

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い申し上げます。

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が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。

シリアル制御対応 7 チャンネル H ブリッジ・ドライバ

μ PD168113 は、CMOS 制御回路および MOS 出力段で構成されるシリアル制御対応 7 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、 μ PD168113 では各種モータ・コイルの駆動をシリアル制御により行うことができ、モータ制御のための信号線を削減することができます。

パッケージは 56 ピン WQFN を採用しており、実装面積・実装高さの低減に対応しています。

μ PD168113 では、同時に 2 個のステッピング・モータ、2 個の DC モータ駆動および 1 個のコイルなどの組み合わせで動作が可能です。

特 徴

- パワー-MOSFET を採用した H ブリッジを 7 回路内蔵
- 低電圧駆動対応
 $V_{DD} = 2.7 \sim 3.6 \text{ V}$
 $V_M = 2.7 \sim 5.5 \text{ V}$
- 出力オン抵抗：1.0 Ω TYP. , 1.5 Ω MAX. (上下段の和)
- 出力電流
 $< 1 \text{ ch} \sim 6 \text{ ch} >$
 DC 電流：0.4 A/ch (各出力単独使用時)
 ピーク電流：0.7 A/ch (各出力単独使用時)
 $< 7 \text{ ch} >$
 DC 電流：0.5 A/ch (各出力単独使用時)
 ピーク電流：0.7 A/ch (各出力単独使用時)
- 入力ロジック周波数：6 MHz 対応
- 低電圧誤動作防止回路内蔵
 $V_{DD} = 1.7 \text{ V}$ TYP. で内部回路をシャットダウン
- 過熱保護回路内蔵
 150 以上で動作し、内部回路をシャットダウン
- 56 ピン WQFN (8 mm , 0.5 mm ピッチ) に搭載

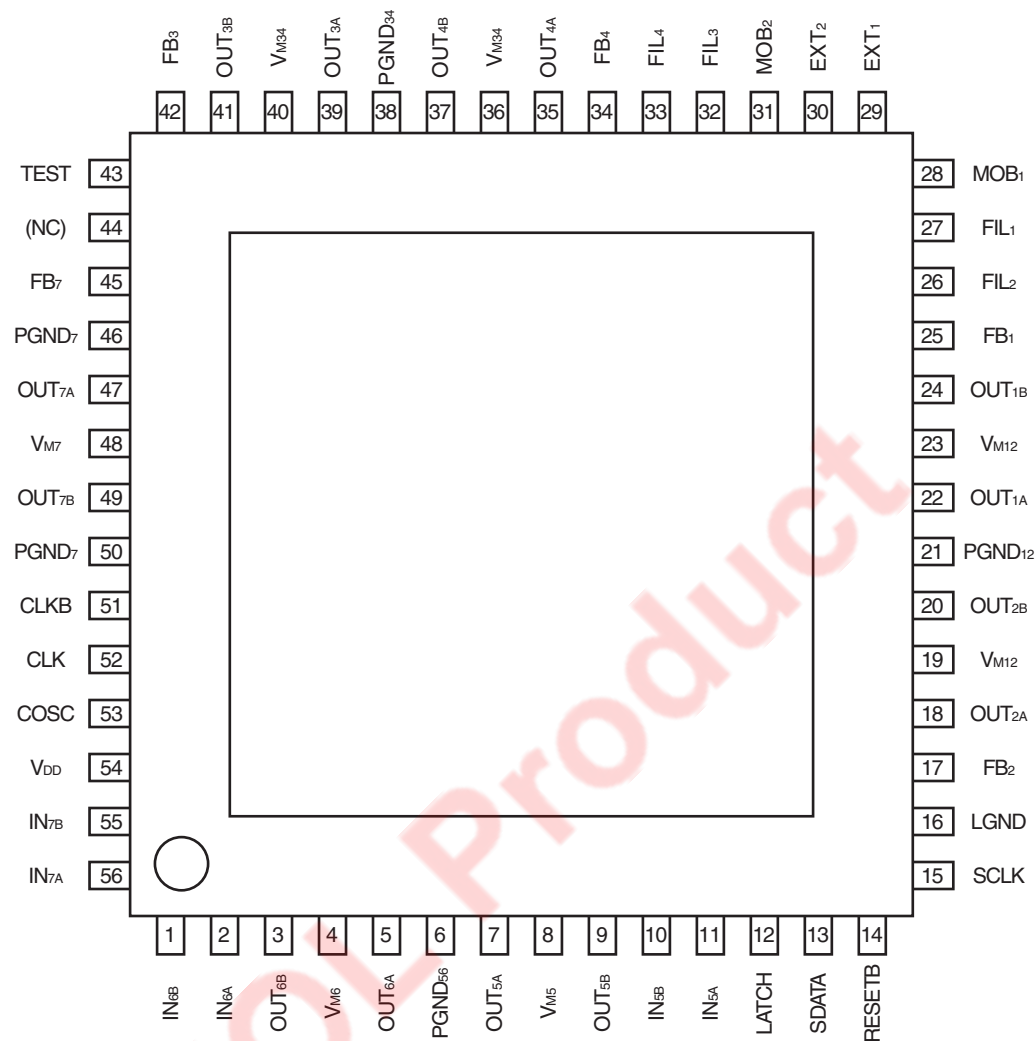
オーダ情報

オーダ名称	パッケージ
μ PD168113K9-9B4-A	56 ピン・プラスチック WQFN (8×8)

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：56 ピン・プラスチック WQFN (8 x 8)



2. 端子機能一覧

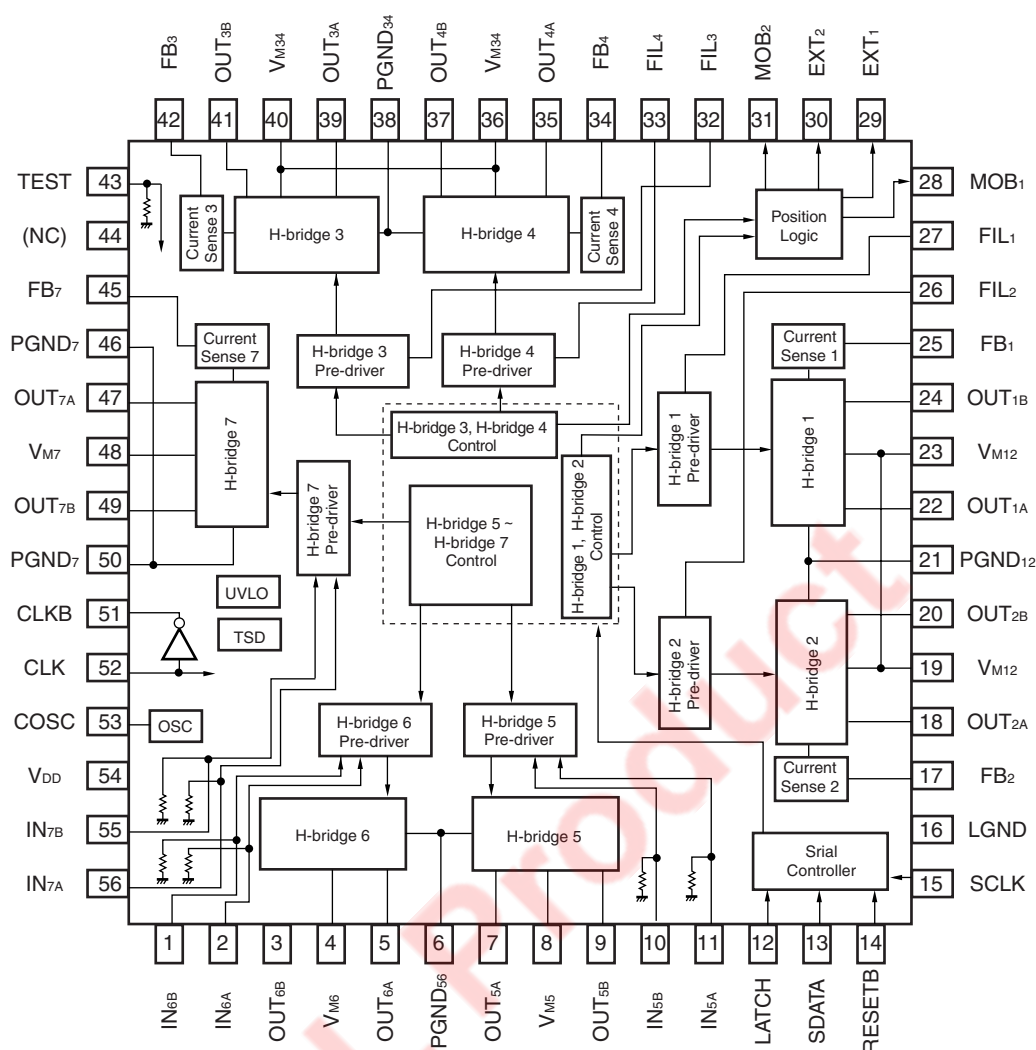
(1/2)

端子番号	端子名称	機 能
1	IN _{6B}	Hブリッジ 6 入力端子 B
2	IN _{6A}	Hブリッジ 6 入力端子 A
3	OUT _{6B}	Hブリッジ 6 出力端子 B
4	V _{M6}	Hブリッジ 6 電源端子
5	OUT _{6A}	Hブリッジ 6 出力端子 A
6	PGND ₅₆	Hブリッジ 5, Hブリッジ 6 GND 端子
7	OUT _{5A}	Hブリッジ 5 出力端子 A
8	V _{M5}	Hブリッジ 5 電源端子
9	OUT _{5B}	Hブリッジ 5 出力端子 B
10	IN _{5B}	Hブリッジ 5 入力端子 B
11	IN _{5A}	Hブリッジ 5 入力端子 A
12	LATCH	チップ・セレクト入力端子
13	SDATA	シリアル・データ入力端子
14	RESETB	リセット端子 (ロウ・アクティブ)
15	SCLK	シリアル・クロック入力端子
16	LGND	ロジック部 GND 端子
17	FB ₂	電流検出抵抗接続端子 2
18	OUT _{2A}	Hブリッジ 2 出力端子 A
19	V _{M12}	Hブリッジ 1, Hブリッジ 2 電源端子
20	OUT _{2B}	Hブリッジ 2 出力端子 B
21	PGND ₁₂	Hブリッジ 1, Hブリッジ 2 GND 端子
22	OUT _{1A}	Hブリッジ 1 出力端子 A
23	V _{M12}	Hブリッジ 1, Hブリッジ 2 電源端子
24	OUT _{1B}	Hブリッジ 1 出力端子 B
25	FB ₁	電流検出抵抗接続端子 1
26	FIL ₂	フィルタ用コンデンサ接続端子 2
27	FIL ₁	フィルタ用コンデンサ接続端子 1
28	MOB ₁	MOB 信号出力端子 1 (オープン・ドレイン出力)
29	EXT ₁	EXT 信号出力端子 1
30	EXT ₂	EXT 信号出力端子 2
31	MOB ₂	MOB 信号出力端子 2 (オープン・ドレイン出力)
32	FIL ₃	フィルタ用コンデンサ接続端子 3
33	FIL ₄	フィルタ用コンデンサ接続端子 4
34	FB ₄	電流検出抵抗接続端子 4
35	OUT _{4A}	Hブリッジ 4 出力端子 A
36	V _{M34}	Hブリッジ 3, Hブリッジ 4 電源端子
37	OUT _{4B}	Hブリッジ 4 出力端子 B

(2/2)

端子番号	端子名称	機 能
38	PGND ₃₄	Hブリッジ 3, Hブリッジ 4 GND 端子
39	OUT _{3A}	Hブリッジ 3 出力端子 A
40	V _{M34}	Hブリッジ 3, Hブリッジ 4 電源端子
41	OUT _{3B}	Hブリッジ 3 出力端子 B
42	FB ₃	電流検出抵抗接続端子 3
43	TEST	テスト用入力端子 (通常使用時, GND に接続)
44	(NC)	未使用端子
45	FB ₇	電流検出抵抗接続端子 7
46	PGND ₇	Hブリッジ 7 GND 端子
47	OUT _{7A}	Hブリッジ 7 出力端子 A
48	V _{M7}	Hブリッジ 7 電源端子
49	OUT _{7B}	Hブリッジ 7 出力端子 B
50	PGND ₇	Hブリッジ 7 GND 端子
51	CLKB	外部クロック出力端子 / 水晶振動子接続端子 2
52	CLK	外部クロック出力端子 / 水晶振動子接続端子 1
53	COSC	チョッピング周波数設定用コンデンサ接続端子
54	V _{DD}	ロジック部電源端子
55	IN _{7B}	Hブリッジ 7 入力端子 B
56	IN _{7A}	Hブリッジ 7 入力端子 A

3. ブロック図

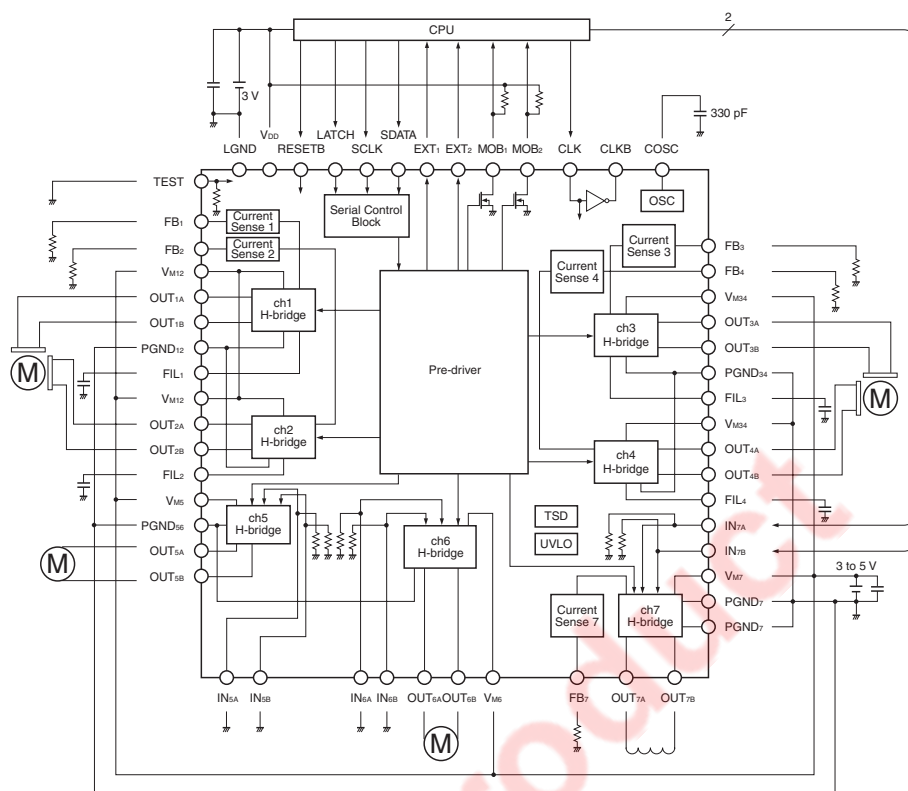


注意 1. 複数ある端子はすべて接続してください。

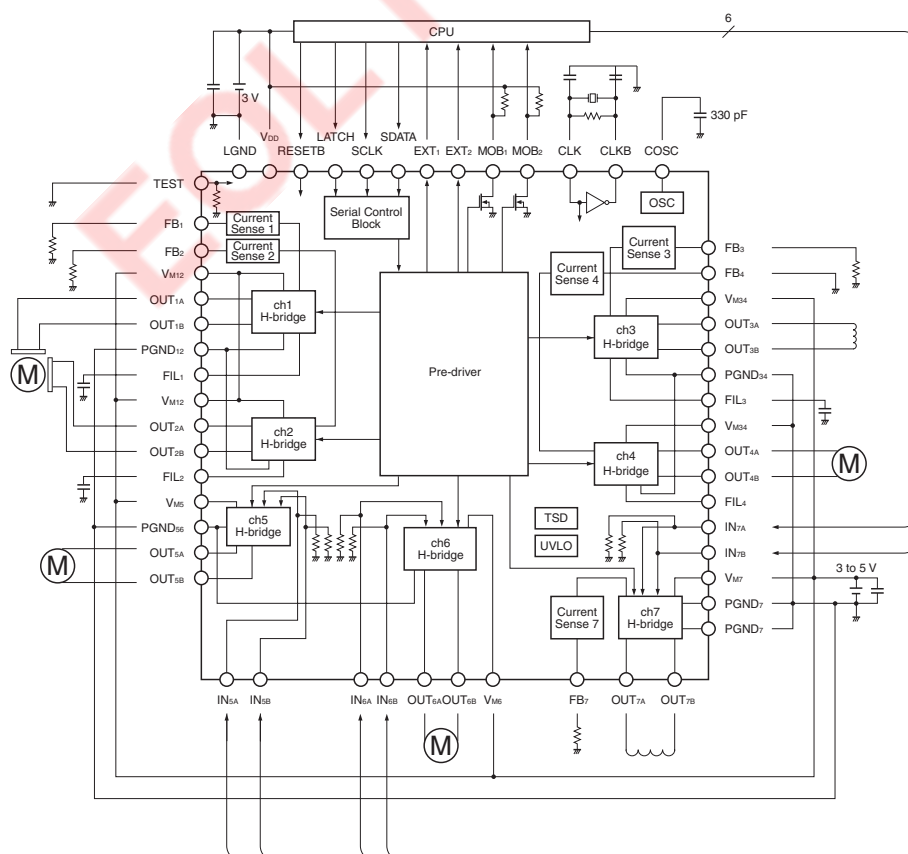
2. TEST, IN_{5A}, IN_{5B}, IN_{6A}, IN_{6B}, IN_{7A}, IN_{7B} 端子にはプルダウン抵抗 (50 ~ 200 kΩ) が接続されています。これらの入力端子を使用しない場合には GND 電位に固定してください。

4. 標準接続例

(1) ステッピング・モータ 2 個使用，外部 CLK 入力，ch7 のみ外部制御する場合



(2) ステッピング・モータ 1 個使用，水晶振動子，ch5～ch7 を外部制御する場合



5. 機能展開

5.1 シリアル制御について

モータ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次の通りです。

- ・ DC モータ駆動時の制御，出力 Duty
- ・ 定電流駆動時の制御，電流値設定
- ・ ステッピング・モータ駆動時のタイミング設定用ウエイト値
- ・ モータ電流，モータ回転方向，出力励磁方法
- ・ パルス周期，パルス数

それぞれアドレスが割り当てられており，16 ビット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 9. シリアル・インタフェース仕様を参照してください。

5.2 リセット機能について

RESETB = L のとき，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。出力状態は Hi-Z 状態になります。

RESETB = H とするとコマンド入力可能な状態になります。

初期化設定用アドレス 0～アドレス 2 は一度設定すると内部でラッチ動作し，上書きを禁止します。再度初期化動作を行うためには，リセット動作が必要です。

なお，電源投入後には必ずリセット動作を行ってください。RESETB = L 時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，外部 CLK 入力を停止することで消費電流は 1 μA MAX. となります。

リセット解除直後の励磁位置は，マイクロステップ駆動モードおよび 1-2 相励磁駆動モードの場合には，ch1 の電流が 100%，ch2 の電流が 0% の位置から励磁を開始します。また，2 相励磁駆動モードの場合には，ch1 および ch2 の電流が 100% の位置から励磁を開始します。

備考 L：ロウ・レベル，H：ハイ・レベル，Hi-Z：ハイ・インピーダンス

5.3 電流検出抵抗接続（FB）端子について

電流検出抵抗は電流駆動が必要な場合に接続します。

例：マイクロステップ駆動時，ソレノイド駆動時

出力に流れる電流は { 設定電圧値 / FB 端子抵抗 × 1000 } となります。

例) 設定電圧値を 200 mV とし，FB = 2 kΩ とすると，

$$\text{出力電流値} = 200 \text{ (mV)} / 2 \text{ (k}\Omega\text{)} \times 1000$$

$$= 100 \text{ (mA)}$$

となり，100 mA の定電流駆動となります。

なお，設定電圧値とは，シリアル制御にて設定可能な値を指します。

5.4 低電圧誤動作防止 (UVLO) 回路について

本 IC 動作時に V_{DD} 電圧が低下した場合に、回路が誤動作しないよう強制的に動作停止するための機能です。

なお、 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。

5.5 過熱保護 (TSD) 回路について

本 IC 内のチップ温度が上昇し、発熱により破壊しないよう強制的に動作停止するための機能です。

なお、過熱保護回路はチップ温度が 150 以上で動作します。過熱検出時には、全回路を停止させます。また、リセット時または UVLO 検出時、過熱保護回路は動作しません。

5.6 電源投入順序について

本 IC は $V_{DD} = 0 V$ 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 端子電圧を監視しているため、 V_{DD} 印加時には V_M 端子には $3 \mu A$ MAX. の電流が流れます。

6. コマンド入力タイミング・チャート

本 IC は初期設定でシリアル制御設定にすると、シリアル制御により、ステッピング・モータ、DC モータおよびソレノイドが駆動可能になります。また、ダイレクト入力設定にすると、入出力 PWM 制御方式で駆動することができます。

シリアル制御設定では、複数のモータを同時にコマンド制御することが可能になります。

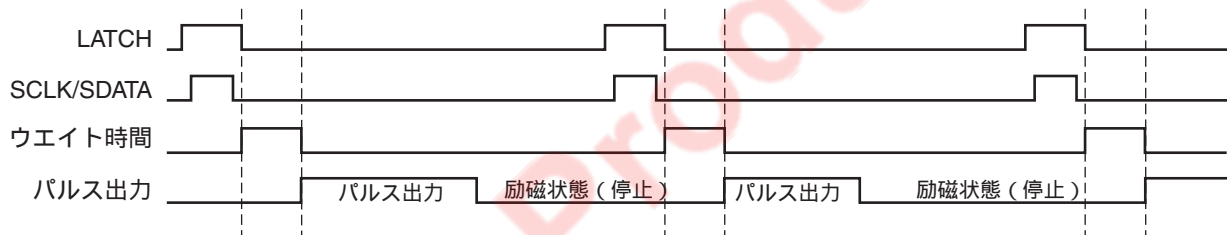
電源投入直後およびリセット直後は、必ず初期化（アドレス 0～アドレス 2）を行ってください。また、初期化動作はアドレス 0～アドレス 2 のみのデータを入力してください。初期化動作後は駆動データ（アドレス 3～アドレス F）を入力するだけで制御可能となります。

なお、改めて初期化を行うためには RESETB 端子を L → H とし、アドレス 0～アドレス 2 のデータを入力する必要があります。

6.1 設定例

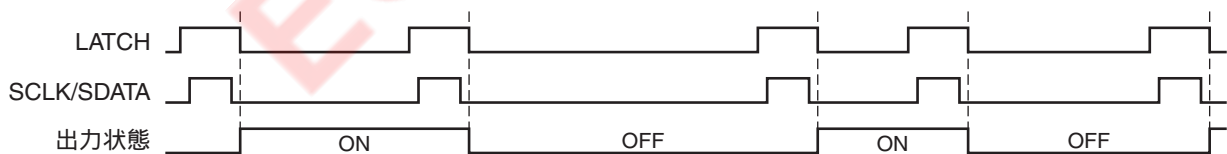
6.1.1 Stepping Motor

LATCH の↓に同期したウェイト時間経過後、出力開始

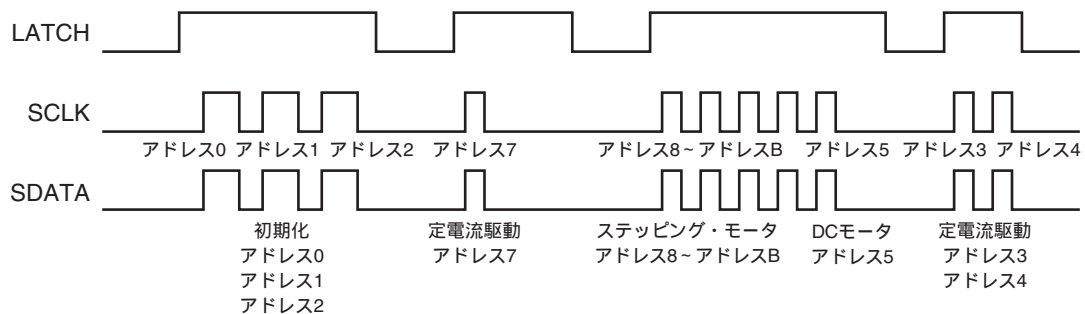


6.1.2 DC Motor/Coil

LATCH の↓後、出力開始



6.2 アドレス設定例



7. シリアル・データ入力シーケンス

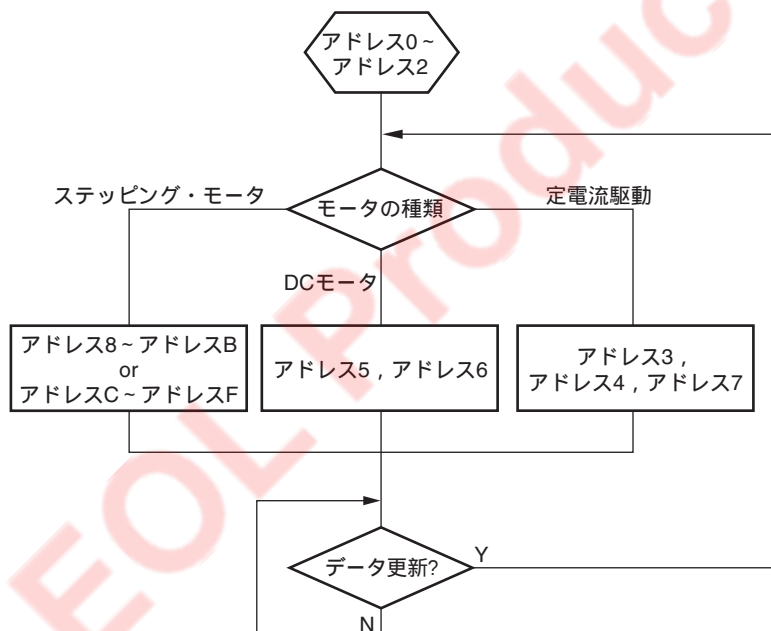
μPD168113 はシリアル・データの入力方式を採用しているため、複数のモータ駆動を少ないCPU 信号で制御することが可能です。シリアル・データの入力方法を次に示します。

- (1) 電源投入後および初期化後にアドレス 0～アドレス 2 を入力します。
- (2) 設定するモータの種類によって、アドレス 3～アドレス F のうち設定に必要なデータを入力します（複数アドレス入力可）。
- (3) 駆動設定を行う場合には、前回のデータを保持しているため、アドレス 3～アドレス F の必要なデータを入力するだけで設定が可能です。

また、入力されたアドレスに関する出力だけ状態が変化します。

なお、初期化動作する場合には、RESETB 端子により内部レジスタの初期化を行う必要があります。

図 7 - 1 シリアル入力時における動作シーケンス



8. 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 のあと，SCLK = L → H で最初のデータを取り込みます。
16 ビット単位でデータを送信し，LATCH = H → L で確定します。16 ビットに満たない無効なデータは捨てられます。
 - ・ 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。
- 例) DC モータ，定電流：ON/OFF の状態保持
ステッピング・モータ：励磁 ON 状態なら，励磁位置保持
- ・ LATCH = H 期間中に同一アドレスを複数回入力した場合は，最後に入力されたデータが有効になります。
 - ・ 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は，正常データのみ有効になります。
 - ・ LATCH のみ入力された場合は，データは更新されず，ドライバは状態を保持します。
 - ・ ステッピング・モータ関連（アドレス 8～アドレス F）のコマンドは，1 つ前のデータ入力後カウントを開始する『ウエイト期間』の間に，入力した場合，そのデータは無視されます。また，同期間中の DC モータ，コイル関連（アドレス 3～アドレス 7）のコマンドは有効になります。
 - ・ RESETB = L 時に入力されたデータは無視されます。

9. 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 ビットのシリアル・データ SDATA を入力し，LATCH を L にすることにより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 の立ち上がりに同期して内部にデータが取り込まれ，
SCLK の立ち下がりでラッチします。

LATCH : L は SDATA の入力禁止，H は入力許可。H → L で内部のデータが確定します。

本 IC は内部のタイミングを外部 CLK である OSCIN にて生成するため，設定値は CLK の周波数に依存します。CLK = 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 CLK 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/CLK [MHz])

周波数：設定値 = 設定例 × (CLK [MHz] / 5)

<データ構成>

16 ビット・データはアドレス 4 ビット + データ 12 ビットで構成されます。
アドレス設定用に 4 ビット (Dc, Dd, De, Df) あり，アドレス 0～アドレス F までの 16 種類あります。
データ設定用に 12 ビット (D0～Db) を設定します。

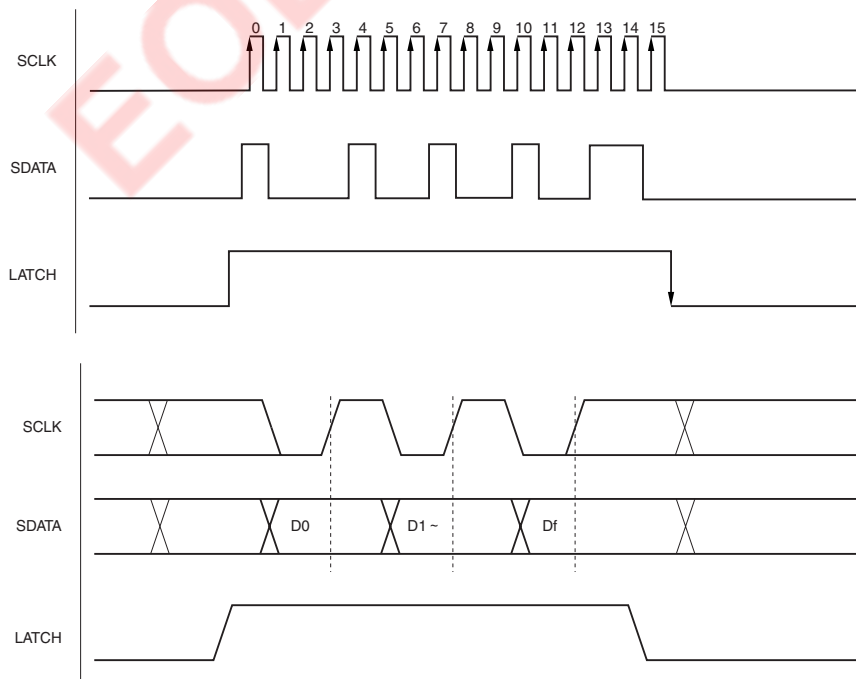
ビット	Df	De	Dd	Dc	Db	Da	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
データ	アドレス				データ											

例) アドレス 1 : (Df, De, Dd, Dc) = (0, 0, 0, 1)

アドレス A : (Df, De, Dd, Dc) = (1, 0, 1, 0)

データ設定については表 10 - 1～表 10 - 4 シリアル・レジスタ一覧および，11. シリアル・コマンド詳細を参照してください。

次にシリアル・コマンド波形例を示します。



10. アドレス一覧

アドレス	アドレス・データ				設定項目
	Df	De	Dd	Dc	
アドレス 0	0	0	0	0	入力方式選択, モータ選択, ウェイト設定
アドレス 1	0	0	0	1	チョッピング周波数設定, MOB 出力選択
アドレス 2	0	0	1	0	テスト機能
アドレス 3	0	0	1	1	定電流 ch3
アドレス 4	0	1	0	0	定電流 ch4
アドレス 5	0	1	0	1	DC モータ ch5
アドレス 6	0	1	1	0	DC モータ ch6
アドレス 7	0	1	1	1	定電流 ch7
アドレス 8	1	0	0	0	モータ駆動初期設定, モータ電流設定
アドレス 9	1	0	0	1	加減速パラメータ設定, パルス数倍率設定
アドレス A	1	0	1	0	パルス周期設定
アドレス B	1	0	1	1	パルス数設定
アドレス C	1	1	0	0	モータ駆動初期設定, モータ電流設定
アドレス D	1	1	0	1	加減速パラメータ設定, パルス数倍率設定
アドレス E	1	1	1	0	パルス周期設定
アドレス F	1	1	1	1	パルス数設定

表 10 - 1 シリアル・レジスタ一覧 (アドレス 0 ~ アドレス 3)

ビット	アドレス 0 (0000)	
f	アドレス	0
e		0
d		0
c		0
b	0 (未使用)	
a	0 (未使用)	
9	ch7 シリアル / ダイレクト入力方式選択	
8	ch6 シリアル / ダイレクト入力方式選択	
7	ch5 シリアル / ダイレクト入力方式選択	
6	ch3, ch4 駆動モータ設定	
5	ウェイト設定 5	
4	ウェイト設定 4	
3	ウェイト設定 3	
2	ウェイト設定 2	
1	ウェイト設定 1	
0	ウェイト設定 0	

ビット	アドレス 1 (0001)	
f	アドレス	0
e		0
d		0
c		1
b	0 (未使用)	
a	0 (未使用)	
9	0 (未使用)	
8	MOB 出力位置設定 (マイクロ・ステップ, 1-2 相励磁駆動時)	
7	MOB 出力選択設定 (マイクロ・ステップ駆動時のみ)	
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	

ビット	アドレス 2 (0010)	
f	アドレス	0
e		0
d		1
c		0
b	0 (未使用)	
a	0 (未使用)	
9	0 (未使用)	
8	0 (未使用)	
7	0 (未使用)	
6	0 (未使用)	
5	0 (未使用)	
4	0 (未使用)	
3	0 (未使用)	
2	0 (未使用)	
1	0 (未使用)	
0	0 (未使用)	

ビット	アドレス 3 (0011)	
f	アドレス	0
e		0
d		1
c		1
b	0 (未使用)	
a	0 (未使用)	
9	0 (未使用)	
8	0 (未使用)	
7	ch3 出力電流値設定 4	
6	ch3 出力電流値設定 3	
5	ch3 出力電流値設定 2	
4	ch3 出力電流値設定 1	
3	ch3 出力電流値設定 0	
2	0 (未使用)	
1	ch3 励磁方向	
0	ch3 励磁 ON/OFF	

表 10 - 2 シリアル・レジスタ一覧 (アドレス 4~アドレス 7)

ビット	アドレス 4 (0100)	
f	アドレス	0
e		1
d		0
c		0
b	0 (未使用)	
a	0 (未使用)	
9	0 (未使用)	
8	0 (未使用)	
7	ch4 出力電流値設定 4	
6	ch4 出力電流値設定 3	
5	ch4 出力電流値設定 2	
4	ch4 出力電流値設定 1	
3	ch4 出力電流値設定 0	
2	0 (未使用)	
1	ch4 励磁方向	
0	ch4 励磁 ON/OFF	

ビット	アドレス 5 (0101)	
f	アドレス	0
e		1
d		0
c		1
b	0 (未使用)	
a	0 (未使用)	
9	0 (未使用)	
8	0 (未使用)	
7	ch5 出力 Duty 設定 4	
6	ch5 出力 Duty 設定 3	
5	ch5 出力 Duty 設定 2	
4	ch5 出力 Duty 設定 1	
3	ch5 出力 Duty 設定 0	
2	ch5 ブレーキ・モード	
1	ch5 回転方向	
0	ch5 モータ ON/OFF	

ビット	アドレス 6 (0110)	
f	アドレス	0
e		1
d		1
c		0
b	0 (未使用)	
a	0 (未使用)	
9	0 (未使用)	
8	0 (未使用)	
7	ch6 出力 Duty 設定 4	
6	ch6 出力 Duty 設定 3	
5	ch6 出力 Duty 設定 2	
4	ch6 出力 Duty 設定 1	
3	ch6 出力 Duty 設定 0	
2	ch6 ブレーキ・モード	
1	ch6 回転方向	
0	ch6 モータ ON/OFF	

ビット	アドレス 7 (0111)	
f	アドレス	0
e		1
d		1
c		1
b	0 (未使用)	
a	0 (未使用)	
9	0 (未使用)	
8	0 (未使用)	
7	ch7 出力電流値設定 4	
6	ch7 出力電流値設定 3	
5	ch7 出力電流値設定 2	
4	ch7 出力電流値設定 1	
3	ch7 出力電流値設定 0	
2	0 (未使用)	
1	ch7 励磁方向	
0	ch7 励磁 ON/OFF	

表 10 - 3 シリアル・レジスタ一覧 (アドレス 8 ~ アドレス B)

ビット	アドレス 8 (1000)	
f	アドレス	1
e		0
d		0
c		0
b	0 (未使用)	
a	2 相励磁 / 1-2 相励磁時定電流切り替え	
9	駆動方式選択 1	
8	駆動方式選択 0	
7	出力イネーブル設定	
6	ストップ・モード設定	
5	回転方式 (CW/CCW) 設定	
4	モータ電流設定 4	
3	モータ電流設定 3	
2	モータ電流設定 2	
1	モータ電流設定 1	
0	モータ電流設定 0	

ビット	アドレス 9 (1001)	
f	アドレス	1
e		0
d		0
c		1
b	0 (未使用)	
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	

ビット	アドレス A (1010)	
f	アドレス	1
e		0
d		1
c		0
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	

ビット	アドレス B (1011)	
f	アドレス	1
e		0
d		1
c		1
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	

表 10 - 4 シリアル・レジスタ一覧 (アドレス C~アドレス F)

ビット	アドレス C (1100)	
f	アドレス	1
e		1
d		0
c		0
b	0 (未使用)	
a	2 相励磁 / 1-2 相励磁時定電流切り替え	
9	駆動方式選択 1	
8	駆動方式選択 0	
7	出力イネーブル設定	
6	ストップ・モード設定	
5	回転方式 (CW/CCW) 設定	
4	モータ電流設定 4	
3	モータ電流設定 3	
2	モータ電流設定 2	
1	モータ電流設定 1	
0	モータ電流設定 0	

ビット	アドレス D (1101)	
f	アドレス	1
e		1
d		0
c		1
b	0 (未使用)	
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	

ビット	アドレス E (1110)	
f	アドレス	1
e		1
d		1
c		0
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	

ビット	アドレス F (1111)	
f	アドレス	1
e		1
d		1
c		1
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・コマンド詳細

11.1 アドレス 0

ビット	Df	De	Dd	Dc	Db	Da	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
データ	0	0	0	0	0	0	注 4	注 3	注 2	注 1	ウェイト設定					

注 1. ch3, ch4 駆動モータ設定

3. ch6 シリアル / ダイレクト入力方式選択

2. ch5 シリアル / ダイレクト入力方式選択

4. ch7 シリアル / ダイレクト入力方式選択

11.1.1 ウェイト値

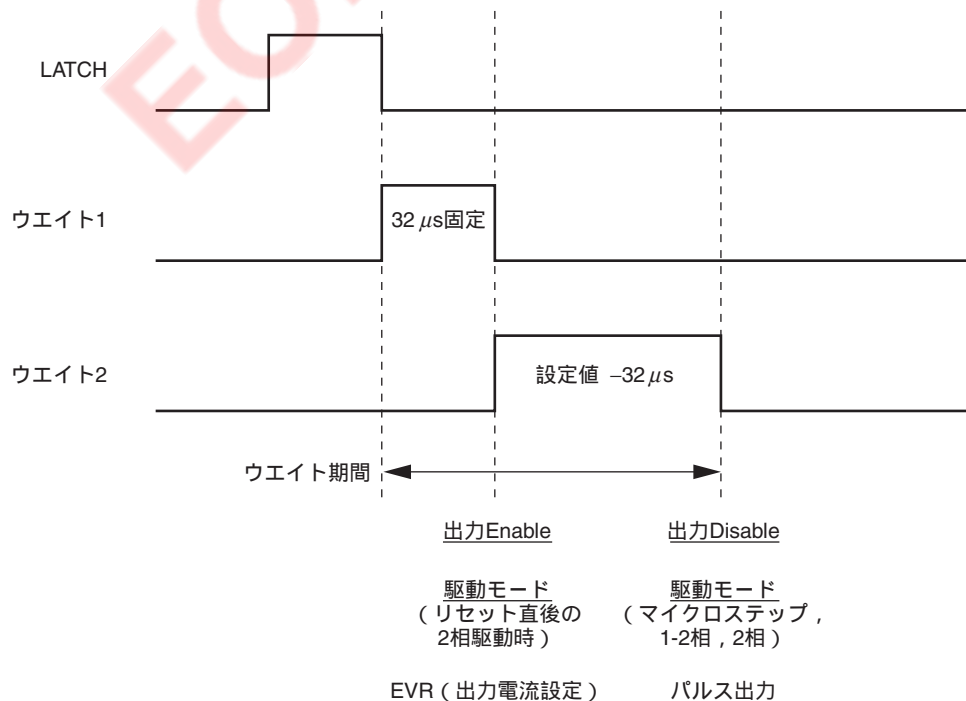
ステッピング・モータ制御する場合, LATCH 信号の立ち下がりからカウントを開始して, 0 となったタイミングからモータを励磁します。ウェイト値によりシリアル・データの送信に遅れが生じても LATCH 信号のタイミングが厳密であれば, ステッピング・モータは決まったタイミングで駆動することができます。

なお, 0 に設定することはできません。データにより 32 μ s の分解能で 64 ~ 2048 μ s が設定可能です。

11.1.2 ウェイト値設定例

D5.....D0	設定値 (μ s)
000000	入力禁止
000001	64
000010	96
⋮	⋮
111101	1984
111110	2016
111111	2048

11.1.3 ウェイト値によるタイミング定義



11.1.4 ch3, ch4 駆動モータ設定

D6 = 0 のとき, ステッピング・モータ駆動

D6 = 1 のとき, シリアル方式による設定のみ可能な定電流駆動モード

D6 = 0 にした場合, ch3, ch4 は ch1, ch2 と同等の機能を持ったステッピング・モータ駆動用途になります。

D6 = 1 にした場合, ch3 と ch4 は独立した定電流駆動用途になります。ただし, ch3 と ch4 の駆動電源は内部で共通になっていますので, 必ず同一の電源を印加してください。

11.1.5 ch5 ~ ch7 シリアル/ダイレクト入力方式選択

<ch5 シリアル/ダイレクト入力方式選択>

D7 = 0 のとき, ch5 はシリアル方式による設定モード

D7 = 1 のとき, ch5 はダイレクト入力方式による設定モード

<ch6 シリアル/ダイレクト入力方式選択>

D8 = 0 のとき, ch6 はシリアル方式による設定モード

D8 = 1 のとき, ch6 はダイレクト入力方式による設定モード

<ch7 シリアル/ダイレクト入力方式選択>

D9 = 0 のとき, ch7 はシリアル方式による設定モード

D9 = 1 のとき, ch7 はダイレクト入力方式による設定モード

ch5 ~ ch7 をダイレクト入力方式による設定モードにする場合には, 13. ファンクション動作表を参照してください。

11.2 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。

ビット	MSB										LSB					
	Df	De	Dd	Dc	Db	Da	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
データ	0	0	0	1	0	0	0	注 3	注 2	注 1	チョッピング周波数					

- 注 1. EXT 出力時パルス出力機能選択
 2. MOB 出力選択設定
 3. MOB 出力位置設定

11.2.1 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に設定することができます。D0～D5 のデータにより 40～250 kHz の設定が可能です。

設定したチョッピング周波数は、ステッピング・モータおよび定電流駆動を行う場合の出力に使用されます。

< 設定したチョッピング周波数に従う出力 >

- ・ステッピング・モータで定電流駆動を行う場合（ch1～ch4）
- ・定電流駆動を行う場合（ch3, ch4, ch7）

設定値については次の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	165	110101	
001110	70	100010		110110	
001111	75	100011	180	110111	
010000	80	100100		111000	
010001	85	100101		111001	
010010	90	100110	190	111010	
010011	95	100111		111011	
010100	100	101000		111100	
010101	105	101001	210	111101	
010110	110	101010		111110	
010111	115	101011		111111	

11.2.2 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、

EXT₁ : マイクロステップ出力 1 の出力パルス同期モード

EXT₂ : マイクロステップ出力 2 の出力パルス同期モード

D6 = 1 のとき、

EXT₁ : マイクロステップ出力 1 の出力時間 H 固定モード

EXT₂ : マイクロステップ出力 2 の出力時間 H 固定モード

出力パルス同期モードはパルス周期設定に従い、Duty50% TYP.出力となります。

パルス数をカウントする場合には、立ち上がりエッジをカウントしてください。

11.2.3 パルス出力同期モード制限事項

(1) パルス周期 2 μs (Db ~ D0 : 000000000001) のとき、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 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、パルス数設定値 (アドレス 5 x m) 分出力します。

11.2.4 出力時間 H 固定モード制限事項

立ち下がり時は、同タイミングで出力されるべきパルス出力同期モード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。

11.2.5 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 D7 により選択できます。マイクロステップ駆動モードを選択した場合のみ有効になります。

D7 = 0 のとき、MOB は 1 周期あたり 1 回出力します。

D7 = 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 11.2.6 MOB 出力位置設定 (D8 で設定) を参照してください。

D7	MOB 出力
0	1 発出力/周期
1	4 発出力/周期

11.2.6 MOB 出力位置設定 (マイクロステップ駆動時および 1-2 相励磁駆動時)

MOB の出力タイミング位置を D8 により選択できます。マイクロステップ駆動モードと 1-2 相励磁駆動モードを選択した場合のみ有効になります。

D8 = 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。

D8 = 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。

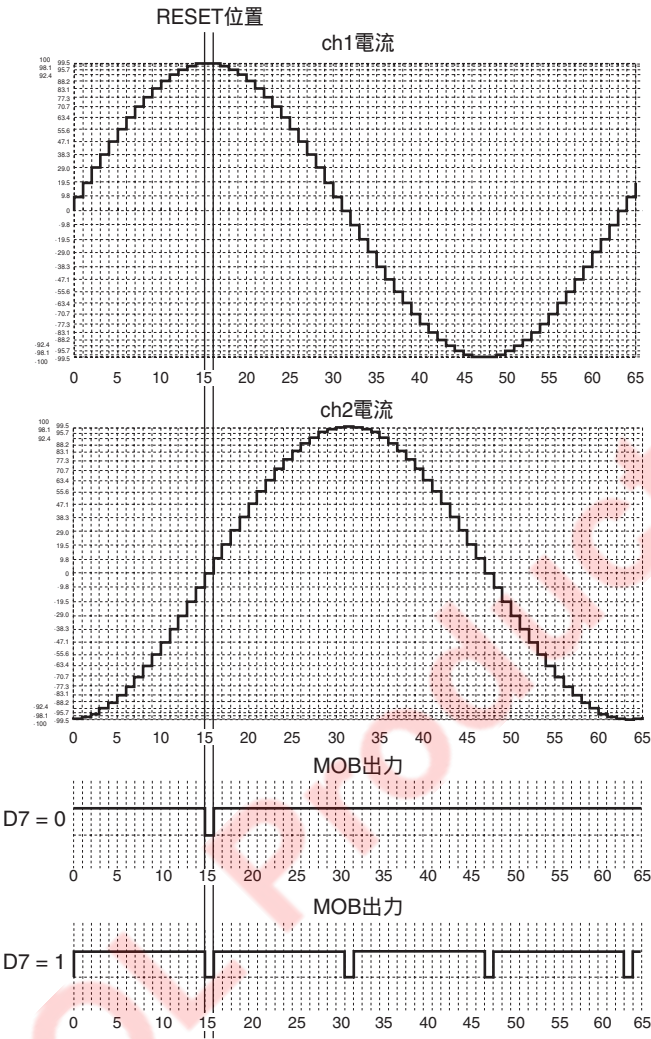
MOB 出力選択設定 (D7) は D8 の設定に従います。

なお、D8 = 1 のとき、リセット直後は MOB 端子から出力されません。また、MOB₁ と MOB₂ を個別に設定することはできません。

D8	MOB 出力位置
0	1 相励磁位置
1	2 相励磁位置

11.2.7 MOB 端子の出力タイミング図

図 11 - 1 マイクロステップ駆動時 MOB 出力タイミング図



11.3 アドレス 2

IC 内部のテスト機能に用いられます。

ビット	Df	De	Dd	Dc	Db	Da	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
データ	0	0	1	0	(テスト機能)											

<テスト機能>

テスト機能は IC 内部動作確認用です。通常使用時は D0 ~ Db に 0 を入力してください。

EOL Product

11.4 アドレス 3 , アドレス 4 およびアドレス 7

定電流の駆動設定を行います。

アドレス 3

ビット	Df	De	Dd	Dc	Db	Da	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
データ	0	0	1	1	0	0	0	0	ch3 出力電流値設定						0	注 2 注 1

アドレス 4

ビット	Df	De	Dd	Dc	Db	Da	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
データ	0	1	0	0	0	0	0	0	ch4 出力電流値設定						0	注 2 注 1

アドレス 7

ビット	Df	De	Dd	Dc	Db	Da	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
データ	0	1	1	1	0	0	0	0	ch7 出力電流値設定						0	注 2 注 1

注 1. 励磁 ON/OFF

2. 励磁方向

11.4.1 励磁 ON/OFF

コイルに対して駆動を行うかどうかを D0 により設定します。D0 = 0 のとき , 出力は Hi-Z 状態になります。D0 = 1 のとき , 出力 ON 状態になり , 回転方向 , 出力電流値設定に従い駆動を行います。

D0	駆動モード
0	Hi-Z
1	出力 ON

11.4.2 励磁方向

コイルへの励磁方向を D1 により設定します。正方向は A 相から B 相へ電流が流れます。逆方向は B 相から A 相へ電流が流れます。

D1	動作モード
0	電流方向 A → B (正方向)
1	電流方向 B → A (逆方向)

11.4.3 出力電流値設定

定電流制御を行うための電流値を設定します。D3～D7 のデータにより 20 mV の分解能で基準となる内部電圧を設定することができます。なお，出力に流れる電流は { 設定電圧値 / FB x 1000 } となります。

100 mV を下回る設定は 100 mV に固定され，500 mV を上回る設定は 500 mV に固定されます。したがって，基準電圧は 100 ～ 500 mV の設定となります。出力の動作周波数は COSC 接続される発振回路の発振周波数(100 kHz TYP.) となります。

例)

100 mA の定電流駆動を行う場合，FB = 2 kΩ とすると，出力電流値設定は次のように計算されます。

設定電圧値 = 100 (mA) x 2 (kΩ) /1000 = 200 (mV) → (D7.....D3) = (01010)

D7.....D3	基準電圧 (mV)	D7.....D3	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

11.5 アドレス 5 およびアドレス 6

DC モータの駆動設定を行います。

アドレス 5

ビット	Df	De	Dd	Dc	Db	Da	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
データ	0	1	0	1	0	0	0	0	ch5 出力 Duty 設定					注 3	注 2	注 1

アドレス 6

ビット	Df	De	Dd	Dc	Db	Da	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
データ	0	1	1	0	0	0	0	0	ch6 出力 Duty 設定						注 3	注 2	注 1

注 1. モータ ON/OFF

2. 回転方向
3. ブレーキ・モード

11.5.1 モータ ON/OFF

モータ駆動を行うかどうかを D0 により設定します。D0 = 0 のとき、ストップ・モードになります。ストップ・モードでの出力の状態は、D2 のブレーキ・モードの値により、Hi-Z またはショート・ブレーキ・モードのいずれかになります。D0 = 1 のとき、スタート・モードになり、回転方向、出力 Duty に従い駆動を行います。

D0	駆動モード
0	ストップ・モード
1	スタート・モード

11.5.2 回転方向

モータの回転方向を D1 により設定します。正方向は A 相から B 相へ電流が流れます。逆方向は B 相から A 相へ電流がながれます。

D1	動作モード
0	電流方向 A→B (正方向)
1	電流方向 B→A (逆方向)

11.5.3 ブレーキ・モード

D2 を設定するとストップ・モードでの出力状態を設定できます。

D2 = 0 のとき、出力は Hi-Z になります。D2 = 1 のとき、出力は A 相、B 相ともにハイ・サイド側が ON し、ショート・ブレーキ状態になります。このとき、出力は H になります。

D2	動作モード
0	Hi-Z
1	ショート・ブレーキ (A 相、B 相ともに出力 H)

11.5.4 出力 Duty 設定

電流制御を行うための出力 Duty を設定します。D3 ~ D7 のデータにより 32 分割で設定することができます。
出力の動作周波数は外部 CLK をカウントすることで設定されます。

動作周波数 = 1/ (200 ns x 32) = 156.25 kHz (5 MHz のとき)

D7.....D3	出力 Duty (%)	D7.....D3	出力 Duty (%)
00000	100	10000	50
00001	3.125	10001	53.125
00010	6.25	10010	56.25
00011	9.375	⋮	⋮
⋮	⋮	11110	93.75
01111	46.875	11111	96.875

注意 D3 ~ D7 がすべて 0 のときに , 出力 Duty = 100%となります。出力 Duty = 0%はストップ・モードを使用して
ください。

11.6 アドレス 8

ステッピング・モータの基本動作設定（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。

ビット	Df	De	Dd	Dc	Db	Da	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
データ	1	0	0	0	0	注 6	注 5	注 4	注 3	注 2	注 1	出力電流設定				

- | | |
|--------------|----------------------------|
| 注 1. モータ回転方向 | 4. 駆動方式選択 0 |
| 2. ストップ・モード | 5. 駆動方式選択 1 |
| 3. 出力イネーブル設定 | 6. 2 相励磁 / 1-2 相励磁時定電流切り替え |

11.6.1 出力電流設定

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 20 mV 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 $EVRMAX (V) / FB (\Omega) \times 1000$ 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

備考 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。

11.6.2 モータ回転方向設定

モータの回転方向を D5 により設定します。

CW モードは ch2（アドレス C の場合は ch4）の電流が ch1（アドレス C の場合は ch3）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（アドレス C の場合は ch4）の電流が ch1（アドレス C の場合は ch3）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）

11.6.3 ストップ・モード設定

D6 = 1 を設定すると、モータを MOB₁ 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 (MOB₁ = L になるまで) は入力禁止状態となりますので、データの更新は行わないでください。

MOB₁ = L 期間時にストップ・モードの設定がなされた場合には、パルス出力は行われません。

なお、アドレス C の場合は MOB₂ に出力されます。

11.6.4 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なります。

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。

D7 = 0 → 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

11.6.5 駆動方式選択0および駆動方式選択1

D8 および D9 を選択すると 2 相励磁と 1-2 相励磁および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 でかつ D9 = 0 のとき、2 相励磁になります。また、D8 = 1 でかつ D9 = 1 のとき、1-2 相励磁になります。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 相励磁または 1-2 相励磁に切り替える場合には次の点に注意してください。

<パルス数に 0 を設定した場合>

2 相励 / 1-2 相励磁時定電流切り替え設定の Da により、切り替え時の停止位置が異なる場合があります。

Da = 0 の場合には、ウェイト完了後に励磁位置での象限の 2 相または 1-2 相励磁位置に飛び、Duty 100%にて励磁保持されます。Da = 1 の場合には、停止位置を励磁保持します。

<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 相または 1-2 相励磁位置へ飛び、駆動を開始します。

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。詳細は図 11 - 3 マイクロステップ駆動→1-2 相励磁→2 相励磁切り替え状態図（切り替え時にパルス数 1 を設定した場合）を参照してください。

D8	D9	動作モード
0	0	マイクロステップ駆動
0	1	
1	0	2 相励磁
1	1	1-2 相励磁

図 11 - 2 「マイクロステップ駆動→2 相励磁切り替え動作」概念図

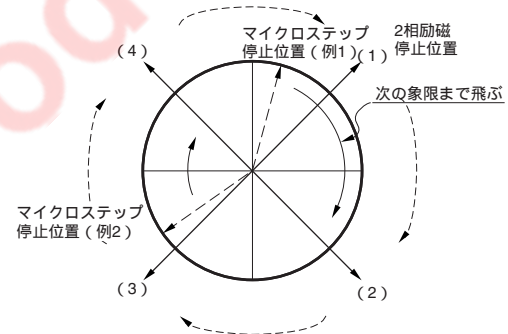
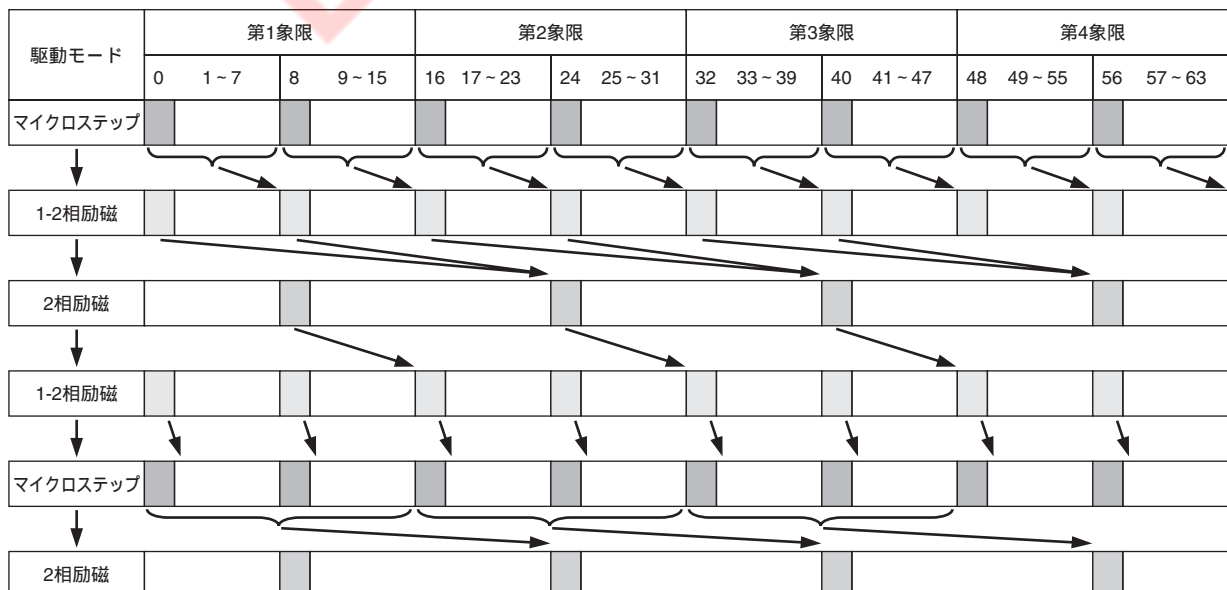


図 11 - 3 マイクロステップ駆動→1-2 相励磁→2 相励磁切り替え状態図（切り替え時にパルス数 1 を設定した場合）



11.6.6 2相励磁 / 1-2 相励磁時定電流切り替え

2 相励磁または 1-2 相励磁時に出力 Duty100% (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 Da により選択できます。

Da = 0 とすると、出力 Duty100%駆動となり、電流設定に関わらず最大トルクの 2 相または 1-2 相励磁駆動になります。

Da =1 とすると、モータ電流設定に従った電流制御により、2 相または 1-2 相励磁駆動を行い、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。

Da	動作モード
0	出力 Duty100%駆動
1	定電流制御駆動

モータ電流波形例を 12. ステッピング・モータ駆動波形に示します。

EOL Product

11.7 アドレス 9

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 以外にして、アドレス B のパルス数設定との組み合わせることにより、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、加減速動作なしでパルス数倍率 1 倍の条件で動作します。

MSB														LSB		MSB		LSB	
ビット	Df	De	Dd	Dc	Db	Da	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0			
データ	1	0	0	1	0	注 2	注 1	加減速制御用							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

11.7.1 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 B 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

11.7.2 加減速制御用

加減速時の駆動プロファイルを D2 ~ D8 の 7 ビットで設定します。

時間に対するパルス・レートは S 字曲線を描きます。

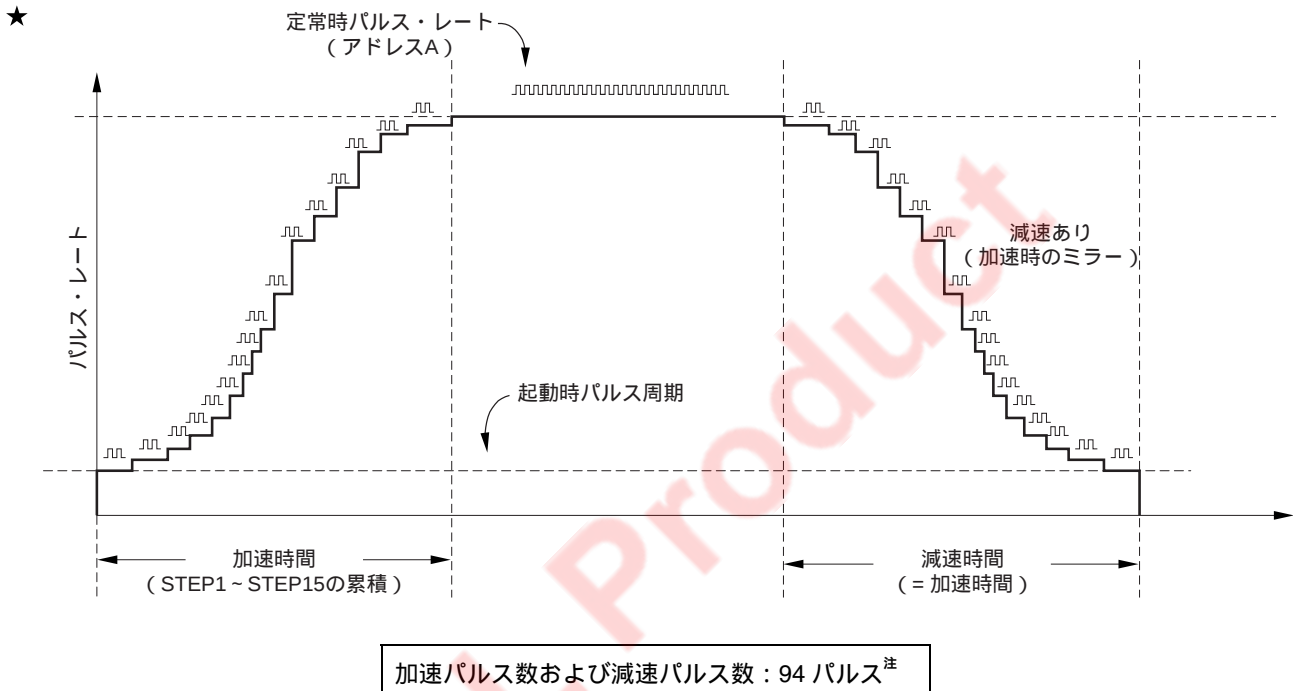
D2 ~ D7 の設定値により S 字曲線の形状を変化させることができます。

加速, 減速時の動作イメージを次の図に示します。

なお, 加速時および減速時にはそれぞれ 94 パルス^注を要します。

したがって, 通常は加減速動作を行うために 188 パルス^注 (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^注に満たない場合には, **11.7.10 加減速動作例**を参照してください。



注 起動時間設定 1 倍のときの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 パルスとなります。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。

★ 11.7.3 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 A) / 基準増加量設定

各 STEP のパルス周期 = パルス周期 (アドレス A) + 基準増加量 x 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 x 選択データ・テーブル (パルス数)

表 11 - 1 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

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

備考 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 およびテーブル 3 を使用する場合には

表 11 - 1 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 ~ STEP15 の和

★ 11.7.4 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 A 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 字曲線にするには、設定値を 8 ((D4, D3, D2) = (1, 0, 0)) にすることを推奨します。

基準増加量 = パルス周期 (アドレス A) / 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	

11.7.5 テーブル選択

本 IC は加減速動作時の速度変化曲線が S 字に近似しています。

内部のテーブルを選択することで速度変化曲線の形状を変えることが可能です。

テーブル 1：急な速度変化を持つ S 字曲線

テーブル 2：なだらかな速度変化を持つ S 字曲線

テーブル 3：直線的な速度変化を持つ 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	
1	0	テーブル 2
1	1	テーブル 3

11.7.6 起動時間設定

D7, D8 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 でのパルス数を 1 倍, 2 倍, 4 倍から選択することができます。各 STEP でのパルス数は、表 11 - 1 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

11.7.7 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。

11.7.8 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。

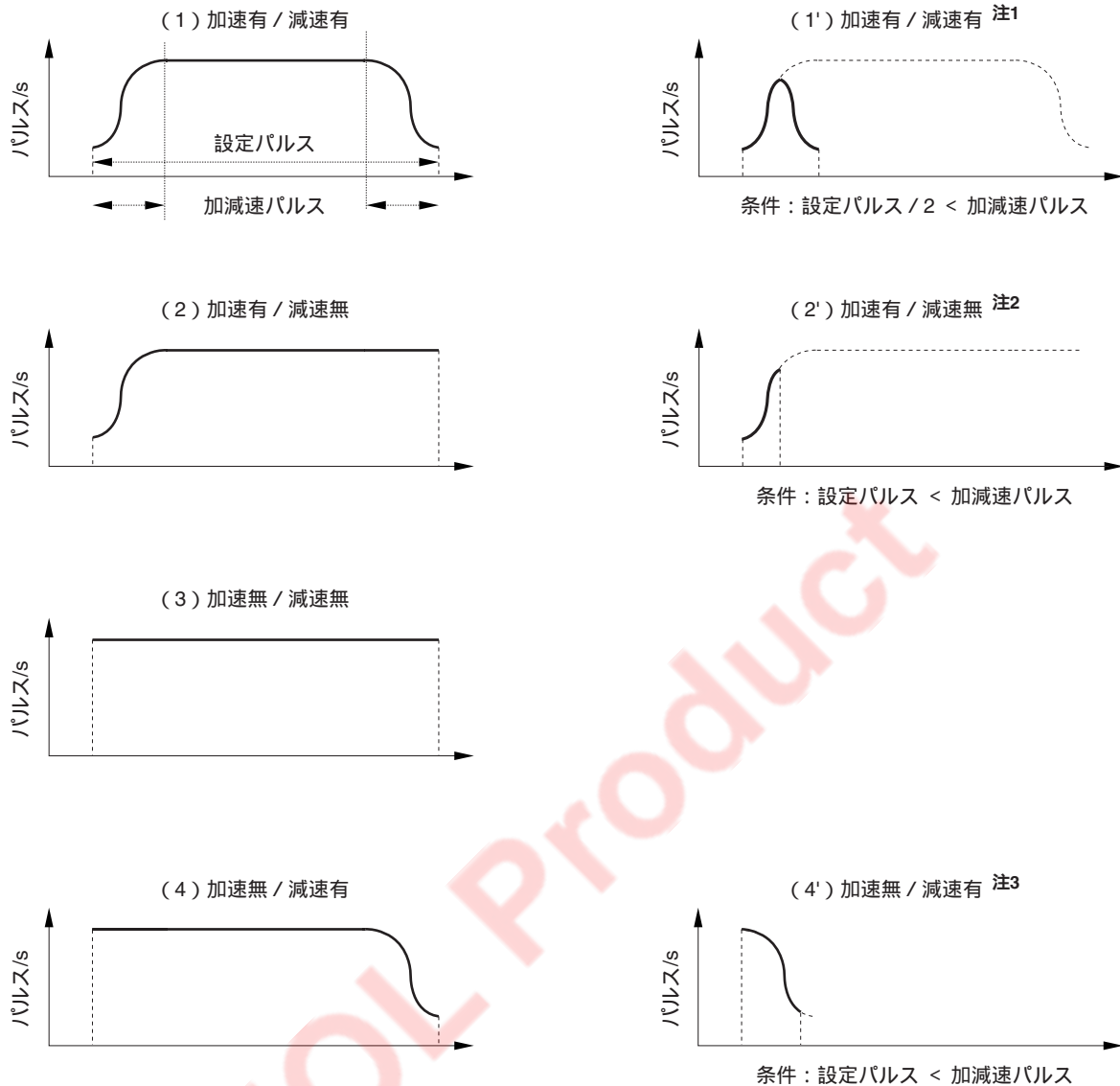
Da	D9	動作モード	
		加速	減速
0	0	無効	無効
1	0	有効	無効
0	1	無効	有効
1	1	有効	有効

11.7.9 推奨設定例

加減速制御用パラメータとして , 次のような値を推奨します。
ただし , 使用するモータによって特性が異なりますので , 実際に使用するモータでの評価・確認を行い , 設定してください。

- 基準増加量設定 : 8 ((D4, D3, D2) = (1, 0, 0))
- テーブル選択 : テーブル 1 ((D6, D5) = (0, 0))
- 起動時間設定 : 1 倍 ((D8, D7) = (0, 0))
- 加減速有効 / 無効切り替え : 加減速有効 ((Da, D9) = (1, 1))

11.7.10 加減速動作例



上図左列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、上図右列に従って動作します。

注 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。
3. 減速動作のみにて、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。

11.8 アドレス A

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		
ビット	Df	De	Dd	Dc	Db	Da	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
データ	1	0	1	0	パルス周期											

11.8.1 パルス周期

D0～Db の 12 ビットで 1 ステップあたりのパルス周期を設定します。

分解能 2.0 μs で 0～8190 μs の設定が可能です。

なお，12 ビット値が 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。

パルス周期は駆動モード（マイクロステップ，1-2 相励磁，2 相励磁）に関わらず，1 ステップあたりの時間を表します。したがって，同一パルス数でも駆動モードによって，モータの回転速度が異なります。

11.8.2 パルス周期設定例

Db.....D0	設定値 (μs)
000000000000	0
000000000001	2.0
000000000010	4.0
⋮	⋮
111111111101	8186
111111111110	8188
111111111111	8190

11.9 アドレス B

パルス数を設定します。

アドレス 9 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				
ビット	Df	De	Dd	Dc	Db	Da	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
データ	1	0	1	1	パルス数											

11.9.1 パルス数

モータ駆動するためのパルス数を設定します。D0～Dbにより 0～4095 パルスを設定することが可能です。

アドレス 9 にてパルス数倍率を 1 以外に設定している場合には、設定値がパルス数倍率 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、EXT₁（アドレス F の場合には EXT₂）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（0～4095 x m）になります。

パルス数は駆動モード（マイクロステップ，1-2 相励磁，2 相励磁）に関わらず，1 パルス周期あたりのパルス数を表します。したがって，同一パルス数でも駆動モードによって，モータの回転量が異なります。

11.9.2 パルス数設定例

Db.....D0	設定値
000000000000	0
000000000001	m
000000000010	2 x m
⋮	⋮
111111111101	4093 x m
111111111110	4094 x m
111111111111	4095 x m

備考 m はアドレス 9 のパルス数倍率の設定値を示します。

D0～Db の 12 ビットの値が 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。

11.10 アドレス C～アドレス F

アドレス C からアドレス F はステッピング・モータ 2 (ch3, ch4) の設定です。アドレス (Dc, Dd, De, Df) 以外の設定はアドレス 8 からアドレス B の内容と同一です。詳細は 11.6 アドレス 8～11.9 アドレス B を参照してください。

アドレス C

ビット	Df	De	Dd	Dc	Db	Da	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
データ	1	1	0	0	0	注 6	注 5	注 4	注 3	注 2	注 1	出力電流設定				

- 注 1. モータ回転方向 4. 駆動方式選択 0
 2. ストップ・モード 5. 駆動方式選択 1
 3. 出力イネーブル設定 6. 2 相励磁 / 1-2 相励磁時定電流切り替え

アドレス D

MSB												LSB				
ビット	Df	De	Dd	Dc	Db	Da	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
データ	1	1	0	1	0	注 2	注 1	加減速制御用							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

アドレス E

MSB												LSB				
ビット	Df	De	Dd	Dc	Db	Da	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
データ	1	1	1	0	パルス周期											

アドレス F

MSB												LSB				
ビット	Df	De	Dd	Dc	Db	Da	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
データ	1	1	1	1	パルス数											

12. ステッピング・モータ駆動波形

図 12 - 1 2 相励磁出力モード

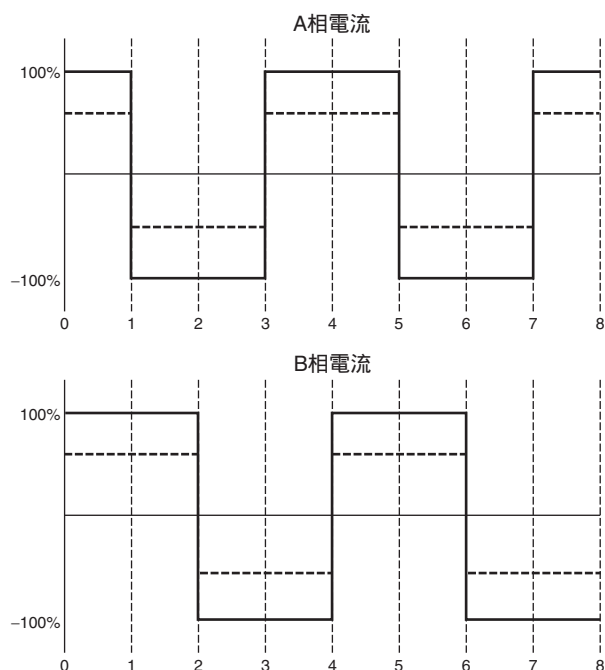
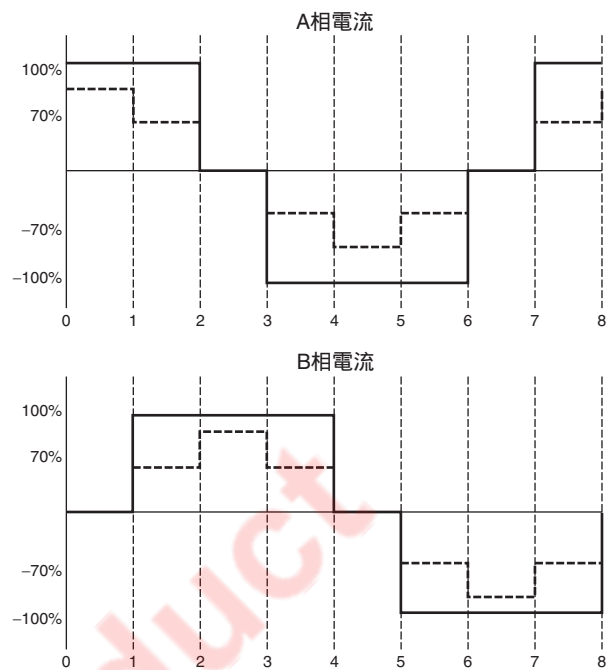
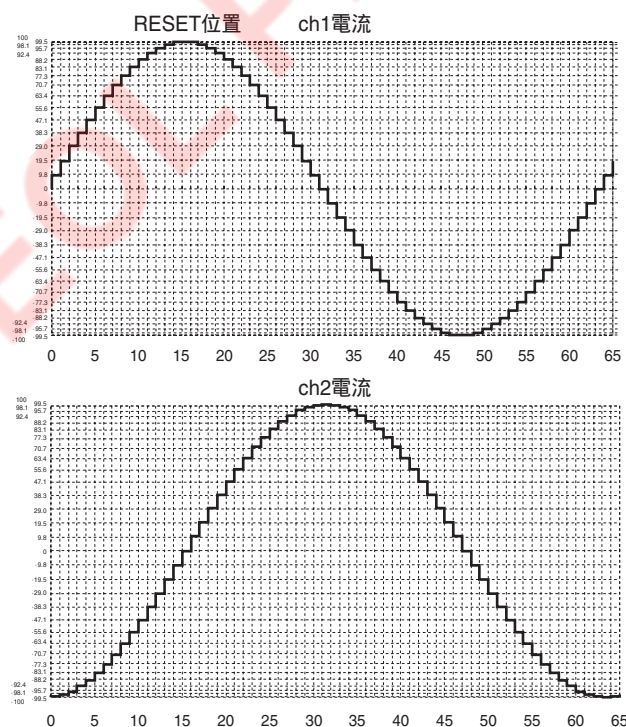


図 12 - 2 1-2 相励磁出力モード



備考 実線：出力 Duty100%駆動，点線：定電流制御駆動（電流値は電流設定に従う）

図 12 - 3 マイクロステップ駆動モード



備考 横軸はステップ数を表し，図はCWモード（正回転）を例に示しています。

A相，B相に流れる電流は，OUT端子A→OUT端子Bの方向を正，OUT端子B→OUT端子Aの方向を負として表しています。

13. ファンクション動作表

初期設定により ch5 ~ ch7 を外部制御方式に設定した場合の入出力論理は次の表の通りです。

ch7 については、外部抵抗により H ブリッジ電流を制御し、定電流駆動（PWM 駆動による出力チョッピング動作）が可能です。

リセット解除直後からアドレス設定の間、外部制御方式は無効となります。

したがって、外部制御方式を使用する場合にも、アドレス設定が必要となります。

13.1 ch5, ch6 のシリアル設定内容について

外部制御方式とした場合にも、ch5（アドレス 5）、ch6（アドレス 6）の出力 Duty 設定の内容は反映されます。

したがって、出力段の Duty は外部からの制御信号と、シリアル・コマンド設定の出力 Duty 設定の論理積が出力されます。コマンドによる設定方法については、11.5 アドレス 5 およびアドレス 6 を参照してください。

13.2 ch7 の設定方法について

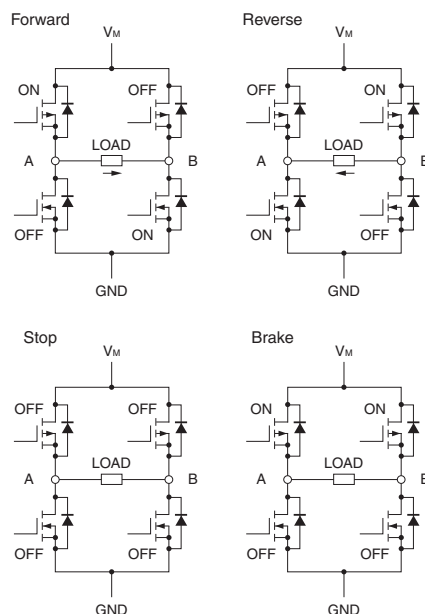
ch7 は FB 端子に接続された抵抗により、定電流駆動を行います。基準となる電流設定については、シリアル・コマンドにより行います。したがって、外部制御方式とした場合においても、ch7（アドレス 7）の電流設定は行ってください。

コマンドによる設定方法については、11.4 アドレス 3、アドレス 4 およびアドレス 7 を参照してください。

表 13 - 1 ch5 ~ ch7 真理値表

入力			出力		電流方向
IN _A	IN _B	RESETB	OUT _A	OUT _B	
L	L	H	Hi-Z	Hi-Z	停止 (stop)
H	L	H	H	L	OUT _A → OUT _B (forward)
L	H	H	L	H	OUT _B → OUT _A (reverse)
H	H	H	H	H	ブレーキ (回生モード)
x	x	L	Hi-Z	Hi-Z	全出力停止

備考 x：任意



14. 電気的特性

絶対最大定格 (T_A = 25 , ガラスエポキシ基板 100 mm x 100 mm x 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
入力電圧	V _{IN}		-0.5 ~ V _{DD} + 0.5	V
出力端子電圧	V _{OUT}	モータ部	6.2	V
直流出力電流 (1 ch ~ 6 ch)	I _{D(DC)}	DC (出力単独動作時)	±0.4	A/ch
直流出力電流 (7 ch)	I _{D(DC)}	DC (出力単独動作時)	±0.5	A/ch
瞬時出力電流	I _{D(pulse)}	PW < 10 ms , Duty Cycle 20% (出力単独動作時)	±0.7	A/ch
消費電力	P _T		1.0	W
ピーク接合部温度	T _{ch(MAX)}		150	
保存温度	T _{stg}		-55 ~ +150	

備考 T_{ch} > 150 で過熱保護回路が動作します。過熱検出時には、全回路を停止させます。なお、リセット時または UVLO 検出時、過熱保護回路は動作しません。

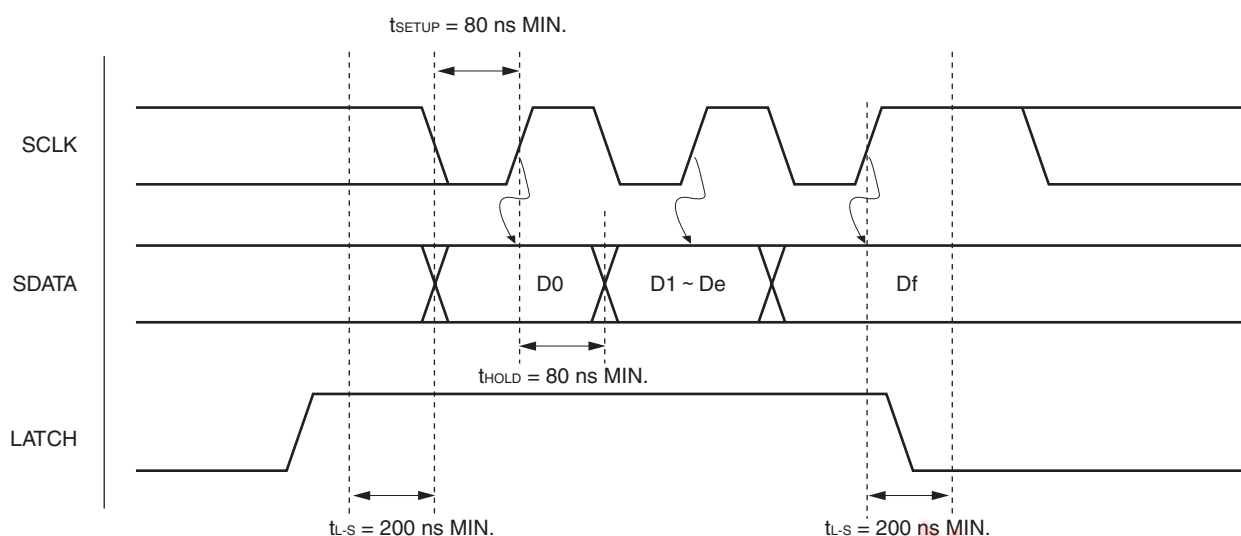
注意 各項目のうち 1 項目でも、また一瞬でも絶対最大定格を越えると、製品の品質を損なう恐れがあります。

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 (T_A = 25 , ガラスエポキシ基板 100 mm x 100 mm x 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
入力電圧	V _{IN}		0		V _{DD}	V
直流出力電流 (1 ch ~ 6 ch)	I _{D(DC)}	DC (出力単独動作時)	-0.3		+0.3	A/ch
直流出力電流 (7 ch)	I _{D(DC)}	DC (出力単独動作時)	-0.4		+0.4	A/ch
瞬時出力電流	I _{D(pulse)}	PW < 10 ms , Duty Cycle 20% (出力単独動作時)	-0.6		+0.6	A/ch
コンデンサ容量		COSC		330		pF
外部 CLK 入力周波数	OSC _{IN}		1	5	6	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
ロジック入力周波数	f _{IN}	IN _{5A} , IN _{5B} , IN _{6A} , IN _{6B} , IN _{7A} , IN _{7B}			100	kHz
動作温度範囲	T _A		-10		75	

図 14 - 1 シリアル・コマンド・タイミング図



★ 電気的特性 (特に指定のない限り, $T_A = 25$, $V_{DD} = 3.0 \text{ V}$, $V_M = 3.0 \text{ V}$)

項 目	略 号	条 件	MIN.	TYP.	MAX.	単 位
スタンバイ時 V_{DD} 端子電流	$I_{DD(\text{STB})}$	RESETB 端子ロウ・レベル			1.0	μA
動作時 V_{DD} 端子電流	$I_{DD(\text{ACT})}$	RESETB 端子ハイ・レベル			5.0	mA
ハイ・レベル入力電流	I_{IH}	$V_{IN} = V_{DD}$			60	μA
ロウ・レベル入力電流	I_{IL}	$V_{IN} = 0 \text{ V}$	-1.0			μA
入力ブルダウン抵抗	R_{IND}		50		200	$\text{k}\Omega$
ハイ・レベル入力電圧	V_{IH}	2.7 V V_{DD} 3.6 V	$0.7 \times V_{DD}$			V
ロウ・レベル入力電圧	V_{IL}	2.7 V V_{DD} 3.6 V			$0.3 \times V_{DD}$	V
Hブリッジ・オン抵抗	R_{on}	$I_M = 0.3 \text{ A}$, 上下段の和		1.0	1.5	Ω
出力リーク電流 ^{注1}	$I_{M(\text{off})}$	V_M 端子あたり, 全コントロール端子: ロウ・レベル			1.0	μA
低電圧時検出電圧	V_{DDS}			1.7	2.5	V
内部基準電圧 ^{注2}	V_{REF}		450	500	550	mV
電流検出比 (ch1 ~ ch4) ^{注2}		$I_M = 0.1 \text{ A}$, センス抵抗 (FB 接続) = 2 $\text{k}\Omega$ 時	900	1000	1100	
電流検出比 (ch7) ^{注2}			950	1050	1150	
出力ターン・オン時間	t_{on}	$R_L = 20 \Omega$	0.02	0.5	1.0	μs
出力ターン・オフ時間	t_{off}		0.02	0.5	1.0	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	(D0 ~ D4) = (1, 1, 1, 1, 1) ^{注3}	450	500	550	mV

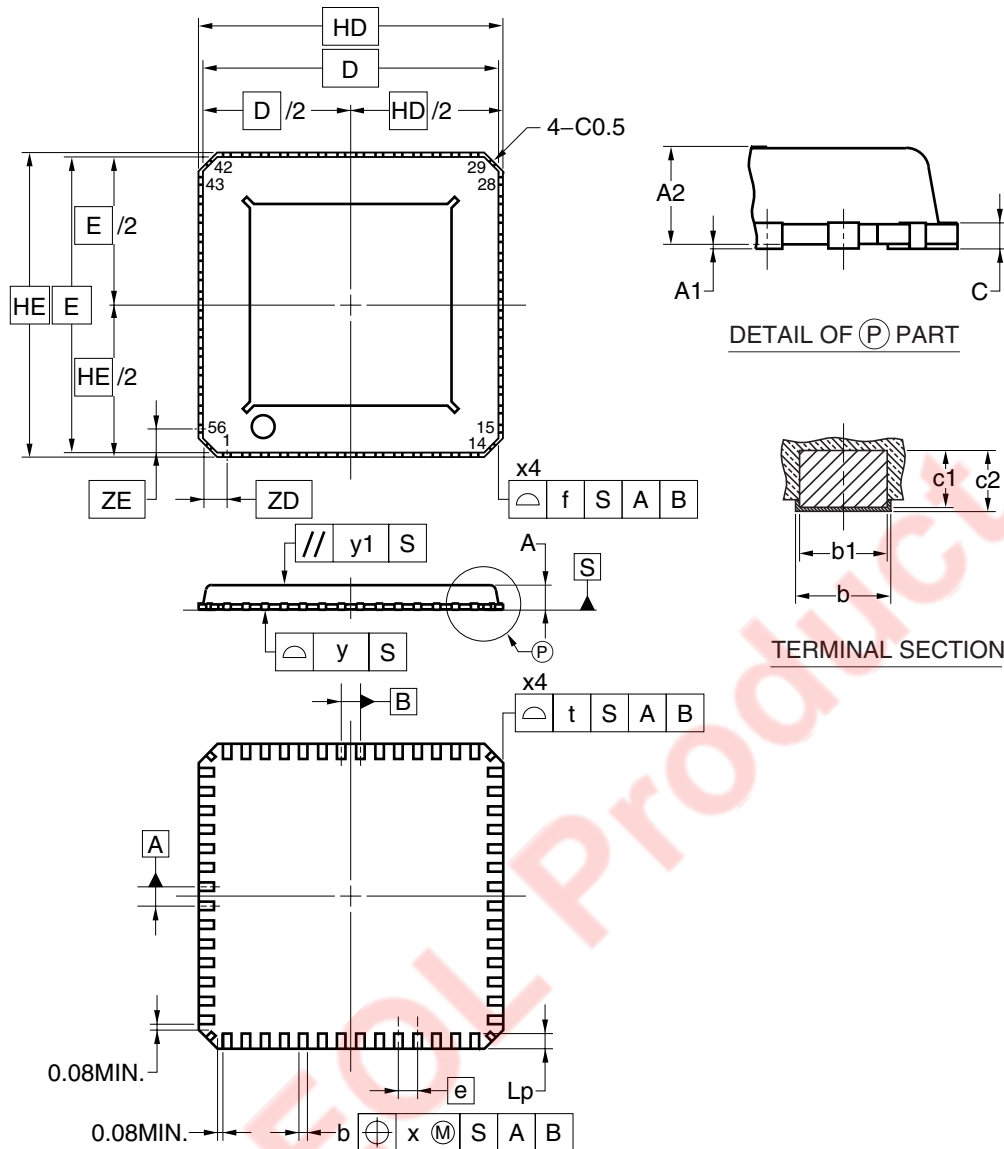
注 1. $V_{DD} = 0 \text{ V}$ 時に V_M 端子電流が流れないようにする遮断回路が内蔵されています。

2. ch1 ~ ch4, ch7 の出力電流精度については実際に使用するモータによりますが, IC がもつ電流ばらつきとしては, 基準電圧と電流検出比でまきます。基準電圧 V_{REF} の誤差と電流センス回路の誤差のトータルで $\pm 10\%$ 以下となるものとします。

3. アドレス 3, アドレス 4, アドレス 7, アドレス 8, アドレス C の電流設定項目

15. 外形図

56ピン・プラスチック WQFN (8x8) 外形図



注意事項

- *1 “t”と“f”は樹脂バリ含まず。
- *2 パッケージのコーナー部にある4つの端子は製造上必要な端子ですが、外部接続端子の機能を持っていません。この4つの端子ははんだ付け性を保証していませんので、はんだ付け端子として使用できません。

(UNIT:mm)	
ITEM	DIMENSIONS
D	7.75
E	7.75
f	0.20
HD	8.00
HE	8.00
t	0.20
A	0.67 ^{+0.08} _{-0.04}
A1	0.03 ^{+0.02} _{-0.025}
A2	0.64
b	0.23±0.05
b1	0.20±0.03
c	0.17
c1	0.14-0.16
c2	0.14-0.20
e	0.50
Lp	0.40±0.10
x	0.05
y	0.08
y1	0.10
ZD	0.625
ZE	0.625
P56K9-50-9B4	

16. 半田付け推奨条件

この製品の半田付け実装は、次の推奨条件で実施してください。
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 PD168113K9-9B4-A : 56 ピン・プラスチック WQFN (8 x 8)

半田付け方式	半田付け条件	推奨条件記号
赤外線リフロ	パッケージ・ピーク温度：260℃，時間：60 秒以内 (220℃ 以上)，回数：3 回， 制限日数：3 日間， フラックス：塩素分の少ないロジン系フラックス (塩素 0.2 Wt%以下) を推奨	IR60-103-3

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)。

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イやマガジン・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。

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	C10983J
NEC 半導体デバイスの品質水準	C11531J

- 本資料に記載されている内容は2004年4月現在のもので、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

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が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。

C04.2T