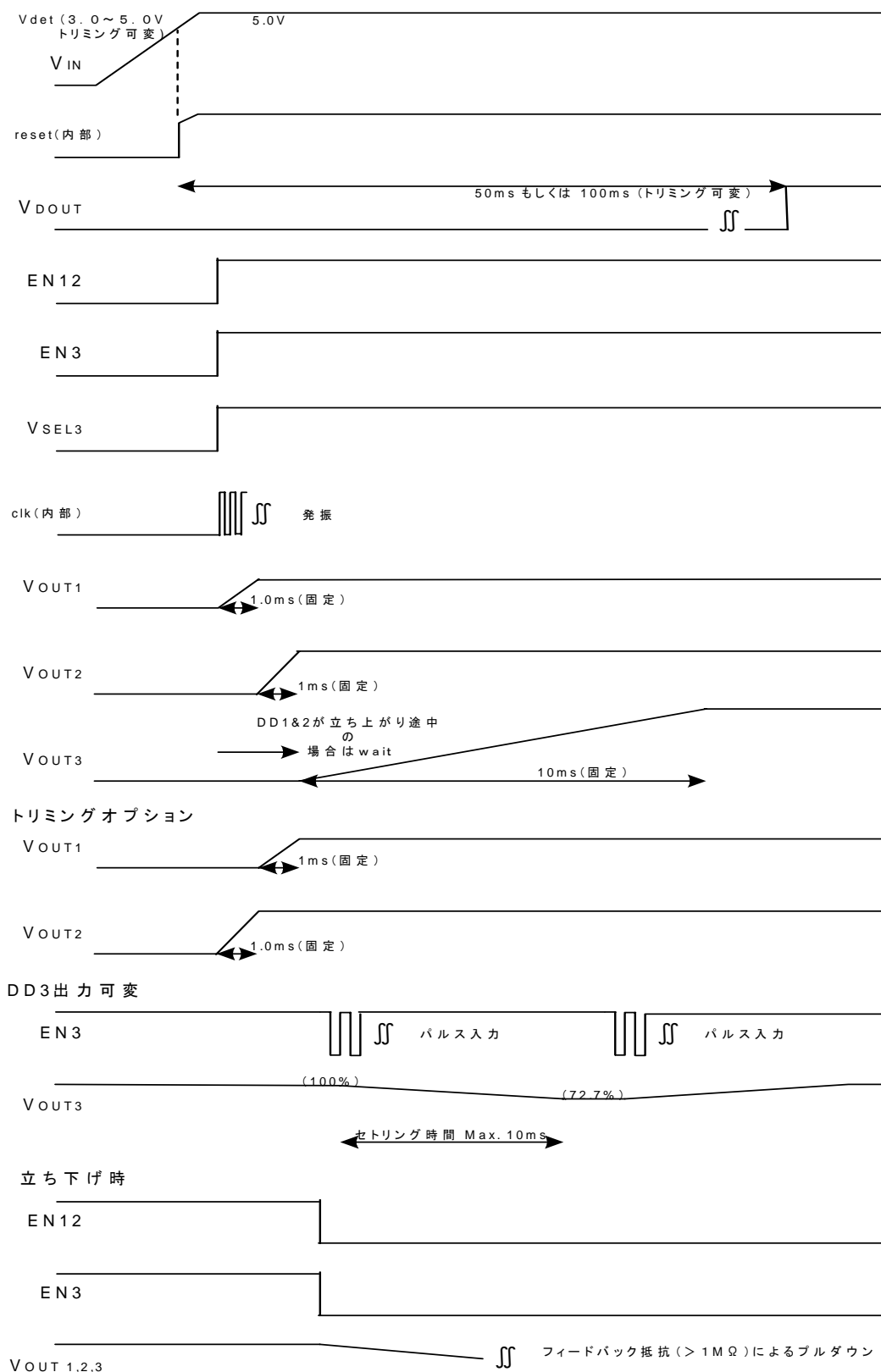
また、EN3 を立ち上げた後、DD3 の立ち上げが完了せずに、EN3 が LOW になった場合。(通常の使い方ではなく、ノイズと認識) して、1CLK 幅の LOW 期間で EN3 がディセーブルされます。



(上記はトリミングオプション 1 での説明ですが、トリミングオプション 2 でも機能としては同じになります)

■ 立ち上げシーケンス機能とタイミング図

DD1,DD2,DD3の立ち上げは、ソフトスタート機能を含め、立ち上げるシーケンス機能を持っています。可能なシーケンスは、DD1->DD2->DD3の順番もしくは、DD2->DD1->DD3の順番が使えます。順番に関しては、トリミングオプションになっており、出荷時に決まっています。





本ドキュメント掲載の技術情報及び半導体のご使用につきましては以下の点にご注意ください。

1. 本ドキュメントに記載しております製品及び製品仕様は、改良などのため、予告なく変更することがあります。又、製造を中止する場合がありますので、ご採用にあたりましては当社又は販売店に最新の情報をお問合せください。
2. 文書による当社の承諾なしで、本ドキュメントの一部、又は全部をいかなる形でも転載又は複製されることは、堅くお断り申し上げます。
3. 本ドキュメントに記載しております製品及び技術情報のうち、「外国為替及び外国貿易管理法」に該当するものを輸出される場合、又は国外に持ち出される場合は、同法に基づき日本国政府の輸出許可が必要です。
4. 本ドキュメントに記載しております製品及び技術情報は、製品を理解していただくためのものであり、その使用に関して当社及び第三者の知的財産権その他の権利に対する保証、又は実施権の許諾を意味するものではありません。
5. 本ドキュメントに記載しております製品は、標準用途として一般的電子機器(事務機、通信機器、計測機器、家電製品、ゲーム機など)に使用されることを意図して設計されております。故障や誤動作が人命を脅かしたり、人体に危害を及ぼす恐れのある特別な品質、信頼性が要求される装置(航空宇宙機器、原子力制御システム、交通機器、輸送機器、燃焼機器、各種安全装置、生命維持装置等)に使用される際には、必ず事前に当社にご相談ください。
6. 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ます。故障の結果として人身事故、火災事故、社会的な損害等を生じさせない冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等安全設計に十分ご注意ください。誤った使用又は不適切な使用に起因するいかなる損害等についても、当社は責任を負いかねますのでご了承ください。
7. 本ドキュメントに記載しております製品は、耐放射線設計はなされてございません。
8. X線照射により製品の機能・特性に影響を及ぼす場合があるため、評価段階で機能・特性を確認の上でご利用ください。
9. WLCSPパッケージの製品は、遮光状態でご使用ください。光照射環境下(動作、保管中含む)では、機能・特性に影響を及ぼす場合があるためご注意ください。
10. パッケージ捺印は、画像認識装置の仕様によって文字認識に差が生じることがあります。画像認識装置にて文字認識をする場合は、事前に弊社販売店または弊社営業担当者までお問い合わせください。
11. 本ドキュメント記載製品に関する詳細についてのお問合せ、その他お気付きの点がございましたら当社又は販売店までご照会ください。



当社は地球環境保全の観点から環境負荷物質の低減に取り組んでいます。

2006年4月1日以降、弊社はRoHS指令に適合した製品を提供しています。また、2012年4月1日以降は、ハロゲンフリー製品を提供しています。

RICOH リコー電子デバイス株式会社

弊社デバイスに関する詳しい内容をお知りになりたい方は下記へアクセスしてください。

<http://www.e-devices.ricoh.co.jp/>

本ドキュメント掲載製品に関するお問い合わせは下記宛までお願いします。

- 東日本地区 〒140-8655 東京都品川区東品川3-32-3
03(5479)2854 (直) FAX 03(5479)0502
- 西日本地区 〒563-8501 大阪府池田市姫室町13-1
072(748)6262 (直) FAX 072(753)2120

●お問い合わせ・ご用命は・・・