

お客様各位

カタログ等資料中の旧社名の扱いについて

2010年4月1日を以ってNECエレクトロニクス株式会社及び株式会社ルネサステクノロジが合併し、両社の全ての事業が当社に承継されております。従いまして、本資料中には旧社名での表記が残っておりますが、当社の資料として有効ですので、ご理解の程宜しくお願ひ申し上げます。

ルネサスエレクトロニクス ホームページ (<http://www.renesas.com>)

2010年4月1日
ルネサスエレクトロニクス株式会社

【発行】ルネサスエレクトロニクス株式会社 (<http://www.renesas.com>)

【問い合わせ先】<http://japan.renesas.com/inquiry>

ご注意書き

1. 本資料に記載されている内容は本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。当社製品のご購入およびご使用にあたりましては、事前に当社営業窓口で最新の情報をご確認いただきますとともに、当社ホームページなどを通じて公開される情報に常にご注意ください。
2. 本資料に記載された当社製品および技術情報の使用に関連し発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権の侵害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
3. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。
4. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器の設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
5. 輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、かかる法令の定めるところにより必要な手続を行ってください。本資料に記載されている当社製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的その他軍事用途の目的で使用しないでください。また、当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器に使用することができません。
6. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、誤りが無いことを保証するものではありません。万一、本資料に記載されている情報の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、当社は、一切その責任を負いません。
7. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「高品質水準」および「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認ください。お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途に当社製品を使用することができません。また、お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、意図されていない用途に当社製品を使用することができません。当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途または意図されていない用途に当社製品を使用したことによりお客様または第三者に生じた損害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。なお、当社製品のデータ・シート、データ・ブック等の資料で特に品質水準の表示がない場合は、標準水準製品であることを表します。
標準水準： コンピュータ、OA 機器、通信機器、計測機器、AV 機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通用信号機器、防災・防犯装置、各種安全装置、生命維持を目的として設計されていない医療機器（厚生労働省定義の管理医療機器に相当）
特定水準： 航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの、治療行為（患部切り出し等）を行うもの、その他直接人命に影響を与えるもの）（厚生労働省定義の高度管理医療機器に相当）またはシステム等
8. 本資料に記載された当社製品のご使用につき、特に、最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他諸条件につきましては、当社保証範囲内でご使用ください。当社保証範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
9. 当社は、当社製品の品質および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、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は耐放射線設計については行っておりません。当社製品の故障または誤動作が生じた場合も、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないようお客様の責任において冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、機器またはシステムとしての出荷保証をお願いいたします。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様が製造された最終の機器・システムとしての安全検証をお願いいたします。
10. 当社製品の環境適合性等、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
11. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを固くお断りいたします。
12. 本資料に関する詳細についてのお問い合わせその他お気付きの点等がございましたら当社営業窓口までご照会ください。

注 1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサスエレクトロニクス株式会社およびルネサスエレクトロニクス株式会社とその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有する会社をいいます。

注 2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注 1 において定義された当社の開発、製造製品をいいます。

カメラ・レンズ駆動用マイクロステップ・ドライバ

μ PD168111Aは、CMOS制御回路およびMOS出力段で構成されるモノリシック・2チャンネルHブリッジ・ドライバです。MOSプロセスの採用により従来のバイポーラ・トランジスタを用いたドライバと比較し、消費電流および出力段の電圧ロスが低減できます。また、本製品では出力段のハイサイド側にPチャンネルMOSFETを採用しチャージ・ポンプ化を行っています。このため動作時の回路消費電流を大幅に低減できます。

本製品では、ステッピング・モータを使用し、2相励磁駆動とマイクロステップ駆動を切り替えて動作することが可能であるためデジタル・スチル・カメラのモータ駆動用に適しています。

特 徴

パワーMOSFETを採用したHブリッジを2回路内蔵

電流帰還型64分割マイクロステップ駆動と2相励磁駆動を切り替え可能

シリアル・データ(16bit構成の6word)によるモータ制御が可能

データ入力はLSBファースト

パルス周期、パルス数、出力電流値などを設定可能

SCLK入力周波数:6MHz MAX.対応

3V電源対応

最小動作電源電圧 $V_{DD} = 2.7V$

低電圧誤動作防止(UVLO)回路内蔵

$V_{DD} = 1.7V$ TYP.で内部回路をシャットダウン

出力リーク電流を抑制

V_{DD} オフ時に V_M 端子電流が流れないように V_M 端子電流遮断回路を内蔵

24ピン・プラスチックTSSOP(5.72mm(225))に搭載

オーダー情報

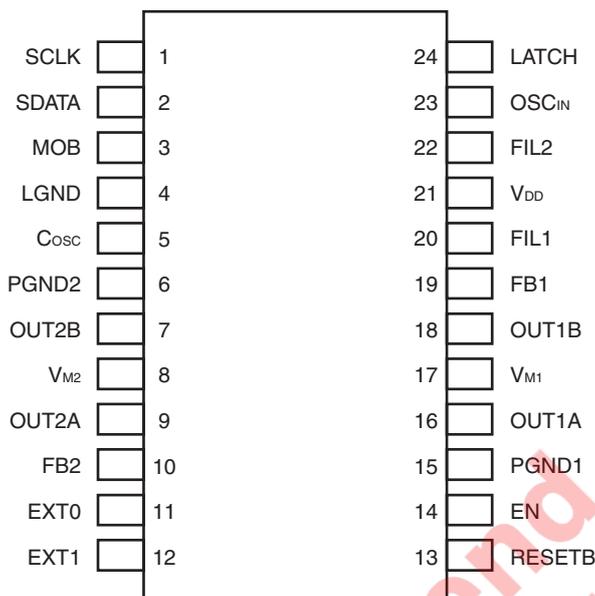
オーダー名称	パッケージ
μ PD168111AMA-6A5-A ^注	24ピン・プラスチック TSSOP(5.72mm(225))

注 鉛フリー製品(外部電極およびその他に鉛を含まない製品)

本資料の内容は、予告なく変更することがありますので、最新のものであることをご確認の上ご使用ください。

1. 端子接続図

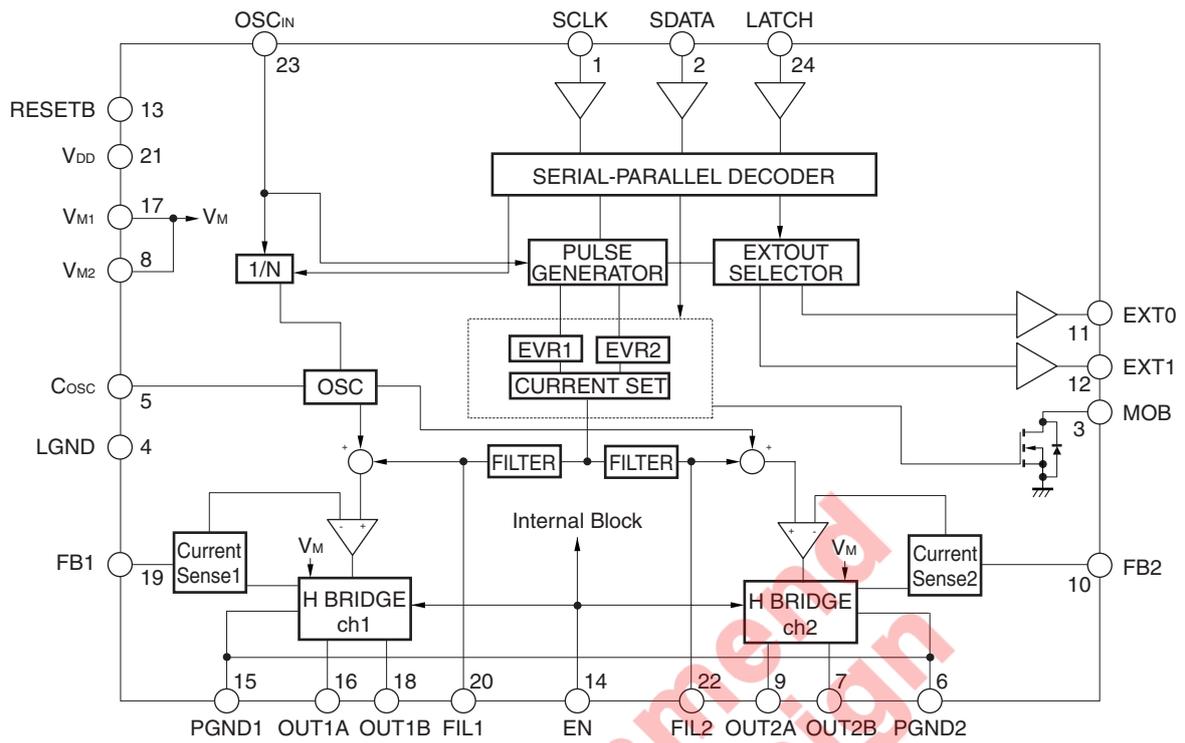
パッケージ：24ピン・プラスチックTSSOP（5.72 mm（225））



2. 端子機能一覧

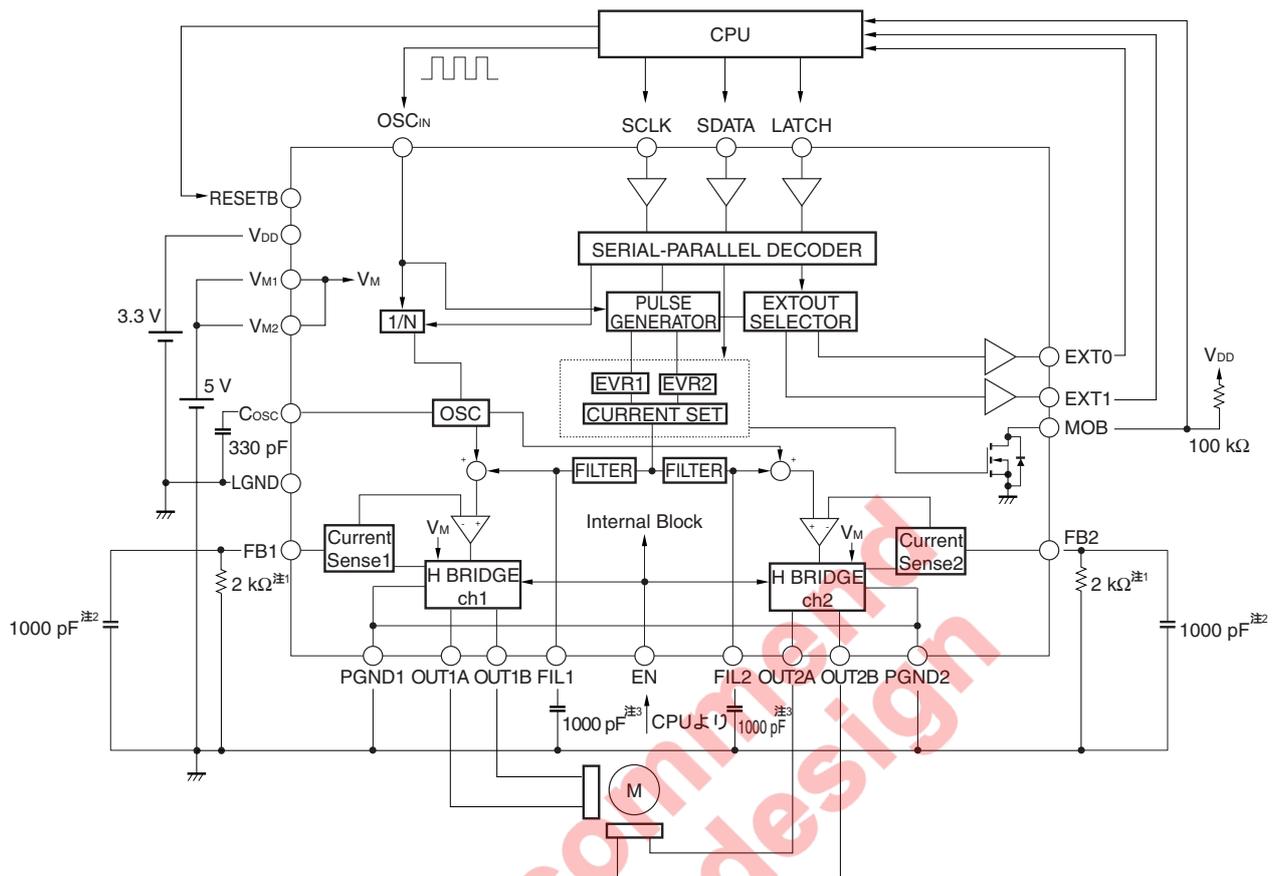
端子番号	端子名称	端子機能
1	SCLK	シリアル・クロック入力端子
2	SDATA	シリアル・データ入力端子
3	MOB	位相検出出力端子
4	LGND	制御部 GND 端子
5	CoSc	出力発振回路用コンデンサ接続端子
6	PGND2	出力部 GND 端子
7	OUT2B	ch2 出力端子 B
8	VM2	モータ電源端子
9	OUT2A	ch2 出力端子 A
10	FB2	ch2 電流検出抵抗接続端子
11	EXT0	ロジック部モニタ出力端子 1
12	EXT1	ロジック部モニタ出力端子 2
13	RESETB	リセット入力端子
14	EN	出力イネーブル端子
15	PGND1	出力部 GND 端子
16	OUT1A	ch1 出力端子 A
17	VM1	モータ電源端子
18	OUT1B	ch1 出力端子 B
19	FB1	ch1 電流検出抵抗接続端子
20	FIL1	ch1 フィルタ・コンデンサ接続端子
21	VDD	制御部電源端子
22	FIL2	ch2 フィルタ・コンデンサ接続端子
23	OSCIN	電源発振クロック入力端子
24	LATCH	シリアル・データ・ラッチ入力端子

3. ブロック図



- 注意1. V_{M1} , V_{M2} はオープンにせず, 同電位で接続してください。
2. PGND1, PGND2はオープンにせず, 同電位で接続してください。

4. 標準接続例



注1. 出力電流の設定によって外付け抵抗の値を調整してください。出力電流と外付け抵抗の関係を以下に示します。

$$\text{出力電流 } I_{OUT} = \text{EVRMAX} \div \text{FB} \times 1000$$

2. FB1, FB2端子に発生する電子ノイズを抑えるために安定化用のコンデンサを接続することをお奨めします。
3. 電圧ノイズを抑えるための安定化用コンデンサです。ノイズが抑えられるようコンデンサの容量値を調整してください。

注意1. V_{M1}, V_{M2}はオープンにせず、同電位で接続してください。

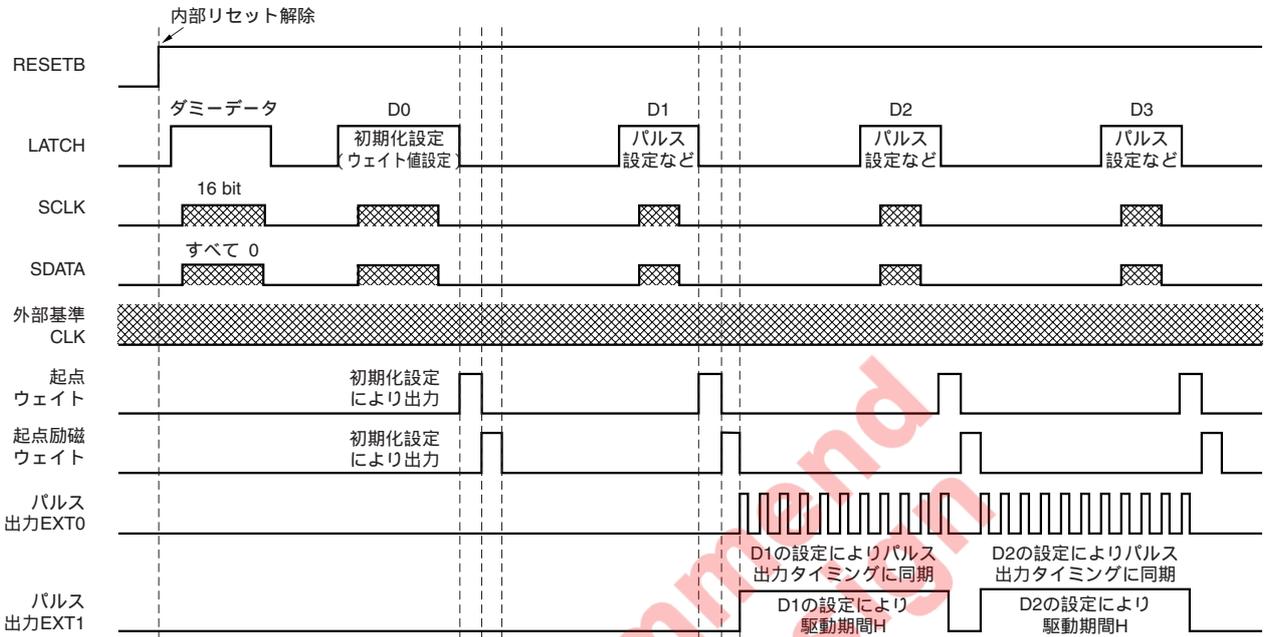
2. PGND1, PGND2はオープンにせず、同電位で接続してください。

備考1. 本回路図は接続例であり、量産を目的としたものではありません。

2. 電源安定化用に電源 - GND 端子間にバイパス・コンデンサを接続してください。

5. コマンド入力タイミング・チャート

μ PD168111A はモータ制御をシリアル・コントロールのコマンド送信により行います。
 以下にコマンドの一例を示します。

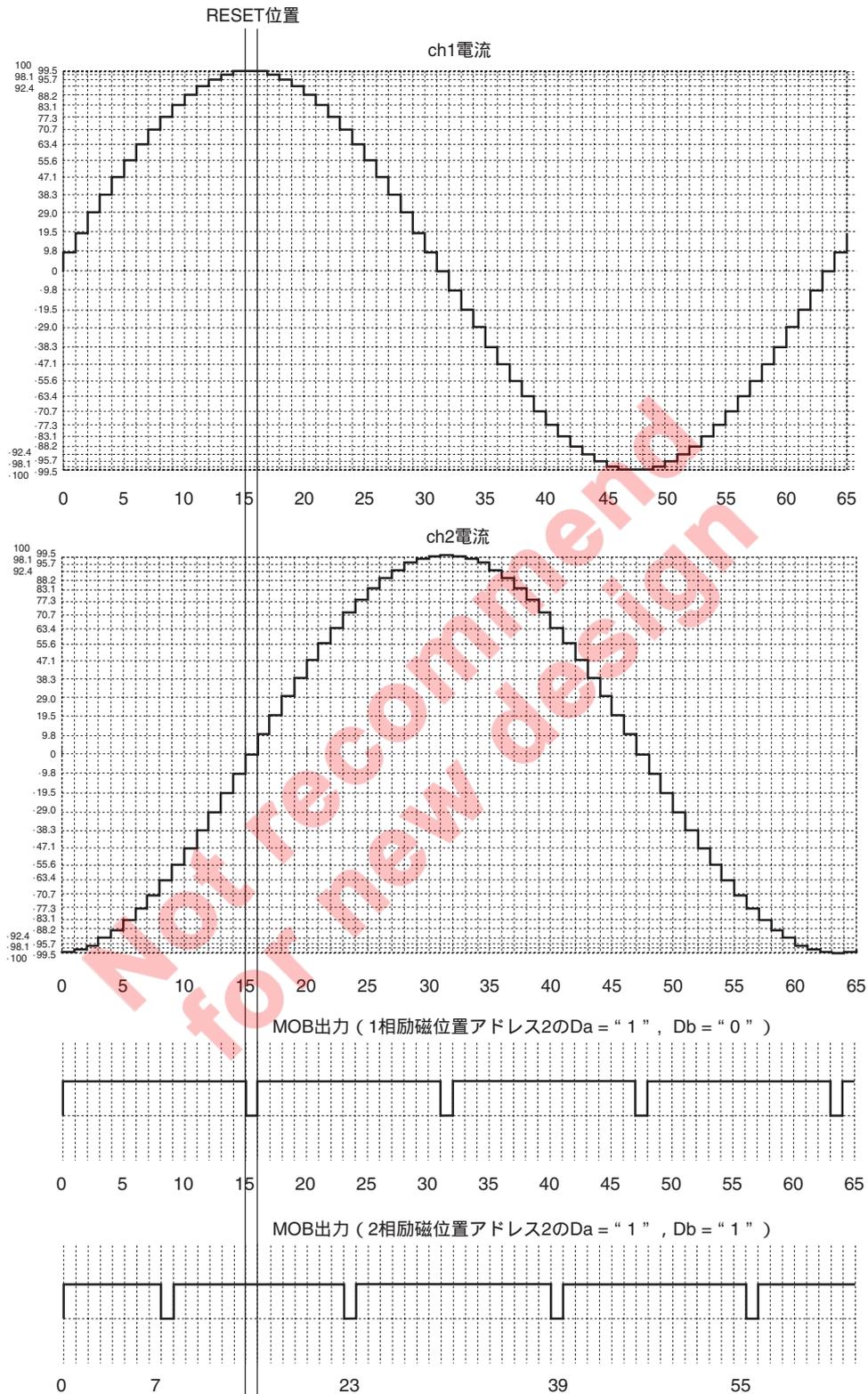


μ PD168111A は 1 度の LATCH 信号によりすべてのコマンド変更が可能です。したがって、上記例のように “初期化設定” を明示的に行う必要はありません。

なお、リセット解除直後には送信データ・タイミングによってはダミーデータを送信する必要があります。詳細は “8. シリアル・インタフェース仕様” を参照してください。

6. 出力タイミング・チャート

・ マイクロステップ出力モード

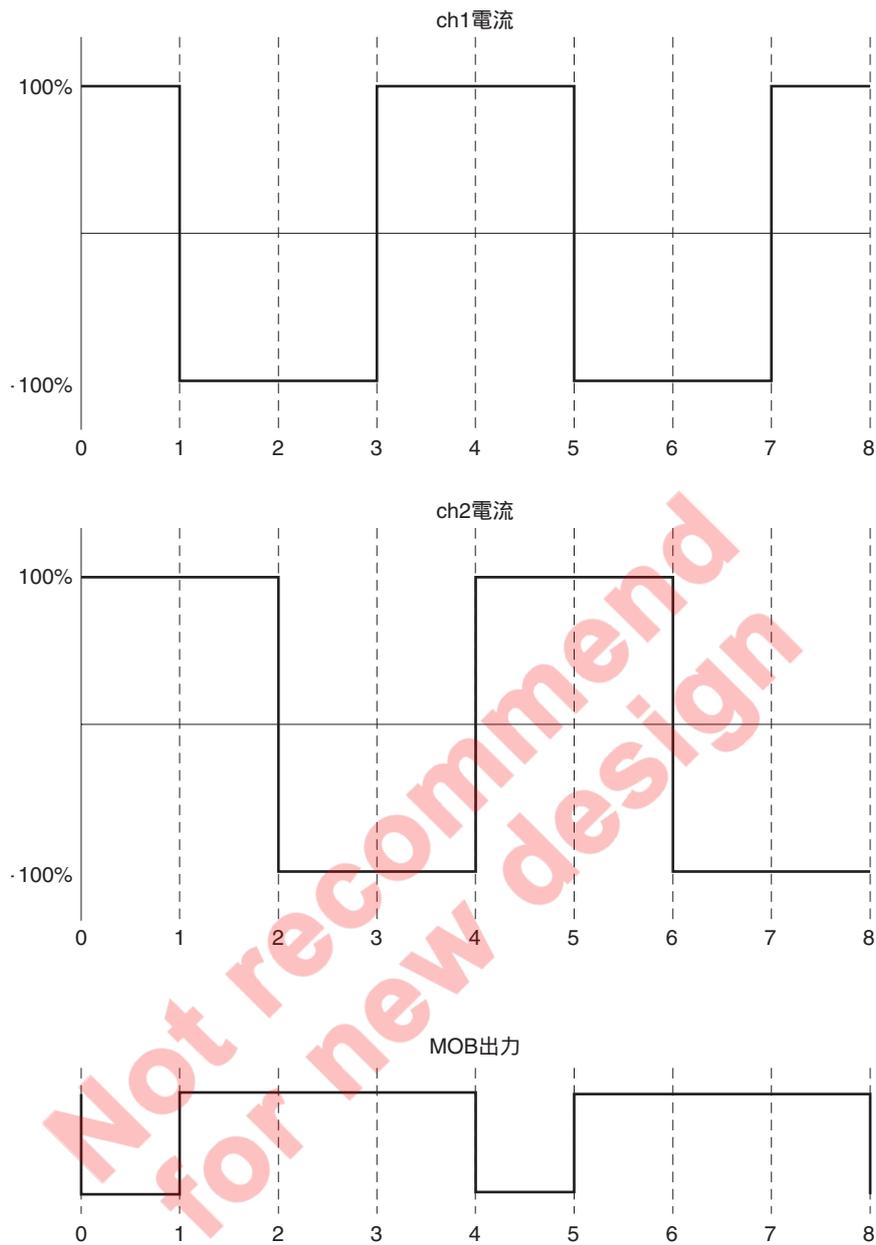


備考 横軸はステップ数を表し、図はCWモードを例に示しています。

ch1,ch2に流れる電流はOUT1A OUT1Bの方向を正, OUT1B OUT1Aの方向を負として表しています。

(上記は理想値であり、実際の値を示すものではありません。)

・2相励磁出力モード



備考 横軸はステップ数を表し，図はCWモードを例に示しています。

ch1,ch2 に流れる電流は OUT1A OUT1B の方向を正，OUT1B OUT1A の方向を負として表しています。

回転角，相電流，ベクトル量の関係（64分割マイクロステップ）

ステップ	回転角	A相 - 相電流			B相 - 相電流			ベクトル量
		MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	TYP.
θ_0	0	-	0	3.8	-	100	-	100
θ_1	5.625	2.5	9.8	17.0	94.5	100	104.5	100.48
θ_2	11.250	12.4	19.5	26.5	93.2	98.1	103.0	100
θ_3	16.875	22.1	29.0	36.1	90.7	95.7	100.7	100.02
θ_4	22.500	31.3	38.3	45.3	87.4	92.4	97.4	100.02
θ_5	28.125	40.1	47.1	54.1	83.2	88.2	93.2	99.99
θ_6	33.750	48.6	55.6	62.6	78.1	83.1	88.1	99.98
θ_7	39.375	58.4	63.4	68.4	72.3	77.3	82.3	99.97
θ_8	45	65.7	70.7	75.7	65.7	70.7	75.7	99.98
θ_9	50.625	72.3	77.3	82.3	58.4	63.4	68.4	99.97
θ_{10}	56.250	78.1	83.1	88.1	48.6	55.6	62.6	99.98
θ_{11}	61.875	83.2	88.2	93.4	40.1	47.1	54.1	99.99
θ_{12}	67.500	87.4	92.4	97.4	31.3	38.3	45.3	102.02
θ_{13}	73.125	90.7	95.7	100.7	22.1	29.0	36.1	102.02
θ_{14}	78.750	93.2	98.1	103.0	12.4	19.5	26.5	100
θ_{15}	84.375	94.5	100	104.5	2.5	9.8	17.0	100.48
θ_{16}	90	-	100	-	-	0	3.8	100

注意 θ_0 はリセット解除後の励磁開始位置を示します。各値は理想値であり，保証値ではありません。

7. 機能展開

2相励磁駆動方式

出力 ch1 と ch2 を同時に±100%の電流を流すことでモータにより大きいトルクをかけて駆動することができます。また、低消費電力のために一定の電流で駆動することも可能です。

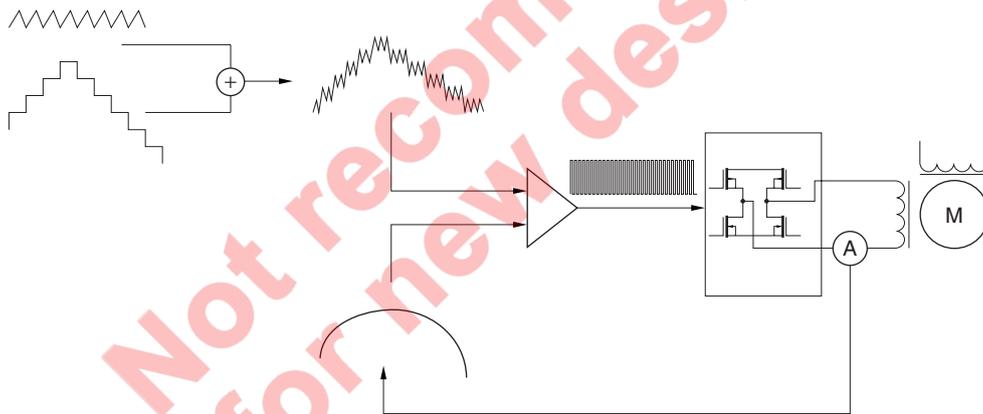
2相励磁駆動とマイクロステップ駆動の切り替えはコマンドにより行います。

ステッピング・モータのマイクロステップ駆動方式

ステッピング・モータを高精度に位置決め制御するために、Hブリッジに流す電流をベクトル値で一定となるように制御し、1周期を64分割のステップで停止する機能を内蔵しています。制御方式としては16bitのシリアル・インタフェース方式を採用しており、CPUからのシリアル・データによる直接制御が可能のため、CPUの負荷を軽減することができます。マイクロステップ駆動方式を実現するために、ドライバ内部では以下の機能を実現しています。

- ・各chに流れる電流をセンス抵抗で電圧値として検出します。
- ・内部D/Aにより生成された半波の疑似正弦波とチョッピング動作を行うためのPWM発振波形を合成します。
- ・検出電圧値と合成波形を比較した結果をもとにドライバ段はPWM駆動を行います。

内部の疑似正弦波は1周期あたり64ステップとなっており、ステッピング・モータを64分割で駆動することが可能です。マイクロステップ駆動と2相励磁駆動の切り替えはコマンドにより行います。



マイクロステップ駆動動作概念図

シリアル制御について

マイクロステップ駆動を行うための情報をすべてCPUからのシリアル・データにより処理を行います。設定可能なコマンドは以下のとおりです。

- ・起点ウェイト，起点励磁ウェイト
- ・チョッピング周波数
- ・モータ電流，モータ回転方向，出力励磁方法
- ・加減速回路パラメータ
- ・パルス周期，パルス数，パルス数倍率

それぞれアドレスが割り当てられており、16bitのデータを入力することで各データを更新することができます。データの構成，コマンドの詳細は後述の“8. シリアル・インタフェース仕様”を参照してください。コマンドはアドレス指定方式を採用しており、更新する必要のあるデータのみ入力することが可能です。また、入力しないアドレスは前回のデータが保持されます。

リセット機能 (RESETB端子) について

μ PD168111A の内部レジスタを初期化するために、電源投入後には必ずリセット動作を行ってください。

RESETB 端子 = “L” で、初期化動作を行い、内部のデータはすべて “0” にクリアされます。

内部回路が停止し、消費電流は外部 CLK 入力を停止することで 1.0 μ A MAX. となり、出力は Hi-Z 状態となります。

RESETB 端子 = “H” で、励磁初期位置として、ch1 の電流が+100%、ch2 の電流が 0% の状態 (1 相励磁位置) から励磁開始が可能な状態となります。

2 相励磁駆動を行う場合には、コマンド設定後、励磁初期位置は ch1 と ch2 の電流が+100%の状態となります。

なお、RESETB 端子 = “H” 時からパルス出力までは MOB 端子 = “L” 出力となります。

出カイナーブル機能 (EN端子) について

μ PD168111A はパルス出力タイミングを起点ウェイトおよび起点励磁ウェイトの設定により生成し、パルス出力を行います。

出カイナーブル機能 (EN 端子) により、パルス出力を外部から強制的に停止することが可能です。

EN 端子 = “L” とすると出力を強制的に Hi-Z 状態とします。さらに後述のスタンバイ状態となります。

コマンドを入力する場合には必ず EN 端子 = “H” の状態で入力してください。

EN 端子 = “L” 時にパルス出力継続中であった場合に、再度 EN 端子 = “H” とすると EN 端子 = “L” 時点での励磁状態からパルス出力を開始します。

スタンバイ機能について

EN 端子 = “L” とすることでスタンバイ状態に移行することができます。

スタンバイ状態では内部回路を極力停止させるために自己消費電流を抑えることが可能になります。

外部 CLK 入力停止により消費電流は 30 μ A MAX. となり、外部 CLK 入力時は 300 μ A MAX. となります。

なお、スタンバイ状態では内部のレジスタ内容、モータ励磁位置情報を保持していますのでスタンバイ復帰後、初期化動作を行うことなく、継続してモータ駆動を開始することができます。

スタンバイ状態を解除するためには外部 CLK を入力し、EN 端子 = “H” としてください。

スタンバイ状態への遷移および復帰については、以下のように動作します。

(1) スタンバイ状態への遷移

外部CLKオフ EN端子 = “L”

外部CLKをオフにすると、内部ロジック回路が停止します。ただし、出力段は動作しているため、励磁は保持されます。その後、EN端子 = “L” にすると励磁オフとなり、スタンバイ状態となります。

EN端子 = “L” 外部CLKオフ

EN端子 = “L” にすると励磁オフとなり、スタンバイ状態 (300 μ A MAX.) となります。その後、外部CLKをオフにすると、消費電流が30 μ A MAX. となります。

(2) スタンバイ状態からの復帰

外部CLKオン EN端子 = “H”

外部CLKが入力されると、スタンバイ状態は継続し、消費電流が300 μ A となります。その後、EN端子 = “H” とすると励磁可能な状態となります。

EN端子 = “H” 外部CLKオン

EN端子 = “H” とすると、励磁可能な状態となります。ただし、外部CLKオフのため、パルス出力せず励磁保持となります。その後、外部CLKが入力されるとパルス出力可能な状態となります。

加減速回路について

μ PD168111A はステッピング・モータの加減速出力パターンをコマンドにより制御することができます。
加減速動作を行うことで、ステッピング・モータのトルク不足による脱調現象を防止でき、安定したオープン・ルー
プ制御を可能にします。
加減速動作パラメータの詳細は“8. シリアル・インタフェース仕様”を参照してください。

MOB出力について

MOB 端子出力はコマンド設定により行い、MOB 出力を監視することによりステッピング・モータの励磁位置を
確認することができます。

マイクロステップ出力モード時は、

1相励磁位置として、

「ch1もしくはch2のいずれかの電流が±100%となった場合」（4発出力/周期）または

「ch1の電流が+100%となった場合」（1発出力/周期）

2相励磁位置として、

「ch1およびch2の電流が約±70%となった場合」（4発出力/周期）または

「ch1およびch2の電流が約+70%となった場合」（1発出力/周期）

にMOB出力端子 = “L” 出力となります。

2相励磁出力モード時は

「ch1およびch2の電流がプラス値で同一となった場合」

にMOB出力端子 = “L” 出力となります。

また、MOB出力は後述のストップ・モードの停止位置情報を表しています。

RESETB端子 = “L” 時およびEN端子 = “L” 時（スタンバイ状態）はMOB出力はHi-Z状態となります。

また、アドレス2のD7 = 0（出力Hi-Z）時は、停止位置に従ってMOB出力されます。

ストップ・モードについて

コマンドによりストップ・モードに設定すると、MOB 端子 = “L” になるまで自動的にパルス出力されます。
設定されているパルス数に関わらず動作し、ストップ・モードでMOB 端子 = “L” となったあとはパルス出力され
ません。また、出力は励磁状態を保持します。

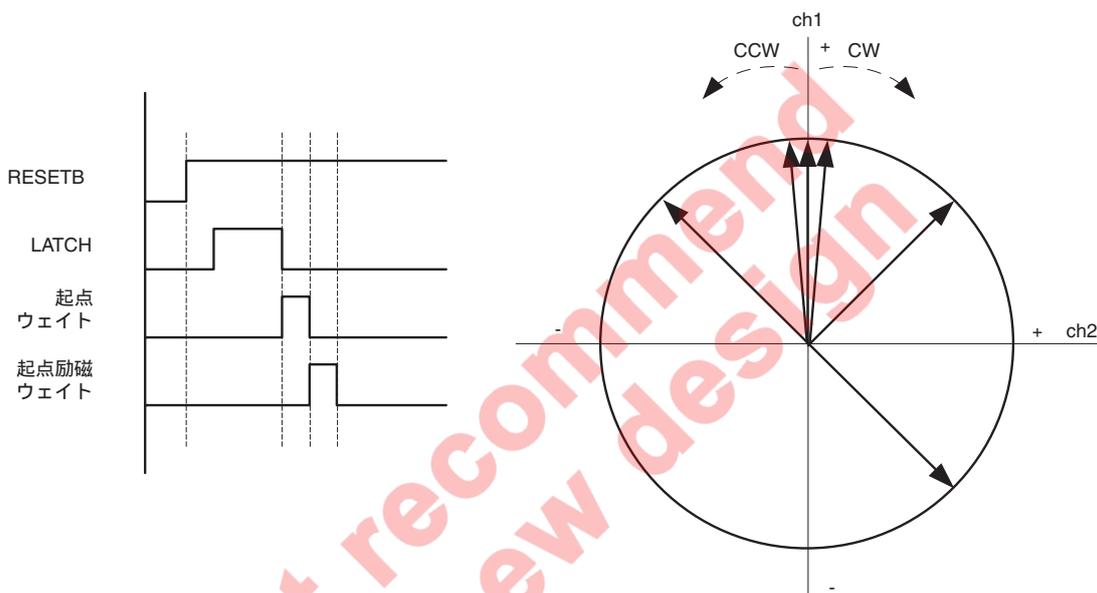
再度、パルスを進行させるためにはコマンドによりストップ・モードを解除し、通常モードに戻してください。
なお、ストップ・モード設定後、モータの停止位置はパルス数設定値と一致しなくなることを考慮してください。

リセット直後の励磁位置について

リセット直後の励磁初期位置は ch1 の電流が+100% ,ch2 の電流が 0%の位置です。初期位置からの動作についてコマンド設定ごとに下表に示します。

駆動モード		RESETB = "L" "H" ~ 起点ウェイト完了	起点ウェイト完了 ~ 起点励磁ウェイト完了	0 パルス設定時の 励磁停止位置	1 パルス設定時の 励磁停止位置
マイクロ ステップ	CW モード	出力 Hi-Z 状態			
	CCW モード				
2 相励磁	CW モード				
	CCW モード				

励磁停止位置図



低電圧誤動作防止 (UVLO) 回路について

μ PD168111A 動作時の V_{DD} の電圧が低下する時に回路が誤動作することを防ぐために強制的に動作停止するための機能です。

注意 V_{DD} 電圧が μs オーダで急激に低下した場合には本機能が動作しないことがあります。

V_M端子電流遮断回路について

V_{DD} = 0 V 時に V_M 端子に電流が流れることを防止する回路を内蔵しています。したがって V_{DD} = 0 V 時においても V_M 端子に流れる電流を遮断します。

なお V_{DD} 端子電圧および V_M 端子電圧を監視する必要があるため、V_{DD} 印加時に V_M 端子には 3.0 μA MAX. の電流が流れます。

電源投入順序について

μ PD168111A は、ロジック系電源 (V_{DD}) と出力系電源端子 (V_M) を有しています。

電源印加時は、V_{DD} をオンした状態で V_M をオンするようにしてください。

電源オフ時は、V_{DD} をオンした状態で V_M をオフしたあと、V_{DD} をオフするようにしてください。

備考 V_{DD}, V_M の同時オン・オフは可能です。

8. シリアル・インタフェース仕様

シリアル・クロック (SCLK) と同期した 16 bit のシリアル・データ (SDATA) を入力し, LATCH = “L” にすることで内部でデータが確定されます。シリアル・データは LSB (D0) MSB (Df) の順で入力します。

SDATA : LATCH = “H” のとき, SCLK の立ち上がり同期して内部にデータが取り込まれます。

LATCH : LATCH = “L” のとき SDATA は入力禁止, LATCH = “H” のときは入力許可。“H” “L” で内部のデータが確定します。

μ PD168111A は内部のタイミングを外部 CLK である OSC_{IN} にて生成するため, 設定値は OSC_{IN} の周波数に依存します。OSC_{IN} = 5 MHz とした場合を例に説明しますが, 5 MHz 以外の周波数を OSC_{IN} に入力する場合には, 以下の計算式に従ってください。シリアル・レジスタ詳細の関連項目に 印を示します。

時間 : 設定値 = 設定例 × (5 / OSC_{IN} [MHz])

周波数 : 設定値 = 設定例 × (OSC_{IN} [MHz] / 5)

データ構成

16 bit データはアドレス 3 bit + データ 13 bit で構成されます。

アドレス設定用に 3 bit (Df, De, Dd) あり, アドレスは 0~5 までの 6 種類あります。

データ設定用に 13 bit (D0~Dc) を設定します。

bit	Df	De	Dd	Dc	Db	Da	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
データ	アドレス			データ												

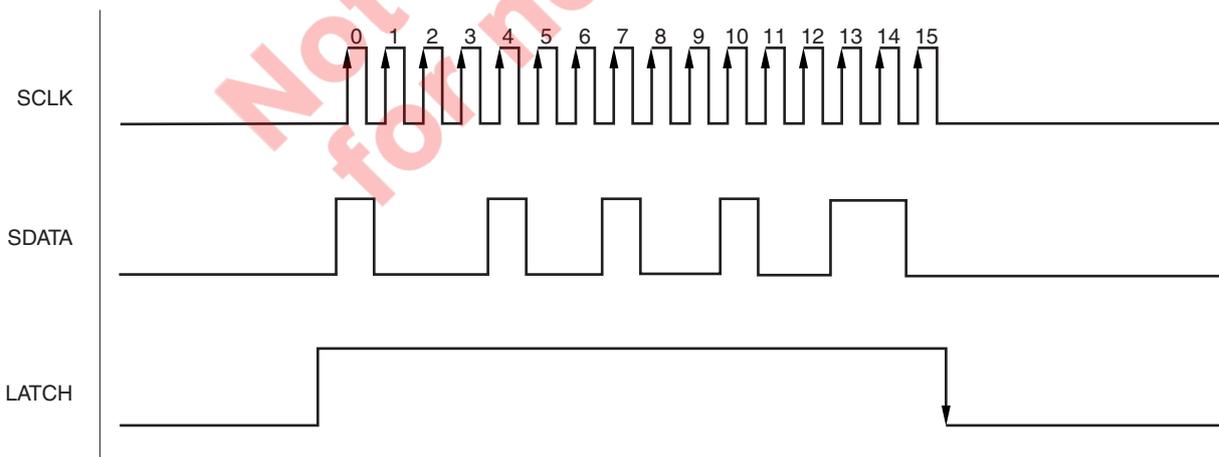
例

アドレス 1 : (Df, De, Dd) = (0, 0, 1)

アドレス 3 : (Df, De, Dd) = (0, 1, 1)

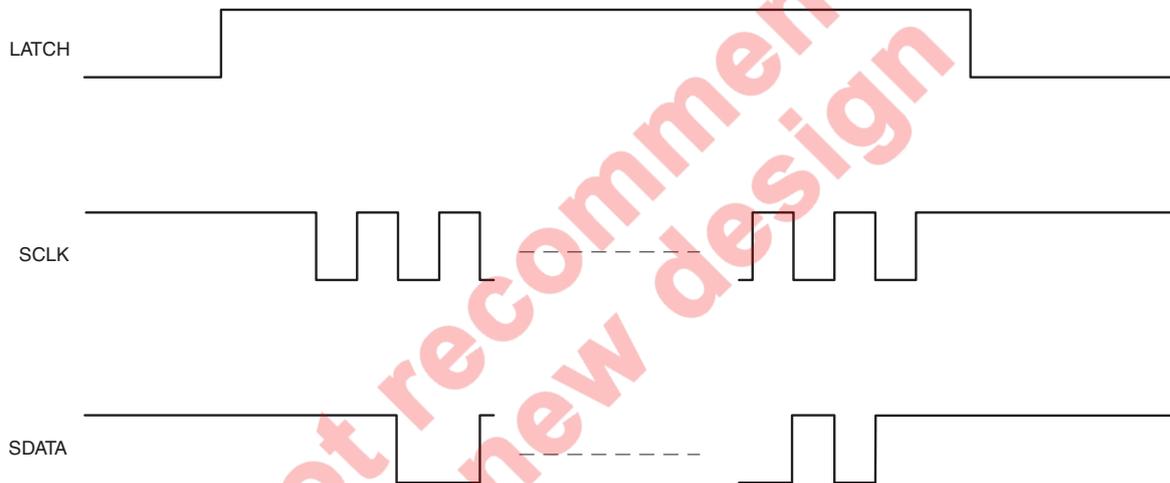
データ設定については “10. アドレス一覧” および “11. シリアル・レジスタ詳細” を参照してください。

下図にシリアル・コマンド波形例を示します。



9. データ送信時の注意事項

- ・ 入力データの取り込みは LATCH = “L” “H” 後, SCLK = “L” “H” となったタイミングを基準とします。16 bit 単位でデータを送信し, LATCH = “H” “L” で確定します。16 bit に満たないデータは無効となります。
- ・ LATCH = “H” の期間に異なるアドレスのデータを連続して入力することが可能です。
- ・ 初期化を行ったあとは, 必要なデータのみを更新することでアクセスタイムを短縮することができます。入力されないアドレスのデータは前回の値を保持します。
- ・ LATCH = “H” 期間中に同一アドレスを複数回入力した場合には最後に入力されたデータが有効となります。
- ・ 無効なデータと正常なデータを LATCH 期間中に入力した場合には正常データのみ有効となります。
- ・ LATCH のみ入力された場合には, データ更新されず, ドライバは状態を保持します。
- ・ 起点ウェイトおよび起点励磁ウェイト期間中に送信するデータは無視されます。
- ・ RESETB 端子 = “L” 時および EN 端子 = “L” 時に送信したデータは無視されます。
- ・ 下図のように LATCH = “L” 期間中に SCLK = “H” の場合, リセット直後にはダミーデータを送信する必要があります。



ダミーデータは, “アドレス0のデータ全て0設定”と定義し, 正常なデータを送信する前にダミーデータを送信してください。

これはリセット直後のみ必要な動作であり, 一度送信したあとは, 次回リセット動作および電源再投入するまで, ダミーデータを送信する必要はありません。

なお, LATCH = “L” 期間中に SCLK = “L” の場合には, リセット直後にダミーデータを送信する必要はありません。ただしこの場合, ダミーデータを送っても問題ありません。

10. アドレス一覧

アドレス	主な設定項目
アドレス 0	起点ウェイト, 起点励磁ウェイト設定
アドレス 1	チョッピング周波数設定
アドレス 2	モータ駆動初期設定, モータ電流設定
アドレス 3	加減速パラメータ設定, モータ・パルス数倍率設定
アドレス 4	モータ・パルス周期設定
アドレス 5	モータ・パルス数設定

シリアル・レジスタ一覧表 (1/2)

bit	アドレス 0 (000)	
f	アドレス	0
e		0
d		0
c	(Reserve)	
b	起点励磁ウェイト 5	
a	起点励磁ウェイト 4	
9	起点励磁ウェイト 3	
8	起点励磁ウェイト 2	
7	起点励磁ウェイト 1	
6	起点励磁ウェイト 0	
5	起点ウェイト 5	
4	起点ウェイト 4	
3	起点ウェイト 3	
2	起点ウェイト 2	
1	起点ウェイト 1	
0	起点ウェイト 0	

bit	アドレス 1 (001)	
f	アドレス	0
e		0
d		1
c	テスト機能	
b	テスト機能	
a	テスト機能	
9	テスト機能	
8	テスト機能	
7	テスト機能	
6	EXT 出力時パルス出力機能選択	
5	チョッピング周波数 5	
4	チョッピング周波数 4	
3	チョッピング周波数 3	
2	チョッピング周波数 2	
1	チョッピング周波数 1	
0	チョッピング周波数 0	

シリアル・レジスタ一覧表 (2/2)

bit	アドレス 2 (010)	
f	アドレス	0
e		1
d		0
c	(Reserve)	
b	MOB 出力位置設定 (マイクロステップ駆動時のみ)	
a	MOB 出力選択設定 (マイクロステップ駆動時のみ)	
9	2 相励磁定電流切り替え	
8	2 相励磁 / マイクロステップ駆動選択	
7	出カインープル設定	
6	ストップ・モード設定	
5	モータ回転方向 (CW/CCW) 設定	
4	通常時モータ電流設定 4	
3	通常時モータ電流設定 3	
2	通常時モータ電流設定 2	
1	通常時モータ電流設定 1	
0	通常時モータ電流設定 0	

bit	アドレス 3 (011)	
f	アドレス	0
e		1
d		1
c	(Reserve)	
b	(Reserve)	
a	加速有効 / 無効切り替え	
9	減速有効 / 無効切り替え	
8	加減速制御用	
7	加減速制御用	
6	加減速制御用	
5	加減速制御用	
4	加減速制御用	
3	加減速制御用	
2	加減速制御用	
1	モータ・パルス倍率設定 1	
0	モータ・パルス倍率設定 0	

bit	アドレス 4 (100)	
f	アドレス	1
e		0
d		0
c	モータ・パルス周期設定 12	
b	モータ・パルス周期設定 11	
a	モータ・パルス周期設定 10	
9	モータ・パルス周期設定 9	
8	モータ・パルス周期設定 8	
7	モータ・パルス周期設定 7	
6	モータ・パルス周期設定 6	
5	モータ・パルス周期設定 5	
4	モータ・パルス周期設定 4	
3	モータ・パルス周期設定 3	
2	モータ・パルス周期設定 2	
1	モータ・パルス周期設定 1	
0	モータ・パルス周期設定 0	

bit	アドレス 5 (101)	
f	アドレス	1
e		0
d		1
c	モータ・パルス数設定 12	
b	モータ・パルス数設定 11	
a	モータ・パルス数設定 10	
9	モータ・パルス数設定 9	
8	モータ・パルス数設定 8	
7	モータ・パルス数設定 7	
6	モータ・パルス数設定 6	
5	モータ・パルス数設定 5	
4	モータ・パルス数設定 4	
3	モータ・パルス数設定 3	
2	モータ・パルス数設定 2	
1	モータ・パルス数設定 1	
0	モータ・パルス数設定 0	

11. シリアル・レジスタ詳細

アドレス0

起点ウェイトおよび起点励磁ウェイトの設定を行います。なお、ともに“0”に設定することはできません。

bit	Df	De	Dd	Dc	MSB	Da	D9	D8	D7	LSB	D6	MSB	D5	D4	D3	D2	D1	LSB	D0
データ	0	0	0	(Reserve)	起点励磁ウェイト						起点ウェイト								

・ 起点ウェイト

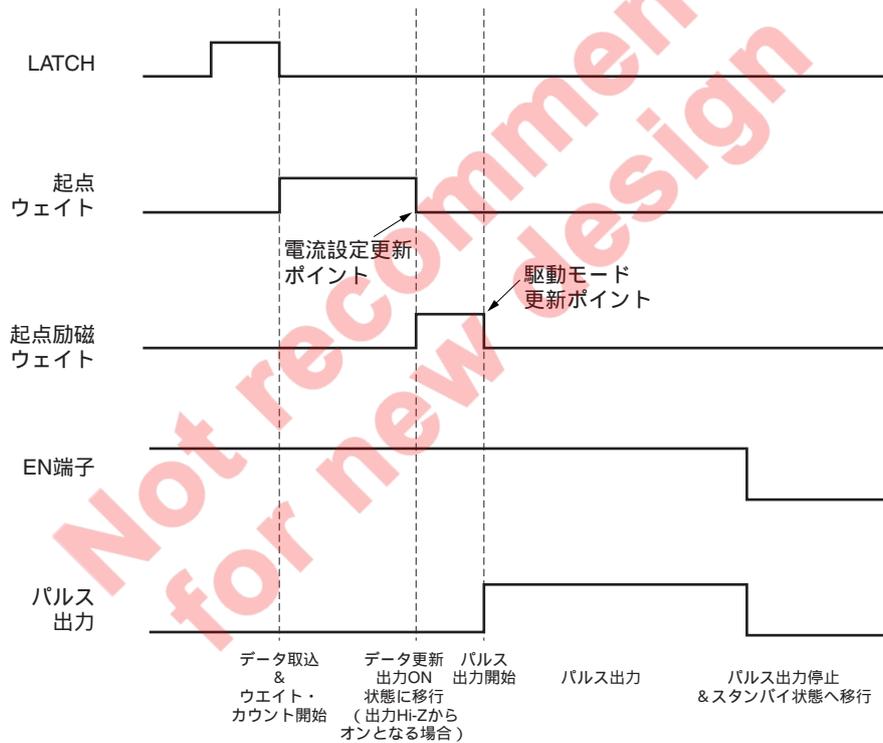
LATCH 信号の立ち下がりからカウントを開始して、“0”となったタイミングよりモータを励磁します。

D0～D5のデータにより 32 μs の分解能で 32～2016 μs が設定可能です。

・ 起点励磁ウェイト

起点ウェイト・カウント完了後からカウントを開始して、“0”となったタイミングにより出力パルスが発生します。

D6～Dbのデータにより 32 μs の分解能で 32～2016 μs が設定可能です。



以前のデータによるパルス出力は、起点ウェイト、起点励磁ウェイト期間中でも継続されます。更新されたデータが反映され、パルス出力されるタイミングは起点励磁ウェイト完了後となります。

起点ウェイト，起点励磁ウェイト設定例

D5.....D0 および Db.....D6	設定値 (μs)
000000	禁止
000001	32
000010	64
:	:
111101	1952
111110	1984
111111	2016

注意 “000000”を設定することはできませんが，リセット直後の初期値は“000000”となっています。初期値はダミーデータ用にのみ使用します。必ず“000000”以外の値を設定してください。

Not recommend
for new design

アドレス1

PWM出力の基準となるチョッピング周波数の設定を行います。IC内部のテスト機能に用いられます。

bit	Df	De	Dd	Dc	Db	Da	D9	D8	D7	MSB					LSB	
										D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
データ	0	0	1	テスト機能					注	チョッピング周波数						

注 EXT 出力時パルス出力機能選択

・チョッピング周波数

出力は定電流駆動を行うためにチョッピング方式を採用しています。基準となるチョッピング周波数を、データに応じて変化させることができるため、PWM出力が他信号と干渉しないよう設定することができます。

D0～D5のデータにより40～250kHzの設定が可能です。設定値については下表を参照してください。

D5.....D0	チョッピング周波数(kHz)	D5.....D0	チョッピング周波数(kHz)	D5.....D0	チョッピング周波数(kHz)
000000	0 (パルス出力なし)	011000	120	101100	225
000001	0 (パルス出力なし)	011001	125	101101	
:	:	011010	130	101110	
000111	0 (パルス出力なし)	011011		101111	
001000	40	011100	140	110000	250
001001	45	011101	145	110001	
001010	50	011110		110010	
001011	55	011111	155	110011	
001100	60	100000		110100	
001101	65	100001		110101	
001110	70	100010	165	110110	
001111	75	100011		110111	
010000	80	100100		180	
010001	85	100101	111001		
010010	90	100110	111010		
010011	95	100111	190	111011	
010100	100	101000		111100	
010101	105	101001		111101	
010110	110	101010	210	111110	
010111	115	101011		111111	

・EXT出力時パルス出力機能選択

D6 を設定すると、EXT 端子にて駆動パルス出力状態をモニタする機能を選択することができます。

D6 = 0 のとき、EXT 端子 (EXT0, EXT1) には出力 “L” 固定 (テスト機能が有効な場合にはそれに応じて出力) 、

D6 = 1 のとき、EXT0 は出力パルス同期モード EXT1 は出力期間 “H” 固定モードとなります。

EXT0 出力はパルス周期設定に従い、Duty 50% TYP. 出力となります。パルス数をカウントする場合には EXT0 の立ち上がりエッジをカウントしてください。なお、EXT0 および EXT1 出力には以下の制限事項があります。

・EXT0 出力制限事項

(1) パルス周期 1 μs (Dc ~ D0 : 0000000000001) のとき、EXT0 出力は保証されません。

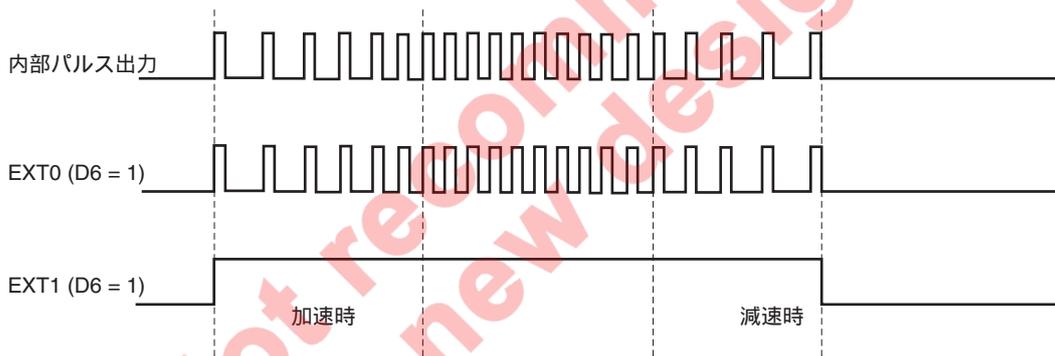
(2) 加減速動作時は定常駆動時 (パルス周期設定に相当) の “H” レベル時間相当の出力となります。

(3) パルス数倍率を “1” 以外に設定している場合、EXT0 にはパルス数設定値 (パルス数 (アドレス 5) × パルス数倍率 (アドレス 3)) 分出力します。

・EXT1 出力制限事項

(1) EXT1 の立ち下がり時は同タイミングの EXT0 の立ち下がりに同期します。

したがって、最終パルス出力時はパルス周期の期間に対して早く (パルス周期の 50% 以下) で立ち下がります。



D6	動作モード	
	EXT0	EXT1
0	出力 “L” 固定 (テスト機能に従う)	
1	出力パルス同期モード	出力期間 “H” 固定モード

・テスト機能

テスト機能は IC 内部動作確認用途です。データは D7 ~ Dc まで “0” を入力してください。

アドレス2

定電流駆動を行うための最大電流値，モータの回転方向（CW/CCW）および動作モードを設定します。

bit	MSB							LSB MSB					LSB			
	Df	De	Dd	Dc	Db	Da	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
データ	0	1	0	(Reserve)	注7	注6	注5	注4	注3	注2	注1	通常時モータ電流設定				

- 注 1. モータ回転方向（CW/CCW）設定
- 2. ストップ・モード設定
- 3. 出力イネーブル設定
- 4. 2相励磁 / マイクロステップ駆動選択
- 5. 2相励磁定電流切り替え
- 6. MOB出力選択設定（マイクロステップ駆動時のみ）
- 7. MOB出力位置設定（マイクロステップ駆動時のみ）

・通常時モータ電流設定

定電流駆動を行うための内部基準電圧値（EVRMAX）を設定します。D0～D4のデータにより20mVの分解能で内部基準電圧を指定します。設定した基準電圧を最大値とするマイクロステップ駆動が可能となります。ドライブ電流のピーク値はおよそ $EVRMAX (V) / R_{sense} (\Omega) \times 1000$ が理想値となります。

設定値 $EVRMAX = (D4.....D0) \times 20 \text{ mV}$

ただし，100 mV EVRMAX 500 mV

D4.....D0	基準電圧 (mV)	D4.....D0	基準電圧 (mV)
00000	100	10110	440
00001	100	10111	460
:	:	11000	480
00101	100	11001	500
00110	120	:	:
00111	140	11110	500
:	:	11111	500

100 mV を下回る設定は 100 mV に固定されます。500 mV を上回る設定は 500 mV に固定されます。

・モータ回転方向（CW/CCW）設定

モータの回転方向を D5 により設定します。

CW モードは ch2 の電流が ch1 の電流に対して 90°位相が遅れて出力されます。

CCW モードは ch2 の電流が ch1 の電流に対して 90°位相が進んで出力されます。

D5	動作モード
0	CW モード（正回転）
1	CCW モード（逆回転）

・ストップ・モード設定

D6 = “1” を設定すると、モータを MOB 出力 = “L” の位置まで進行させ、出力状態を保持します。
ストップ・モードにおいても設定されているパルス数は保持されます。ただし、パルス設定に関係なくモータを駆動するため、駆動を再開する場合にはモータの位置情報を考慮してコマンド設定する必要があります。

D6	動作モード
0	通常モード
1	ストップ・モード

注意 ストップ・モード移行期間 (MOB = “L” 時まで) は入力禁止状態となり、データの更新は行わないでください。MOB = “L” 期間時にストップ・モード動作の設定がされた場合にはパルス出力は行われません。

・出力イネーブル設定

D7 = “1” を設定すると、モータを駆動する状態にします。モータ駆動する場合には必ず “1” を設定してください。

D7 = “0” とすると、他の設定に関わらず出力を Hi-Z 状態にします。

外部制御である EN 端子とは異なり、D7 = “0” としてもスタンバイ状態とはなりません。

D7 = “0” から “1” としたときは、内部情報を保持していますので励磁位置を記憶しています。

したがって、D7 = “0” としたときの位置から励磁を開始します。

D7	動作モード
0	出力 Hi-Z
1	イネーブル・モード

・2相励磁 / マイクロステップ駆動選択

D8 の設定により 2 相励磁とマイクロステップの駆動方式を選択することができます。D8 = 0 のとき、マイクロステップ駆動になります。D8 = 1 のとき、2 相励磁 (ch1, ch2 の電流が同一) になります。リセット直後はマイクロステップ駆動モードに設定されています。

マイクロステップ駆動から 2 相励磁に切り替える場合には以下の点にご注意ください。

パルス数に 0 を設定した場合

2 相励磁定電流切り替え設定の D9 により、切り替え時の停止位置が異なる場合があります。

D9 = “ 0 ” の場合には、起点励磁ウェイト完了後に励磁位置での象限の 2 相励磁位置で出力 Duty 100%にて励磁保持されます。

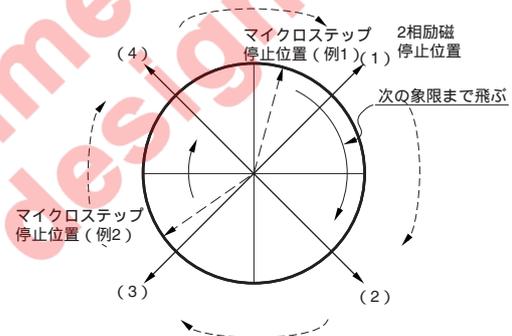
D9 = “ 1 ” の場合には、マイクロステップの励磁位置を保持します。

1 以上のパルス数を設定するなどのコマンド設定によりパルス出力が開始された場合

1 パルス目で次の象限の 2 相励磁位置へ飛び、駆動を開始します。

マイクロステップ駆動時に 1 相励磁位置に停止している状態で 2 相励磁に切り替えた場合には、CW 方向の象限に含まれると判断され、動作します。

D8	動作モード
0	マイクロステップ駆動
1	2 相励磁駆動



パルス出力がある場合の「マイクロステップ駆動 2 相励磁切り替え動作」概念図

・2 相励磁定電流切り替え

2 相駆動時に出力 Duty 100% (最大トルク動作) で駆動するか、定電流制御で駆動するかを D9 により選択できます。D9 = “ 0 ” とすると、出力 Duty 100%駆動となり、電流設定に関わらず最大トルクでの 2 相励磁駆動となります。D9 = “ 1 ” とすると、モータ電流設定に従った電流制御により 2 相励磁駆動を行います。出力電流値はマイクロステップ駆動時の A 相 = B 相位置 (ステップθ8 の位置) での駆動電流と同一になるよう制御されます。

D9	動作モード
0	出力 Duty 100%駆動
1	定電流制御駆動

・ MOB 出力選択設定 (マイクロステップ駆動時のみ)

MOB の出力機能を Da により選択できます。Da = “ 0 ” のとき MOB は 1 周期あたり 1 回出力します。Da = “ 1 ” のとき MOB は 1 周期あたり 4 回出力します。MOB の出力位置については「MOB 出力位置設定」(Db で設定)を参照してください。

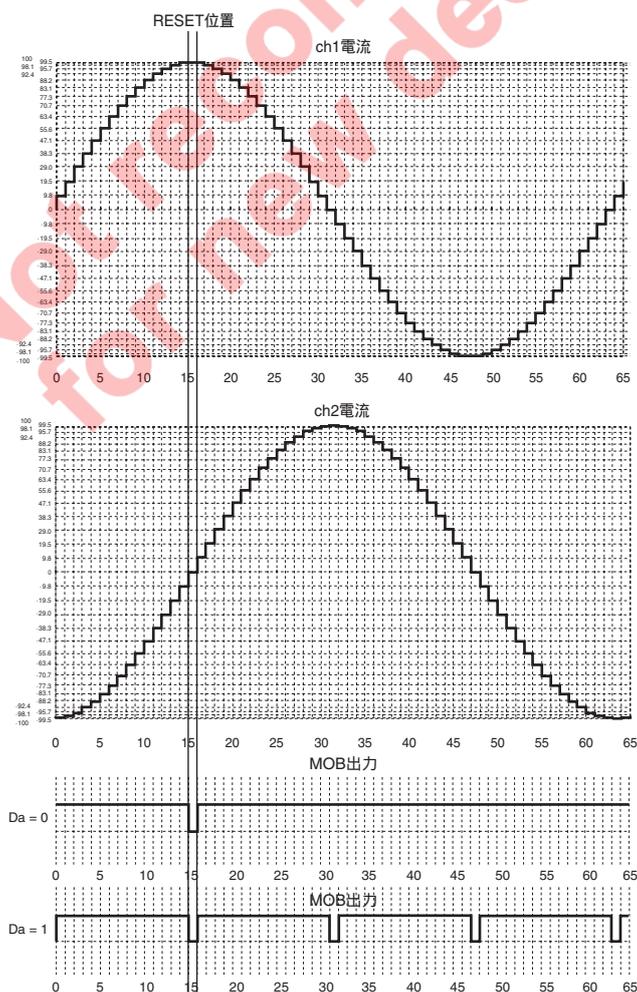
Da	MOB 出力
0	1 発出力 / 周期
1	4 発出力 / 周期

・ MOB 出力位置設定 (マイクロステップ駆動時のみ)

MOB 出力タイミング位置を Db により選択できます。Db = “ 0 ” のとき, MOB は 1 相励磁位置 (ch1 もしくは ch2 の電流いずれかが 100%) に出力されます。Db = “ 1 ” のとき, MOB は 2 相励磁位置 (ch1 と ch2 の電流が同一) に出力されます。MOB 出力選択設定 (Da) は Db の設定に従います。なお, Db = “ 1 ” のとき, リセット位置での MOB 出力はされません。

Db	MOB 出力位置
0	1 相励磁位置
1	2 相励磁位置

MOB 端子の出力タイミング図を以下に示します。



マイクロステップ駆動時 MOB 出力タイミング図

アドレス3

加減速制御用のパラメータおよびパルス倍率を設定します。加減速制御用パラメータを設定することにより、加減速時は徐々にパルス周期を変化させることができ、モータの脱調現象を防ぐことができます。

パルス数の倍率を1以外にすることによりアドレス5のパルス数設定との組み合わせによりパルス数の拡張が可能になります。初期値から変更しない場合には、加減速動作無しでパルス数倍率1倍の条件で動作します。

bit	MSB							LSB									
	Df	De	Dd	Dc	Db	Da	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
データ	0	1	1					加減速制御用								モータ・パルス倍率設定	

- 注 1. 減速有効 / 無効切り替え設定
- 2. 加速有効 / 無効切り替え設定
- 3. Reserve

・モータ・パルス数倍率

D0, D1 にてモータ・パルス数の倍率を設定します。アドレス 5 で設定されたモータ・パルス数では設定値が不足する場合に倍率を設定することにより 64 ステップ / 1 周期を維持したままパルス数を拡張することができます。

D1	D0	パルス数倍率 m
0	0	m = 1
0	1	
1	0	m = 2
1	1	m = 4

・加減速制御用

加減速時の駆動プロファイルを D2～D8 の 7 bit で設定します。

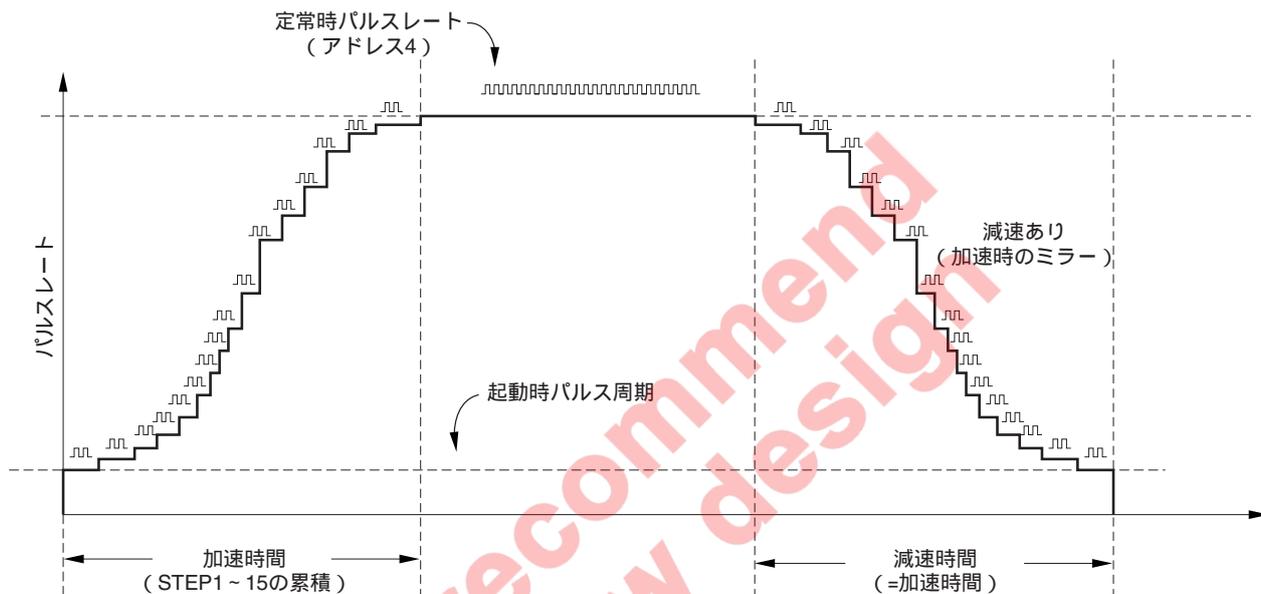
時間に対するパルスレートは S 字曲線を描きます。D2～D7 の設定値により S 字曲線の形状を変化させることができます。

加速，減速時の動作例を下図に示します。なお，加速時および減速時にはそれぞれ“94 パルス”必要とします。

したがって，通常は加減速動作を行うために 188 パルス（加速パルス＋減速パルス）以上を設定してください。

設定パルスが加速，減速時に 94 パルスに満たない場合には後述の加減速動作例を参照してください。

加減速動作図



加速パルス数および減速パルス数：94 パルス^注

注 起動時間設定“1倍”のときの加速動作に必要なパルス数を示します。起動時間設定を“2倍”および“4倍”とした場合には，パルス数は188パルスおよび376パルスを必要とします。また，加減速動作時のパルス数はさらに2倍の376パルスおよび752パルスとなります。

(a) 加減速制御用パラメータ説明

基準増加量 = パルス周期 (アドレス 4) / 基準増加量設定

各 STEP のパルス周期 = パルス周期 (アドレス 4) + 基準増加量 × パルス周期増加量テーブル

各 STEP の時間 = 各 STEP のパルス周期 × 選択データ・テーブル (パルス数)

選択データ・テーブル一覧表

テーブル	STEP 1	STEP 2	STEP 3	STEP 4	STEP 5	STEP 6	STEP 7	STEP 8	STEP 9	STEP 10	STEP 11	STEP 12	STEP 13	STEP 14	STEP 15
1	2	5	2	1	1	1	1	1	1	1	2	3	11	31	31
2	1	4	4	3	2	2	2	2	2	2	4	6	12	17	31
3	1	3	3	4	3	4	3	3	3	3	5	9	13	15	22

計 94 パルス

パルス周期増加量テーブル一覧表

STEP 1	STEP 2	STEP 3	STEP 4	STEP 5	STEP 6	STEP 7	STEP 8	STEP 9	STEP 10	STEP 11	STEP 12	STEP 13	STEP 14	STEP 15
120	56	35	24	18	13	10	8	7	6	5	4	3	2	1

例 テーブル 1 の場合における各 STEP での駆動時間

STEP1	(パルス周期 + 基準増加量 × 120)	× 2
STEP2	(パルス周期 + 基準増加量 × 56)	× 5
STEP3	(パルス周期 + 基準増加量 × 35)	× 2
STEP4	(パルス周期 + 基準増加量 × 24)	× 1
STEP5	(パルス周期 + 基準増加量 × 18)	× 1
STEP6	(パルス周期 + 基準増加量 × 13)	× 1
STEP7	(パルス周期 + 基準増加量 × 10)	× 1
STEP8	(パルス周期 + 基準増加量 × 8)	× 1
STEP9	(パルス周期 + 基準増加量 × 7)	× 1
STEP10	(パルス周期 + 基準増加量 × 6)	× 1
STEP11	(パルス周期 + 基準増加量 × 5)	× 2
STEP12	(パルス周期 + 基準増加量 × 4)	× 3
STEP13	(パルス周期 + 基準増加量 × 3)	× 11
STEP14	(パルス周期 + 基準増加量 × 2)	× 31
STEP15	(パルス周期 + 基準増加量 × 1)	× 31

(末尾の数字はテーブル 1 の場合のパルス数を示します。テーブル 2 および 3 を使用する場合には“**選択データ・テーブル一覧表**”を参照してください。)

加速時間 = 減速時間 = STEP1 ~ 15 の和

(b) 基準増加量設定

各 STEP でのパルス周期を決めるためのパラメータを D2～D4 で設定します。基準増加量はアドレス 4 で設定されるパルス周波数を基準増加量設定で割った値となります。速度変化を典型的な S 字曲線とするためには設定値は“8”(1, 0, 0) とすることを推奨します。

$$\text{基準増加量} = \text{パルス周期 (アドレス 4)} / \text{基準増加量設定}$$

D4	D3	D2	基準増加量設定
0	0	0	2
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	4
1	0	0	8
1	0	1	16
1	1	0	32
1	1	1	

(c) テーブル選択

μ PD168111A は加減速動作時の速度変化曲線が S 字となるよう近似しています。内部のテーブルを選択することで速度変化曲線を変えることが可能です。

テーブル 1：急な速度変化をもつ S 字曲線

テーブル 2：なだらかな速度変化をもつ S 字曲線

テーブル 3：直線的な速度変化をもつ S 字曲線（台形波形相当）

D6	D5	テーブル選択
0	0	テーブル 1
0	1	テーブル 1
1	0	テーブル 2
1	1	テーブル 3

(d) 起動時間設定

D8, D7 にて加減速動作時の動作時間倍率を設定します。加減速時での各 STEP に必要パルス数を 1, 2, 4 倍から選択することができます。各 STEP でのパルス数は“**選択データ・テーブル一覧表**”を参照してください。

D8	D7	起動時間設定	加速または減速に必要なパルス数
0	0	1 倍	94
0	1		
1	0	2 倍	188
1	1	4 倍	376

・加速有効 / 無効切り替え設定

加減速制御設定に従って加速動作を行うことができます。加速機能は Da により有効 / 無効を切り替えることができます。

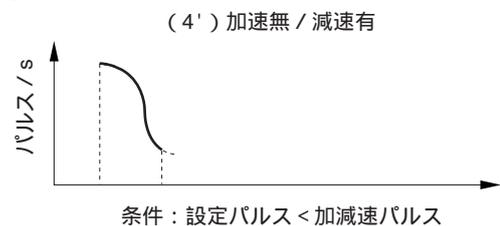
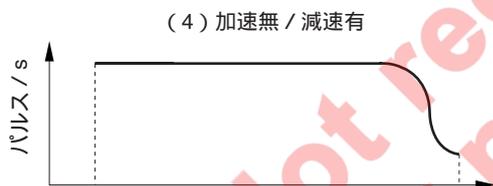
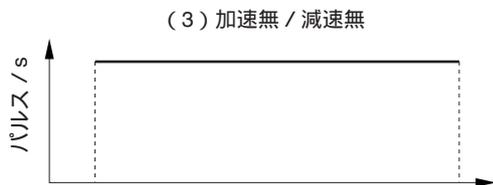
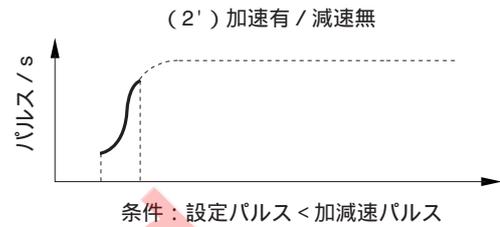
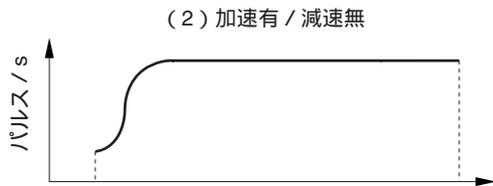
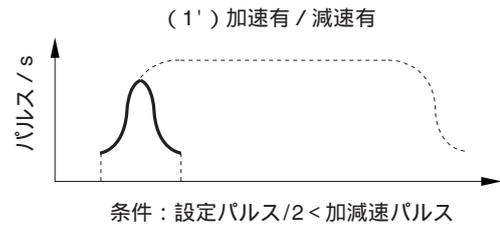
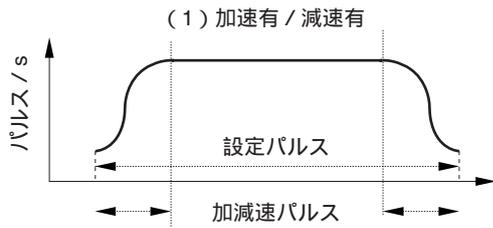
・減速有効 / 無効切り替え設定

加減速制御設定に従って減速動作を行うことができます。減速機能は D9 により有効 / 無効を切り替えることができます。

Da	D9	動作モード	
		加速	減速
0	0	無	無
1	0	有	無
0	1	無	有
1	1	有	有

Not recommend
for new design

加減速動作例



上左図は理想的な動作波形を示しています。設定パルス数が加減速制御パルス数に満たない場合には上右図に従って動作します。

- (1') 加速動作中に設定パルス数の1/2に達した時点で減速動作を開始します。したがって、加速動作と減速動作は常にミラー反転した波形となります。
- (2') 加速動作のみの動作のとき、設定パルス数が加減速制御パルス数に満たない場合には加速途中のパルスレートで停止します。
- (4') 減速動作のみにおいて設定パルス数が加減速制御パルス数に満たない場合には、最終パルスレートは目標値に達せず、減速パルス曲線に沿ってパルス数設定値まで出力し停止します。

アドレス 4

1ステップあたりのパルス周期（64ステップ / 1周期）を設定します。

MSB													LSB				
bit	Df	De	Dd	Dc	Db	Da	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
データ	1	0	0	モータ・パルス周期設定													

・モータ・パルス周期設定

D0～Dcの13bitで1ステップあたりのパルス周期を設定します。

分解能 1.0 μs で 0～8191 μs の設定が可能です。

なお、13bit値が“0”の場合には、パルス出力されずに駆動状態を維持します。

パルス周期 設定例

Dc.....D0	設定値 (μs)
0000000000000	0
0000000000001	1.0
0000000000010	2.0
:	:
1111111111101	8189
1111111111110	8190
1111111111111	8191

アドレス 5

パルス数を設定します。アドレス3のパルス数の倍率とパルス数設定との積により実際のパルス数が設定されます。

	MSB													LSB			
bit	Df	De	Dd	Dc	Db	Da	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
データ	1	0	1	モータ・パルス数設定													

・モータ・パルス数設定

モータ駆動するためのパルス数を設定します。D0～Dcにより0～8191パルスを設定可能です。アドレス3にてパルス数倍率を1以外に設定している場合には設定値にパルス数倍率 m 倍されます。内部でパルス数を m 倍したうえで、パルス数をカウントするため、EXT0 にパルス出力を設定している場合、出力カウント数は設定値 (0～8191 × m) そのものになります。

パルス数 設定例

Dc.....D0	設定値 (μs)
0000000000000	0
0000000000001	m
0000000000010	2 × m
:	:
1111111111101	8189 × m
1111111111110	8190 × m
1111111111111	8191 × m

備考 m はアドレス 3 のパルス数倍率の設定値を示します。D0～Dc の 13 bit の値が “0” の場合には、パルス出力されずに駆動状態を維持します。

12. 電気的特性

絶対最大定格 (TA = 25°C : ガラスエポキシ基板100 mm × 100 mm × 1 mm 銅箔15%実装時)

項目	略号	条件	定格	単位
電源電圧	V _{DD}	制御部	-0.5 ~ +6.0	V
	V _M	モータ部	-0.5 ~ +6.0	V
入力端子電圧	V _{IN}		-0.5 ~ V _{DD} + 0.5	V
出力端子電圧	V _{OUT}		6.2	V
直流出力電流	I _{D(DC)}	DC	±0.4	A/ch
瞬時出力電流	I _{D(pulse)}	PW < 10 ms, Duty 20%	±0.7	A/ch
消費電力	P _T		0.7	W
ピーク接合部温度	T _{ch (MAX.)}		150	°C
保存温度	T _{stg}		-55 ~ +150	°C

注意 各項目のうち1項目でも、また一瞬でも絶対最大定格を越えると、製品の品質を損なう恐れがあります。

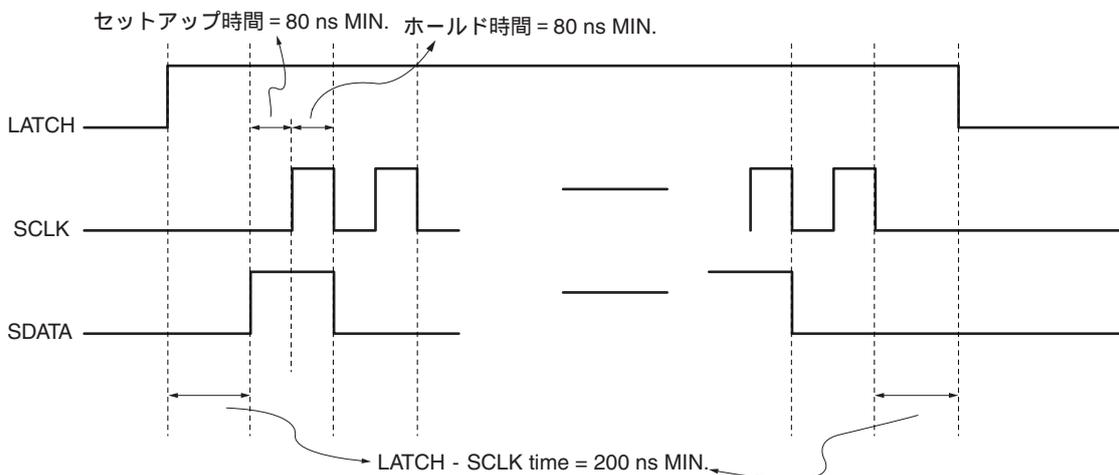
つまり絶対最大定格とは、製品に物理的な損傷を与えかねない定格値です。必ずこの定格値を越えない状態で製品をご使用ください。

推奨動作条件 (TA = 25°C : ガラスエポキシ基板100 mm × 100 mm × 1 mm 銅箔15%実装時)

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
電源電圧	V _{DD}	制御部	2.7		3.6	V
	V _M	モータ部	2.7		5.5	V
入力端子電圧	V _{IN}		0		V _{DD}	V
直流出力電流 注	I _{D(DC)}	DC	-0.35		+0.35	A/ch
瞬時出力電流	I _{D(pulse)}	PW < 10 ms, Duty 20%	-0.6		+0.6	A/ch
外部 CLK 入力周波数	OSC _{IN}		4	5	6.2	MHz
SCLK 入力周波数	f _{CLK}				6	MHz
LATCH-SCLK Time	t _{L-S}		200			ns
SDATA セットアップ時間	t _{SETUP}		80			ns
SDATA ホールド時間	t _{HOLD}		80			ns
EXT 端子出力ドライブ電流	I _{EXT}	バッファ出力	-5		5	mA
MOB 端子出力吸込電流	I _{MOB}	オープン・ドレイン出力			5	mA
動作温度範囲	T _A		-10		75	°C
ピーク接合部温度	T _{ch(MAX.)}				150	°C

注 |I_{D(DC)}| 0.1 A の場合、マイクロステップ電流波形が不連続になることがあります。

シリアル・コマンド・タイミング図



電気的特性 (特に指定のないかぎり, $V_{DD} = V_M = 3\text{ V}$, $T_A = 25^\circ\text{C}$)

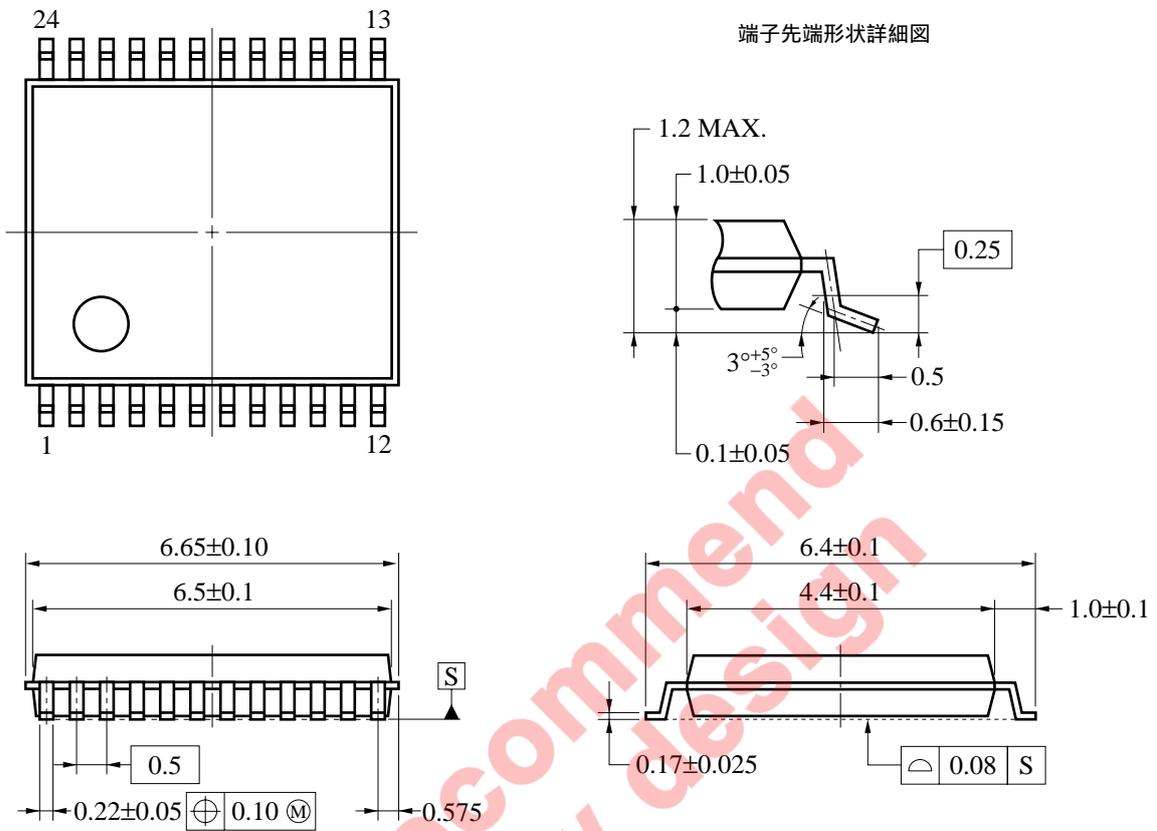
項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
リセット時 V_{DD} 端子電流	$I_{DD(STB)1}$	外部 CLK (OSC _{IN}) 停止			1.0	μA
スタンバイ時 V_{DD} 端子電流	$I_{DD(STB)2}$	外部 CLK (OSC _{IN}) 停止			30	μA
	$I_{DD(STB)3}$	外部 CLK (OSC _{IN}) 入力			300	μA
動作時 V_{DD} 端子電流	$I_{DD(ACT)}$				3.0	mA
V_M リーク電流 ^注	$I_{M(off)}$	V_M 端子あたり, $V_M = 5.5\text{ V}$ スタンバイ時			3.0	μA
ハイ・レベル入力電流	I_{IH}	$V_{IN} = V_{DD}$			1.0	μA
ロウ・レベル入力電流	I_{IL}	$V_{IN} = 0$	-1.0			μA
ハイ・レベル入力電圧	V_{IH}	SCLK, SDATA, LATCH, RESETB, EN, OSC _{IN} 端子	$0.7 \times V_{DD}$			V
ロウ・レベル入力電圧	V_{IL}	SCLK, SDATA, LATCH, RESETB, EN, OSC _{IN} 端子			$0.3 \times V_{DD}$	V
入力ヒス電圧	V_{hys}	SCLK, SDATA, LATCH, RESETB, EN, OSC _{IN} 端子		0.3		V
Hブリッジ・オン抵抗	R_{on}	$I_M = 0.35\text{ A}$, 上下段の和 FB1 = FB2 = 0 V			2.0	Ω
出力ターン・オン時間	t_{on}	$R_M = 20\ \Omega$			0.5	μs
出力ターン・オフ時間	t_{off}				0.5	μs
EXT ハイ・レベル出力電圧	V_{extH}	$I_o = -100\ \mu\text{A}$	$0.9 \times V_{DD}$			V
EXT ロウ・レベル出力電圧	V_{extL}	$I_o = +100\ \mu\text{A}$			$0.1 \times V_{DD}$	V
EVRMAX 電圧	EVRMAX	アドレス 2 (D0 ~ D4) = (1, 1, 1, 1, 1)	450	500	550	mV

注 $V_{DD} = 0\text{ V}$ 時に V_M 端子電流が流れないようにする遮断回路 ($I_M = 0\text{ A}$) が内蔵されています。

- 注意 1. 低電圧誤動作防止 (UVLO) 回路は 1.7 V TYP.で動作し出力は Hi-Z 状態になります。また, アドレス設定など内部データは初期化されます。UVLO 回路はリセット時, 動作しません。
2. モータ電流精度については実際に使用するモータによります。μ PD168111A では, 基準電圧 EVRMAX の誤差と電流センス回路の誤差のトータルで±10%以下になるものとします。

13. 外形図

24ピン・プラスチック TSSOP (5.72 mm (225)) 外形図 (単位: mm)



P24MA-50-6A5

Not recommended for new design

14. 半田付け推奨条件

この製品の半田付け実装は、次の推奨条件で実践してください。

なお、推奨条件以外の半田付け方式および半田付け条件については、当社販売員にご相談ください。

半田付け推奨条件の技術的内容については下記を参照してください。

「半導体デバイス実装マニュアル」(<http://www.necel.com/pkg/ja/jissou/index.html>)

表面実装タイプの半田付け推奨条件

μ PD168111AMA-6A5-A[※]：24ピン・プラスチック TSSOP (5.72 mm (225))

半田付け方式	半田付け条件	推奨記号番号
赤外線リフロ	パッケージ・ピーク温度：260°C，時間：60秒以内（220°C以上）， 回数：3回以内，制限日数：なし，フラックス：塩素分の少ないロジン系フラックス（塩素0.2Wt%以下）を推奨	IR60-00-3

注 鉛フリー製品（外部電極およびその他に鉛を含まない製品）

注意 半田付け方式の併用はお避けください（ただし、端子部分加熱方式は除く）。

Not recommended for new design

CMOSデバイスの一般的注意事項

入力端子の印加波形

入力ノイズや反射波による波形歪みは誤動作の原因になりますので注意してください。

CMOSデバイスの入力がノイズなどに起因して、 V_{IL} (MAX.) から V_{IH} (MIN.) までの領域にとどまるような場合は、誤動作を引き起こす恐れがあります。入力レベルが固定な場合はもちろん、 V_{IL} (MAX.) から V_{IH} (MIN.) までの領域を通過する遷移期間中にチャタリングノイズ等が入らないようご使用ください。

未使用入力の処理

CMOSデバイスの未使用端子の入力レベルは固定してください。

未使用端子入力については、CMOSデバイスの入力に何も接続しない状態で動作させるのではなく、プルアップかプルダウンによって入力レベルを固定してください。また、未使用の入出力端子が出力となる可能性（タイミングは規定しません）を考慮すると、個別に抵抗を介して V_{DD} または GND に接続することが有効です。

資料中に「未使用端子の処理」について記載のある製品については、その内容を守ってください。

静電気対策

MOSデバイス取り扱いの際は静電気防止を心がけてください。

MOSデバイスは強い静電気によってゲート絶縁破壊を生じることがあります。運搬や保存の際には、当社が出荷梱包に使用している導電性のトレーやマガジン・ケース、または導電性の緩衝材、金属ケースなどを利用し、組み立て工程にはアースを施してください。プラスチック板上に放置したり、端子を触ったりしないでください。

また、MOSデバイスを実装したボードについても同様の扱いをしてください。

初期化以前の状態

電源投入時、MOSデバイスの初期状態は不定です。

電源投入時の端子の出力状態や入出力設定、レジスタ内容などは保証しておりません。ただし、リセット動作やモード設定で定義している項目については、これらの動作ののちに保証の対象となります。

リセット機能を持つデバイスの電源投入後は、まずリセット動作を実行してください。

電源投入切断順序

内部動作および外部インタフェースで異なる電源を使用するデバイスの場合、原則として内部電源を投入した後に外部電源を投入してください。切断の際には、原則として外部電源を切断した後に内部電源を切断してください。逆の電源投入切断順により、内部素子に過電圧が印加され、誤動作を引き起こしたり、異常電流が流れ内部素子を劣化させたりする場合があります。

資料中に「電源投入切断シーケンス」についての記載のある製品については、その内容を守ってください。

電源OFF時における入力信号

当該デバイスの電源がOFF状態の時に、入力信号や入出力プルアップ電源を入れないでください。入力信号や入出力プルアップ電源からの電流注入により、誤動作を引き起こしたり、異常電流が流れ内部素子を劣化させたりする場合があります。

資料中に「電源OFF時における入力信号」についての記載のある製品については、その内容を守ってください。

参考資料

資料名	資料番号
NEC 半導体デバイスの信頼性品質管理 インフォメーション	C10983J
NEC 半導体デバイスの品質水準 インフォメーション	C11531J

- 本資料に記載されている内容は2007年6月現在のものです。今後、予告なく変更することがあります。量産設計の際には最新の個別データ・シート等をご参照ください。
- 文書による当社の事前の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。当社は、本資料の誤りに関し、一切その責を負いません。
- 当社は、本資料に記載された当社製品の使用に関連し発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権の侵害等に関し、一切その責を負いません。当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
- 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器の設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関する情報を使用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責を負いません。
- 当社は、当社製品の品質、信頼性の向上に努めておりますが、当社製品の不具合が完全に発生しないことを保証するものではありません。当社製品の不具合により生じた生命、身体および財産に対する損害の危険を最小限度にするために、冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等安全設計を行ってください。
- 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「特別水準」およびお客様に品質保証プログラムを指定していただく「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認ください。

標準水準：コンピュータ、OA機器、通信機器、計測機器、AV機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット

特別水準：輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通信号機器、防災・防犯装置、各種安全装置、生命維持を目的として設計されていない医療機器

特定水準：航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器、生命維持のための装置またはシステム等

当社製品のデータ・シート、データ・ブック等の資料で特に品質水準の表示がない場合は、標準水準製品であることを表します。意図されていない用途で当社製品の使用をお客様が希望する場合には、事前に当社販売窓口までお問い合わせください。

(注)

- (1) 本事項において使用されている「当社」とは、NECエレクトロニクス株式会社およびNECエレクトロニクス株式会社とその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有する会社をいう。
- (2) 本事項において使用されている「当社製品」とは、(1)において定義された当社の開発、製造製品をいう。

M8E 02.11

【発行】

NECエレクトロニクス株式会社

〒211-8668 神奈川県川崎市中原区下沼部1753

電話(代表)：044(435)5111

お問い合わせ先

【ホームページ】

NECエレクトロニクスの情報がインターネットでご覧になれます。

URL(アドレス) <http://www.necel.co.jp/>

【営業関係、技術関係お問い合わせ先】

半導体ホットライン

(電話：午前 9:00～12:00、午後 1:00～5:00)

電話：044-435-9494

E-mail：info@necel.com

【資料請求先】

NECエレクトロニクスのホームページよりダウンロードいただくか、NECエレクトロニクスの販売特約店へお申し付けください。