

## ステッピングモータコントローラ(トランスレータ)

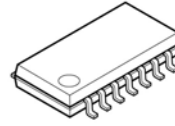
### 概要

NJU7380は、ステッピングモータの制御信号方式として、STEP&DIR入力方式の信号をPhase信号に変換して出力するトランスレータです。

NJM3775、NJM3777などのPhase入力方式のステッピングモータドライバをSTEP&DIR入力信号で制御することができます。

また、オートカレントダウン(ACD)機能を内蔵しており、ステッピングモータ停止時のモータ電流を自動的に低減させ、低発熱と省電力化が可能です。

### 外形

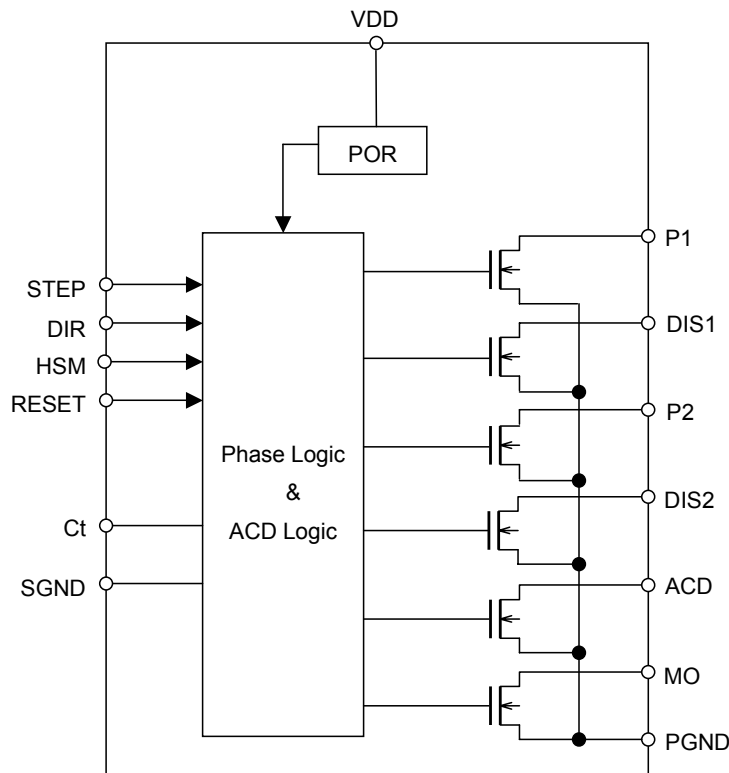


NJU7380M

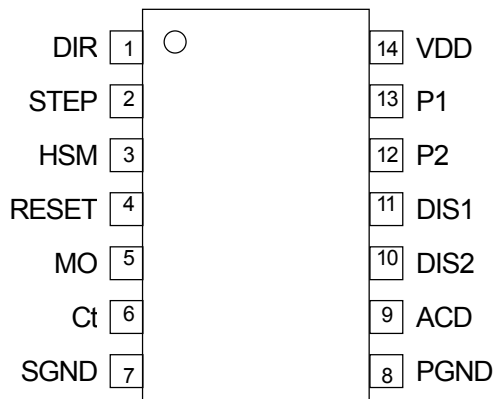
### 特徴

- 動作電源電圧            4.75 ~ 5.25V
- Phaseロジック内蔵
- Phaseロジックリセット機能(RESET)
- Phase原点信号出力機能(MO)
- Half/Fullステップモード切替機能(HSM)
- オートカレントダウン機能(ACD)
- NJM3775、NJM3777などとペアでの使用に最適
- パッケージ            DMP14

### ブロック図



## 端子配列



DMP14

## 端子機能表

端子番号	端子名	説明
1	DIR	方向指令入力。各ステップシーケンスのシフト方向を決定します。 (ステッピングモータの回転方向と関連します。)
2	STEP	STEP 信号の各ネガティブエッジで内部フェーズロジックが動作します。 (ステッピングモータの歩進パルス入力となります。)
3	HSM	ハーフ/フルステップモード切替入力。 "H"でフルステップモード、"L"でハーフステップモードとなります。
4	RESET	フェーズロジックイニシャライズ入力。
5	MO	フェーズ出力イニシャル状態検出出力。
6	Ct	オートカレントダウンの動作開始時間を決定するコンデンサ接続端子です。
7	SGND	SGND(ロジック GND)と PGND(アナログ GND)は IC 内部では接続されて いません。SGND ~ PGND 間を短絡してご使用下さい。
8	PGND	
9	ACD	オートカレントダウン出力端子です。動作時に L となります。
10	DIS2	ステップシーケンス出力です。P1/DIS1(P2/DIS2)は Phase1(2)用のシーケンス 出力となり、P1(P2)で Phase1(2)のモータ電流の方向、DIS1(DIS2)はハーフ ステップでの Phase 電流 OFF モード生成用に使用します。
11	DIS1	
12	P2	
13	P1	
14	VDD	ロジック部電源電圧端子。

## 絶対最大定格

(Ta=25°C)

項目	記号	定格値	単位	その他
電源電圧	V <sub>DD</sub>	+7.0	V	
入力電圧	V <sub>ID</sub>	-0.3 ~ V <sub>DD</sub> +0.3	V	
出力電流	I <sub>O</sub>	10	mA	
動作温度範囲	T <sub>opr</sub>	-40 ~ +85	°C	
保存温度範囲	T <sub>stg</sub>	-40 ~ +125	°C	
消費電力	P <sub>D</sub>	300	mW	DMP14パッケージ単体

## 推奨動作範囲

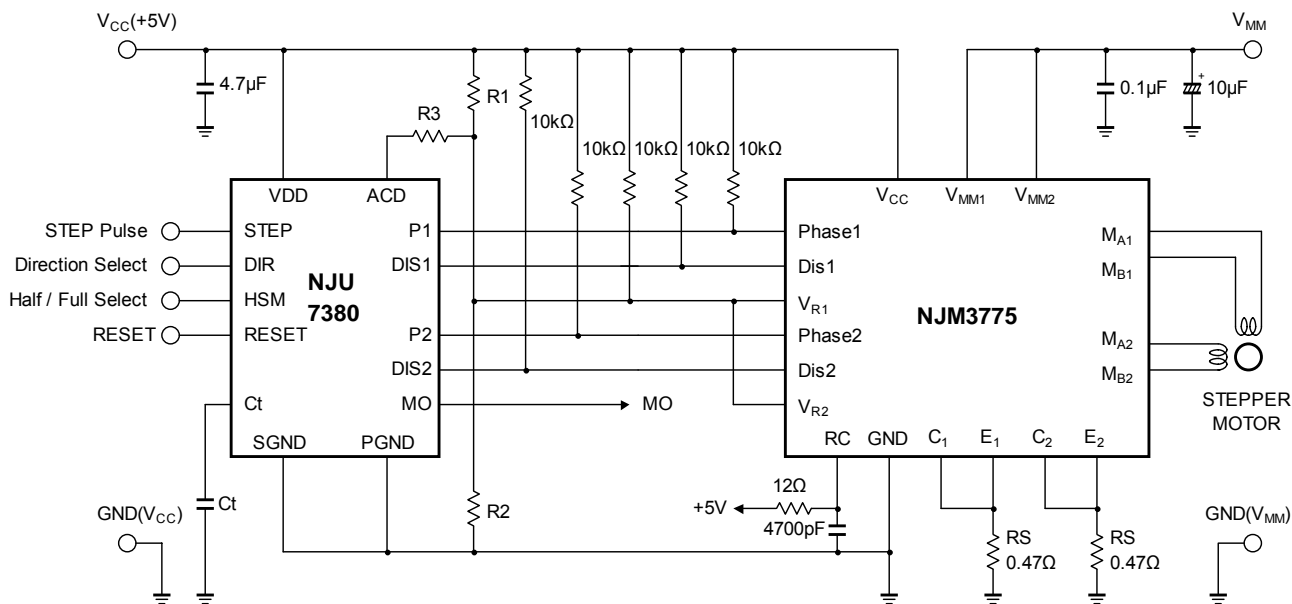
V<sub>DD</sub>=4.75V ~ 5.25V

## 電気的特性

(V<sub>DD</sub>=5V, Ta=25°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
消費電流	I <sub>DD</sub>	無入力信号時	-	0.2	0.3	mA
Hレベル入力電圧	V <sub>IH</sub>	-	3.5	-	-	V
Lレベル入力電圧	V <sub>IL</sub>	-	-	-	1.5	V
Hレベル入力電流	I <sub>IH</sub>	-	-	0.1	1.0	μA
Lレベル入力電流	I <sub>IL</sub>	-	-	-50	-100	μA
Phase 出力飽和電圧	V <sub>P</sub>	I <sub>P</sub> =5mA	-	-	0.5	V
DIS 出力飽和電圧	V <sub>DIS</sub>	I <sub>DIS</sub> =5mA	-	-	0.5	V
ACD 出力飽和電圧	V <sub>ACD</sub>	I <sub>ACD</sub> =5mA	-	-	0.5	V
MO 出力飽和電圧	V <sub>MO</sub>	I <sub>MO</sub> =5mA	-	-	0.5	V
出力リーク電流	I <sub>LEAK</sub>	V <sub>DD</sub> =7V	-	-	1	μA
オートカレントダウン 動作時間	t <sub>ON</sub>	C <sub>T</sub> =0.068μF	-	200	-	ms
ターンオン時間	t <sub>ON</sub>	R <sub>L</sub> =1kΩ	-	0.1	-	μs
セットアップ時間	t <sub>S</sub>	-	400	-	-	ns
ステップパルス持続時間	t <sub>p</sub>	-	800	-	-	ns

## 基本アプリケーション



## 機能説明

NJU7380 は、2相ステッピングモータドライバ用のコントローラ IC です。

Phase 入力方式のドライバ部を STEP&DIR 方式の入力信号で制御することが可能です。

また、オートカレントダウン機能を内蔵しており、ステッピングモータ停止時のモータ電流を自動的に低減させ、低発熱と省電力化が可能となります。

## ロジック入力部

NJU7380 には、ステッピングモータを適切に制御するのに必要なフェーズロジックが内蔵されています。

ロジック入力部がオープン状態の場合は、回路はそれをHレベルとして受け取ります。

耐ノイズ性を最大にするために、未使用の入力端子は不定にせず  $V_{DD}$  レベルに固定する必要があります。

## STEP - ステッピングパルス

STEP 信号(パルス)のネガティブエッジ毎に、内蔵フェーズロジックのシーケンスが進行します。

フルステップモードでは、このパルス信号でステッピングモータは基本ステップ角の角度を回転します。

ハーフステップモードでは、基本ステップ角を移動するためには、2つのパルスが必要です。

DIR 信号(方向)と HSM 信号(ハーフ/フルモード) は、STEP のネガティブエッジ中にラッチされるため、ネガティブエッジ前に確立されている必要があります。図 1 タイミング定義図のセットアップタイム( $t_s$ )に注意してください。

## DIR - 方向

DIR は、ステップを行う方向を決定します。実際のステッピングモータの回転方向は、ドライバ部とモータ間の接続によって異なります。DIR はいつでも変更できますが、ステップの方向は STEP 信号の取り込みから反映されます。

尚、STEP 信号のネガティブエッジと同時に切り替わる場合は、1パルス分のミスステップが発生する可能性があるため、セットアップタイム以上の余裕を確保してください。

## HSM - ハーフ/フルステップモード切替

ステッピングモータがフルステップまたはハーフステップのどちらでコントロールされるかを決定します。

HSM が L レベルになると、内蔵フェーズロジックはハーフステップモードとなります。

HSM はいつでも変更できますが、励磁状態は STEP 信号の取り込みから反映されます。

尚、STEP 信号のネガティブエッジと同時に切り替わる場合は、1パルス分のミスステップが発生する可能性があるため、セットアップタイム以上の余裕を確保してください。

## RESET - リセット

2相のステッピングモータは、基本ステップの倍数4の角度毎に同一巻線励磁シーケンスを繰り返します。これに対応して、フェーズロジックはフルステップモードでは4パルス毎、ハーフステップモードでは8パルス毎にフェーズロジックシーケンスを繰り返します。

RESET は強制的にフェーズロジックをシーケンススタート状態にイニシャライズします。RESET がLレベルになると、フェーズロジックをイニシャライズし、フェーズロジックのシーケンススタート状態の励磁パターン出力となります。

また、RESET がLレベルの期間は、フェーズロジックはSTEP 入力を受け付けません。

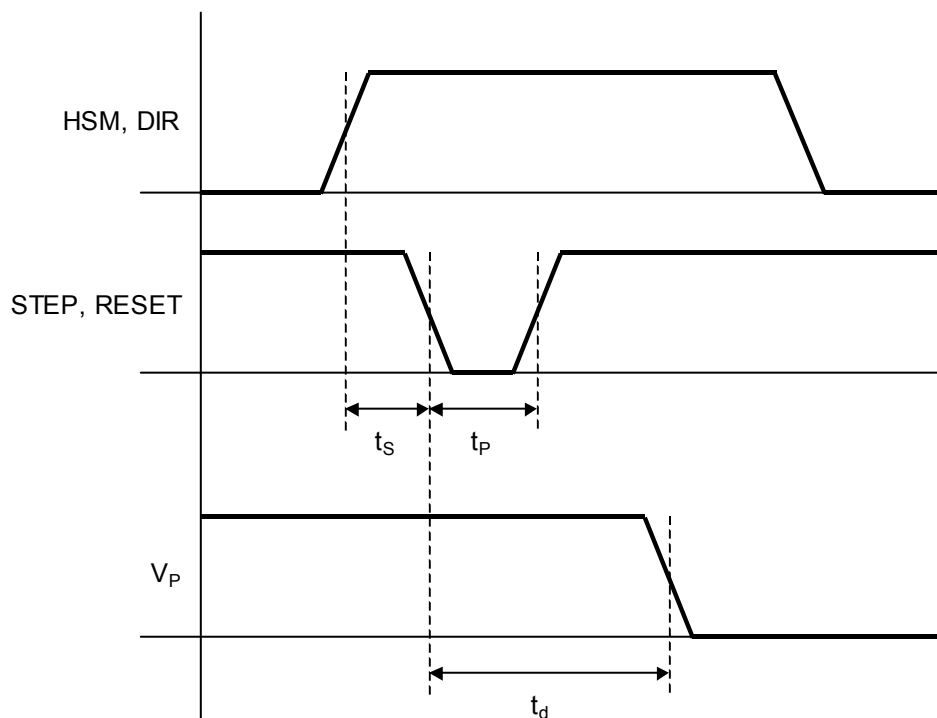


図 1: タイミング定義図

## POR - パワーオン・リセット機能

$V_{DD}$  に接続された内部パワーオン・リセット回路は、 $V_{DD}$  電源の投入時にフェーズロジックをリセットし、フェーズロジックをシーケンススタート状態の励磁パターン出力とします。

## MO - 相原点モニタ

フェーズロジックのシーケンススタート位置または POR、外部 RESET 後に励磁シーケンスがイニシャル状態位置であることを外部に示すために Lレベルを出力します。

ステッピングモータを使用したシステムで、機械原点位置の検出の際に、機械原点センサと MO の AND を原点とすることで、より分解能の高い機械原点位置が実現します。

## オートカレントダウン(ACD)機能

ACD 機能は STEP 信号をモニタしており、STEP 信号のネガティブエッジが入力されると ACD 端子を H 出力します。その後、Ct 端子に接続されたキャパシタで決定される時間幅  $t_{ON}$  経過すると ACD 端子を L 出力します。ACD 端子をドライブ部側のモータ電流を決定する VR 端子と組み合わせることで、モータ停止時のモータ電流を低減できます。

$t_{ON}$  以内に次の STEP ネガティブエッジが入力されると、内部でリトリガ動作が行われ、ACD 端子の H 出力が持続されます。つまり、最終の STEP ネガティブエッジの入力後、ACD 端子は時間幅  $t_{ON}$  期間 H 出力を維持し、その後 L 出力となります。時間幅  $t_{ON}$  は、モータ停止時にステッピングモータを確実に停止させるために必要な時間幅とする必要があります。一般のアプリケーションでは、通常、約 100ms もあれば充分です。時間幅  $t_{ON}$  の決定式は以下となります。

$$t_{ON} [\text{ms}] = 3 \times 10^9 \times C_t [\text{F}]$$

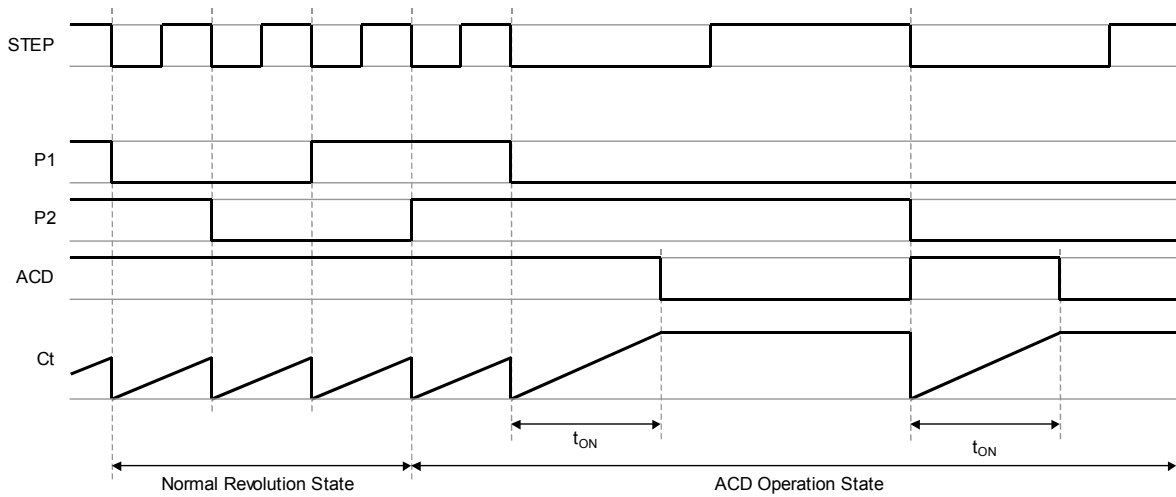
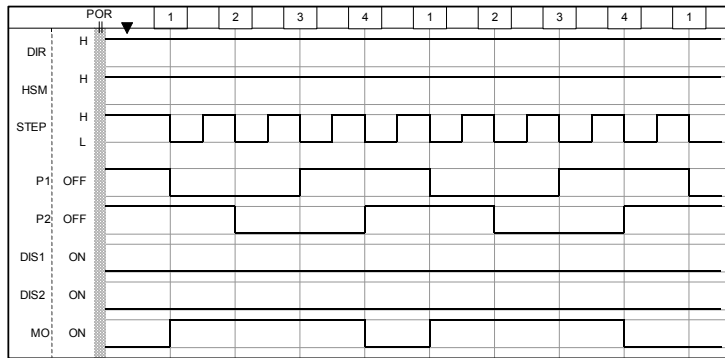


図 2 : ACD 動作タイミング図

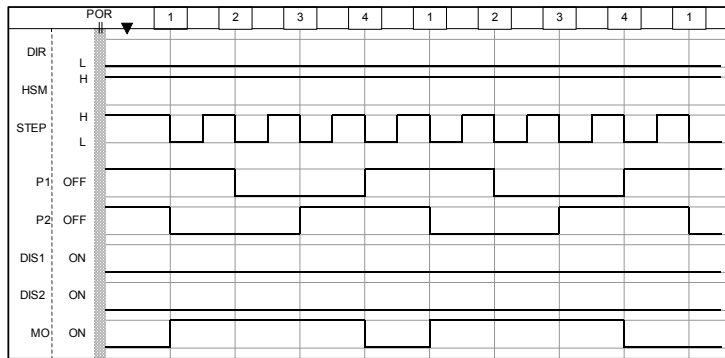
## 入出力信号シーケンス

各駆動モードにおける入出力信号のタイミングチャートです。左側には POR 後の入出力信号の状態を示しています。

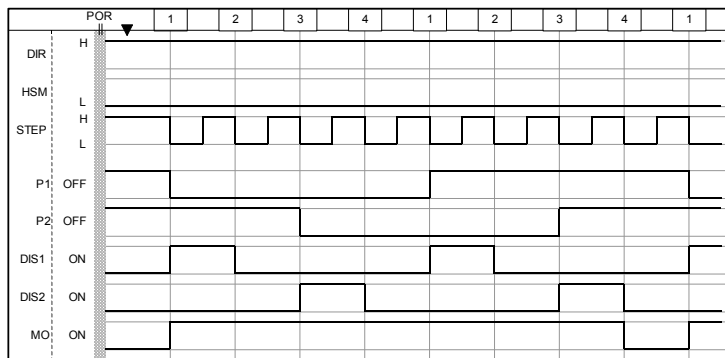
フルステップモード  
CW シーケンス



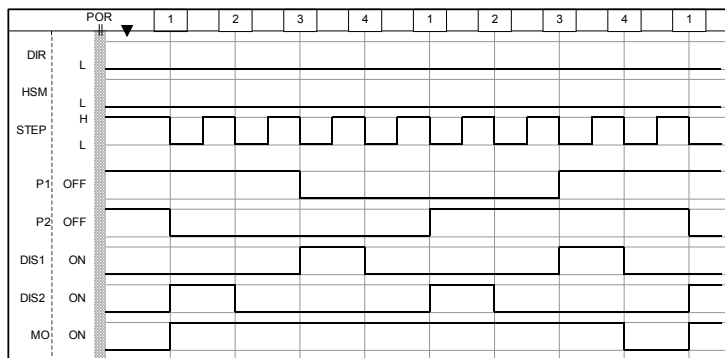
フルステップモード  
CCW シーケンス



ハーフステップモード  
CW シーケンス



ハーフステップモード  
CCW シーケンス



<注意事項>  
このデータブックの掲載内容の正確さには万全を期しておりますが、掲載内容について何らかの法的な保証を行うものではありません。とくに応用回路については、製品の代表的な応用例を説明するためのものです。また、工業所有権その他の権利の実施権の許諾を伴うものではなく、第三者の権利を侵害しないことを保証するものではありません。