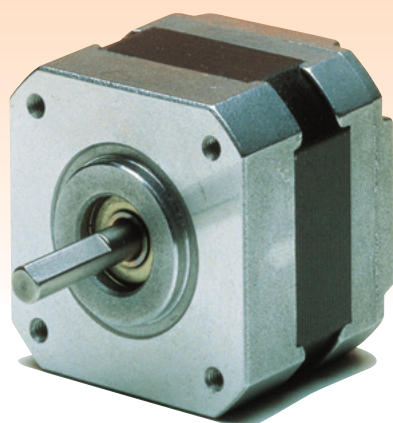


2 PHASE STEP MOTORS 2相ステップモータ

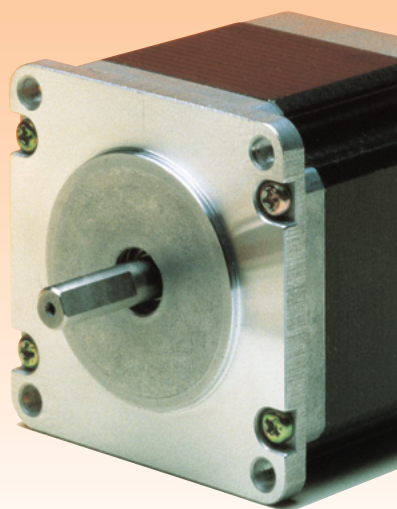
高精度、高トルク、高スピードと用途に合った性能が魅力です。

HB TYPE (2PHASE)



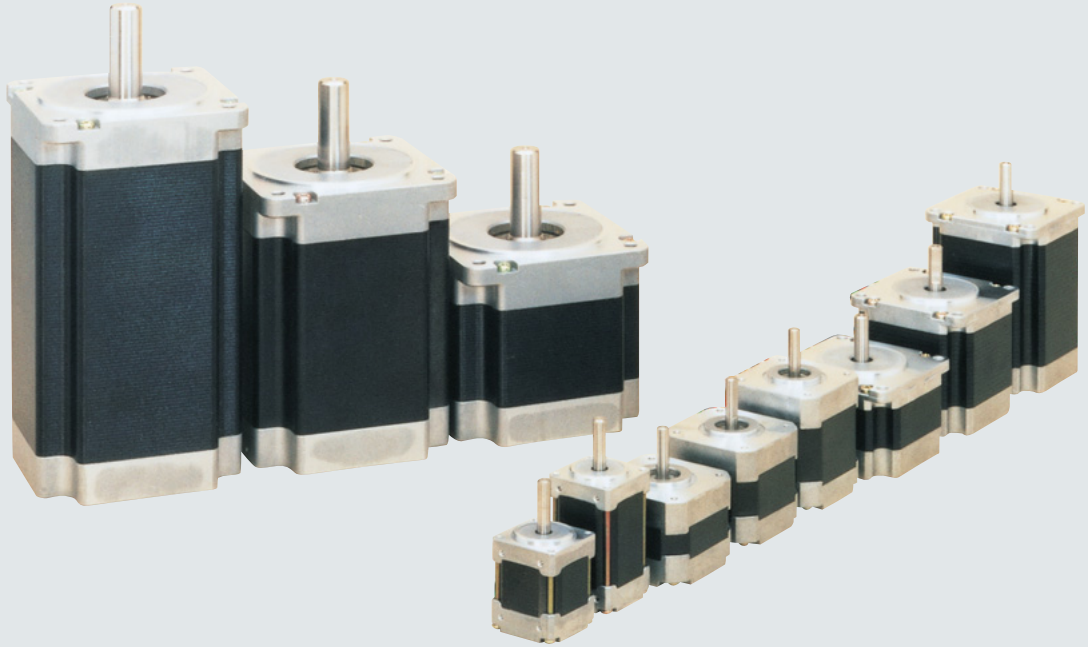
17型

ほぼ実物大



23型 高トルクタイプ

ステップモータ 2PHASE STEP MOTORS



INDEX

ステップモータのノウハウ

- ステップモータとは? 2
WHAT IS STEP MOTOR?
- ステップモータの特長 2
SPECIAL FEATURES OF STEP MOTORS
- ステップモータの応用例 3~5
APPLICATIONS
- ステップモータの種類 6
KINDS OF STEP MOTORS
- ステップモータの用語と定義 7~11
DEFINITIONS OF TERMS FOR STEP MOTORS
- 励磁駆動方式 12
DRIVING SYSTEM
- 駆動回路のサージ吸収法 13
DRIVING CIRCUIT (Surge absorbing circuit)
- ステップモータの特性改善 (高速特性) 14
CHARACTERISTICS IMPROVEMENT FOR MOTORS

ステップモータの選び方

- 特性から (サイズ、トルク、ステップ角等) 主要仕様一覧
A TABLE MAJOR OF SPECIFICATIONS 15~16
- 選定法 (トルク、慣性モーメント計算、選定例) 17~24
SELECTION (Torque, Moment of inertia, and an Example)

取扱上の注意

- 25~26
CAUTIONS FOR HANDLING

ステップモータ個別仕様 (主要特性・外形・接続)

INDIVIDUAL SPECIFICATION

- SIZE 11 1.8° 27~28
- SIZE 14 1.8° 29~30
- SIZE 16 0.45° / 0.9° / 1.8° 31~32
- SIZE 17 1.8° 33~34
- SIZE 17 1.8° / 高トルクタイプ 35~36
HIGH TORQUE TYPE
- SIZE 18 0.9° / 1.8° 37~38
- SIZE 20 1.8° / 高トルクタイプ 39~40
HIGH TORQUE TYPE
- SIZE 23 0.9° / 1.8° 41~42
- SIZE 23 0.9° / 高トルクタイプ 43~44
HIGH TORQUE TYPE
- SIZE 23 1.8° / 高トルクタイプ 45~46
HIGH TORQUE TYPE
- SIZE 24 1.8° / 高トルクタイプ 47~48
HIGH TORQUE TYPE
- SIZE 34 1.8° 49~50
- SIZE 34 1.8° / 高トルクタイプ 51~52
HIGH TORQUE TYPE
- SIZE 42 1.8° 53~54

2相、5相ステップモータエンコーダ (脱調検出閉ループ制御用)

- 2, 5 PHASE STEP MOTOR ENCODERS 55~56

2相ステップモータドライバ

2 PHASE STEP MOTOR DRIVERS

- 2相ステップドライバ AU9110 (DC24V電源用) 57~58
2 PHASE STEP DRIVER
- 2相マイクロステップドライバ AU9114 (1/8, 1/16ステップ対応)
2 PHASE MICRO STEP DRIVER 59~60

ステップモータのノウハウ

ステップモータとは？

WHAT IS STEP MOTOR?

ステップモータの回転速度は入力パルス信号の周波数(パルスレイト)により、総回転角は入力信号の総数により決まります。この性質はデジタル信号でフィードバック機構を必要としない、オープンループ制御ができます。

一方、単位ステップ角はロータとステータの機械的構造により決定されています。

また、ステッピングモータ、ステッパー、パルスモータなどと呼ばれ、統一した規格がないため、当社では『**ステップモータ**』の名称に統一しております。

Rotational speed of Step motor is defined by pulse rate and its rotational angle is defined by the amount of pulses. These digital signals enable open loop control, which does not require feedback structure. On the other hand the unit step angle is defined by the mechanical structure of a rotor and a stator.

The Step motor is also called Stepping motor, Stepper or Pulse motor because no unified name is established. Tamagawa Seiki Co., Ltd. unifies to call it Step motor.

ステップモータの特長

SPECIAL FEATURES OF STEP MOTORS

- 起動と停止、正転と逆転が可能です。
- 回転角度は入力パルス信号数に比例して決まります。
- 回転速度は入力のパルスレイトに比例します。
- 回転子に永久磁石を使用しているため、無励磁状態でも、自己保持力(デイトメントトルク)を発生します。
- 高トルク、高速応答、小型軽量です。
- マイクロステップ駆動、高精度、安価です。
- 直流モータのブラシのように機械的摩耗の心配がなく、保守を要しません。

- Step motors are able to start and stop, rotate and reverse.
- Rotational angle is proportional to the number of input pulses.
- Rotational speed is proportional to the input pulse rate. (pulse ratio)
- Even in the state of non-exciting, some self-holding torque(Detent torque) is generated because the permanent magnet is used.
- High torque, high response and light weight.
- Micro step drive, high accuracy and less expensive.
- Maintenance-free because there is no mechanical defacement like a brush for a DC motor.

・本カタログに掲載された形式は予告なしに製造中止することがあります。

・ There may be cases of production stop on the models listed here without notice.

ステップモータの応用例〈基本編〉

APPLICATIONS

位置
Position

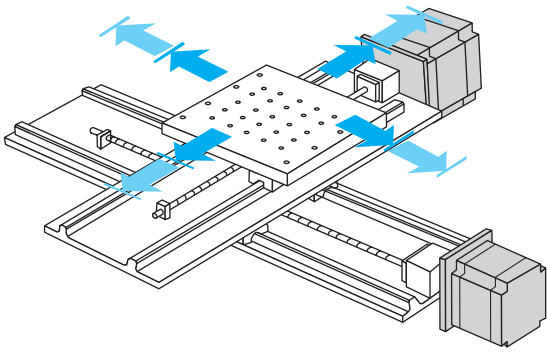
運搬
Transport

速度
Speed

■ X-Yテーブル

● X-Y Table

高速で高精度な位置決めが行えます



運搬
Transport

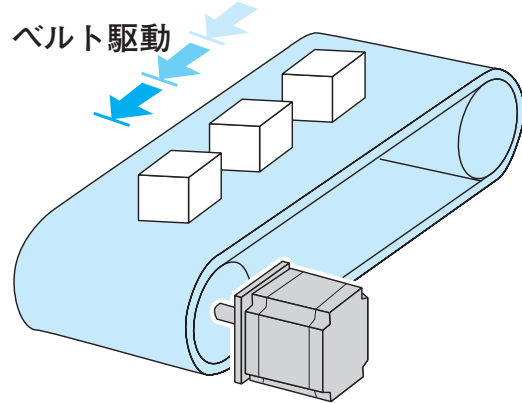
位置
Position

速度
Speed

■ ワイヤベルト駆動

● Wire belt work

高速で確実な位置決め運搬が行えます



回転
Rotation

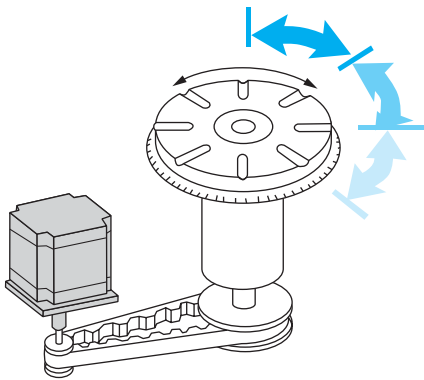
位置
Position

速度
Speed

■ インデックステーブル

● Index table

テーブルの低～高速度回転と、位置(角度)決めが行えます



上下
Elevation

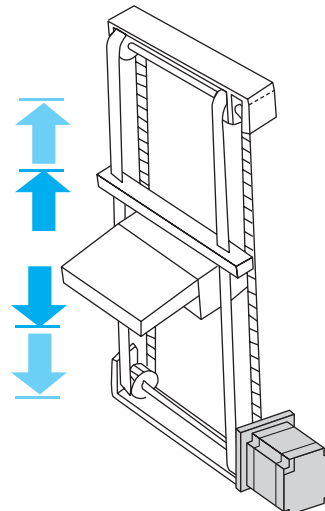
位置
Position

速度
Speed

■ 昇降用運搬機

● Lifting table

安定した上下の位置決めで確実に搬送できます

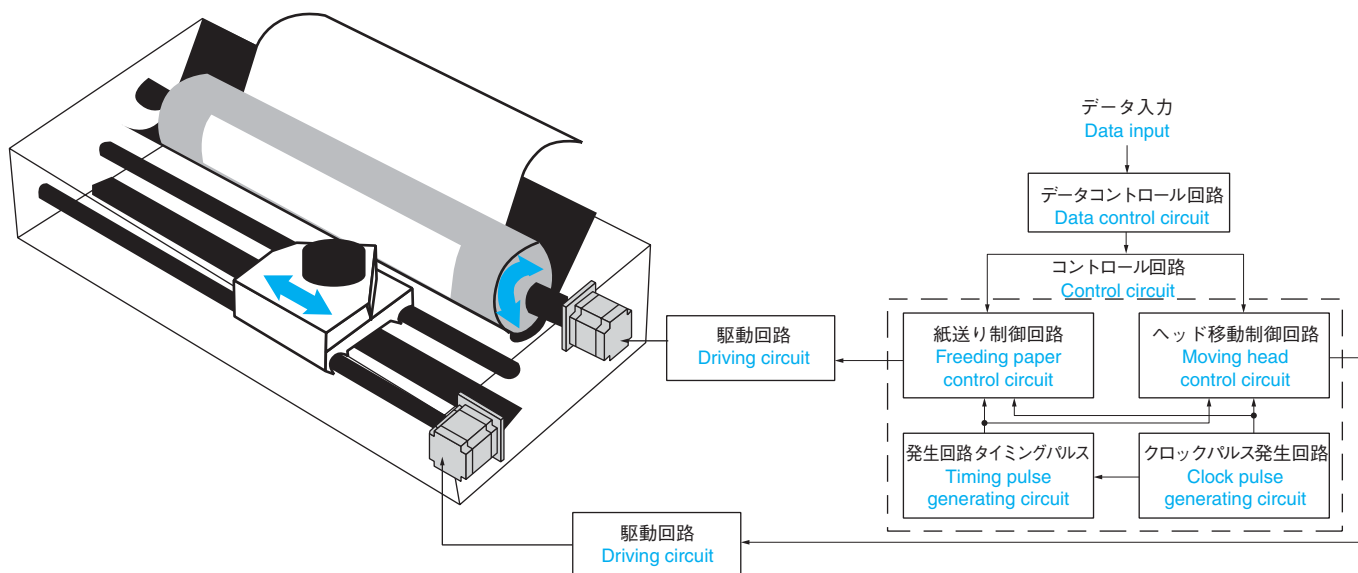


ステップモータの応用例〈応用編〉

APPLICATIONS

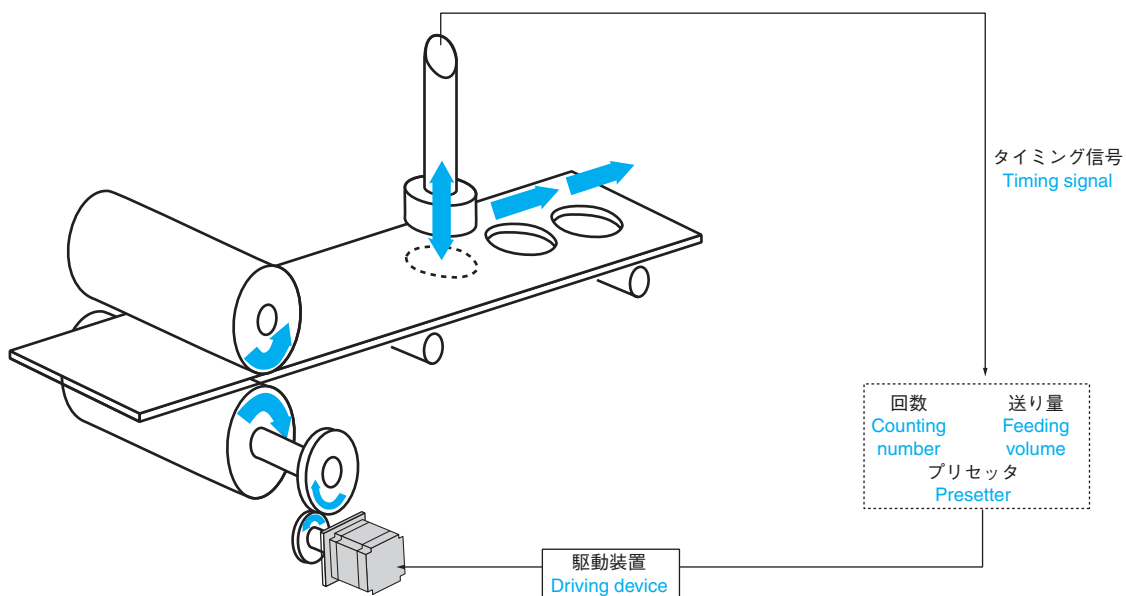
■ プリンタ…紙送り用、ヘッド移動用

● Printer ... for feeding paper and moving head



■ プレス機械における材料の定寸送り

● Feeding defined material in a press machine

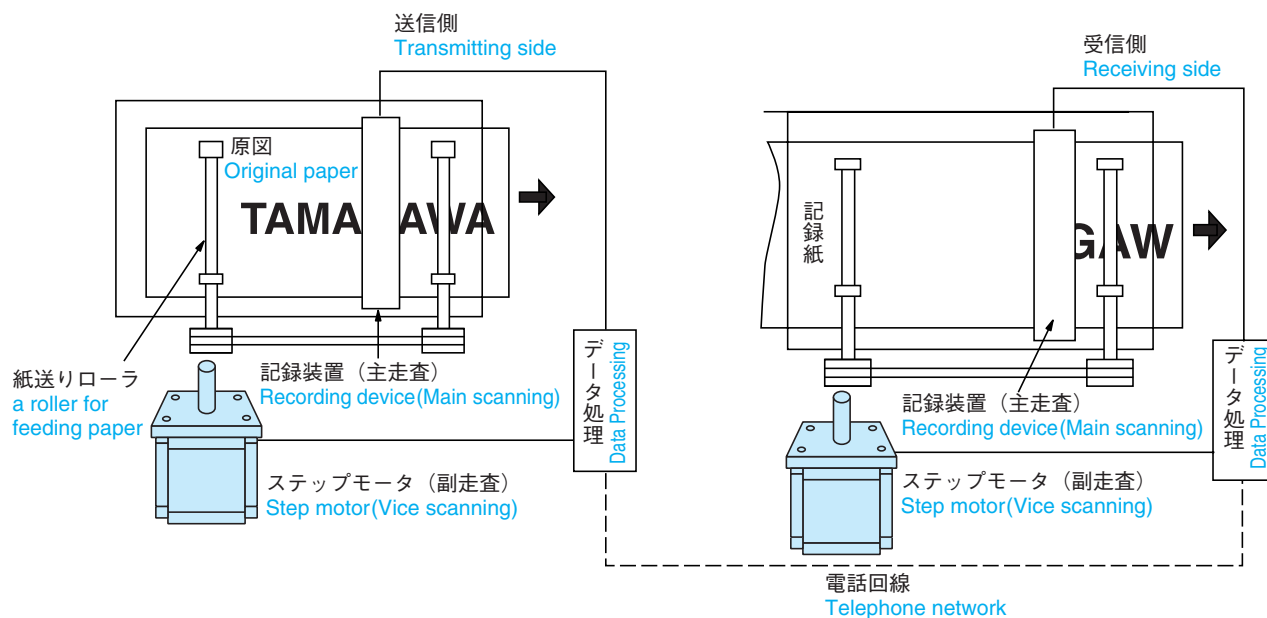


ステップモータの応用例

APPLICATIONS

● ファクシミリへの応用

● Application to a facsimile



● その他の応用例

- ・ 紙テープリーダー
- ・ テープトレース・チェッカ
- ・ 太陽エネルギー利用への応用
 …… ヘリオスタット駆動用
- ・ 惑星探査宇宙船の科学調査プラットフォームの位置決め
- ・ カードマシンのカード送り
- ・ 定量ポンプ
- ・ ディスプレイ装置

● Other applications

- ・ Paper tape readers
- ・ Tape trace checkers
- ・ Application to solar energy : heliostat driving
- ・ Position setting of a platform for scientific investigation with a spaceship exploring planet.
- ・ Card feeding for a card machine.
- ・ Defined volume pumps
- ・ Display devices

ステップモータの種類

KINDS OF STEP MOTORS

ステップモータには色々な種類のものがありますが、このカタログでは回転方式のタイプのみを掲載します。

今日、多く使用されておりますのは大別してVR形、PM形、HB形があります。(下表)

VR形、可変リラクタンス形

電磁材料で作られた歯車の形状のロータで吸引、反発させ、ステータの磁極の回転により、ロータが回転します。

PM形、永久磁石形

永久磁石を用いたロータをステータ巻線で合成される電磁力で吸引、反発させ、ステータの磁極の回転によりロータが回転します。

したがって、無励磁のときに、保持トルク (Detent Torque) が発生します。

HB形、複合形

VR形とPM形を合わせた形でロータに電磁材料で出来た歯形形状のものと軸方向に磁極を持つ、マグネットで構成されたもので、ステータ巻線で合成される電磁力で吸引、反発させ、ステータの磁極の回転により、ロータが回転します。

したがって、無励磁のときに保持トルク (Detent Torque) が発生します。

There are many kinds of Step Motors.
Only rotating types are listed in this catalogue.
VR,PM,and HB types are widely used.

VARIABLE RELUCTANCE TYPE

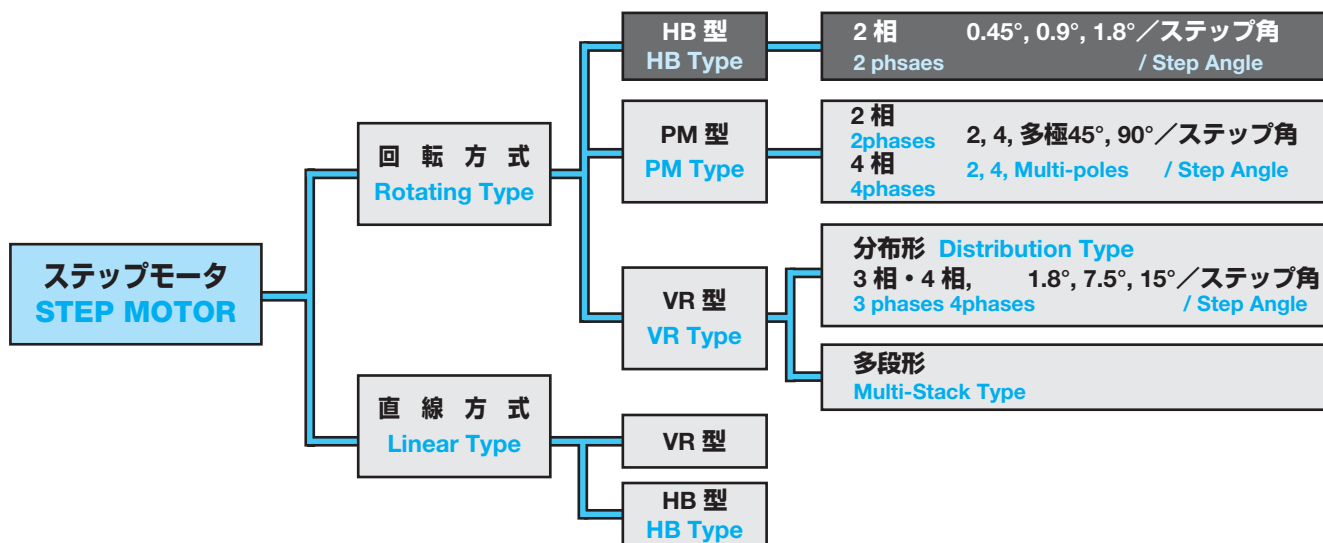
This type with a rotor in the shape of a gear which is made of an electromagnetic material, absorbs and repels with electromagnetic force produced in a of the stator coil. The rotor shall rotate in accordance with magnetic pole rotation in the stator.

PERMANENT MAGNET TYPE

This type shall absorb and repel a rotor formed out of premanent magnet with electro-magnetic force generated in a stator coil. The rotor shall rotate in accordance with magnetic pole rotation in the stator. So the detent torque shall generate in case of no power excitation.

HYBRID TYPE

This type combining VR type with PM type consists of a gear-teeth-shape rotor made of an electromagnetic material and a magnet having a magnetic pole in the thrusting direction. Then this type shall absorb and repel with electromagnetic force generated in the stator coil. The rotor shall rotate in accordance with magnetic pole rotation in the stator. So the detent torque shall generate in the case of no power excitation.



ステップモータの用語と定義

(JEM-TR-157-1996抜粋)

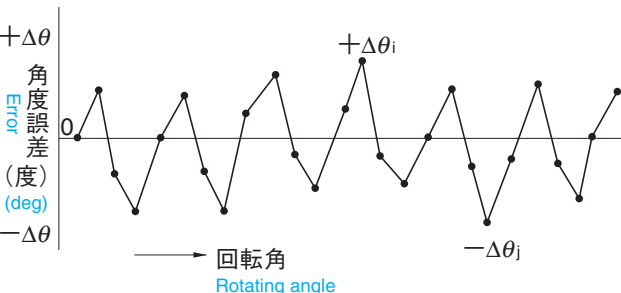
DEFINITIONS OF TERMS FOR STEP MOTORS

Extracted from JEM-TR157-1996

項目 Items	用語 Terms	記号 Symbols	単位 Units	定義 Definitions
1	巻線抵抗 Winding resistance	R	Ω	ステータ巻線の1相当りの直流抵抗。 DC resistance of stator winding for one phase
2	巻線インダクタンス Winding inductance	L	mH	ステータ巻線の1相当りのインダクタンスの最大値。 Maximum value of inductance of stator winding for one phase
3	回転子イナーシャ Rotor inertia	J _M	kg・m ²	回転子の軸に関する慣性モーメント。 Moment of rotor inertia related to its axis $J_M = \frac{GD^2}{4}$
4	ディテント トルク Detent torque	T _d	N・m	回転子に永久磁石が使用されている場合に、無励磁状態で外部からトルクを加え、角度変位を生じさせたときに発生する最大トルク。無励磁保持トルク又は残留トルクともいう。 Maximum torque that is generated when any angle deviation is made by applying external torque in non-exciting state for the motor using a permanent magnet on its rotor. Also it is called non-exciting holding torque or residual torque.
6	ステップ角度 Step angle	θ _a	° (度) ° (deg)	所定の励磁方式によって、1指令パルスに対応する回転子軸の理論的回転角度。 Theoretical rotational angle of shaft corresponding to one command pulse in defined exciting sequence.
7	基本ステップ角度 Basic step angle	θ _f	° (度) ° (deg)	1相励磁駆動したときのステップ角度 The step angle when it is driven by 1-phase exciting. VR形の場合 For VR type : $\theta_f = \frac{360^\circ}{m \cdot Z}$ PM形、HB形の場合 For PM type and HB type : $\theta_f = \frac{360^\circ}{2m \cdot Z}$ m : ステッピングモータの相数 m : Number of phase of step motor z : ロータ歯数又は磁極対数 z : Number of rotor teeth or number of pairs of magnetic poles
8	定格電流 Rated current	I _R	A	磁気飽和や温度上昇などを考慮して定めた基準巻線電流。 Nominal winding current defined in considering the saturation of magnetic circuit, temperature rise, etc.
9	定格電圧 Rated voltage	V _R	V	基準とする定格電流を流すのに必要な巻線印加電圧。 Applied voltage necessary to flow its rated current. V _R = R・I _R
10	ホールディングトルク Holding torque	T _h	N・m	所定の励磁方式に従い、定格電流で励磁し、回転子軸に外部から角度変位を与えたときに発生する最大トルク。最大静止トルクともいう。 Maximum torque that is generated when any angle deviation is made by applying external torque in the defined exciting condition. Also it is called maximum static torque.
11	パルスレイト Pulse rate	f _p	pulse/s	ステッピングモータを駆動するための入力信号を、単位時間当たりのパルス数で表したものの。 パルス周波数ともいう。 単位として“pulse per second”の略(pulse/s)を用いる。ただし、疑義を生じない場合は(pps)を用いてもよい。 Input signal for driving a step motor, which is represented by number of pulses per unit time. Also it is called as pulse frequency. Pulse per second (pulse/s) is used as the unit, or pps may be used if it causes no doubt.

項目 Items	用語 Terms	記号 Symbols	単位 Units	定義 Definitions
12	最大自起動周波数 Maximum self-starting frequency	f_s	pulse/s	無負荷状態で、外部から与えられるステップ状の駆動パルス周波数に同期して自起動が可能な最大パルス周波数。 Maximum input pulse frequency that can start itself to synchronize with the input pulse frequency applied from outside as a step function in no load condition.
13	最大応答周波数 Maximum response frequency	f_m	pulse/s	無負荷状態において、同期運転可能な最大駆動パルス周波数。 Maximum input pulse frequency that can operate synchronously in no load condition.
14	起動トルク Starting torque	T_s	N · m	ある駆動パルス周波数で、自起動可能な最大負荷トルク。 Maximum load torque that can start itself at a certain input pulse frequency.
15	起動トルク特性 Starting torque characteristics	$T_s (f_p)$	N · m	駆動パルス周波数と起動トルクとの関係特性曲線。スターティング特性ともいう。 Characteristic curve of starting torque related to input pulse frequency. Also it is called as starting characteristics.
16	最大起動トルク Maximum starting torque	T_{sm}	N · m	10pulse/s以下の駆動パルス周波数における起動トルクの最大値。 Maximum starting torque that can input pulse frequency below 10pulse/s.
17	脱出トルク Pull-out torque	T_o	N · m	ある駆動パルス周波数で同期運転可能な最大トルク。 Maximum torque that can operate synchronously at a certain input pulse frequency.
18	脱出トルク特性 Pull-out torque characteristics	$T_o (f_p)$	N · m	駆動パルス周波数と脱出トルクとの関係特性曲線。スルーイング特性ともいう。 Characteristic curve of pull-out torque related to input pulse frequency. Also it is called as sluing characteristics.
19	自起動領域 Self-starting region	——	——	ステップ状の駆動パルス周波数に同期して起動・停止ができる領域。 The region where the motor can start and stop, synchronizing with its input pulse frequency with a step function
20	同期運転領域 Synchronizing operation region	——	——	自起動領域を超え、パルス周波数を徐々に上昇させていった場合、あるいは負荷トルクを増加させていった場合に、回転子が、同期を失わずに運転できる領域。スルー領域ともいう。 The region where the rotor can continue to rotate synchronously when its pulse frequency or its load torque is increased over the self-starting region. Also it is called slue region.
21	パルスレート—— イナーシャ特性 Pulse rate vs. inertia characteristics	$f_{sL} (J_L)$	pulse/s	負荷イナーシャと自起動周波数の関係を示したもの、一般に、負荷イナーシャの増加とともに自起動周波数は低下し、負荷の摩擦トルクが無視できる場合は、ほぼ次の式の関係が成立する。 Relation between moment of load inertia and a self-starting frequency. Generally when its moment of load inertia increases, its self-starting frequency decreases and it is shown by the following equation if the friction torque of load is negligible. $f_{sL} = \frac{f_s}{\sqrt{1 + \frac{J_L}{J_M}}}$ ここに Where f_{sL} : 負荷時自起動周波数 (pulse/s) Self-starting frequency with load (pulse/s) f_s : 無負荷時自起動周波数 (pulse/s) Self-starting frequency without load (pulse/s) J_L : 負荷イナーシャ (kg · m ²) Moment of load inertia (kg · m ²) J_M : 回転子イナーシャ (kg · m ²) Moment of rotor inertia (kg · m ²)

項目 Items	用語 Terms	記号 Symbols	単位 Units	定義 Definitions
22	パルスレイト—— トルク特性 Pulse rate vs. torque characteristics	T (f _p)	N・m	<p>駆動パルス周波数と発生トルクとの関係特性曲線。 Characteristic curve of generating torque related to the input pulse frequency (pulse rate).</p>
23	角度精度 Angle accuracy	——	——	<p>回転角度の精度を表すもので、 (1) 静止角度誤差 Positional accuracy (2) 隣接角度誤差 Step position error がある。 The accuracy of rotating angle, depending on (1) Static angle error (2) Step angle error</p>
24	静止角度誤差 Static angle error	ε _p	%	<p>無負荷状態で所定の励磁方式によって巻線に定格電流を流して、回転子の任意の一点を出発点として、その点から1ステップずつ回転子を回転させる。このときの回転子の理論上の位置と実際の位置との差を、各ステップごとに360°にわたって測定し、この差のプラス側の最大値とマイナス側の最大値の幅の1/2の値。また、次のように表すことができる。 The rotor is rotated step by step from any angle by means of flowing the rated current to its winding in defined exciting pattern with no load. Then the difference between the theoretical angle and practical angle is measured over 360° and the average of maximum absolute positive and negative values is defined as static angle error and represented as follows.</p> $\epsilon_p = \pm \frac{[\Delta\theta_i + \Delta\theta_j]}{2\theta_s} \times 100(\%)$

項目 Items	用語 Terms	記号 Symbols	単位 Units	定義 Definitions
24	<p>静止角度誤差 Static angle error</p>	ϵ_p	%	<p>ここに Where</p> <p>ϵ_p: 静止角度誤差.....(%) Static angle error.....(%)</p> <p>$+\Delta\theta_i$: プラス最大値 ($\theta_i - i\theta_s$).....(度) Max. positive value ($\theta_i - i\theta_s$).....(deg)</p> <p>$-\Delta\theta_j$: マイナス最大値 ($\theta_j - j\theta_s$).....(度) Max. negative value ($\theta_j - j\theta_s$).....(deg)</p> <p>θ_s: (理論的)ステップ角度.....(度) Theoretical step angle.....(deg)</p> 
25	<p>隣接角度誤差 Step angle error</p>	ϵ_s	%	<p>無負荷状態で所定の励磁方式によって巻線に定格電流を流して、回転子の任意の一点を出発点として、その点から1ステップずつ回転子を回転させる。このときの、1ステップごとの角度と、理論上のステップ角との差を360°にわたって測定し、この差のプラス側の最大値とマイナス側の最大値。また、次のように表すことができる。</p> <p>The rotor is rotated step by step from any angle by means of flowing the rated current to its winding in defined exciting pattern with no load. Then the difference between the theoretical angle and practical angle for each step is measured over 360° and their maximum positive and negative values are defined as angle error and represented as follows.</p> $\epsilon_s = \frac{+\Delta\theta_i}{\theta_s} \times 100(\%)$ <p>及び and $\epsilon_s = \frac{-\Delta\theta_j}{\theta_s} \times 100(\%)$</p> <p>ここに、 Where</p> <p>ϵ_s: 隣接角度誤差.....(%) ϵ_s: Step angle error.....(%)</p> <p>$+\Delta\theta_i$: プラス最大値 +$\Delta\theta_i$: Maximum positive value (= $\theta_i - \theta_{i-1} - \theta_s$).....(度) (= $\theta_i - \theta_{i-1} - \theta_s$).....(deg)</p> <p>$-\Delta\theta_j$: マイナス最大値 -$\Delta\theta_j$: Maximum negative value (= $\theta_j - \theta_{j-1} - \theta_s$).....(度) (= $\theta_j - \theta_{j-1} - \theta_s$).....(deg)</p> <p>$\theta_s$: (理論的)ステップ角度.....(度) θ_s: Theoretical step angle.....(deg)</p>
26	<p>ヒステリシス誤差 Hysteresis error</p>	$\Delta\theta_h$	°(度) °(deg)	<p>モータ軸のすべての静止角度における正転時と逆転時との最大角度誤差。 Maximum difference in all static angle errors between CCW and CW rotation of motor shaft.</p>

■ マイクロステップ駆動 (Microstep drive)

ステップモータは、一般に基本ステップ角又はその $\frac{1}{2}$ で回転されるが、巻線電流をコントロールすることによって、基本ステップ角を電氣的にさらに細分割して駆動できる。(例えば $\frac{1}{16}$ $\frac{1}{256}$) この駆動方式をマイクロステップ駆動、ミニステップ駆動とも呼ぶ。

■ スローアップ、スローダウン (Slow-up, Slow-down)

ステップモータの同期運転領域を利用し、高速で駆動する場合、スローアップ・スローダウンの制御方法が用いられる。これには、直線形、指数関数形、S字形スローアップ、スローダウンなどがある。

(1) スローアップ (Slow-up)

モータが入力パルスに同期して回転するように、駆動周波数に適度な傾斜をもたせて加速すること。

(2) スローダウン (Slow-down)

モータが入力パルスに同期して回転するように、駆動周波数に適度な傾斜をもたせて減速すること。

■ 共振現象 (Resonance)

ステップモータを駆動したとき、ある特定の駆動周波数において急に振動が大きくなったり、出力トルクの減少が発生する回転子の不安定な運転状態。乱調現象ともいう。

■ 閉ループ制御 (Closed loop control)

ステップモータの回転角位置を検出し、回転子の変位に従って、励磁を切り換えながらモータを駆動する方法。位置検出方法として、エンコーダを使用する方法がある。

■ Vernier drive

Generally a step motor is rotated by each basic step angle or the half of it, but can be driven by interpolated step angle (e.g. 1/16, ... ,1/256) by means of controlling the winding current. Also this driving technique is called as Micro-step or Mini-step driving.

■ Slow-up, Slow-down

For driving a step motor in high speed using its synchronizing operation range, the control technique of slow-up and slow-down should be used. This technique uses a linear pattern, an exponential pattern and a S-character pattern.

(1) Slow-up

To accelerate the motor with proper gradient in driving frequency as to rotate it to synchronize with the input pulses.

(2) Slow-down

To decelerate the motor with proper gradient in driving frequency as to rotate it to synchronize with the input pulses.

■ Resonance

Resonance means an unstable operating state of a rotor where its vibration is suddenly amplified or the output torque is suddenly decreased at particular input frequencies.

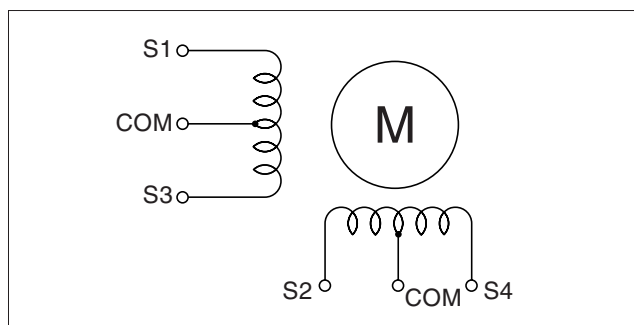
■ Closed loop control

A driving technique of a motor that detects the rotational angle of a step motor and switches the exciting phases corresponding to the motion of a rotor. An encoder may be used for detecting the rotational angle.

1. UNIPOLAR

1. ユニポーラ

励磁電流の方向は一定で各相に順次切り換えるものです。



1.1 1相励磁

常時1相のみの巻線に励磁電流を流します。

1.1 One phase driving

Insert voltage into a single phase coil regularly.

Step	0	1	2	3	0
S1	ON				ON
S2		ON			
S3			ON		
S4				ON	

1.2 2相励磁

常時2相の巻線に励磁電流を流します。

1.2 Two phase driving

Insert voltage into two phase coil regularly.

Step	0	1	2	3	0
S1	ON			ON	ON
S2	ON	ON			ON
S3		ON	ON		
S4			ON	ON	

1.3 1-2 相励磁

1相と2相を交互に励磁電流を流します。

1.3 One-two phase driving

Insert voltage into one phase or two phases alternately.

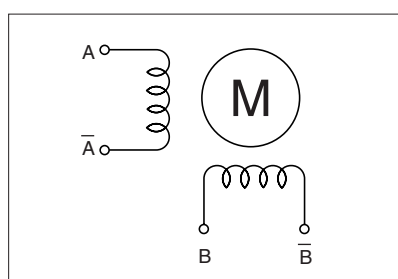
Step	0	1	2	3	4	5	6	7	0
S1	ON	ON						ON	ON
S2		ON	ON	ON					
S3				ON	ON	ON			
S4						ON	ON	ON	

2. BIPOLAR

2相の巻線に極性の異なる励磁電流を加え、これを交互に極性を順次切り換えるものとします。

2. BIPOLAR

The voltage with different polarity to be inserted to the two phase coil shall be changed alternately in turn.

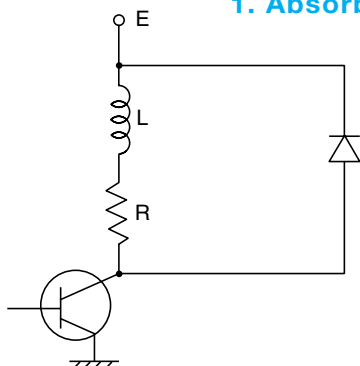


Step	A	\bar{A}	\bar{B}	B
0	+	-	-	+
1	-	+	-	+
2	-	+	+	-
3	+	-	+	-
0	+	-	-	+

駆動回路のサージ吸収法

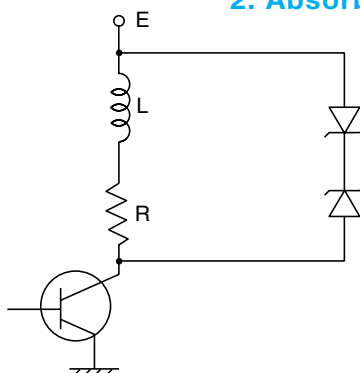
DRIVING CIRCUIT (Serge absorbing circuit)

1. ダイオード吸収回路



1. Absorbing circuit with a diode

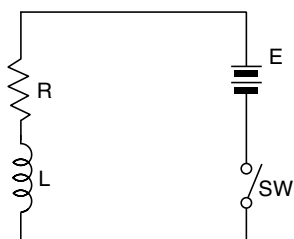
2. ツェナーダイオード吸収回路



2. Absorbing circuit with a zener diode

3. ステップモータにおいてはドライバーによりその特性が左右されることが多々あります。

3. There are cases where the characteristics of a step motor may be affected by a driver.



図に示す等価回路のようにステップモータは表され、今、SWが閉じた状態から開いたときに過渡的にLに蓄積されたエネルギーが保持されようとする。このときコイルの両端に高電圧が印加され、ドライバーの出力段のパワートランジスタのコレクターエミッタ間に加わり、破壊されることもあります。したがって、これらを吸収する回路が多く研究されています。上記の1、2はその単純な代表例です。

A step motor shall be equated as illustrated on the above. Now we think about the state in which the energy transiently accumulated in the L shall be maintained when the SW opens from the closed state. A high voltage inserted into both ends of coils at this time may sometimes break a power transistor because the high voltage is added to a collector and an emitter of the transistor.

So circuits absorbing the high voltage are studied extensively.

Items 1 and 2 above are simple examples.

ステップモータの特性改善 (高速特性)

CHARACTERISTICS IMPROVEMENT FOR MOTORS

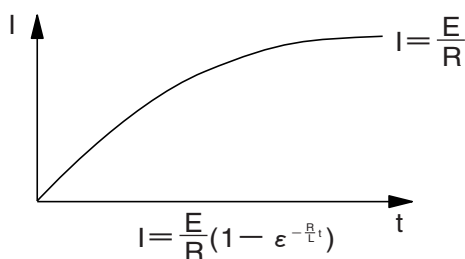
ステップモータはパルスレイトを上げていくと出力トルクが減少します。

これは巻線のインダクタンスにより、周波数の高いときは定格電流まで上がらず、トルク低下をきたします。そこで、この高速特性を改善するために下記のような方法があります。

The output torque of a step motor shall be decreased when a pulse rate goes up.

Torque shall decrease because the current cannot flow up to the rated current in case of high frequency owing to coil inductance.

So there are following methods so as to improve this high frequency characteristic.



1. 直列抵抗の利用

巻線に直列に接続し時定数を小さくする。

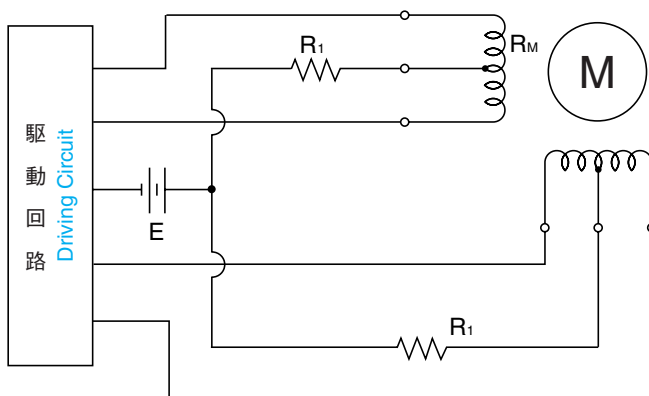
$$\text{時定数 } \tau = \frac{L_M}{R_M + R_1}$$

- L_M =Motor Inductance
- R_M =Motor DC Resistance
- R_1 =Series Resistance

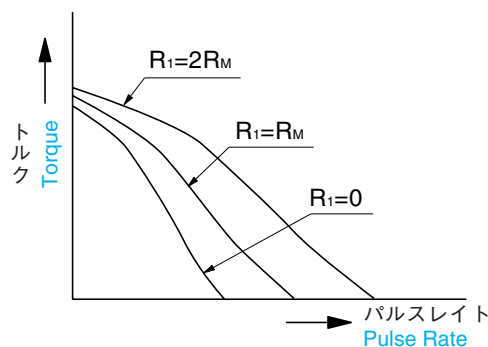
1. The usage of Series resistance

Lessen Time Constant by connecting Series resistance to a coil in series.

$$\text{Time Constant } \tau = \frac{L_M}{R_M + R_1}$$



結線例
Winding example



2. 2電源駆動

1パルス中の立上り部分だけ、高い電圧を加えた後、自動的に低い電圧に切り換える駆動方式です。

2. Two power supply driving

This is a driving system to change into a low voltage automatically after adding a high voltage only to a rising part during one pulse.

3. 定電流チョッパー駆動

モータの定格より高い電圧をチョッパーでコントロールし、ステップモータに励磁します。

3. Chopper driving with Constant Current

This is a system to control the voltage higher than the rating of a step motor by chopper, and excite the step motor.

4. 過電圧駆動

低速から、高速にパルスレイトが上がる途中で励磁電圧を高くする駆動方式。

4. Over Voltage Driving

This is a driving system to increase an excitation voltage when a pulse rate goes up from a low rate to a high.

主要仕様一覧

A TABLE MAJOR OF SPECIFICATIONS



ハイブリッド型

HYBRID TYPE

サイズ Size	ステップ角 Step Angle Deg.	形 式 Model Number	定格電圧 Rated Voltage V / Phase	定格電流 Rated Current A / Phase	ホールディングトルク Holding Torque N·m (kgf·cm)	本体サイズ Body Size mm	個別仕様 ページ Details in Page
11	1.8	TS3641N1E1,N11E1	1.05	1.5	0.05 (0.5)	□28×33.5	27, 28
	1.8	TS3641N2E3,N12E3	1.4	1.4	0.09 (0.9)	□28×47.5	
14	1.8	TS3214N12	4.3	1.0	0.18 (1.8)	□35×40.0	29, 30
	1.8	TS3214N13	12.0	0.19	0.06 (0.6)	□35×25.4	
	1.8	TS3214N15	24.0	0.19	0.12 (1.2)	□35×40.0	
	1.8	TS3214N16	3.2	0.35	0.06 (0.6)	□35×25.4	
16	0.45	TS3216	9.0	0.24	0.035 (0.35)	□39×27.0	31, 32
	0.45	TS3216N1	12.0	0.3	0.033 (0.33)	□39×22.0	
	0.9	TS3166	12.0	0.32	0.05 (0.5)	□39×22.0	
	0.9	TS3166N17	6.0	0.3	0.05 (0.5)	□39×25.5	
	0.9	TS3166N18	1.0	0.8	0.05 (0.5)	□39×25.5	
	0.9	TS3166N20	8.8	0.35	0.08 (0.8)	□39×32.0	
	1.8	TS3139N11	12.0	0.32	0.085 (0.85)	□39×32.0	
1.8	TS3139N13	12.0	0.4	0.2 (2.0)	□39×37.0		
17	1.8	TS3617N1E1,N11E1	4.0	0.95	0.16 (1.6)	□42×33	33, 34
	1.8	TS3617N1E2,N11E2	9.6	0.4	0.16 (1.6)	□42×33	
	1.8	TS3617N1E3,N11E3	12.0	0.3	0.16 (1.6)	□42×33	
	1.8	TS3617N2E4,N12E4	4.0	1.2	0.26 (2.6)	□42×39	
	1.8	TS3617N2E5,N12E5	6.4	0.8	0.26 (2.6)	□42×39	
	1.8	TS3617N2E6,N12E6	12.0	0.4	0.26 (2.6)	□42×39	
	1.8	TS3617N2E7,N12E7	24.0	0.2	0.26 (2.6)	□42×39	
	1.8	TS3617N3E8,N13E8	4.0	1.2	0.32 (3.2)	□42×47	
	1.8	TS3617N3E9,N13E9	7.2	0.8	0.32 (3.2)	□42×47	
1.8	TS3617N3E10,N13E10	12.0	0.4	0.32 (3.2)	□42×47		
17 Hi Torque	1.8	TS3617N502,N602	4.8	1.2	0.343 (3.5)	□42×41	35, 36
	1.8	TS3617N503,N603	5.8	1.2	0.481 (4.9)	□42×49	
	1.8	TS3617N504,N604	7.2	1.2	0.736 (7.5)	□42×61	
18	0.9	TS3218	5.0	0.25	0.05 (0.5)	φ46×13.0	37, 38
	0.9	TS3218N5	12.0	0.075	0.045 (0.45)	φ46×13.0	
	1.8	TS3118N35	12.0	0.165	0.035 (0.35)	φ46×13.0	
20 Hi Torque	1.8	TS3621N1,N11	2.2	2.0	0.314 (3.2)	□50×40	39, 40
	1.8	TS3621N2,N12	3.2	2.0	0.638 (6.5)	□50×55	
23	0.9	TS3090N14	12.0	0.2	0.18 (1.8)	□56.4×38.1	41, 42
	0.9	TS3090N6	4.0	1.1	0.18 (1.8)	□56.4×38.1	
	1.8	TS3103N2E9	6.0	1.0	0.25 (2.5)	□56.4×38.1	
	1.8	TS3103N1E13	5.1	1.0	0.4 (4.0)	□56.4×50.8	
	1.8	TS3103N255	24.0	0.3	0.65 (6.5)	□56.4×50.8	
	1.8	TS3103N40	6.0	1.2	0.5 (5.0)	□56.4×57.0	
	1.8	TS3103N3E1	1.7	4.7	0.72 (7.2)	□56.4×76.2	
	1.8	TS3103N3E2	4.7	1.8	0.72 (7.2)	□56.4×76.2	
	1.8	TS3103N290	2.2	2.5	0.85 (8.5)	□56.4×76.2	
	1.8	TS3103N4E11	2.5	4.6	1.08 (10.8)	□56.4×101.6	
1.8	TS3103N4E12	3.4	2.9	1.08 (10.8)	□56.4×101.6		

ステップモータの選び方

サイズ Size	ステップ角 Step Angle Deg.	形 式 Model Number	定格電圧 Rated Voltage V / Phase	定格電流 Rated Current A / Phase	ホールディングトルク Holding Torque N·m (kgf·cm)	本体サイズ Body Size mm	個別仕様 ページ Details in Page
23 Hi Torque	0.9	TS3690N1E1,N11E1	5.4	1.0	0.442 (4.5)	□56.4×39	43, 44
	0.9	TS3690N1E2,N11E2	2.8	2.0	0.442 (4.5)	□56.4×39	
	0.9	TS3690N1E3,N11E3	1.6	3.0	0.442 (4.5)	□56.4×39	
	0.9	TS3690N2E4,N12E4	7.4	1.0	0.923 (9.5)	□56.4×54	
	0.9	TS3690N2E5,N12E5	3.6	2.0	0.923 (9.5)	□56.4×54	
	0.9	TS3690N2E6,N12E6	2.3	3.0	0.923 (9.5)	□56.4×54	
	0.9	TS3690N3E7,N13E7	8.6	1.0	1.422 (14.5)	□56.4×76	
	0.9	TS3690N3E8,N13E8	4.5	2.0	1.422 (14.5)	□56.4×76	
	0.9	TS3690N3E9,N13E9	3.0	3.0	1.422 (14.5)	□56.4×76	45, 46
	1.8	TS3653N1E1,N11E1	5.2	1.0	0.39 (3.9)	□56.4×39	
	1.8	TS3653N1E2,N11E2	2.8	2.0	0.39 (3.9)	□56.4×39	
	1.8	TS3653N1E3,N11E3	1.9	3.0	0.39 (3.9)	□56.4×39	
	1.8	TS3653N2E4,N12E4	7.2	1.0	0.9 (9.0)	□56.4×54	
	1.8	TS3653N2E5,N12E5	3.6	2.0	0.9 (9.0)	□56.4×54	
	1.8	TS3653N2E6,N12E6	2.3	3.0	0.9 (9.0)	□56.4×54	
	1.8	TS3653N3E7,N13E7	8.2	1.0	1.35 (13.5)	□56.4×76	
	1.8	TS3653N3E8,N13E8	4.5	2.0	1.35 (13.5)	□56.4×76	
	1.8	TS3653N3E9,N13E9	3.0	3.0	1.35 (13.5)	□56.4×76	
	1.8	TS3653N4E12,N14E12	2.2	5.0	2 (20.0)	□56.4×84	
	24 Hi Torque	1.8	TS3606N1E1,N11E1	5.8	1.0	0.735 (7.5)	
1.8		TS3606N1E2,N11E2	2.9	2.0	0.735 (7.5)	□60×43.5	
1.8		TS3606N1E3,N11E3	1.95	2.0	0.735 (7.5)	□60×43.5	
1.8		TS3606N2E4,N12E4	7.9	1.0	1.324 (13.5)	□60×54	
1.8		TS3606N2E5,N12E5	4.0	2.0	1.324 (13.5)	□60×54	
1.8		TS3606N2E6,N12E6	2.55	3.0	1.324 (13.5)	□60×54	
1.8		TS3606N3E7,N13E7	9.4	1.0	1.667 (17.0)	□60×65	
1.8		TS3606N3E8,N13E8	4.6	2.0	1.667 (17.0)	□60×65	
1.8		TS3606N3E9,N13E9	2.9	3.0	1.667 (17.0)	□60×65	
1.8		TS3606N4E10,N14E10	12.5	1.0	2.157 (22.0)	□60×85	
34	1.8	TS3134N316	1.9	4.2	1.35 (13.5)	□82.6×62.0	49, 50
	1.8	TS3134N52	5.8	1.6	1.35 (13.5)	□82.6×62.0	
	1.8	TS3134N317	3.0	4.0	2.3 (23.0)	□82.6×94.0	
	1.8	TS3134N1E2	2.5	4.6	2.3 (23.0)	□82.6×94.0	
	1.8	TS3134N319	4.2	3.5	4 (40.0)	□82.6×129.0	
	1.8	TS3134N2E8	2.5	7.0	4 (40.0)	□82.6×129.0	
34 Hi Torque	1.8	TS3684N1E3,N11E3	1.8	4.5	2.45 (25.0)	□86×79	51, 52
			1.28	6.4	3.43 (35.0)		
			2.56	3.2	3.43 (35.0)		
	1.8	TS3684N2E6,N12E6	2.8	4.5	5.39 (55.0)	□86×117.5	
			1.98	6.4	7.65 (78.0)		
			3.97	3.2	7.65 (78.0)		
	1.8	TS3684N3E8,N13E8	3.36	4.0	7.35 (75.0)	□86×156	
			2.39	5.7	10.39 (106.0)		
42	1.8	TS3242N1	7.2	4.0	8.1 (81.0)	□104×148.0	53, 54
		TS3242N10	5.0	5.0	5 (50.0)	□104×97.0	
		TS3242N11	3.84	3.4	11 (110.0)	□104×148.0	

ステップモータの選定法

SELECTION PROCEDURES FOR STEP MOTOR

トルク計算からの選定 Selection by torque calculation

駆動機構の決定
Decision of driving mechanism

ボールねじ、ベルトなどの伝達機構を決めます。
このとき、各部の寸法や摺動面の摩擦係数など細かい数字も必要となります。

Decide the driving mechanism such as ball screws, belts, etc.
Detail specifications such as dimensions of each part and friction coefficient are required.

性能(仕様)の決定
Determination of performance

機構部の分解能、位置決め時間など機器自体の要求される性能をはっきりさせる必要があります。

Determine the performance that is required for the system such as mechanical resolution, positioning time, etc.

負荷トルク算出
Calculation of load torque

負荷を動かすために必要なトルクを算出します。

Calculate necessary torque to drive the load.

慣性モーメント算出
Calculation of moment of inertia

伝達機構とワーク重量のモータ軸換算慣性モーメントを算出します。

Calculate the moment of inertia converted to the motor axis for the driving mechanism and weight of work.

速度パターンの決定
Determination of speed pattern

移動量と位置決め時間から速度パターンを決めます。

Determine the speed pattern by using the distance of movement and its required time.

加速トルクの算出
Calculation of accelerating torque

速度パターンと慣性モーメントをもとに加速トルクを算出します。

Calculate the acceleration torque by using the speed pattern and moment of inertia.

モータ必要トルクの算出
Calculation of motor torque

負荷トルクと加速トルクを加えて、マージンをみるために安全率を掛けてモータ必要トルクを算出します。

Calculate the required motor torque by means of adding load torque and acceleration torque and multiplying some safety factors for margins.

パルスレイトーク特性との比較
Comparison with pulse rate vs. torque characteristics

モータ必要トルクとパルスレイトーク特性とを比較し駆動可能なモータを選定します。

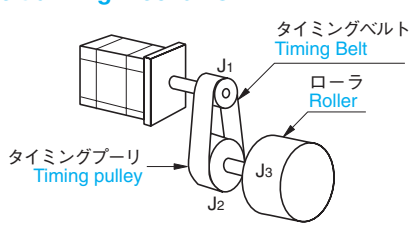
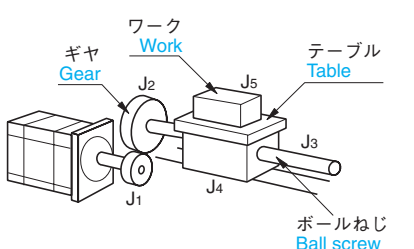
Select the motor that is capable of driving the load by comparing the required motor torque with pulse rate vs. torque characteristics.

終了
End

NG

OK

基本計算式 Basic equations

駆動機構 Driving mechanism	要素 Factor	分解能(最少送り量)ステップ角度 Resolution (Unit movement) & step angle	速度とパルス周波数 Speed & pulse frequency
基本 Basic equation		$\ell = \ell_0 \cdot \frac{\theta_s}{i}$ [cm/step]	$v = \ell \cdot f$ [cm/s] $f = \frac{v}{\ell}$ [pps]
ベルト駆動 Belt driving mechanism	 <p>タイミングベルト Timing Belt ローラ Roller タイミングプーリ Timing pulley</p>	$\ell = \frac{\pi D}{360} \cdot \frac{\theta_s}{i}$ [cm/step] $D = \frac{360 \ell i}{\pi \theta_s}$ [cm]	$v = \frac{\pi D}{360} \cdot \frac{\theta_s}{i}$ [cm/s] $f = \frac{360 i v}{\pi D \theta_s}$ [pps]
ボールねじ駆動 Ball screw driving mechanism	 <p>ワーク Work テーブル Table ボールねじ Ball screw ギヤ Gear</p>	$\ell = \frac{P}{360} \cdot \frac{\theta_s}{i}$ [cm/step] $P = \frac{360 \ell i}{\theta_s}$ [cm/rev]	$\ell = \frac{P}{360} \cdot \frac{\theta_s}{i} \cdot f$ [cm/step] $f = \frac{360 i v}{P \theta_s}$ [pps]

最終段の回転速度とパルス周波数 Rotational speed and pulse frequency at the final stage	移動量とパルス数 Moving distance & number of pulses	モータ側から見た全慣性モーメント Total moment of inertia applied to motor axis
$N = \frac{\theta_s f}{6i}$ [min ⁻¹] $f = \frac{6iN}{\theta_s}$ [pps]	$\ell \tau = A \cdot \ell$ [cm] $\ell \tau = v \cdot t$ [cm] $A = \frac{\ell \tau}{\ell}$ [pulse] $A = f \cdot t$ [pulse]	J_L : モータ軸換算慣性モーメント Moment of inertia converted to motor axis J_n : 各部の慣性モーメント Moment of inertia for each section $J_L = J_1 + \frac{J_2 + J_3}{i^2}$ [kg · cm ²] $J_L = J_1 + \frac{J_2 + J_3 + J_4 + J_5}{i^2}$ [kg · cm ²]

ℓ = 分解能(最少送り量) [cm/step]
Resolution (Unit step)
 ℓ_0 = 最終段での単位移動量 [cm/deg]
Unit movement at the final stage
 θ_s = ステップ角度 [deg/step]
Step angle
 i = 減速比
Reduction gear ratio

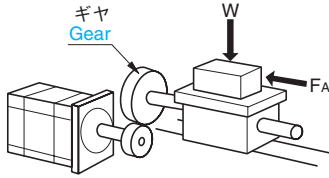
P = リードピッチ [cm/rev]
Lead pitch
 v = 移動速度 [cm/s]
Moving speed
 f = パルス周波数 [pps]
Pulse frequency
 D = 最終段プーリ径 [cm]
Diameter of the final stage pulley

A = パルス数 [pulse]
Number of pulse
 $\ell \tau$ = 移動量 [cm]
Moving distance
 t = 所要時間 [s]
Required time

負荷トルクの計算式 Equations of load torque

トルク換算 : [N · m] = 10.2kgf · cm
Torque conversion

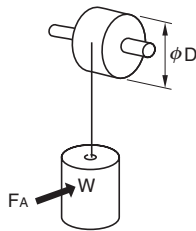
ボールねじ駆動 Driving by ball screw



$$T_L = \left(\frac{F \cdot P}{2\pi\eta} + \frac{\mu F_0 P_0}{2\pi} \right) \frac{1}{i} \text{ [kgf} \cdot \text{cm]}$$

$$F = F_A + W (\sin\alpha + \mu\cos\alpha) \text{ [kgf]}$$

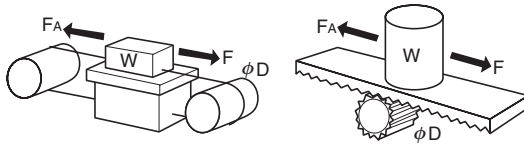
プーリ駆動 Driving by pulley



$$T_L = \frac{(\mu F_A + W)}{2\pi} \cdot \frac{\pi D}{i}$$

$$= \frac{(\mu F_A + W) D}{2i} \text{ [kgf} \cdot \text{cm]}$$

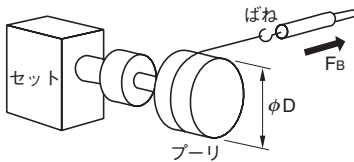
ワイヤ・ベルト駆動 ラック・ピニオン駆動 Driving by wire/belt Driving by rack & pinion



$$T_L = \frac{F}{2\pi\eta} \cdot \frac{\pi D}{i} = \frac{FD}{2\eta i} \text{ [kgf} \cdot \text{cm]}$$

$$F = F_A + W (\sin\alpha + \mu\cos\alpha) \text{ [kgf]}$$

実測による方法 Method of direct measurement



$$T_L = \frac{F_B D}{2} \text{ [kgf} \cdot \text{cm]}$$

F = 軸方向荷重 [kgf]
Axial load

F₀ = 予圧荷重 [kgf]
Pressurized load

μ₀ = 予圧ナットの摩擦係数 (0.1~0.3)
Friction coefficient of pressurized nut (0.1 ~ 0.3)

η = 効率 (0.85~0.95)
Efficiency (0.85 ~ 0.95)

i = 減速比
Reduction gear ratio

P = リードピッチ [cm/rev]
Lead pitch

F_A = 外力 [kgf]

External force

F_B = 主軸が回転しはじめるときの力 [kgf]

Starting force of main shaft

W = ワークとテーブルの総質量 [kg]

Total weight of work and table

μ = 摺動面の摩擦係数 (0.05)

Friction coefficient of slipping surface (0.05)

α = 傾斜度 [deg]

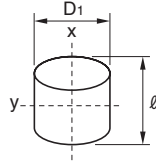
Inclination

D = 最終段プーリ径 [cm]

Diameter of final stage pulley

慣性モーメントの計算式 Equations of moment of inertia

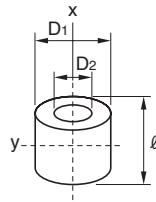
円柱の慣性モーメント
Moment of inertia of cylinder



$$J_x = \frac{1}{8} W D_1^2 = \frac{\pi}{32} \rho l D_1^4 \text{ [kg} \cdot \text{cm}^2]$$

$$J_y = \frac{1}{4} W \left(\frac{D_1^2}{4} + \frac{l^2}{3} \right) \text{ [kg} \cdot \text{cm}^2]$$

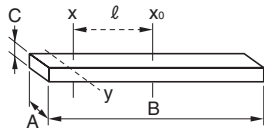
中空円柱の慣性モーメント
Moment of inertia of hollow cylinder



$$J_x = \frac{1}{8} W (D_1^2 + D_2^2) = \frac{\pi}{32} \rho l (D_1^4 - D_2^4) \text{ [kg} \cdot \text{cm}^2]$$

$$J_y = \frac{1}{4} W \left(\frac{D_1^2 + D_2^2}{4} + \frac{l^2}{3} \right) \text{ [kg} \cdot \text{cm}^2]$$

重心を通らない軸に関する慣性モーメント
Moment of inertia related to the axis not to pass its center of gravity

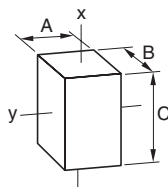


$$J_x = J_o + W l^2 \text{ [kg} \cdot \text{cm}^2]$$

$$J_y = \frac{1}{12} W (A^2 + B^2 + 12 l^2) \text{ [kg} \cdot \text{cm}^2]$$

$l = x$ 軸と x_0 軸の距離[cm]
Distance between x -axis and x_0 -axis [cm]

角柱の慣性モーメント
Moment of inertia of rectangular solid



$$J_x = \frac{1}{12} W (A^2 + B^2) = \frac{1}{12} \rho ABC (A^2 + B^2) \text{ [kg} \cdot \text{cm}^2]$$

$$J_y = \frac{1}{12} W (B^2 + C^2) = \frac{1}{12} \rho ABC (B^2 + C^2) \text{ [kg} \cdot \text{cm}^2]$$

直線運動する物体の慣性モーメント
Moment of inertia of a linear moving solid

$$J = W \left(\frac{v}{\omega} \right)^2 = W \left(\frac{A}{2\pi} \right)^2 \text{ [kg} \cdot \text{cm}^2]$$

$A =$ 単位移動 [cm/rev]
Unit movement

密度 Density

鉄	Iron	$\rho = 7.9 \times 10^{-3}$ [kg/cm ³]
アルミ	Aluminum	$\rho = 2.8 \times 10^{-3}$ [kg/cm ³]
黄銅	Brass	$\rho = 8.5 \times 10^{-3}$ [kg/cm ³]
ナイロン	Nylon	$\rho = 1.1 \times 10^{-3}$ [kg/cm ³]

$J_x =$ x軸に関する慣性モーメント [kg · cm²]
Moment of inertia related to x-axis

$J_y =$ y軸に関する慣性モーメント [kg · cm²]
Moment of inertia related to y-axis

$J_o =$ x₀軸(重心を通る軸)に関する慣性モーメント [kg · cm²]
Moment of inertia related to x₀-axis that is passed its center of gravity

$W =$ 質量 [kg] $\rho =$ 密度 [kg/cm³]
Mass [kg] Density [kg/cm³]

$D_1 =$ 外径 [cm] $l =$ 長さ [cm]
Outer diameter [cm] Length [cm]

$D_2 =$ 内径 [cm]

Inner diameter [cm]

必要トルク T_M [kgf · cm]の算出 Calculation of required torque T_M [kgf · cm]

[N · m]=10.2kgf · cm

(1) 負荷トルク T_L [kgf · cm]の算出

負荷トルクは駆動機構の接触部分に生じる摩擦抵抗のことです。負荷トルクは駆動機構の種類やワークの質量によって大きく変わります。

Calculation of load torque T_L [kgf · cm]

Load torque means the friction resistance occurred at the contact point of driving mechanism and is varied depending on the kind of driving mechanism and the weight of work.

(2) 加速トルク T_a [kgf · cm]の算出

加速トルクはモータを加速、減速運転させるときに必要なトルクです。

Calculation of acceleration torque T_a [kgf · cm]

Acceleration torque means the necessary torque to operate during acceleration and deceleration

① 自起動運転の場合

Case of self-starting operation :

$$\text{加速トルク} \quad T_a = \frac{(J_o + J_L)}{g} \times \frac{\pi \cdot \theta_s \cdot f^2}{180 \cdot n}$$

Acceleration torque

② 加減速運転の場合

Case of accelerating or decelerating :

$$\text{加速トルク} \quad T_a = \frac{(J_o + J_L)}{g} \times \frac{\pi \cdot \theta_s}{180} \times \frac{f_2 - f_1}{t_1}$$

Acceleration torque

(3) 必要トルク T_M [kgf · cm]の算出

必要トルクはステップモータに必要な負荷トルクと加速トルクを足したのになります。

ステップモータの必要トルクは次式で求めることができます。

Calculation of required torque T_M [kgf · cm]

The required torque is that of adding load torque and acceleration torque necessary to a step motor. The required torque to a step motor is calculated by the following equation.

$$\begin{aligned} \text{必要トルク } T_M &= (\text{負荷トルク } T_L + \text{加速トルク } T_a) \times \text{安全率} \\ &= (T_L + T_a) \times S \end{aligned}$$

Required torque = (Load torque + Acceleration torque) x Safety factor

モータはこの必要トルクが、パルスレートトルク特性のプルアウトトルクの内側に収まるかどうかで選定します。

The motor to be used should be selected in the range where the required torque is within the pull-out torque in the pulse rate vs. torque characteristics.

J_o = ロータ慣性モーメント [kg · cm²]
Moment of rotor inertia

J_L = 全慣性モーメント [kg · cm²]
Total moment of inertia

g = 重力加速度 [cm²/s]
Acceleration of gravity

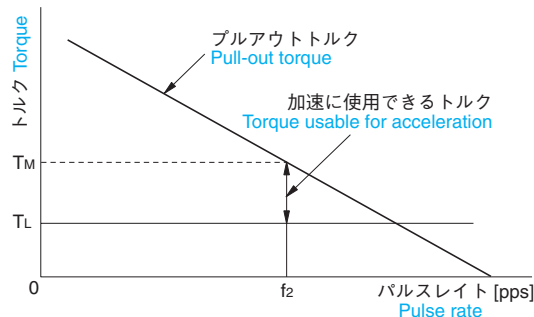
θ_s = ステップ角度 [°]
Step angle

f_2 = 運転パルス速度 [pps]
Operating pulse frequency

f_1 = 起動パルス速度 [pps]
Starting pulse frequency

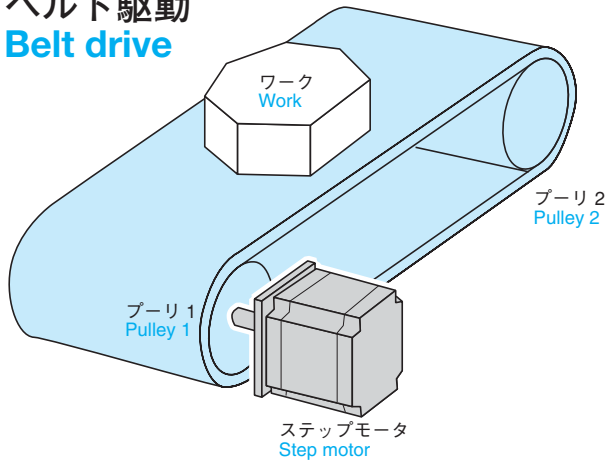
t_1 = 加速(減速)時間 [sec]
Acceleration (Deceleration) time

n = $3.6^\circ / \theta_s$
 $3.6^\circ / \theta_s$



選定例 AN EXAMPLE OF MOTOR SELECTION

ベルト駆動 Belt drive



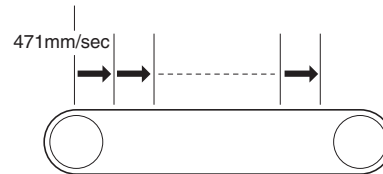
機構仕様と要求仕様

Mechanical specifications and requirements

ベルトとワークの総質量 Total mass of belt and work	W=2.5 [kg]
プーリ 1,2の直径 Diameter of pulley 1 & 2	D ₁ , D ₂ =5 [cm]
プーリ 1,2の厚さ Thickness of pulley 1 & 2	L ₁ , L ₂ =1 [cm]
プーリ 1,2の材質 Material of pulley 1 & 2	鉄(密度ρ=7.9 × 10 ⁻³ [kg/cm ³]) Iron
ワークガイド部の摩擦係数 Friction coefficient of work guide	μ=0.04
ベルトとプーリの効率 Efficiency of belt & pulley	η=0.9
位置決め分解能 Resolution of positioning	Δℓ =0.4 [mm/step]
1回あたりの送り量 Movement for once	ℓ =471 [mm]
位置決め時間 Positioning time	t ₀ =1 [sec]

運転パターン

Operating pattern



1. モータに必要な分解能を求めます。 Calculate the resolution necessary to the motor.

1パルス(1.8°/step)あたりの位置決め分解能は
Position increment per 1 pulse (0.72°/step) is as follows :

$$\text{位置決め分解能} \Delta \ell = \frac{50 \times 3.14 \times 1.8}{360} = 0.785 \text{ [mm/step]} \text{ となります。}$$

2. 運転パターンを決めます。 Determine the operating pattern.

動作パルス数、運転パルス速度を求めます。
The number of pulses and pulse frequency to be applied should be calculated as follows.

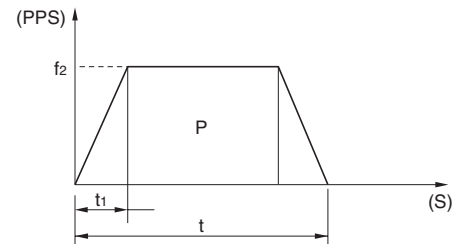
- ① 1回の送り量をパルス数になおします。
Convert the movement at a time to the number of pulses.

$$\text{動作パルス数} = \frac{\text{1回あたりの送り量}}{\text{1パルスあたりの送り量}} = \frac{471}{0.785} = 600 \text{ パルス}$$

- ② 運転パルス速度を求めます。
Calculate the pulse frequency.

$$\text{運転パルス速度} f_2 = \frac{\text{動作パルス数 } P}{\text{位置決め時間 } t} = \frac{600}{1} = 600 \text{ [pps]}$$

600パルスを1秒出力するには600ppsが必要となります。
For transmitting 600 pulses in 1 second, the pulse frequency of 600 pps is needed.



加減速運転のパターンを決めます。
加速(減速)時間を0.25秒とし、運転パルス速度を求めます。
The pattern for acceleration and deceleration operation should be determined. Assuming that the time for acceleration and deceleration is 0.25 second respectively, calculate the pulse frequency as follows :

$$\begin{aligned} \text{運転パルス速度 } f_2 &= \frac{\text{動作パルス数}}{\text{位置決め時間 } t - \text{加減速時間 } t_1} \\ &= \frac{600}{1 - 0.25} \\ &= 800 \text{ [pps]} \end{aligned}$$

3. 必要運転トルクを求めます。

Calculate the necessary operating torque.

トルク換算 : [N · m] = 10.2 kgf · cm
Torque conversion

① 負荷トルクを求めます。

Calculate the load torque.

軸方向荷重 $F = \mu W = 0.04 \times 2.5 = 0.1$ [kgf]

Linear load

負荷トルク $T_L = \frac{F \cdot D_1}{2\eta} = \frac{0.1 \times 5}{2 \times 0.9} = 0.28$ [kgf · cm]
Load torque

② 慣性モーメントを求めます。

Calculate the moment of inertia.

- プーリ 1 の慣性モーメント (J_{D1})
Moment of inertia of the pulley 1 (J_{D1})

$$J_{D1} = \frac{\pi}{32} \rho L D_1^4 = \frac{\pi}{32} \times 7.9 \times 10^{-3} \times 1 \times 5^4 = 0.48 \text{ [kgf} \cdot \text{cm}^2]$$

- プーリ 2 の慣性モーメント (J_{D2})
Moment of inertia of the pulley 2 (J_{D2})

$$J_{D2} = J_{D1} = 0.48 \text{ [kg} \cdot \text{cm}^2]$$

- ベルトとワークの慣性モーメント (J_W)
Moment of inertia of the belt and work (J_W)

$$J_W = W \left(\frac{D_1}{2}\right)^2 = 2.5 \times \left(\frac{5}{2}\right)^2 = 15.63 \text{ [kg} \cdot \text{cm}^2]$$

- 全慣性モーメント (J_L)
Total moment of inertia (J_L)

$$J_L = J_{D1} + J_{D2} + J_W = 0.48 + 0.48 + 15.63 = 16.59 \text{ [kg} \cdot \text{cm}^2]$$

③ 加速トルクを求めます。

Calculate the acceleration torque.

$$\text{加速トルク } T_a = \frac{(J_0 + J_L)}{g} \times \frac{\pi \cdot \theta_s}{180} \times \frac{f_2}{t_1}$$

$$T_a = \frac{(J_0 + 16.59)}{980.7} \times \frac{3.14 \times 1.8}{180} \times \frac{800}{0.25}$$

$$= 0.1 J_0 + 1.7 \text{ [kgf} \cdot \text{cm]}$$

④ 必要運転トルクを求めます。

Calculate the necessary operating torque.

必要運転トルク $T_M = (T_L + T_a) \times 2 \leftarrow \text{安全率}$
Necessary operating torque

$$\begin{aligned} &= (0.28 + 0.1 J_0 + 1.7) \times 2 \\ &= 0.2 J_0 + 4 \\ &= 0.2 \times 0.23 + 4 \\ &\approx 4.05 \text{ [kgf} \cdot \text{cm]} \\ &\approx 0.4 \text{ [N} \cdot \text{m]} \end{aligned}$$

Safety factor

4. 最後にモータを決定します。 **Finally determine the motor.**

ロータ慣性モーメント別の必要運転トルクを求めます。(P42のパルスレイトートルク特性曲線および上記計算式によります。)
 Calculate the necessary operating torque for each moment of rotor inertia according to the equation of Page 40 and above.

	ロータ 慣性モーメント J_0 Moment of rotor inertia, J_0 [kg · cm ²]	必要運転トルク T_M Necessary operating torque, T_M [N · m] (kgf · cm)
TS3103N3E2 AU9110	0.23	0.4 (4.05)

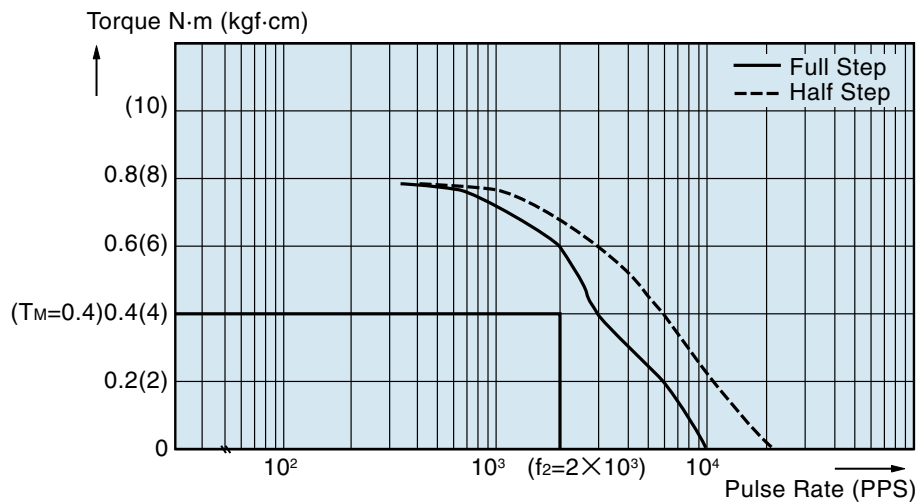
パルスレイトートルク特性曲線の中に当てはめます。

下図より、TS3103N3E2とAU9110の組合わせで運転可能です。

Draw the necessary performances on the pulse rate vs. torque characteristics curve.

Considering the chart below, it is capable to operating in combination with TS3103N3E2 and AU9110.

TS3103N3E2 & AU9110





取扱上の注意

ステップモータ使用上の注意

ステップモータは精密加工製品であり、仕様書内容の他、取り扱い上の注意など、ここに記載した事項は全て正しく理解され、取り扱われることを前提としております。

ご使用にあたり、製品知識の習熟と安全に対する確認をいただいてからご使用願います。

尚、安全上、最小限の注意内容は下記のとおりです。

■ 開梱時の注意

1. 開梱いただいたらまず、外観に異状が無いか、目視確認ください。また、ご注文通りの製品であるかを確認してください。

■ 運搬、取り付け時の注意

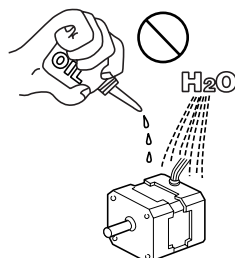
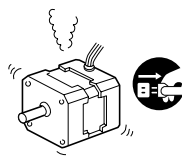
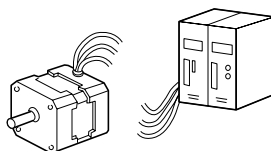
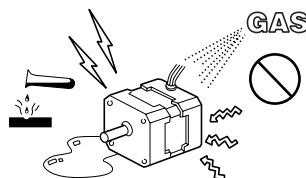
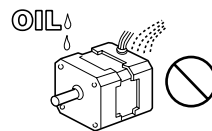
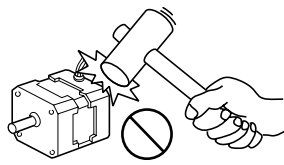
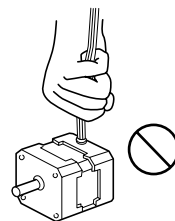
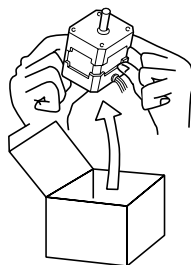
1. リード線やモータ軸をつかみ、持ち上げないでください。故障やケガの原因になります。
2. 軸をたたいたり、規定を超えるスラスト荷重、ラジアル荷重を加えないでください。故障の原因となります。
3. モータは、防水、防油構造になっておりません。油や水が直接かかる所や、オイルバス状況下での使用はできません。
4. 有害なガスや液体、あるいは過度の湿度や水蒸気中では、使用しないでください。振動、衝撃あるいは湿度には十分注意してください。

■ 配線上の注意

1. 結線方式、励磁方式、相順を確認してください。誤配線はモータの逆転や異常動作の原因となります。
2. ドライバのアースは必ず取って下さい。
3. モータの耐電圧試験およびメガテストは、制御器との接続を切り、実施してください。また、必要以上にテストを行わないでください。劣化を早めます。

■ 操作、運転上の注意

1. 定格以上の駆動電流を流す場合、事前にお問い合わせください。
2. 負荷条件や使用するドライバによっては、モータが異常発熱する恐れがあります。モータケースの表面温度は、90度以下でお使いください。
3. 全ての特性は仕様値内でご使用ください。
4. 駆動条件によってはステップモータは共振現象をおこします。その時は共振点を避けてお使いください。
5. モータのパルスレイトトルク特性は、負荷条件や使用するドライバにより仕様値と異なってきます。整合を計ってください。
6. 異臭、異音、発煙、異常発熱、振動等が発生した場合、直ちに運転を停止し、電源をOFFとしてください。
7. 油や水などが、直接かからない様配慮してください。





CAUTIONS FOR HANDLING for using properly in safety

Caution for using Step motors

Step motor is one of precise instruments and assumed that users should read and understand properly the contents described here for handling, as well as the individual specifications.

Before using the products, understand all information including safety guide to them.

The minimum contents for safety are described here.

■ Caution for opening package

1. After opening the package, the products should be examined visually if there are any cracks or other defects on their external appearance at first. And confirm that right products are delivered.

■ Caution for transporting and mounting

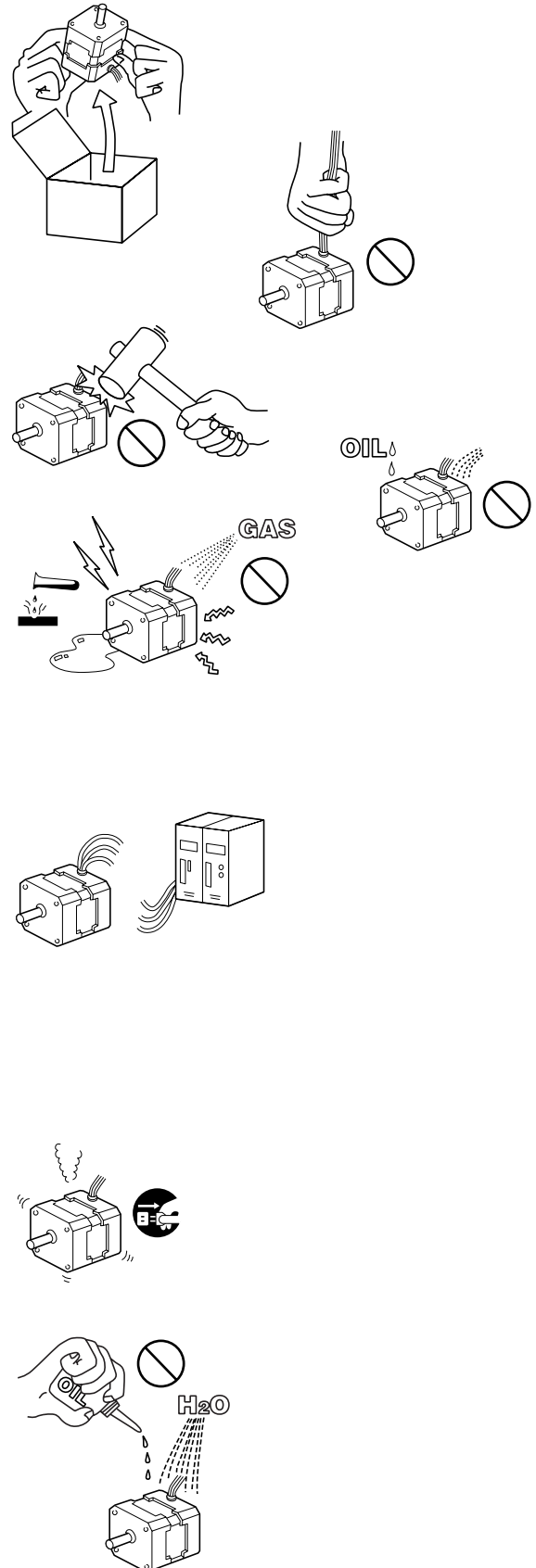
1. Never catch at any lead wire or shaft to bring the motor, because it may cause some defects or injuries.
2. Never apply any shock, or any axial or radial load to the shaft, because it may cause some defects.
3. The motors have not water-proof nor oil-proof structure, so they cannot be used in the place splashed with any water or oil, or in any oil bath.
4. Never use the motors in the area with inflammable or explosive liquid or gas, or with excessive humidity or vapor. Never apply any excessive vibration, shock or humidity.

■ Caution for wiring

1. Examine the connection, exciting mode and phase sequence, because any wrong wiring may cause reverse rotation or abnormal operation.
2. Connect the case to ground without fail.
3. When dielectric strength or insulation test for the motors is conducted, remove the connection from their controllers. Never conduct these tests unnecessarily, because it may cause to hasten their deterioration.

■ Caution for operation

1. Contact us previously when the driving current over its rating may be flowed.
2. The motors may abnormally be heated up depending on their load condition or the drivers combined. Use the motors in the surface temperature of 90 °C Max.
3. All performances of the motors should be used within their specifications.
4. Step motors may develop resonance state. In this case, keep them away from the resonance points.
5. The pulse rate vs. torque characteristics of the motors varies depending on their load condition or the drivers combined. Make a proper adjustment for them.
6. When any abnormal smelling, noise, smoking, heating-up, vibration, etc. has occurred, stop the operation immediately and turn off the power supply.
7. Do not splash any oil or water on the motors.

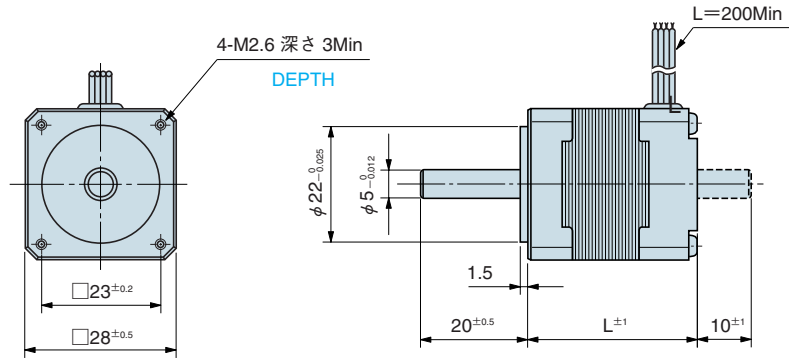
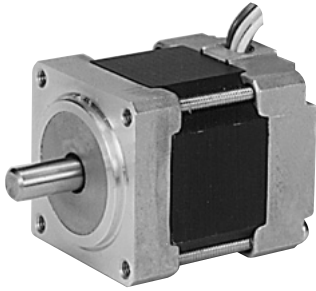


CAUTIONS

11

SIZE (□28mm) HB TYPE

1.8°

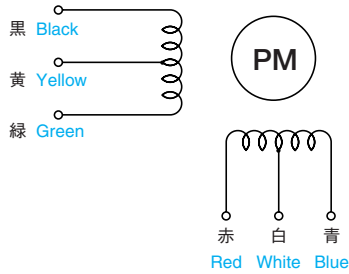


形式 Type number		ステップ角 Step Angle	定格電圧 Rated Voltage	定格電流 Rated Current	巻線抵抗 Winding Resistance	インダクタンス Inductance	ホールディングトルク Holding Torque	モータ長L Motor Length	ロータイナーシャ Rotor Inertia	質量 Mass
片軸 Single Shaft	両軸 Dual Shaft	Deg.	V/Phase	A/Phase	Ω/Phase	mH/Phase	N·m(kgf·cm)	mm	x10 ⁻⁷ kg·m ²	g
TS3641N1E1	TS3641N11E1	1.8	1.05	1.5	0.7	0.3	0.05 (0.5)	33.5	8	150
TS3641N1E2	TS3641N11E2	1.8	2.6	0.95	2.7	1.2	0.06 (0.6)	33.5	8	150
TS3641N2E3	TS3641N12E3	1.8	1.4	1.4	1.0	0.55	0.09 (0.9)	47.5	18	250

- 使用周囲温度 ———— -20~+50°C
Operating temperature range
 - 絶縁抵抗 ———— 100MΩ Min (at DC500V)
Insulation resistance
 - 絶縁耐圧 ———— AC 500V (1min)
Dielectric strength
 - エンドプレイ ———— 0.075mm Max. at the load
End play
4.9N(0.5kgf)
 - オーバーハング荷重 — 21.9N(2.2kgf) (軸先端)
Overhang load
 - スラスト許容荷重 — 4.9N(0.5kgf)
Allowable thrust load
 - ラジアルプレイ ———— 0.025mm Max. at the load
Radial play
4.9N(0.5kgf)
 - 許容温度上昇 ———— 80 deg Max (Resistance method)
Permissible temperature rise
- ※ご注意：モータのケース表面温度は90℃以下でお使いください。
※NOTE: Do not allow the surface temperature of the motor case to rise above 90°C during operation.

結線図 WIRING DIAGRAM

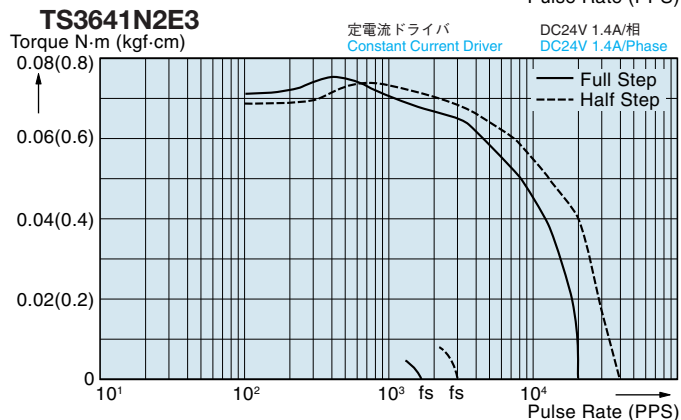
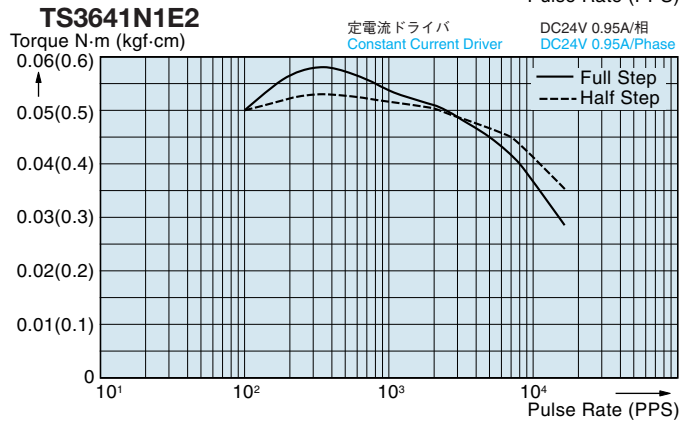
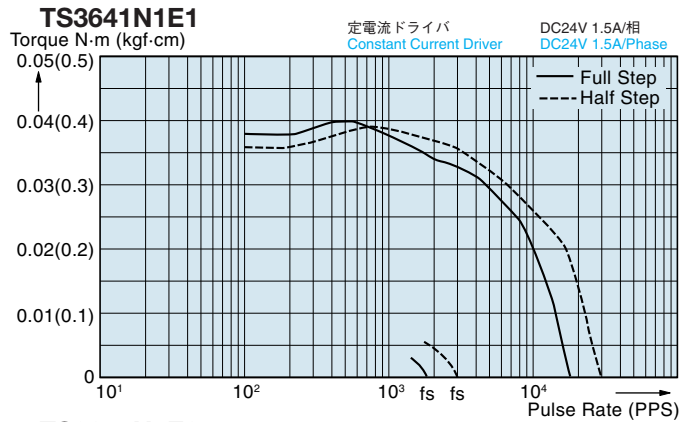
ユニポーラ
UNIPOLAR



回転方向
取付面より見てCW方向
CW rotation mounting end.

Step	黒 Black	赤 Red	緑 Green	青 Blue	黄 Yellow	白 White
0	ON	ON			COM	COM
1		ON	ON		COM	COM
2			ON	ON	COM	COM
3	ON			ON	COM	COM
0	ON	ON			COM	COM

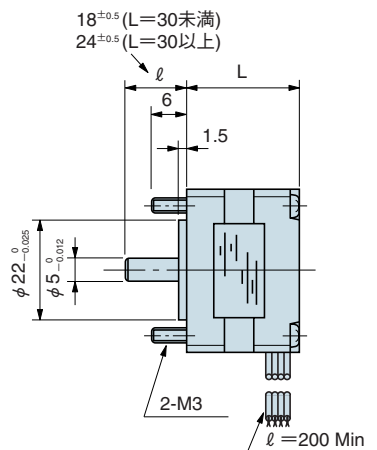
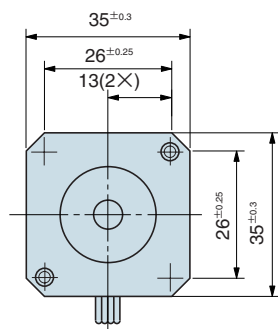
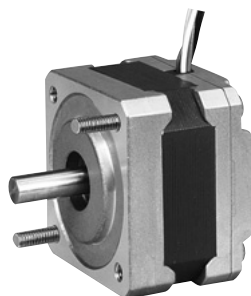
パルスレイトートルク特性 (プルアウトトルク) PULSE RATE VS TORQUE CHARACTERISTICS (Pull-out Torque)



ステッピングモータの個別仕様
(主要特性・外形・接続)

SIZE 14 (□35mm) HB TYPE

1.8°



形式 Type number	ステップ角 Step Angle Deg.	定格電圧 Rated Voltage V/Phase	定格電流 Rated Current A/Phase	巻線抵抗 Winding Resistance Ω/Phase	インダクタンス Inductance mH/Phase	ホールディングトルク Holding Torque N·m(kgf·cm)	モータ長L Motor Length mm	ロータイナーシャ Rotor Inertia x10 ⁻⁷ kg·m ²	質量 Mass g	結線 Winding Type
TS3214N12	1.8	4.3	1.0	4.3	5.5	0.18(1.8)	40.0	20.0	250	1
TS3214N13	1.8	12.0	0.19	63.0	27.0	0.06(0.6)	25.4	7.5	170	2
TS3214N15	1.8	24.0	0.19	125	70.0	0.12(1.2)	40.0	20.0	250	2
TS3214N16	1.8	3.2	0.35	8.5	8.0	0.06(0.6)	25.4	7.5	170	1

● 使用周囲温度 ———— -20~+50°C

Operating temperature range

● 絶縁抵抗 ———— 100MΩ Min (at DC500V)

Insulation resistance

● 絶縁耐圧 ———— AC 500V (1min)

Dielectric strength

● オーバーハング荷重 — 22.5N(2.3kgf) (軸先端) 軸長18mm

Overhang load (Point of the shaft) Shaft length

17.9N(1.8kgf) (軸先端) 軸長24mm

Overhang load (Point of the shaft) Shaft length

● スラスト許容荷重 — 4.9N(0.5kgf)

Allowable thrust load

● エンドプレイ ———— 0.02mm Max. at the load

End play 8.8N(900gf)

● ラジアルプレイ ———— 0.02mm Max. at the load

Radial play 4.9N(500gf)

● 許容温度上昇 ———— 80 deg Max. (Resistance method)

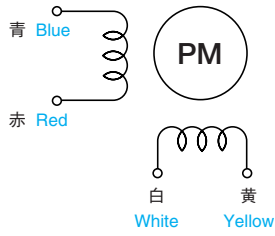
Permissible temperature rise

※ご注意：モータのケース表面温度は90°C以下でお使いください。

※NOTE: Do not allow the surface temperature of the motor case to rise above 90°C during operation.

結線図 WIRING DIAGRAM

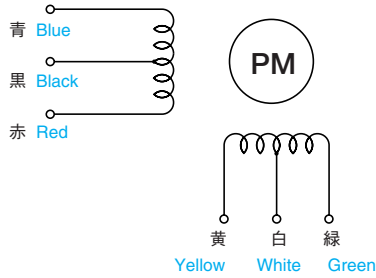
TYPE 1 バイポーラ BIPOLAR



回転方向
取付面より見て CW 方向 CW rotation mounting end.

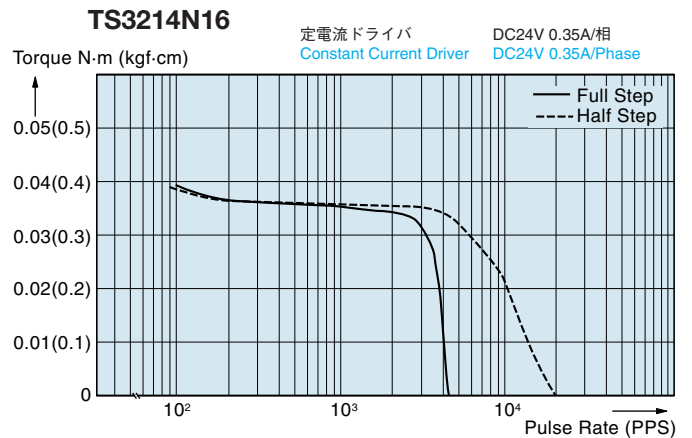
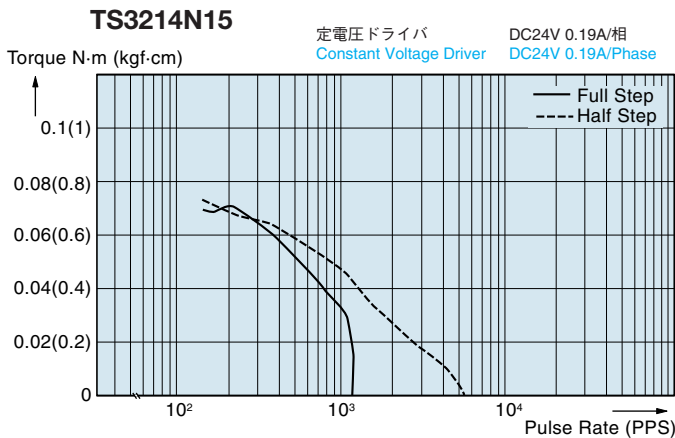
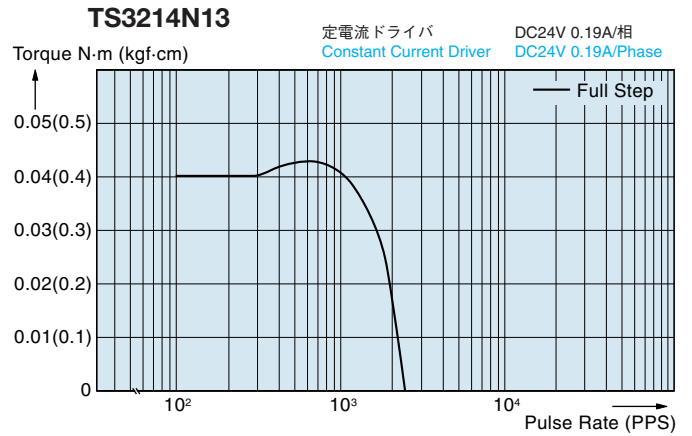
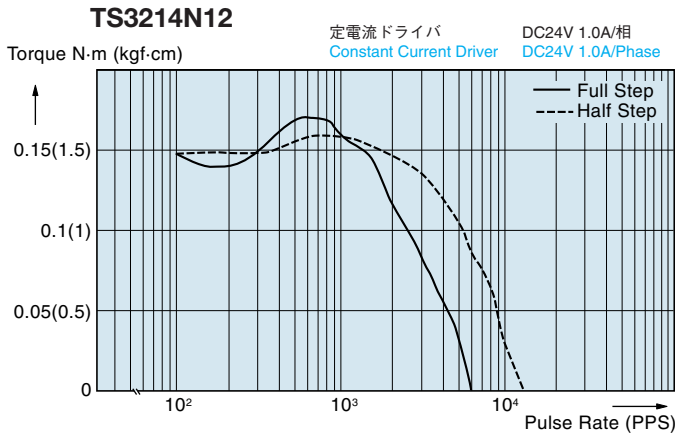
Step	青 Blue	白 White	赤 Red	黄 Yellow
0	+	-	-	+
1	+	+	-	-
2	-	+	+	-
3	-	-	+	+
0	+	-	-	+

TYPE 2 ユニポーラ UNIPOLAR



Step	青 Blue	黄 Yellow	赤 Red	緑 Green	黒 Black	白 White
0	ON	ON			COM	COM
1		ON	ON		COM	COM
2			ON	ON	COM	COM
3	ON			ON	COM	COM
0	ON	ON			COM	COM

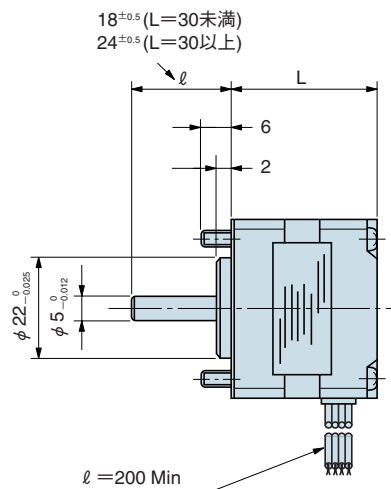
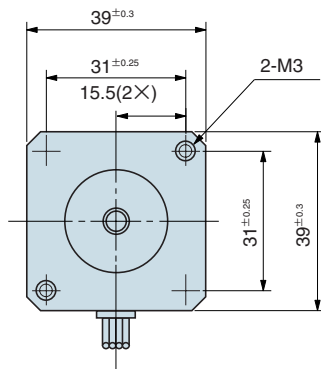
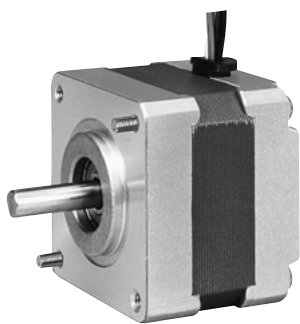
パルスレートトルク特性 (プルアウトトルク) PULSE RATE VS TORQUE CHARACTERISTICS (Pull-out Torque)



ステッピングモータの個別仕様
(主要特性・外形・接続)

SIZE 16 (□39mm) HB TYPE

0.45° 0.9° 1.8°



形式 Type number	ステップ角 Step Angle Deg.	定格電圧 Rated Voltage V/Phase	定格電流 Rated Current A/Phase	巻線抵抗 Winding Resistance Ω/Phase	インダクタンス Inductance mH/Phase	ホールディングトルク Holding Torque N·m(kgf·cm)	モータ長L Motor Length mm	ロータイナーシャ Rotor Inertia x10 ⁻⁷ kg·m ²	質量 Mass g	結線 Winding Type
TS3216	0.45	9.0	0.24	37.5	23.0	0.03 (0.3)	27.0	12	150	1
TS3216N1	0.45	12.0	0.3	40.0	13.0	0.033 (0.33)	22.0	10	120	2
TS3166	0.9	12.0	0.32	38.0	22.0	0.05 (0.5)	22.0	12	120	1
*1 TS3166N17	0.9	6.0	0.3	20.0	5.0	0.05 (0.5)	25.5	12	150	1
TS3166N18	0.9	1.1	0.8	1.4	0.6	0.05 (0.5)	25.5	12	150	1
TS3166N20	0.9	8.8	0.35	25.0	7.0	0.08 (0.8)	32.0	15	180	2
TS3139N11	1.8	12.0	0.32	37.5	20.0	0.085 (0.85)	32.0	15	180	2
TS3139N13	1.8	12.0	0.4	30.0	30.0	0.2 (2)	37.0	25	220	1

※1 出力軸長は16.5mmとなります。

Shaft length is 16.5mm

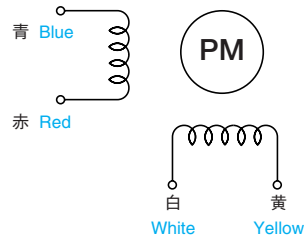
- 使用周囲温度 ———— -20~+50°C
Operating temperature range
- 絶縁抵抗 ———— 100MΩ Min (at DC500V)
Insulation resistance
- 絶縁耐圧 ———— AC 500V (1min)
Dielectric strength
- オーバーハング荷重 — 25.9N(2.6kgf) (軸先端) 軸長16.5mm^(※1)
Overhang load
23.9N(2.4kgf) (軸先端) 軸長18mm
18.1N(1.8kgf) (軸先端) 軸長24mm
(Point of the shaft) Shaft length
- スラスト許容荷重 — 9.8N(1.0kgf)
Allowable thrust load

- エンドプレイ ———— 0.02mm Max. at the load
End play
8.8N(900gf)
- ラジアルプレイ ———— 0.02mm Max. at the load
Radial play
8.8N(900gf)
- 許容温度上昇 ———— 80 deg Max. (Resistance method)
Permissible temperature rise

※2 ご注意：モータのケース表面温度は90℃以下でお使いください。
※2 NOTE: Do not allow the surface temperature of the motor case to rise above 90°C during operation.

結線図 WIRING DIAGRAM

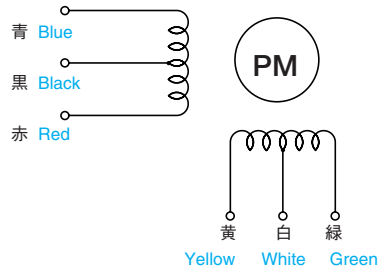
TYPE 1 バイポーラ BIPOLAR



回転方向
取付面より見て CW 方向 CW rotation mounting end.

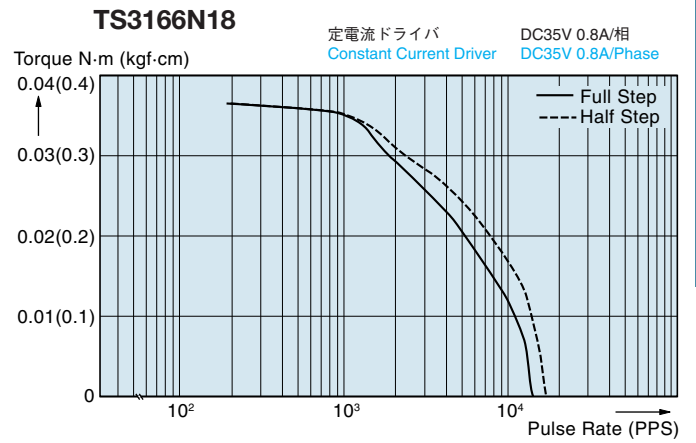
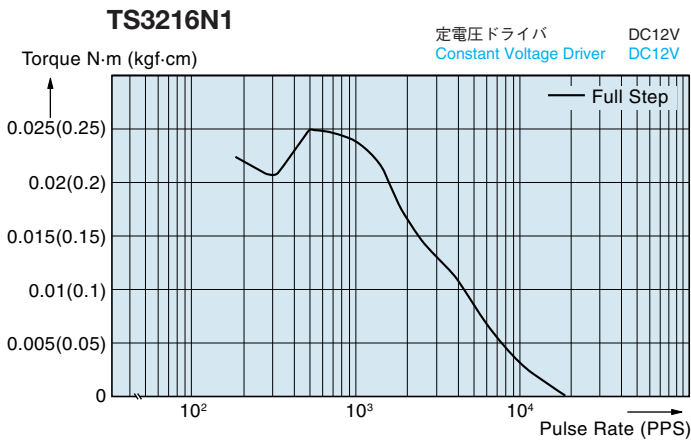
Step	青 Blue	白 White	赤 Red	黄 Yellow
0	+	-	-	+
1	+	+	-	-
2	-	+	+	-
3	-	-	+	+
0	+	-	-	+

TYPE 2 ユニポーラ UNIPOLAR

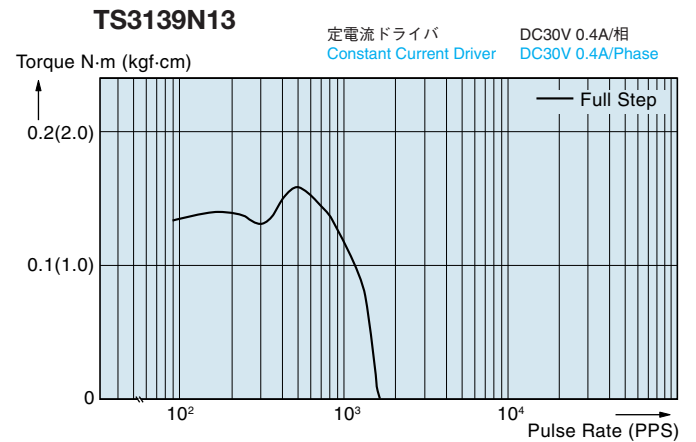
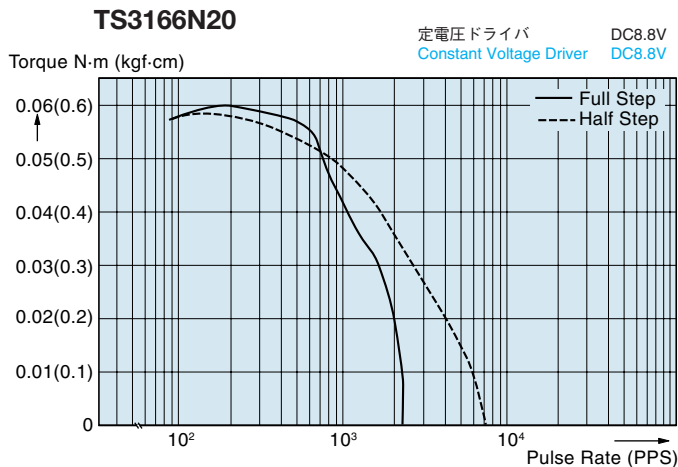


Step	青 Blue	黄 Yellow	赤 Red	緑 Green	黒 Black	白 White
0	ON	ON			COM	COM
1		ON	ON		COM	COM
2			ON	ON	COM	COM
3	ON			ON	COM	COM
0	ON	ON			COM	COM

パルスレートトルク特性 (プルアウトトルク) PULSE RATE VS TORQUE CHARACTERISTICS (Pull-out Torque)

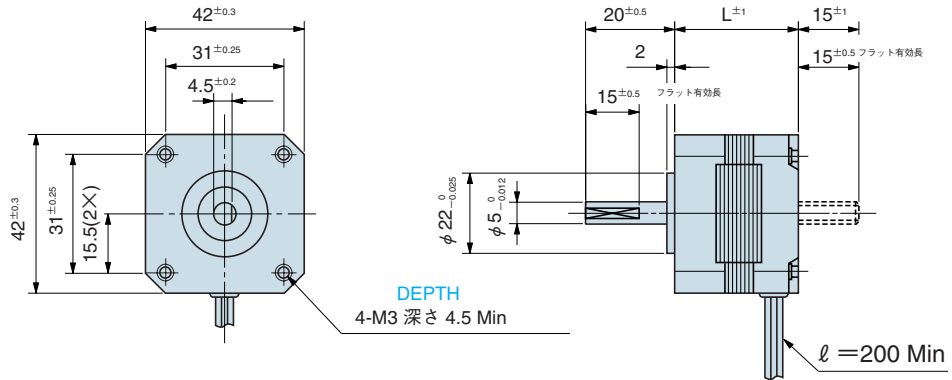
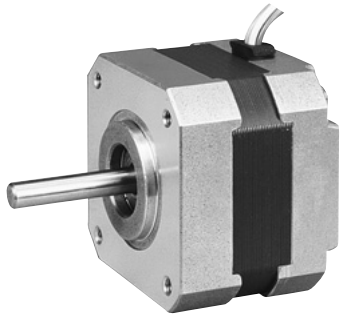


ステッピングモータの個別仕様
(主要特性・外形・接続)



SIZE 17 (□42mm) HB TYPE

1.8°

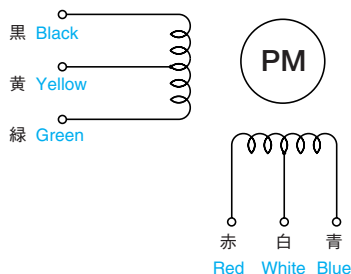


形式 Type number		ステップ角 Step Angle Deg.	定格電圧 Rated Voltage V/Phase	定格電流 Rated Current A/Phase	巻線抵抗 Winding Resistance Ω/Phase	インダクタンス Inductance mH/Phase	ホールディングトルク Holding Torque N·m(kgf·cm)	モータ長L Motor Length mm	ロータイナーシャ Rotor Inertia x10 ⁻⁷ kg·m ²	質量 Mass g
片軸 Single Shaft	両軸 Dual Shaft									
TS3617N1E1	TS3617N11E1	1.8	4.0	0.95	4.2	2.8	0.16 (1.6)	33	35	200
TS3617N1E2	TS3617N11E2	1.8	9.6	0.4	24	15	0.16 (1.6)	33	35	200
TS3617N1E3	TS3617N11E3	1.8	12.0	0.3	40	22	0.16 (1.6)	33	35	200
TS3617N2E4	TS3617N12E4	1.8	4.0	1.2	3.3	3.6	0.26 (2.6)	39	54	240
TS3617N2E5	TS3617N12E5	1.8	6.4	0.8	8	7.6	0.26 (2.6)	39	54	240
TS3617N2E6	TS3617N12E6	1.8	12	0.4	30	30	0.26 (2.6)	39	54	240
TS3617N2E7	TS3617N12E7	1.8	24	0.2	120	106	0.26 (2.6)	39	54	240
TS3617N3E8	TS3617N13E8	1.8	4.0	1.2	3.3	3	0.32 (3.2)	47	68	310
TS3617N3E9	TS3617N13E9	1.8	7.2	0.8	9	9.5	0.32 (3.2)	47	68	310
TS3617N3E10	TS3617N13E10	1.8	12	0.4	30	29	0.32 (3.2)	47	68	310

- 使用周囲温度 ———— -20~+50°C
Operating temperature range
 - 絶縁抵抗 ———— 100MΩ Min (at DC500V)
Insulation resistance
 - 絶縁耐圧 ———— AC 500V (1min)
Dielectric strength
 - オーバーハング荷重 — 20.8N(2.1kgf) (軸先端)
Overhang load (Point of the shaft)
 - スラスト許容荷重 — 9.8N(1.0kgf)
Allowable thrust load
 - エンドプレイ ———— 0.075mm Max. at the load
End play 9.8N(1kgf)
 - ラジアルプレイ ———— 0.025mm Max. at the load
Radial play 4.9N(500gf)
 - 許容温度上昇 ———— 80 deg Max. (Resistance method)
Permissible temperature rise
- ※ご注意：モータのケース表面温度は90℃以下でお使いください。
※NOTE: Do not allow the surface temperature of the motor case to rise above 90°C during operation.

結線図 WIRING DIAGRAM

ユニポーラ UNIPOLAR

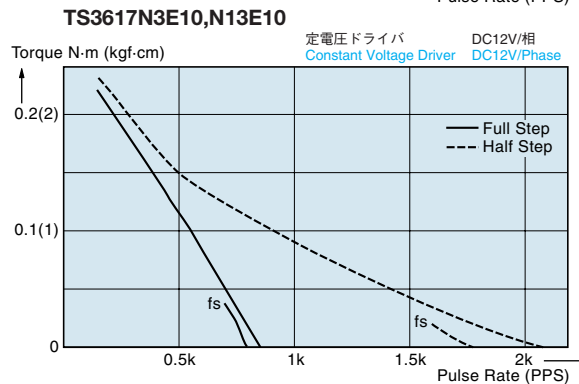
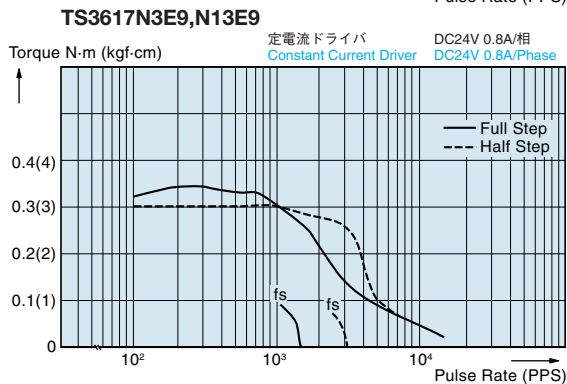
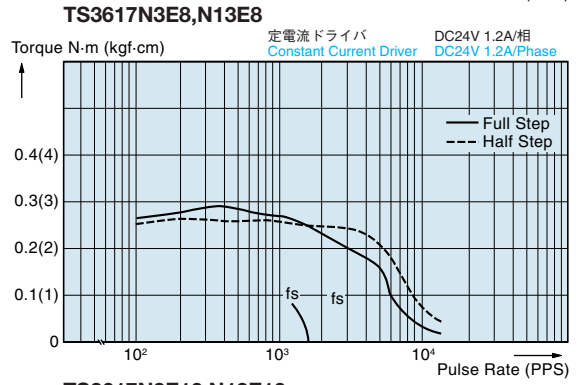
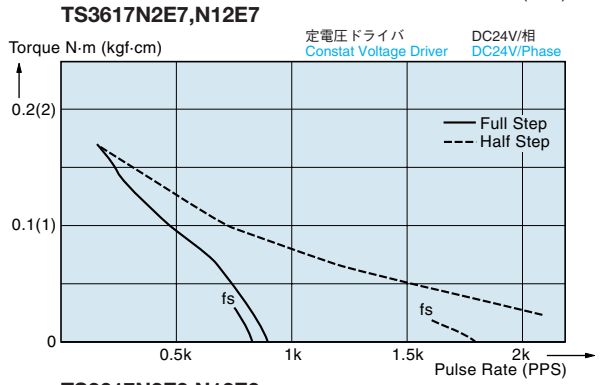
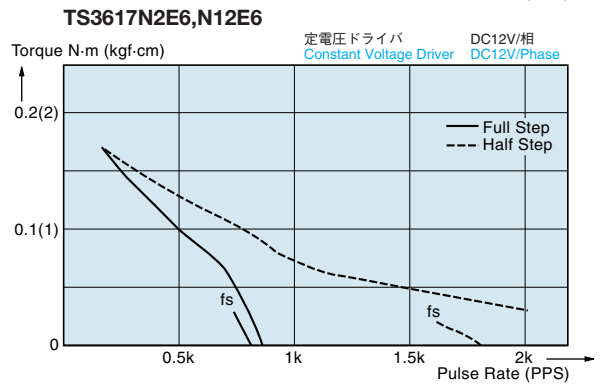
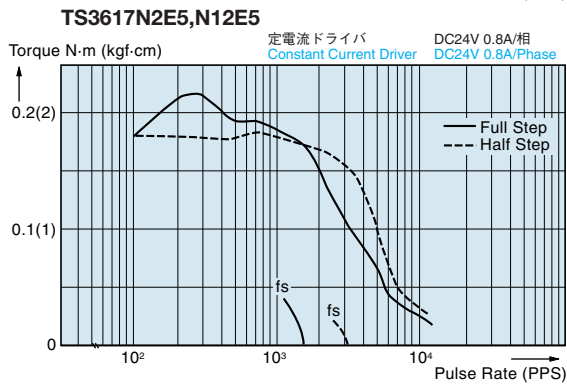
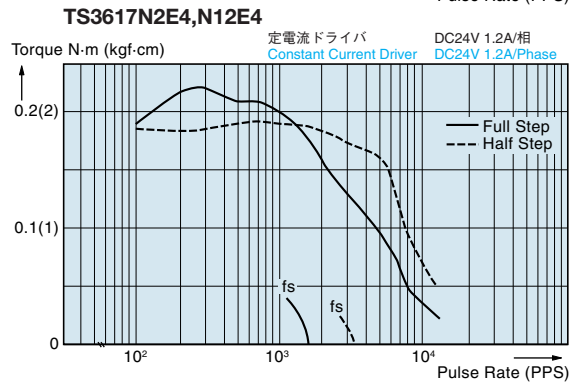
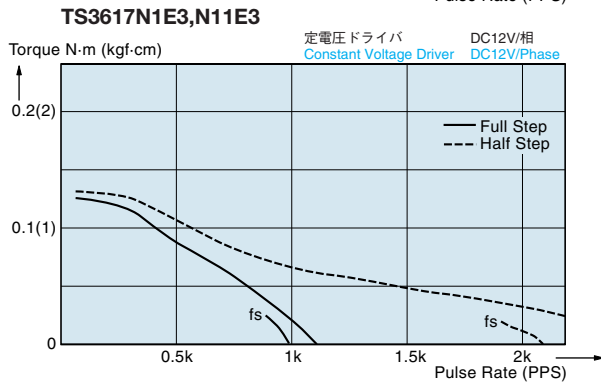
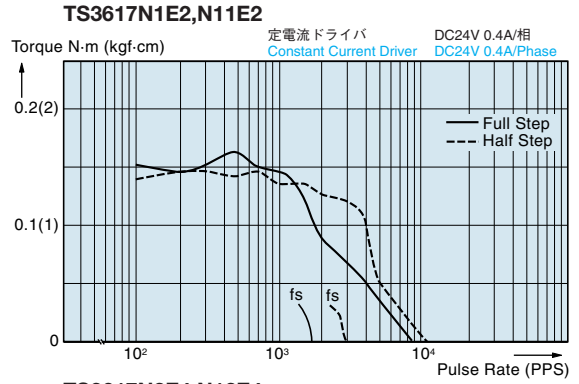
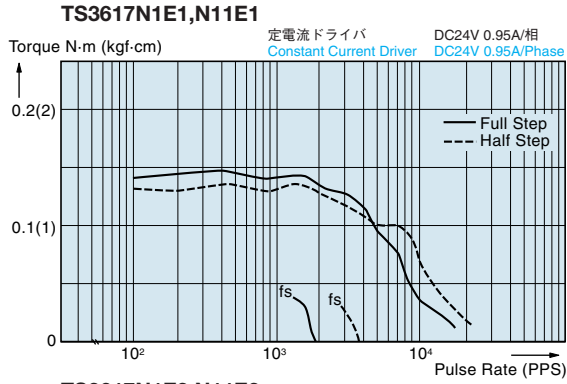


回転方向
取付面より見て CW 方向 CW rotation mounting end.

Step	黒 Black	赤 Red	緑 Green	青 Blue	黄 Yellow	白 White
0	ON	ON			COM	COM
1		ON	ON		COM	COM
2			ON	ON	COM	COM
3	ON			ON	COM	COM
0	ON	ON			COM	COM

ステップモータの個別仕様 (主要特性・外形・接続)

パルスレートートルク特性 (プルアウトトルク)
PULSE RATE VS TORQUE CHARACTERISTICS (Pull-out Torque)



ステッピングモータの個別仕様
 (主要特性・外形・接続)

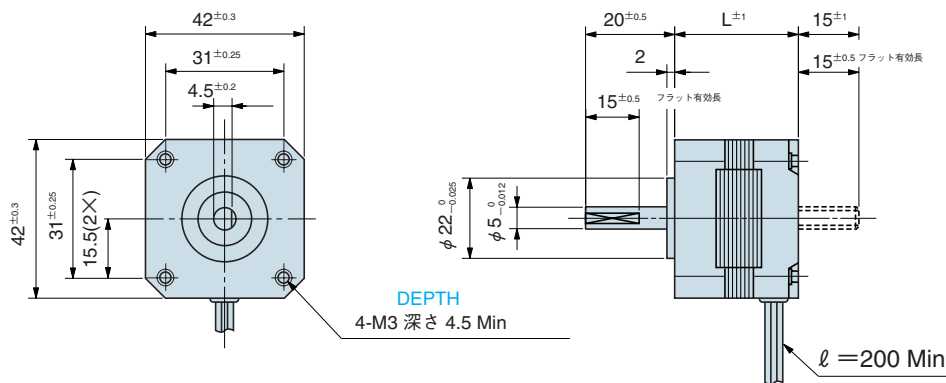
NEW

17

SIZE (□42mm) HB TYPE 高トルク

1.8°

High torque



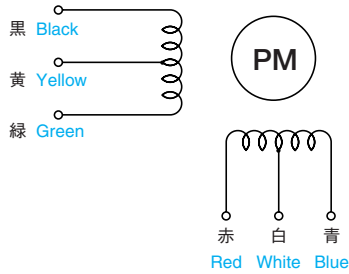
形式 Type number		ステップ角 Step Angle	定格電圧 Rated Voltage	定格電流 Rated Current	巻線抵抗 Winding Resistance	インダクタンス Inductance	ホールディングトルク Holding Torque	モータ長L Motor Length	ロータイナーシャ Rotor Inertia	質量 Mass
片軸 Single Shaft	両軸 Dual Shaft	Deg.	V/Phase	A/Phase	Ω/Phase	mH/Phase	N·m(kgf·cm)	mm	x10 ⁻⁷ kg·m ²	g
TS3617N502	TS3617N602	1.8	4.8	1.2	4	3.3	0.343 (3.5)	41	57	240
TS3617N503	TS3617N603	1.8	5.8	1.2	4.8	3.6	0.481 (4.9)	49	76	310
TS3617N504	TS3617N604	1.8	7.2	1.2	6	6.5	0.736 (7.5)	61	114	490

- 使用周囲温度 ———— -20~+50°C
Operating temperature range
 - 絶縁抵抗 ———— 100MΩ Min (at DC500V)
Insulation resistance
 - 絶縁耐圧 ———— AC 500V (1min)
Dielectric strength
 - エンドプレイ ———— 0.075mm Max. at the load
End play 4.9N(0.5kgf)
 - オーバーハング荷重 ———— 20.7N(2.1kgf) (軸先端)
Overhang load (Point of the shaft)
 - スラスト許容荷重 ———— 9.8N(1.0kgf)
Allowable thrust load
 - ラジアルプレイ ———— 0.025mm Max. at the load
Radial play 4.9N(0.5kgf)
 - 許容温度上昇 ———— 80 deg Max (Resistance method)
Permissible temperature rise
- ※ご注意：モータのケース表面温度は90℃以下でお使いください。
※NOTE: Do not allow the surface temperature of the motor case to rise above 90°C during operation.

ステップモータの個別仕様 (主要特性・外形・接続)

結線図 WIRING DIAGRAM

ユニポーラ UNIPOLAR

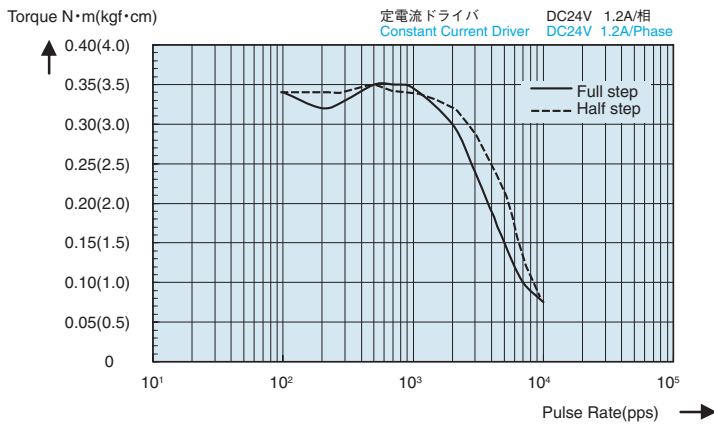


回転方向
取付面より見てCW方向
CW rotation mounting end.

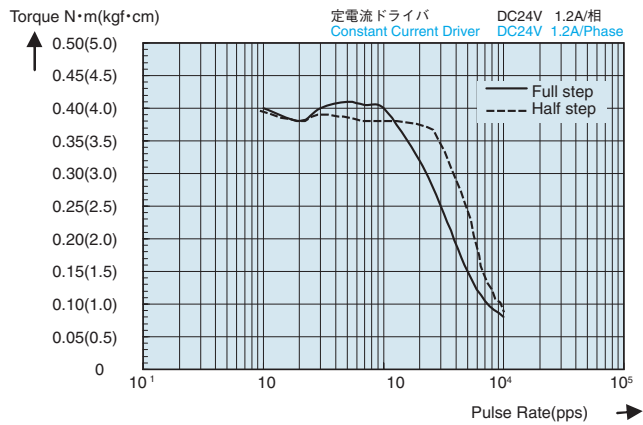
Step	黒 Black	赤 Red	緑 Green	青 Blue	黄 Yellow	白 White
0	ON	ON			COM	COM
1		ON	ON		COM	COM
2			ON	ON	COM	COM
3	ON			ON	COM	COM
0	ON	ON			COM	COM

パルスレイトートルク特性 (プルアウトトルク) PULSE RATE VS TORQUE CHARACTERISTICS (Pull-out Torque)

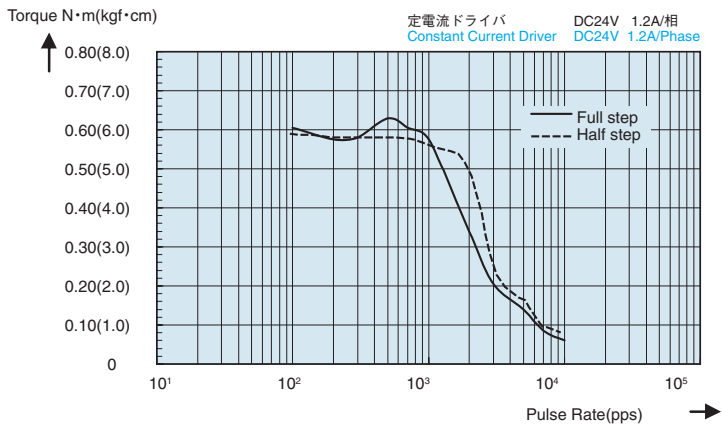
TS3617N502,N602



TS3617N503,N603



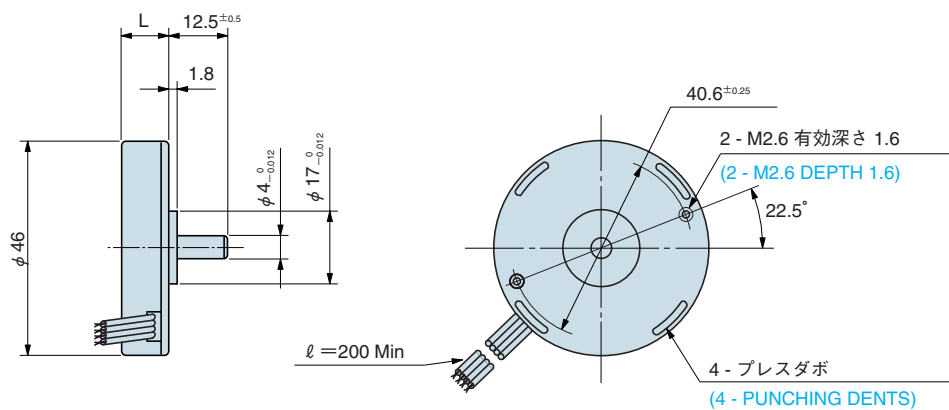
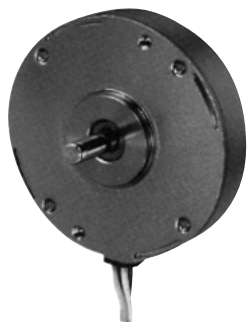
TS3617N504,N604



ステッピングモータの個別仕様
(主要特性・外形・接続)

SIZE 18 (φ46mm) HB TYPE

0.9° 1.8°



形式 Type number	ステップ角 Step Angle Deg.	定格電圧 Rated Voltage V/Phase	定格電流 Rated Current A/Phase	巻線抵抗 Winding Resistance Ω/Phase	インダクタンス Inductance mH/Phase	ホールディングトルク Holding Torque N·m(kgf·cm)	モータ長L Motor Length mm	ロータイナーシャ Rotor Inertia x10 ⁻⁷ kg·m ²	質量 Mass g	結線 Winding Type
TS3218	0.9	5.0	0.25	20	16.5	0.05 (0.5)	13	5	100	1
TS3218N5	0.9	12.0	0.075	160	155	0.045 (0.45)	13	5	100	1
TS3118N35	1.8	12.0	0.165	75	30.0	0.035 (0.35)	13	5	100	2

● 使用周囲温度 ———— -20~+50°C
Operating temperature range

● 絶縁抵抗 ———— 100MΩ Min (at DC500V)
Insulation resistance

● 絶縁耐圧 ———— AC 500V (1min)
Dielectric strength

● エンドプレイ ———— 0.02mm Max. at the load
End play 2.5N(250gf)

● ラジアルプレイ ———— 0.02mm Max. at the load
Radial play 2.5N(250gf)

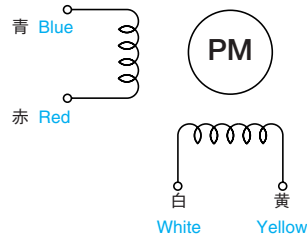
● 許容温度上昇 ———— 80 deg Max. (Resistance method)
Permissible temperature rise

※ご注意：モータのケース表面温度は90℃以下でお使いください。
※NOTE: Do not allow the surface temperature of the motor case to rise above 90°C during operation.

ステップモータの個別仕様
(主要特性・外形・接続)

結線図 WIRING DIAGRAM

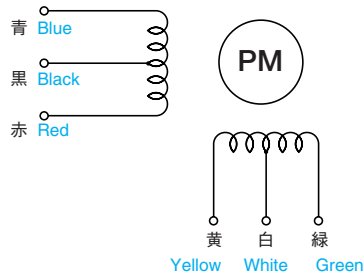
TYPE 1 バイポーラ BIPOLAR



回転方向
取付面より見て CW 方向 CW rotation mounting end.

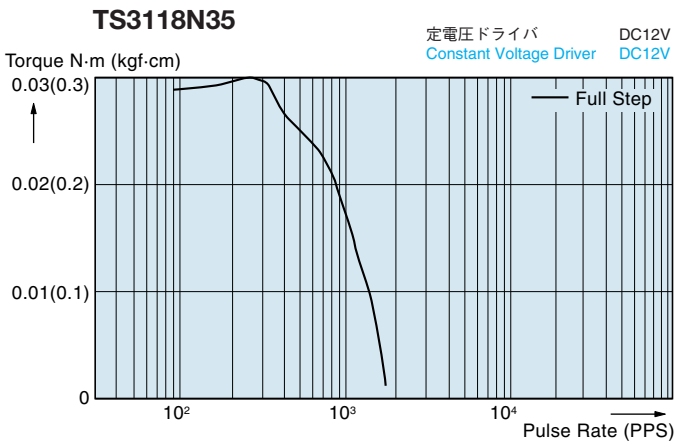
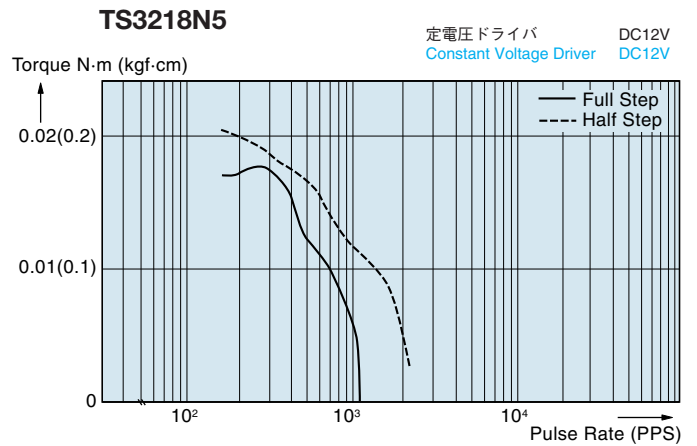
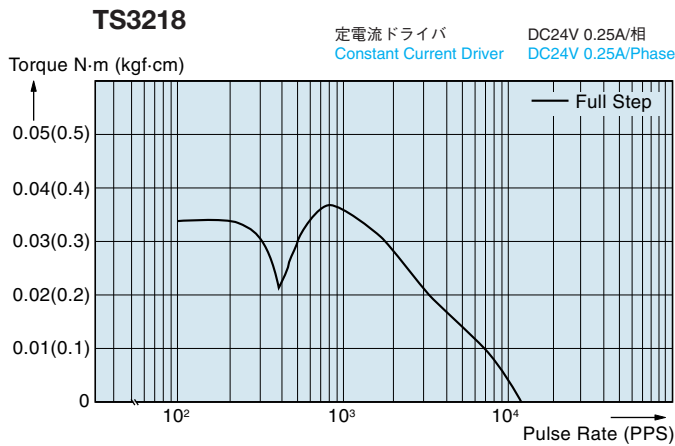
Step	青 Blue	白 White	赤 Red	黄 Yellow
0	+	-	-	+
1	+	+	-	-
2	-	+	+	-
3	-	-	+	+
0	+	-	-	+

TYPE 2 ユニポーラ UNIPOLAR



Step	青 Blue	黄 Yellow	赤 Red	緑 Green	黒 Black	白 White
0	ON	ON			COM	COM
1		ON	ON		COM	COM
2			ON	ON	COM	COM
3	ON			ON	COM	COM
0	ON	ON			COM	COM

パルスレートートルク特性 (プルアウトトルク) PULSE RATE VS TORQUE CHARACTERISTICS (Pull-out Torque)

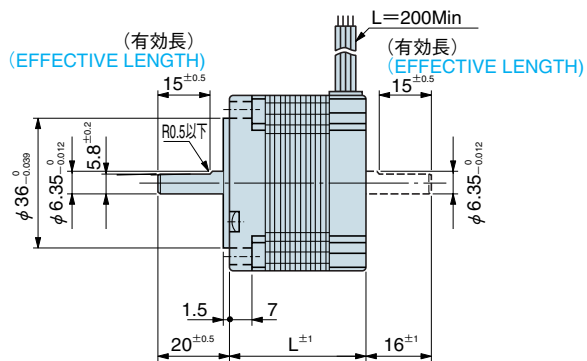
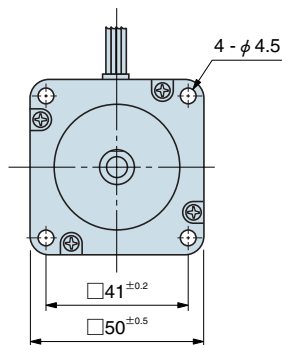
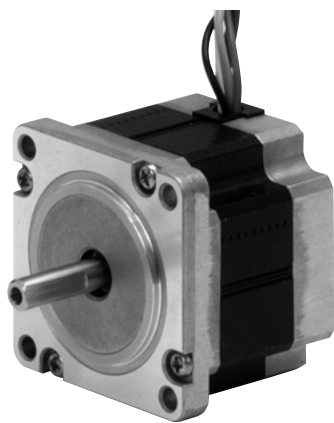


ステッピングモータの個別仕様
(主要特性・外形・接続)

NEW

SIZE 20 (□50mm) HB TYPE 高トルク

1.8° High torque



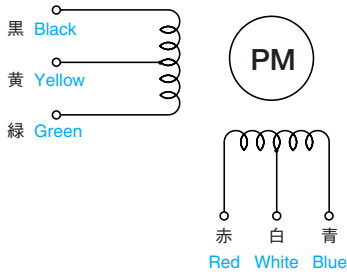
形式 Type number		ステップ角 Step Angle	定格電圧 Rated Voltage	定格電流 Rated Current	巻線抵抗 Winding Resistance	インダクタンス Inductance	ホールディングトルク Holding Torque	モータ長L Motor Length	ロータイナーシャ Rotor Inertia	質量 Mass
片軸 Single Shaft	両軸 Dual Shaft	Deg.	V/Phase	A/Phase	Ω/Phase	mH/Phase	N·m(kgf·cm)	mm	x10 ⁻⁷ kg·m ²	g
TS3621N1	TS3621N11	1.8	2.2	2	1.1	1.1	0.32 (3.2)	40	100	380
TS3621N2	TS3621N12	1.8	3.2	2	1.6	2.2	0.65 (6.5)	55	200	580

- 使用周囲温度 ———— -20~+50°C
Operating temperature range
 - 絶縁抵抗 ———— 100MΩ Min (at DC500V)
Insulation resistance
 - 絶縁耐圧 ———— AC 500V (1min)
Dielectric strength
 - エンドプレイ ———— 0.075mm Max. at the load
End play 4.9N(0.5kgf)
 - オーバーハング荷重 ———— 52.1N(5.3kgf) (軸先端)
Overhang load (Point of the shaft)
 - スラスト許容荷重 ———— 4.9N(0.5kgf)
Allowable thrust load
 - ラジアルプレイ ———— 0.025mm Max. at the load
Radial play 4.9N(0.5kgf)
 - 許容温度上昇 ———— 80 deg Max (Resistance method)
Permissible temperature rise
- ※ご注意：モータのケース表面温度は90℃以下でお使いください。
※NOTE: Do not allow the surface temperature of the motor case to rise above 90°C during operation.

ステップモータの個別仕様 (主要特性・外形・接続)

結線図 WIRING DIAGRAM

ユニポーラ UNIPOLAR

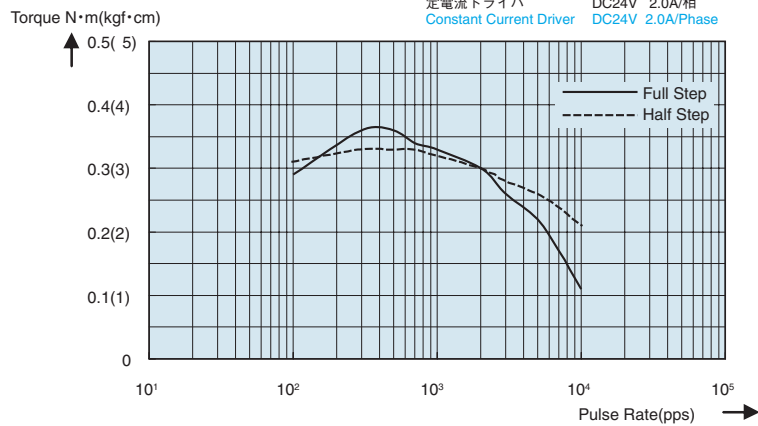


回転方向
取付面より見てCW方向
CW rotation mounting end.

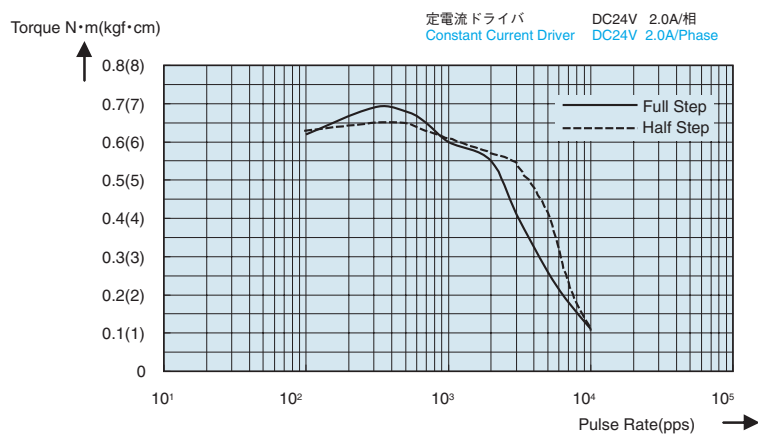
Step	黒 Black	赤 Red	緑 Green	青 Blue	黄 Yellow	白 White
0	ON	ON			COM	COM
1		ON	ON		COM	COM
2			ON	ON	COM	COM
3	ON			ON	COM	COM
0	ON	ON			COM	COM

パルスレイトートルク特性 (プルアウトトルク) PULSE RATE VS TORQUE CHARACTERISTICS (Pull-out Torque)

TS3621N1,N11

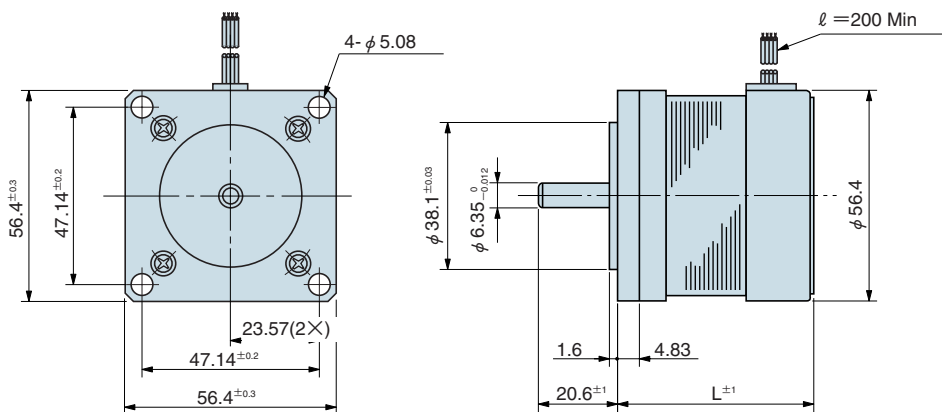


TS3621N2,N12



SIZE 23 (□56.4mm) HB TYPE

0.9° 1.8°



形式 Type number	ステップ角 Step Angle Deg.	定格電圧 Rated Voltage V/Phase	定格電流 Rated Current A/Phase	巻線抵抗 Winding Resistance Ω/Phase	インダクタンス Inductance mH/Phase	ホールディングトルク Holding Torque N·m(kgf·cm)	モータ長L Motor Length mm	ロータイナーシャ Rotor Inertia x10 ⁻⁷ kg·m ²	質量 Mass kg	結線 Winding Type
TS3090N14	0.9	12.0	0.2	60.0	45.0	0.18 (1.8)	38.1	57	0.35	1
TS3090N6	0.9	4.0	1.1	3.6	2.0	0.18 (1.8)	38.1	57	0.35	2
TS3103N2E9	1.8	6.0	1.0	6.0	5.0	0.25 (2.5)	38.1	57	0.35	2
TS3103N1E13	1.8	5.1	1.0	5.1	9.0	0.4 (4.0)	50.8	100	0.55	2
TS3103N255	1.8	24.0	0.3	80.0	145.0	0.65 (6.5)	50.8	100	0.55	2
TS3103N40	1.8	6.0	1.2	5.0	12.0	0.5 (5.0)	57.0	140	0.65	2
TS3103N3E1	1.8	1.7	4.7	0.37	0.6	0.72 (7.2)	76.2	230	1.0	2
TS3103N3E2	1.8	4.7	1.8	2.6	5.0	0.72 (7.2)	76.2	230	1.0	2
TS3103N290	1.8	2.2	2.5	0.88	2.5	0.85 (8.5)	76.2	230	1.0	1
TS3103N4E11	1.8	2.5	4.6	0.54	0.8	1.08 (10.8)	101.6	320	1.2	2
TS3103N4E12	1.8	3.4	2.9	1.24	2.3	1.08 (10.8)	101.6	320	1.2	2

● 使用周囲温度 ———— -20~+50°C
Operating temperature range

● 絶縁抵抗 ———— 100MΩ Min (at DC500V)
Insulation resistance

● 絶縁耐圧 ———— AC 500V (1min)
Dielectric strength

● エンドプレイ ———— 0.075mm Max. at the load
End play 9.8N(1.0kgf)

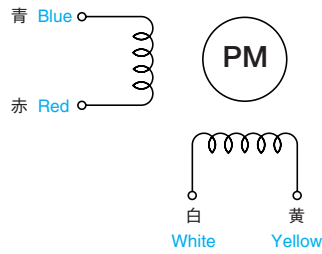
● ラジアルプレイ ———— 0.02mm Max. at the load
Radial play 4.9N(500gf)

● 許容温度上昇 ———— 80 deg Max. (Resistance method)
Permissible temperature rise

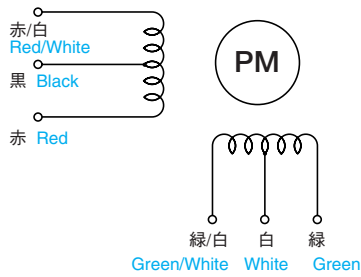
※ご注意：モータのケース表面温度は90℃以下でお使いください。
※NOTE: Do not allow the surface temperature of the motor case to rise above 90°C during operation.

結線図 WIRING DIAGRAM

TYPE 1 バイポーラ BIPOLAR



TYPE 2 ユニポーラ UNIPOLAR



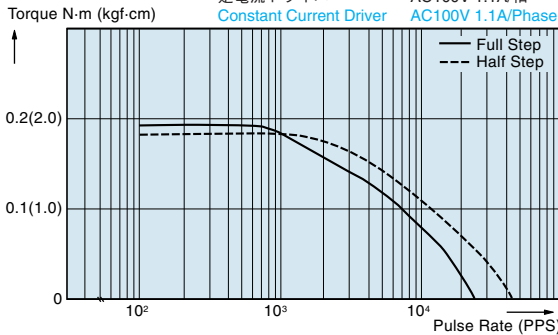
回転方向
取付面より見て CW 方向 CW rotation mounting end.

Step	青 Blue	白 White	赤 Red	黄 Yellow
0	+	-	-	+
1	+	+	-	-
2	-	+	+	-
3	-	-	+	+
0	+	-	-	+

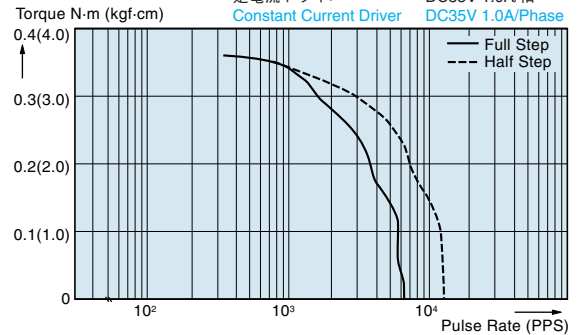
Step	赤 Red	緑 Green	赤/白 Red/White	緑/白 Green/White	黒 Black	白 White
0	ON	ON			COM	COM
1		ON	ON		COM	COM
2			ON	ON	COM	COM
3	ON			ON	COM	COM
0	ON	ON			COM	COM

パルスレイトートルク特性 (プルアウトトルク) PULSE RATE VS TORQUE CHARACTERISTICS (Pull-out Torque)

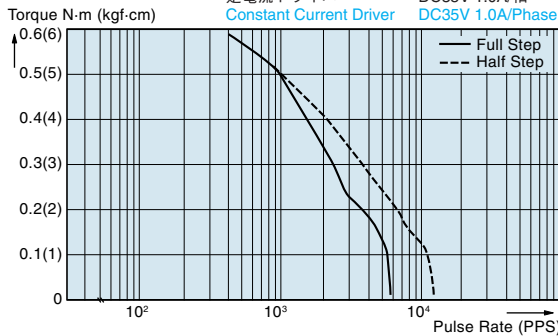
TS3090N6



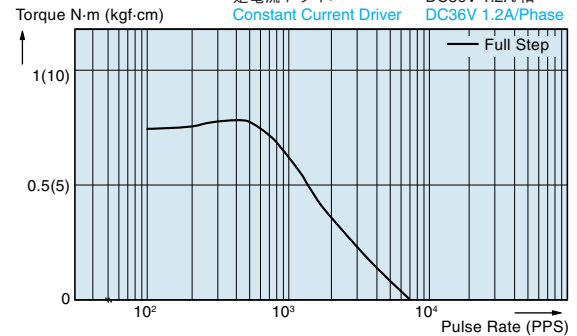
TS3103N2E9



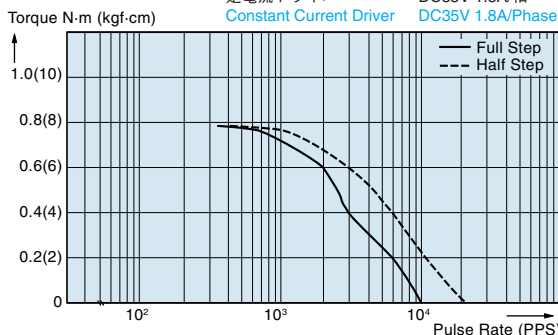
TS3103N1E13



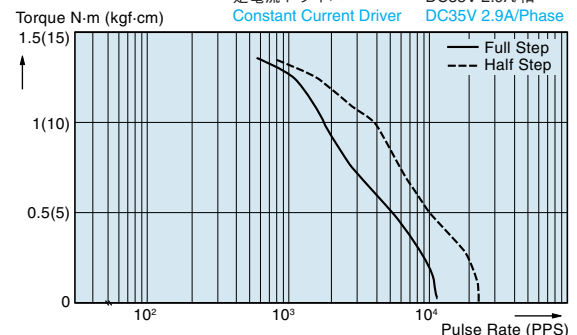
TS3103N40



TS3103N3E2



TS3103N4E12



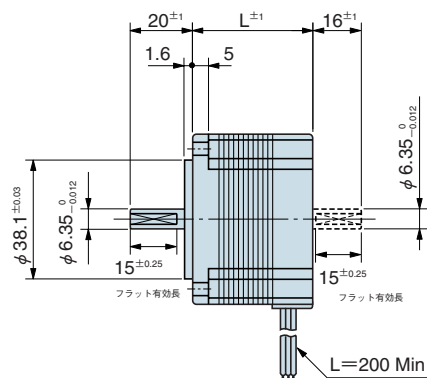
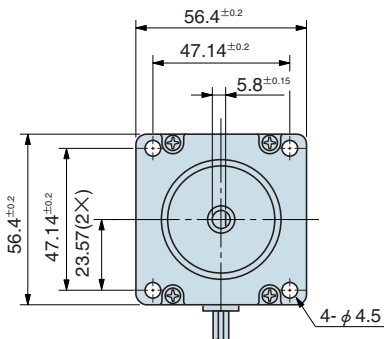
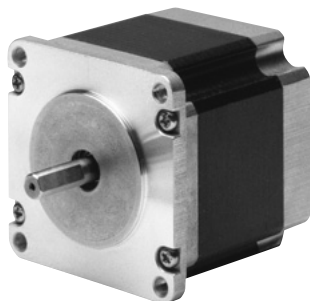
ステップモータの個別仕様
(主要特性・外形・接続)

NEW

SIZE 23 (□56.4mm) HB TYPE 高トルク

0.9°

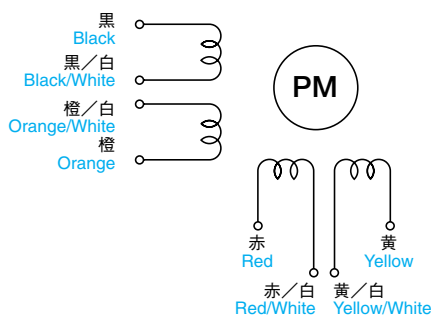
High torque



形式 Type number		ステップ角 Step Angle Deg.	定格電圧 Rated Voltage V/Phase	定格電流 Rated Current A/Phase	巻線抵抗 Winding Resistance Ω/Phase	インダクタンス Inductance mH/Phase	ホールディングトルク Holding Torque N·m(kgf·cm)	モータ長L Motor Length mm	ロータイナーシャ Rotor Inertia x10 ⁻⁷ kg·m ²	質量 Mass kg
片軸 Single Shaft	両軸 Dual Shaft									
TS3690N1E1	TS3690N11E1	0.9	5.4	1	5.4	9.2	0.45 (4.5)	39	145	0.45
TS3690N1E2	TS3690N11E2	0.9	2.8	2	1.4	2.2	0.45 (4.5)	39	145	0.45
TS3690N1E3	TS3690N11E3	0.9	1.6	3	0.53	0.9	0.45 (4.5)	39	145	0.45
TS3690N2E4	TS3690N12E4	0.9	7.4	1	7.4	21	0.95 (9.5)	54	310	0.7
TS3690N2E5	TS3690N12E5	0.9	3.6	2	1.8	5.9	0.95 (9.5)	54	310	0.7
TS3690N2E6	TS3690N12E6	0.9	2.3	3	0.75	2.3	0.95 (9.5)	54	310	0.7
TS3690N3E7	TS3690N13E7	0.9	8.6	1	8.6	28	1.45 (14.5)	76	520	1
TS3690N3E8	TS3690N13E8	0.9	4.5	2	2.25	7.3	1.45 (14.5)	76	520	1
TS3690N3E9	TS3690N13E9	0.9	3	3	1	3.5	1.45 (14.5)	76	520	1

- 使用周囲温度 ———— -20~+50°C
Operating temperature range
 - 絶縁抵抗 ———— 100MΩ Min (at DC500V)
Insulation resistance
 - 絶縁耐圧 ———— AC 500V (1min)
Dielectric strength
 - オーバーハング荷重 — 52.3N(5.3kgf) (軸先端)
Overhang load (Point of the shaft)
 - スラスト許容荷重 — 19.6N(2.0kgf)
Allowable thrust load
 - エンドプレイ ———— 0.075mm Max. at the load
End play 4.9N(1kgf)
 - ラジアルプレイ ———— 0.025mm Max. at the load
Radial play 4.9N(0.5kgf)
 - 許容温度上昇 ———— 80 deg Max (Resistance method)
Permissible temperature rise
- ※モータのケース表面温度は90℃以下でお使いください。
※Do not allow the surface temperature of the motor case to rise above 90°C during operation.

結線図 WIRING DIAGRAM



TYPE 1 ユニポーラ(注1) UNIPOLAR (NOTE1)

下記励磁順序にて取付面側から見て出力軸がCW回転
Switching Sequence for CW Rotation Viewed from Mounting End.

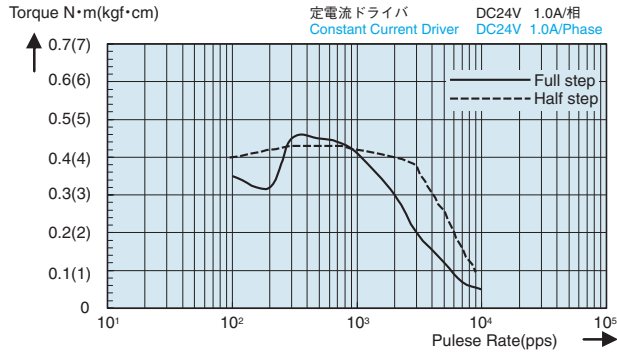
Step	黒 Black	赤 Red	橙 Orange	黄 Yellow	COM
0	ON	ON			+V
1		ON	ON		+V
2			ON	ON	+V
3	ON			ON	+V
4	ON	ON			+V

注1) 黒/白と橙/白を接続
赤/白と黄/白を接続
Note1) Black/White connects with Orange/White
Red/White connects with Yellow/White

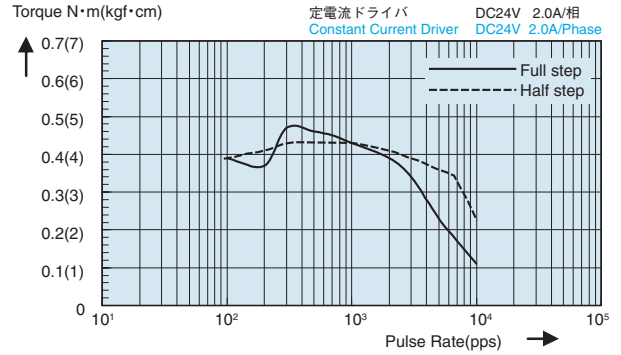
ステッピングモータの個別仕様
(主要特性・外形・接続)

パルスレートトルク特性 (プルアウトトルク)
PULSE RATE VS TORQUE CHARACTERISTICS (Pull-out Torque)

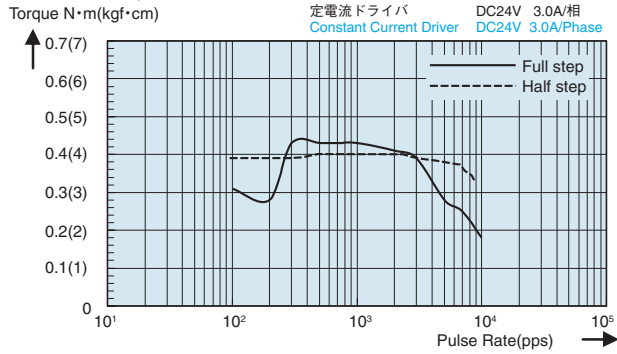
TS3690N1E1,N11E1



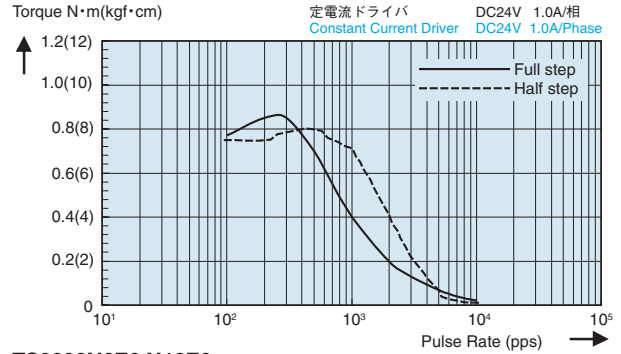
TS3690N1E2,N11E2



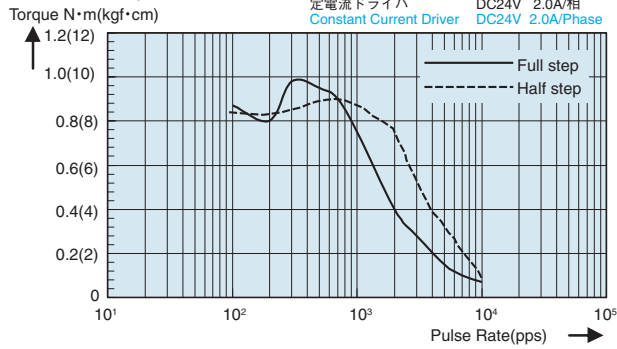
TS3690N1E3,N11E3



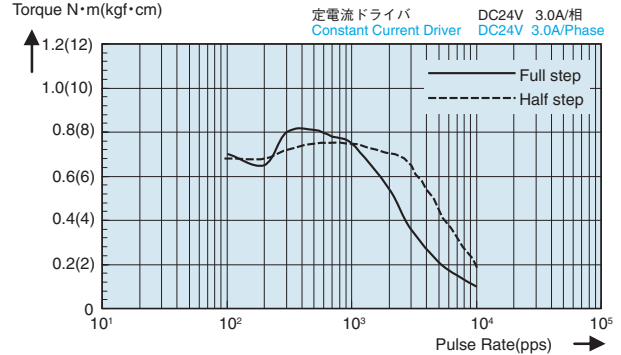
TS3690N2E4,N12E4



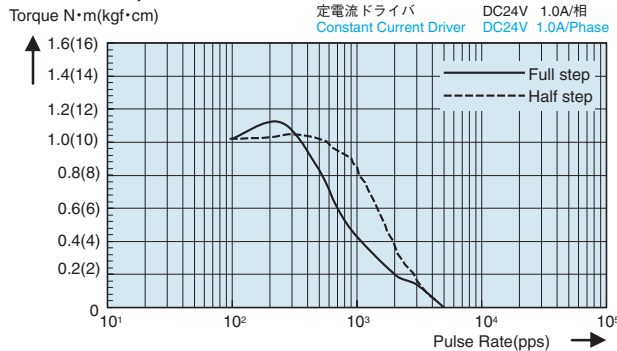
TS3690N2E5,N12E5



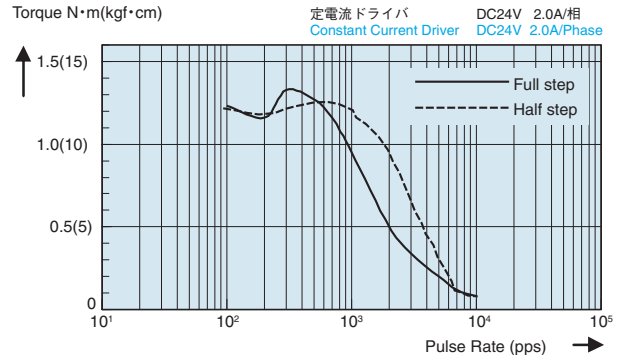
TS3690N2E6,N12E6



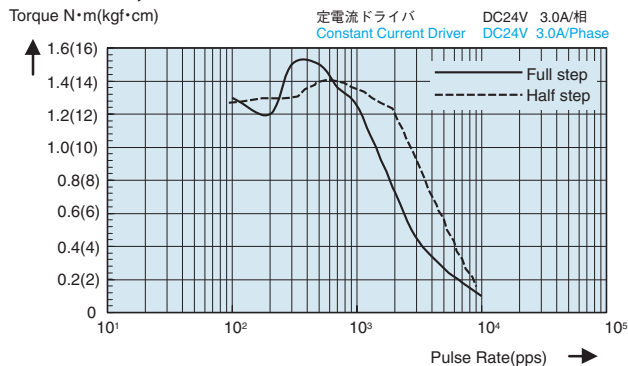
TS3690N3E7,N13E7



TS3690N3E8,N13E8



TS3690N3E9,N13E9



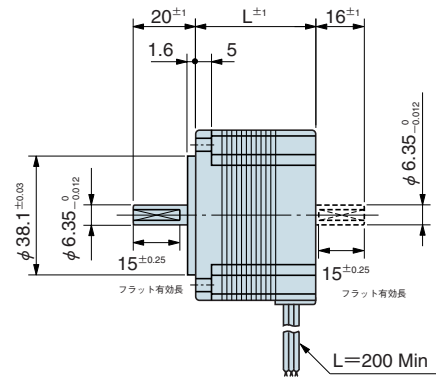
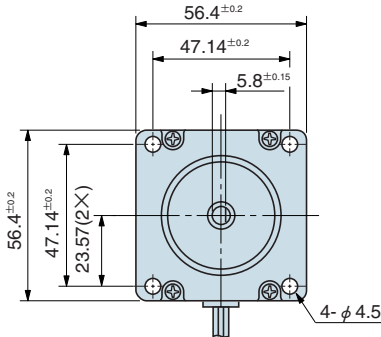
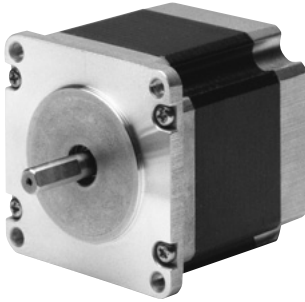
ステッピングモータの個別仕様
 (主要特性・外形・接続)

SIZE 23

1.8°

(□56.4mm) HB TYPE 高トルク・低振動

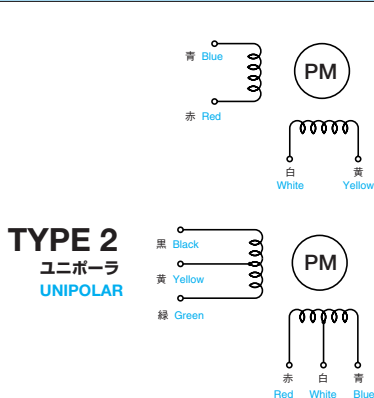
High torque · Low vibration



形式 Type number		ステップ角 Step Angle	定格電圧 Rated Voltage	定格電流 Rated Current	巻線抵抗 Winding Resistance	インダクタンス Inductance	ホールディングトルク Holding Torque	モータ長L Motor Length	ロータイナーシャ Rotor Inertia	質量 Mass	結線 Winding Type
片軸 Single Shaft	両軸 Dual Shaft	Deg.	V/Phase	A/Phase	Ω/Phase	mH/Phase	N·m(kgf·cm)	mm	x10 ⁻⁷ kg·m ²	kg	
TS3653N1E1	TS3653N11E1	1.8	5.2	1	5.2	5.4	0.39 (3.9)	39	120	0.45	2
TS3653N1E2	TS3653N11E2	1.8	2.8	2	1.4	1.4	0.39 (3.9)	39	120	0.45	2
TS3653N1E3	TS3653N11E3	1.8	1.9	3	0.63	0.6	0.39 (3.9)	39	120	0.45	2
TS3653N2E4	TS3653N12E4	1.8	7.2	1	7.2	11	0.9 (9)	54	260	0.7	2
TS3653N2E5	TS3653N12E5	1.8	3.6	2	1.8	2.5	0.9 (9)	54	260	0.7	2
TS3653N2E6	TS3653N12E6	1.8	2.3	3	0.75	1.2	0.9 (9)	54	260	0.7	2
TS3653N3E7	TS3653N13E7	1.8	8.2	1	8.2	14	1.35 (13.5)	76	430	1	2
TS3653N3E8	TS3653N13E8	1.8	4.5	2	2.25	3.6	1.35 (13.5)	76	430	1	2
TS3653N3E9	TS3653N13E9	1.8	3	3	1	1.6	1.35 (13.5)	76	430	1	2
TS3653N4E12	TS3653N14E12	1.8	2.2	5	0.44	1.4	2 (20)	84	520	1.3	1

- 使用周囲温度 ———— -20~+50°C
Operating temperature range
 - 絶縁抵抗 ———— 100MΩ Min (at DC500V)
Insulation resistance
 - 絶縁耐圧 ———— AC 500V (1min)
Dielectric strength
 - オーバーハング荷重 — 52.3N(5.3kgf) (軸先端)
Overhang load (Point of the shaft)
 - スラスト許容荷重 — 19.6N(2.0kgf)
Allowable thrust load
 - エンドプレイ ———— 0.075mm Max. at the load
End play 9.8N(1kgf)
 - ラジアルプレイ ———— 0.025mm Max. at the load
Radial play 4.9N(500gf)
 - 許容温度上昇 ———— 80 deg Max (Resistance method)
Permissible temperature rise
- ※ご注意：モータのケース表面温度は90℃以下でお使いください。
※NOTE: Do not allow the surface temperature of the motor case to rise above 90°C during operation.

結線図 WIRING DIAGRAM



回転方向 取付面より見てCW方向 CW rotation mounting end.

Step	青 Blue	白 White	赤 Red	黄 Yellow
0	+	-	-	+
1	+	+	-	-
2	-	+	+	-
3	-	-	+	+
0	+	-	-	+

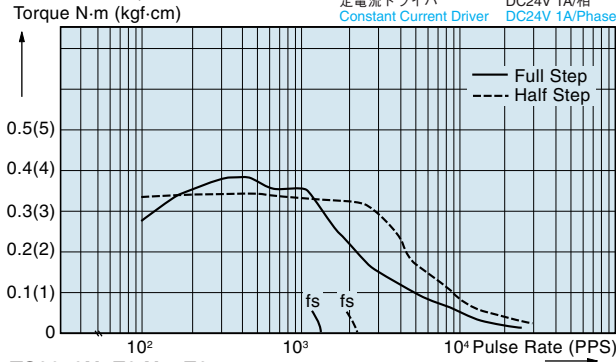
回転方向 取付面より見てCW方向 CW rotation mounting end.

Step	黒 Black	赤 Red	緑 Green	青 Blue	黄 Yellow	白 White
0	ON	ON			COM	COM
1		ON	ON		COM	COM
2			ON	ON	COM	COM
3	ON			ON	COM	COM
0	ON	ON			COM	COM

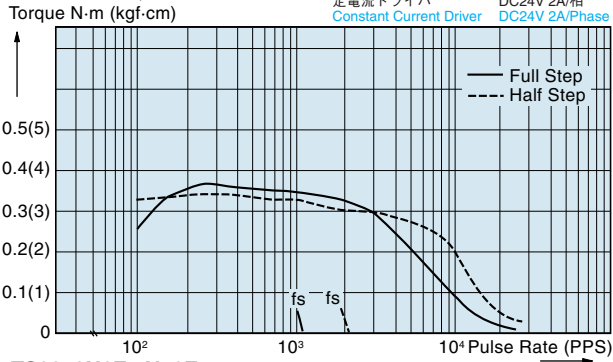
ステップモータの個別仕様 (主要特性・外形・接続)

パルスレートトルク特性 (プルアウトトルク)
PULSE RATE VS TORQUE CHARACTERISTICS (Pull-out Torque)

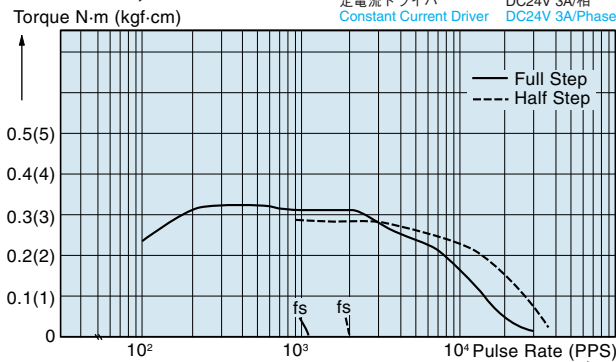
TS3653N1E1,N11E1



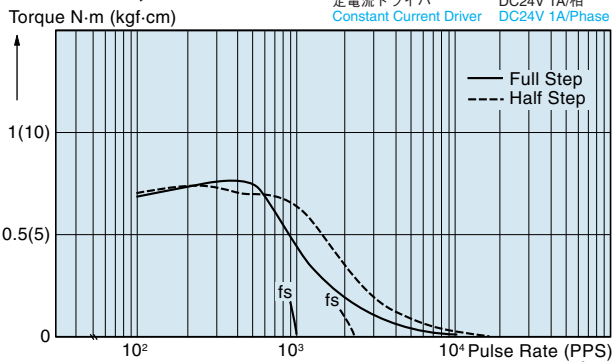
TS3653N1E2,N11E2



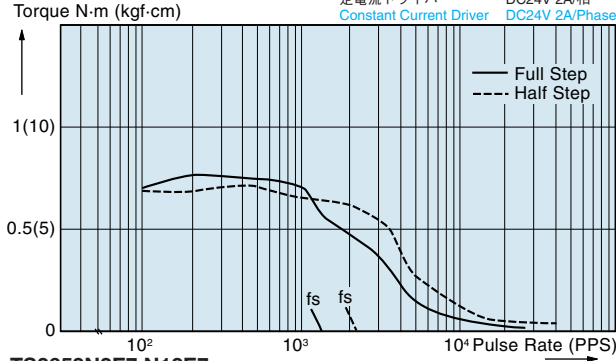
TS3653N1E3,N11E3



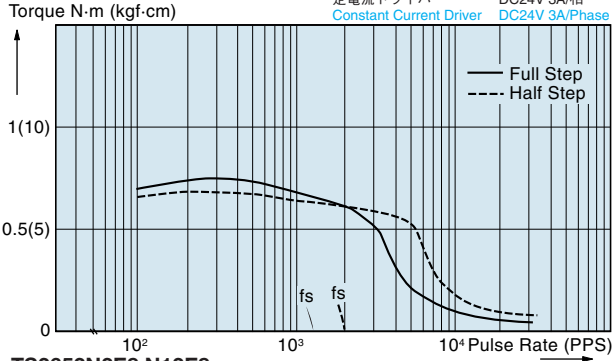
TS3653N2E4,N12E4



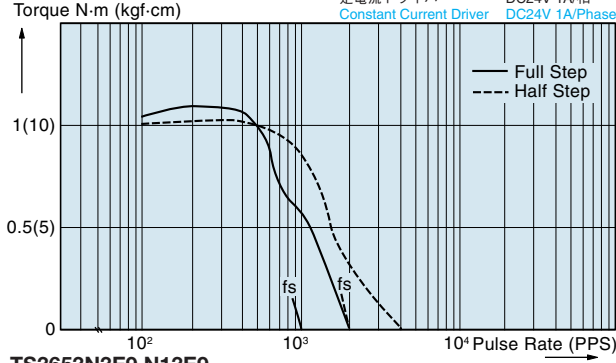
TS3653N2E5,N12E5



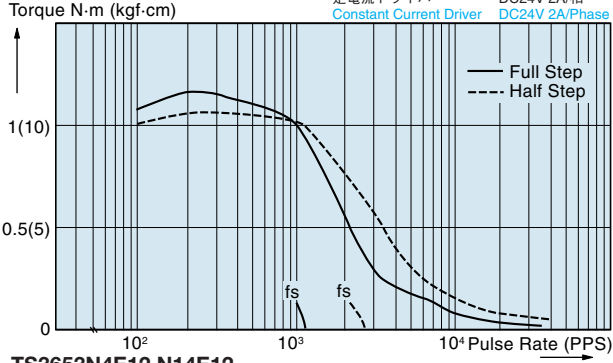
TS3653N2E6,N12E6



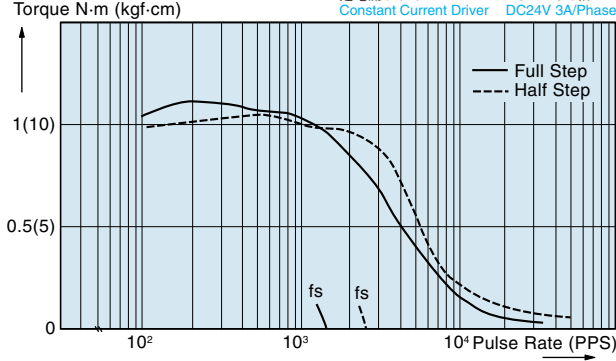
TS3653N3E7,N13E7



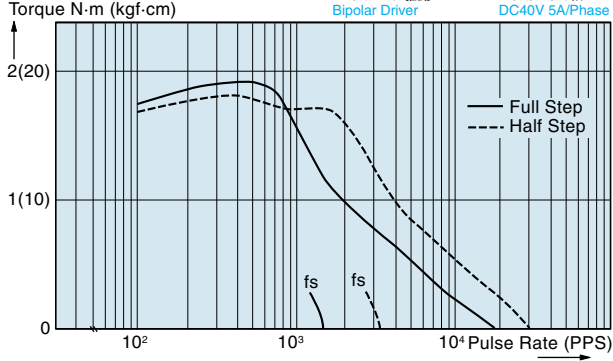
TS3653N3E8,N13E8



TS3653N3E9,N13E9



TS3653N4E12,N14E12



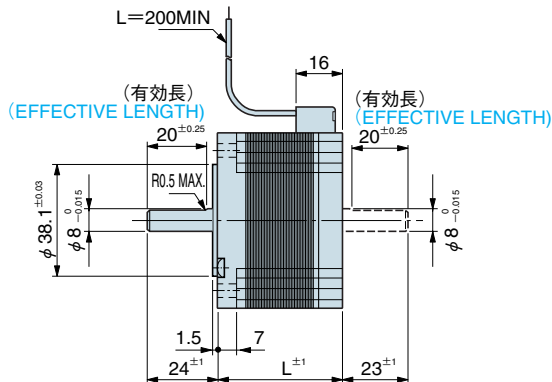
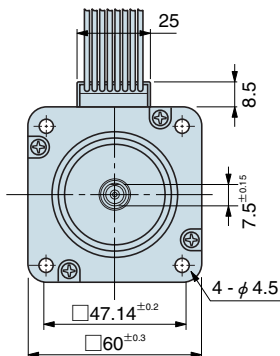
ステッピングモータの個別仕様
 (主要特性・外形・接続)

NEW

SIZE 24 (□60mm) HB TYPE 高トルク

1.8°

High torque

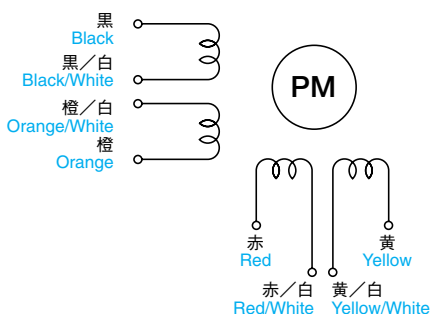


形式 Type number		ステップ角 Step Angle Deg.	定格電圧 Rated Voltage V/Phase	定格電流 Rated Current A/Phase	巻線抵抗 Winding Resistance Ω/Phase	インダクタンス Inductance mH/Phase	ホールディングトルク Holding Torque N·m(kgf·cm)	モータ長L Motor Length mm	ロータイナーシャ Rotor Inertia x10 ⁻⁷ kg·m ²	質量 Mass kg
片軸 Single Shaft	両軸 Dual Shaft									
TS3606N1E1	TS3606N11E1	1.8	5.8	1	5.8	8.6	0.75 (7.5)	43.5	280	0.6
TS3606N1E2	TS3606N11E2	1.8	2.9	2	1.45	2.1	0.75 (7.5)	43.5	280	0.6
TS3606N1E3	TS3606N11E3	1.8	1.95	3	0.65	0.96	0.75 (7.5)	43.5	280	0.6
TS3606N2E4	TS3606N12E4	1.8	7.9	1	7.9	15.2	1.35 (13.5)	54	450	0.8
TS36906N2E5	TS3606N12E5	1.8	4	2	2	3.8	1.35 (13.5)	54	450	0.8
TS3606N2E6	TS3606N12E6	1.8	2.55	3	0.85	1.6	1.35 (13.5)	54	450	0.8
TS3606N3E7	TS3606N13E7	1.8	9.4	1	9.4	18.8	1.7 (17)	65	570	1.1
TS3606N3E8	TS3606N13E8	1.8	4.6	2	2.3	4.7	1.7 (17)	65	570	1.1
TS3606N3E9	TS3606N13E9	1.8	2.9	3	0.97	2	1.7 (17)	65	570	1.1
TS3606N4E10	TS3606N14E10	1.8	12.5	1	12.5	30	2.2 (22)	85	900	1.45
TS3606N4E11	TS3606N14E11	1.8	6	2	3	7.5	2.2 (22)	85	900	1.45
TS3606N4E12	TS3606N14E12	1.8	3.9	3	1.3	3.2	2.2 (22)	85	900	1.45

- 使用周囲温度 ———— -20~+50°C
Operating temperature range
- 絶縁抵抗 ———— 100MΩ Min (at DC500V)
Insulation resistance
- 絶縁耐圧 ———— AC 500V (1min)
Dielectric strength
- オーバーハング荷重 — 66.1N(6.7kgf) (軸先端)
Overhang load (Point of the shaft)
- スラスト許容荷重 — 19.6N(2.0kgf)
Allowable thrust load
- エンドプレイ ———— 0.075mm Max. at the load
End play 4.9N(0.5kgf)
- ラジアルプレイ ———— 0.025mm Max. at the load
Radial play 4.9N(0.5kgf)
- 許容温度上昇 ———— 80 deg Max (Resistance method)
Permissible temperature rise

※ モータのケース表面温度は90°C以下でお使いください。
※ Do not allow the surface temperature of the motor case to rise above 90°C during operation.

結線図 WIRING DIAGRAM



TYPE 1 ユニポーラ(注1) UNIPOLAR (NOTE1)

下記励磁順序にて取付面側から見て出力軸がCW回転
Switching Sequence for CW Rotation Viewed from Mounting End.

Step	黒 Black	赤 Red	橙 Orange	黄 Yellow	COM
0	ON	ON			+V
1		ON	ON		+V
2			ON	ON	+V
3	ON			ON	+V
4	ON	ON			+V

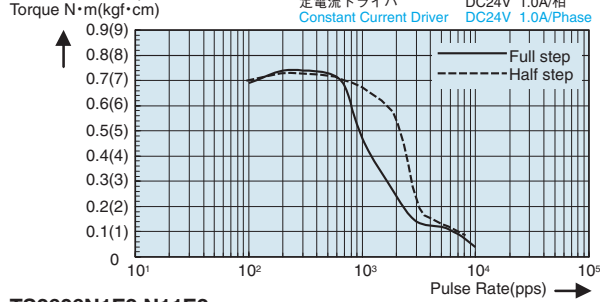
注1) 黒/白と橙/白を接続
赤/白と黄/白を接続

Note1) Black/White connects with Orange/White
Red/White connects with Yellow/White

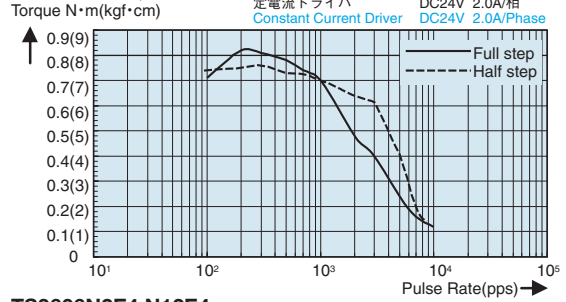
ステッピングモータの個別仕様
(主要特性・外形・接続)

パルスレートートルク特性 (プルアウトトルク)
PULSE RATE VS TORQUE CHARACTERISTICS (Pull-out Torque)

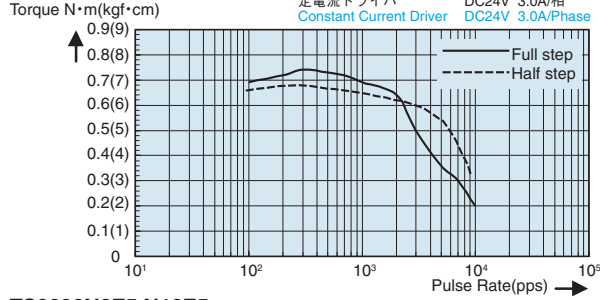
TS3606N1E1,N11E1



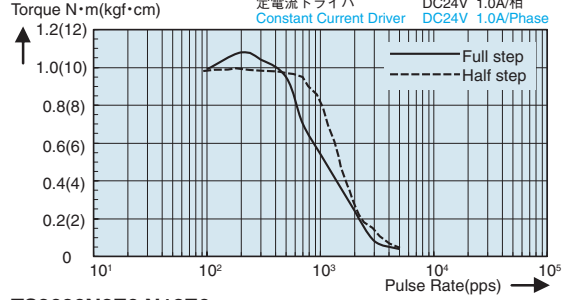
TS3606N1E2,N11E2



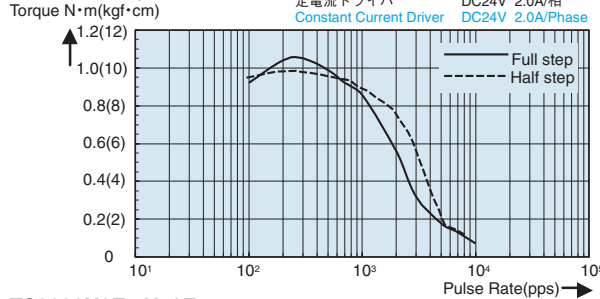
TS3606N1E3,N11E3



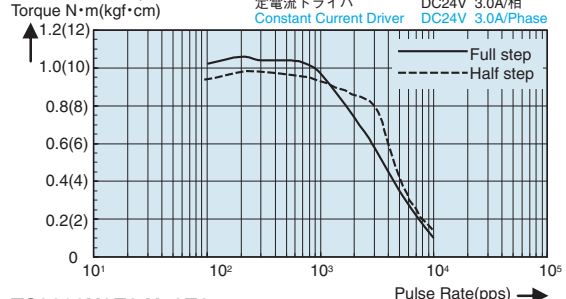
TS3606N2E4,N12E4



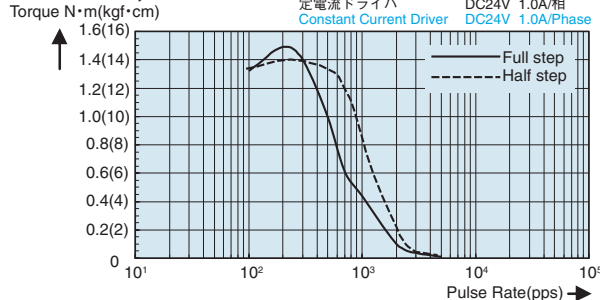
TS3606N2E5,N12E5



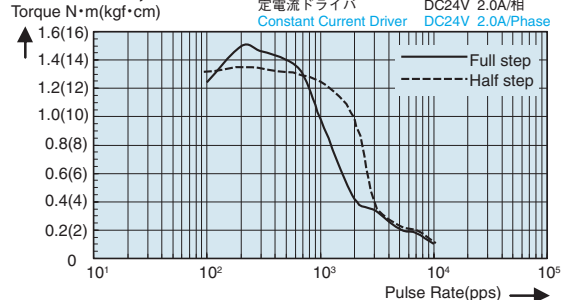
TS3606N2E6,N12E6



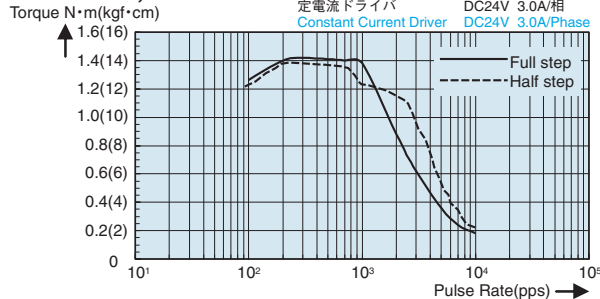
TS3606N3E7,N13E7



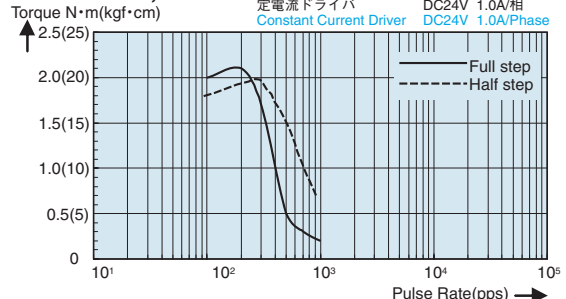
TS3606N3E8,N13E8



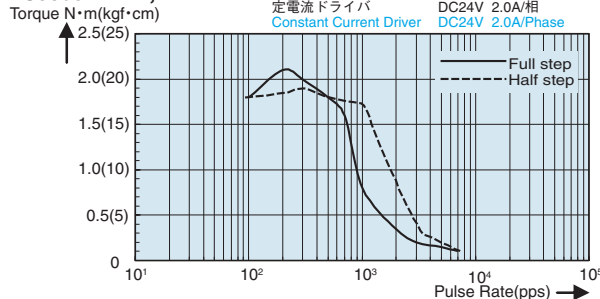
TS3606N3E9,N13E9



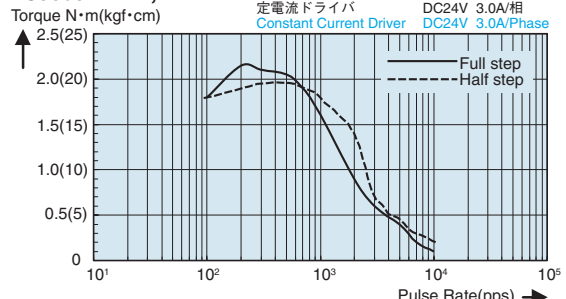
TS3606N4E10,N14E10



TS3606N4E11,N14E11



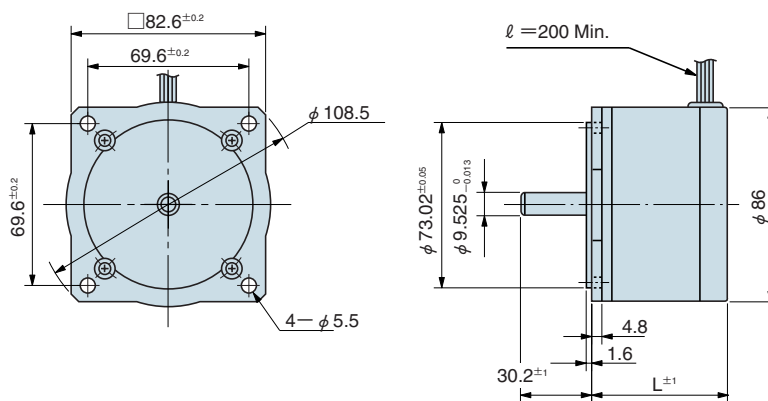
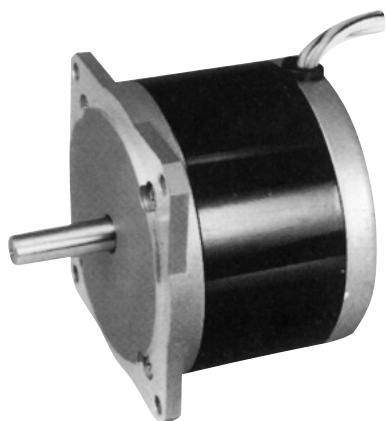
TS3606N4E12,N14E12



ステッピングモータの個別仕様
 (主要特性・外形・接続)

SIZE 34 (□82.6mm) HB TYPE

1.8°



形式 Type number	ステップ角 Step Angle Deg.	定格電圧 Rated Voltage V/Phase	定格電流 Rated Current A/Phase	巻線抵抗 Winding Resistance Ω/Phase	インダクタンス Inductance mH/Phase	ホールディングトルク Holding Torque N·m(kgf·cm)	モータ長L Motor Length mm	ロータイナーシャ Rotor Inertia x10 ⁻⁴ kg·m ²	質量 Mass kg
TS3134N316	1.8	1.9	4.2	0.46	1.6	1.35 (13.5)	62	0.67	1.48
TS3134N52	1.8	5.8	1.6	3.6	11.5	1.35 (13.5)	62	0.67	1.48
TS3134N317	1.8	3.0	4.0	0.75	3.2	2.3 (23.0)	94	1.23	2.5
TS3134N1E2	1.8	2.5	4.6	0.55	2.76	2.3 (23.0)	94	1.23	2.5
TS3134N319	1.8	4.2	3.5	1.2	6.0	4 (40)	129	1.87	3.52
TS3134N2E8	1.8	2.5	7.0	0.35	1.7	4 (40)	129	1.87	3.52

● 使用周囲温度 ———— -20~+50°C
Operating temperature range

● 絶縁抵抗 ———— 100MΩ Min (at DC500V)
Insulation resistance

● 絶縁耐圧 ———— AC 500V (1min)
Dielectric strength

● エンドプレイ ———— 0.025mm Max. at the load
End play

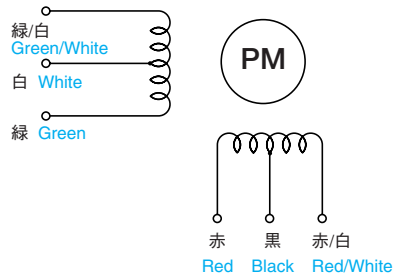
● ラジアルプレイ ———— 0.02mm Max. at the load
Radial play

● 許容温度上昇 ———— 80 deg Max. (Resistance method)
Permissible temperature rise

※ご注意：モータのケース表面温度は90℃以下でお使いください。
※NOTE: Do not allow the surface temperature of the motor case to rise above 90°C during operation.

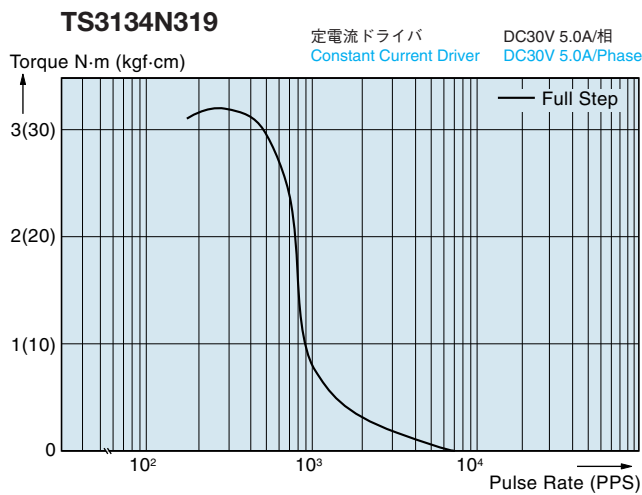
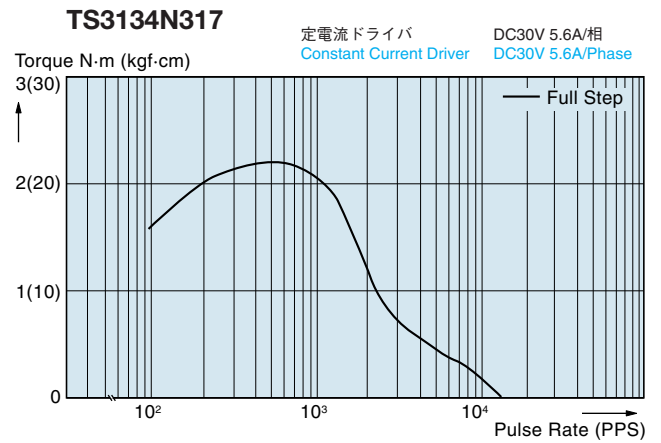
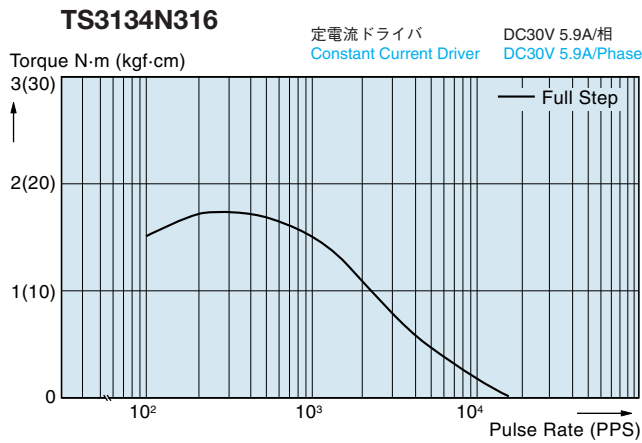
結線図 WIRING DIAGRAM

ユニポーラ UNIPOLAR



Step	赤 Red	緑 Green	赤/白 Red/White	緑/白 Green/White	白 White	黒 Black
0	ON	ON			COM	COM
1		ON	ON		COM	COM
2			ON	ON	COM	COM
3	ON			ON	COM	COM
0	ON	ON			COM	COM

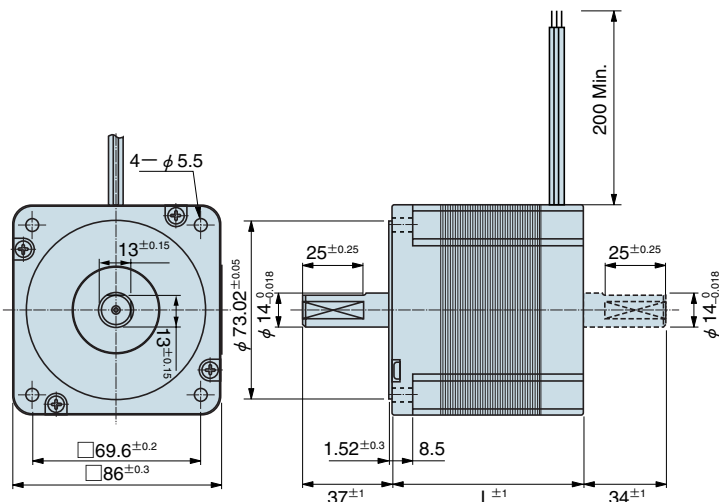
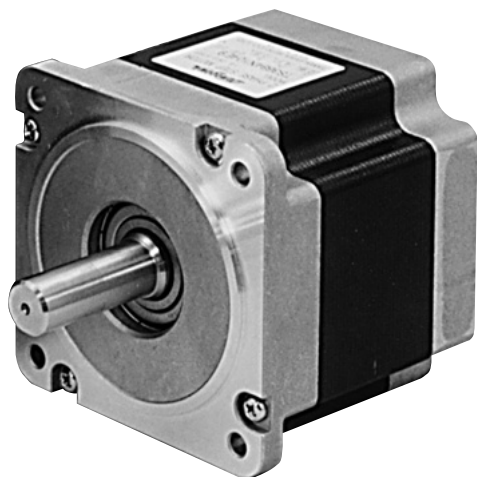
パルスレートトルク特性 (プルアウトトルク) PULSE RATE VS TORQUE CHARACTERISTICS (Pull-out Torque)



ステッピングモータの個別仕様
(主要特性・外形・接続)

SIZE 34 (□86mm) HB TYPE 高トルク

1.8°



形式 Type number		ステップ角 Step Angle	結線 Winding Type	定格電圧 Rated Voltage	定格電流 Rated Current	巻線抵抗 Winding Resistance	インダクタンス Inductance	ホールディングトルク Holding Torque	モータ長L Motor Length	ロータイナーシャ Rotor Inertia	質量 Mass
片軸	両軸	Deg.		V/Phase	A/Phase	Ω/Phase	mH/Phase	N·m(kgf·cm)	mm	x10 ⁻⁴ kg·m ²	kg
TS3684N1E3	TS3684N11E3	1.8	1	1.8	4.5	0.4	1.75	2.45 (25)	79	1.6	2.5
		1.8	2	1.28	6.4	0.2	1.75	3.43 (35)			
		1.8	3	2.56	3.2	0.8	7	3.43 (35)			
TS3684N2E6	TS3684N12E6	1.8	1	2.8	4.5	0.62	3.1	5.39 (55)	117.5	3.2	3.5
		1.8	2	1.98	6.4	0.31	3.1	7.65 (78)			
		1.8	3	3.97	3.2	1.24	12.4	7.65 (78)			
TS3684N3E8	TS3684N13E8	1.8	1	3.36	4.0	0.84	4.7	7.35 (75)	156	4.8	5.0
		1.8	2	2.39	5.7	0.42	4.7	10.39 (106)			
		1.8	3	4.7	2.8	1.68	18.8	10.39 (106)			

● 使用周囲温度 ———— -20~+50°C

Operating temperature range

● 絶縁抵抗 ———— 100MΩ Min (at DC500V)

Insulation resistance

● 絶縁耐圧 ———— AC 500V (1min)

Dielectric strength

● エンドプレイ ———— 0.075mm Max. at the load

End play 67N(6.8kgf)

● ラジアルプレイ ———— 0.025mm Max. at the load

Radial play 4.4N(0.45kgf)

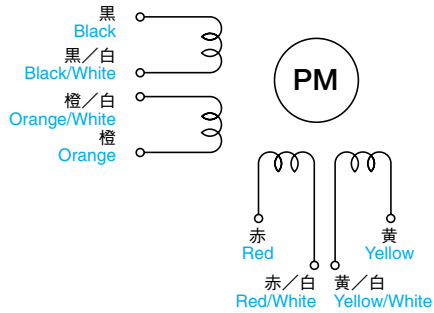
● 許容温度上昇 ———— 80 deg Max. (Resistance method)

Permissible temperature rise

※ご注意：モータのケース表面温度は90°C以下でお使いください。

※NOTE: Do not allow the surface temperature of the motor case to rise above 90°C during operation.

結線図 WIRING DIAGRAM



TYPE 1 ユニポーラ(注1) UNIPOLAR

下記励磁順序にて取付面側から見て出力軸がCW回転

Step	黒 Black	赤 Red	橙 Orange	黄 Yellow	COM
0	ON	ON			+V
1		ON	ON		+V
2			ON	ON	+V
3	ON			ON	+V
4	ON	ON			+V

TYPE 2 バイポーラ BIPOLAR

Step	黒&橙/白 Black&Orange/White	赤&黄/白 Red&Yellow/White	橙&黒/白 Orange&Black/White	黄&赤/白 Yellow&Red/White
0	+	+	-	-
1	-	+	+	-
2	-	-	+	+
3	+	-	-	+
4	+	+	-	-

TYPE 3 バイポーラシリーズ (注1) BIPOLAR SERIES

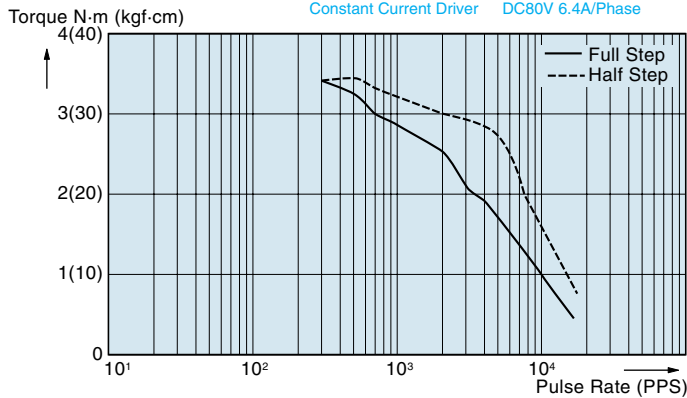
Step	黒 Black	赤 Red	橙 Orange	黄 Yellow
0	+	+	-	-
1	-	+	+	-
2	-	-	+	+
3	+	-	-	+
4	+	+	-	-

注1) 黒/白と橙/白を接続
赤/白と黄/白を接続

パルスレイトートルク特性 (プルアウトトルク) PULSE RATE VS TORQUE CHARACTERISTICS (Pull-out Torque)

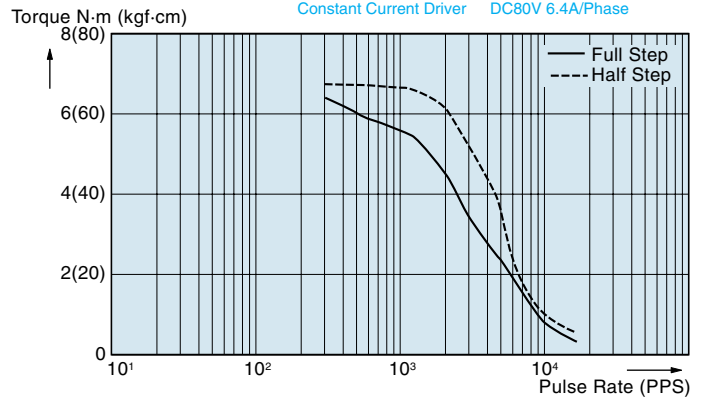
TS3684N1E3 (TYPE2)

定電流ドライバ DC80V 6.4A/相
Constant Current Driver DC80V 6.4A/Phase



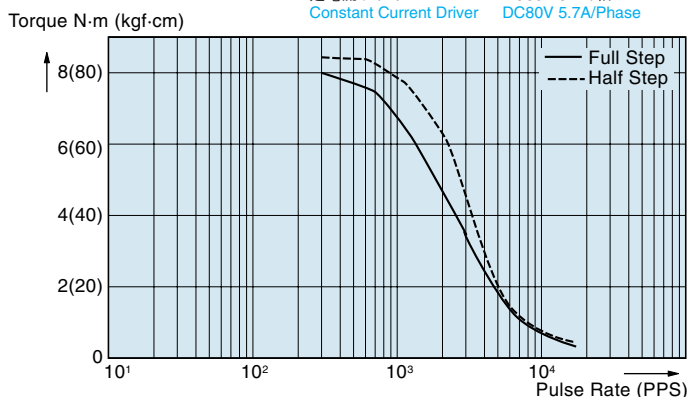
TS3684N2E6 (TYPE2)

定電流ドライバ DC80V 6.4A/相
Constant Current Driver DC80V 6.4A/Phase



TS3684N3E8 (TYPE2)

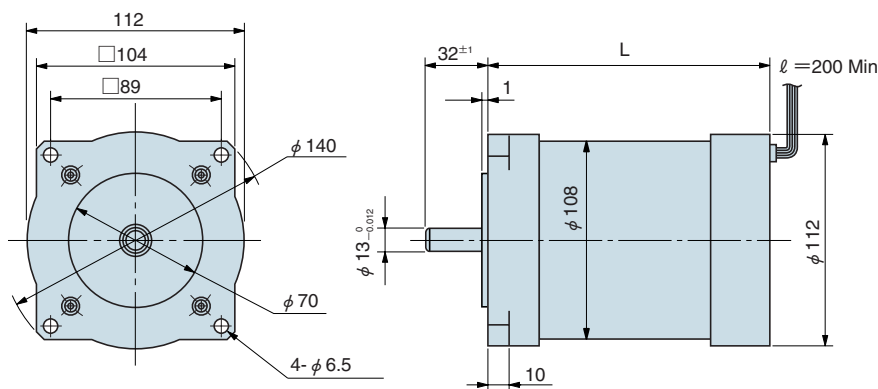
定電流ドライバ DC80V 5.7A/相
Constant Current Driver DC80V 5.7A/Phase



ステップモータの個別仕様
(主要特性・外形・接続)

SIZE 42 (□104mm) HB TYPE

1.8°



形式 Type number	ステップ角 Step Angle Deg.	定格電圧 Rated Voltage V/Phase	定格電流 Rated Current A/Phase	巻線抵抗 Winding Resistance Ω/Phase	インダクタンス Inductance mH/Phase	ホールディングトルク Holding Torque N·m(kgf·cm)	モータ長L Motor Length mm	ロータイナーシャ Rotor Inertia x10 ⁻⁴ kg·m ²	質量 Mass kg	結線 Winding Type
TS3242N1	1.8	7.2	4.0	1.8	12	8.1 (81)	148	8.5	7.0	2
TS3242N10	1.8	5.0	5.0	1.0	6	5 (50)	97	4.0	4.0	2
TS3242N11	1.8	3.84	3.4	1.1	17	11 (110)	148	8.5	7.0	1

● 使用周囲温度 ———— -20~+50°C

Operating temperature range

● 絶縁抵抗 ———— 100MΩ Min (at DC500V)

Insulation resistance

● 絶縁耐圧 ———— AC 500V (1min)

Dielectric strength

● エンドプレイ ———— 0.02mm Max. at the load

End play 49N(5kgf)

● ラジアルプレイ ———— 0.02mm Max. at the load

Radial play 20N(2kgf)

● 許容温度上昇 ———— 80 deg Max. (Resistance method)

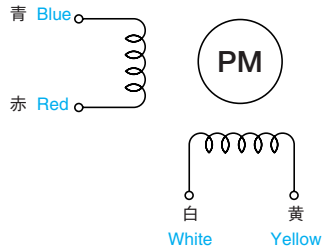
Permissible temperature rise

※ご注意：モータのケース表面温度は90°C以下でお使いください。

※NOTE: Do not allow the surface temperature of the motor case to rise above 90°C during operation.

結線図 WIRING DIAGRAM

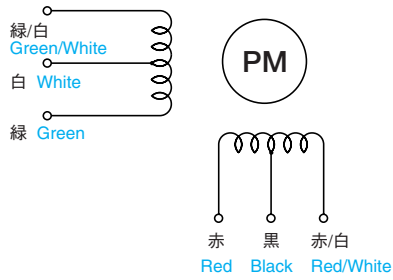
TYPE 1 バイポーラ BIPOLAR



回転方向
取付面より見て CW 方向 CW rotation mounting end.

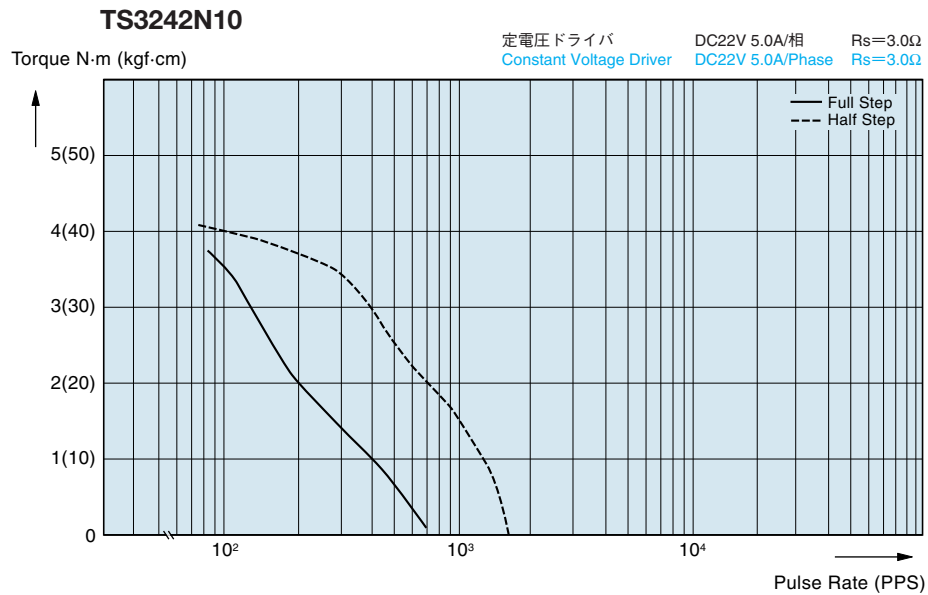
Step	青 Blue	白 White	赤 Red	黄 Yellow
0	+	-	-	+
1	+	+	-	-
2	-	+	+	-
3	-	-	+	+
0	+	-	-	+

TYPE 2 ユニポーラ UNIPOLAR



Step	赤 Red	緑 Green	赤/白 Red/White	緑/白 Green/White	白 White	黒 Black
0	ON	ON			COM	COM
1		ON	ON		COM	COM
2			ON	ON	COM	COM
3	ON			ON	COM	COM
0	ON	ON			COM	COM

パルスレイトーク特性 (プルアウトトルク) PULSE RATE VS TORQUE CHARACTERISTICS (Pull-out Torque)



SIZE 11, 14, 17, 23, 34

2相,5相ステップモータエンコーダ 2, 5 PHASE STEP MOTOR ENCODERS

高精度、高トルク、そして角度検出器付きで、
脱調検出閉ループ制御に対応可！

High accuracy and high torque.
Being equipped with an angle sensor,
both step-out detection
and closed loop control are possible.



■ ステップモータエンコーダ 形式一覧 A table of Step motor encoder

サイズ Size	相数 Phase	分解能 (C/T) Resolution	ステップモータエンコーダ形式 Types of Step motor encoder	外形図 Outline	(適用ステップモータ形式) (Types of applied Step motor)
11型	2	200	TS3658	図1	(TS3641)
14型	2	200	TS3665	図1	(TS3214)
17型	2	200	TS3602	図1	(TS3617)
17型	5	500	TS3672	図1	(TS3667)
23型	2	200	TS3643	図2	(TS3653)
23型	5	500	TS3623	図3	(TS3624)
34型	2	200	TS3674	図3	(TS3134)
34型	2	200	TS3698	図3	(TS3684)
34型	5	500	TS3634	図3	(TS3630)

エンコーダ部の外形図及び仕様は次頁になります。
Outlines and specifications of relevant encoders are given in the next page.

ステップモータ部の仕様はカタログを参照下さい。
For specs of the above step motors, see p.27ff.

- 注記) 1. 上記全形式オープンコレクタとラインドライバ出力に対応できません。
2. モータの表面温度はエンコーダ保護のため80°C以下で使用下さい。
Note : 1. All of the above types are conformable to Open Collector Output and Line Driver Output.
2. Do not allow the surface temperature of the motor to rise above 80°C to protect the encoder.

■ ステップモータエンコーダ 形式指定方法

TS □ □ □ □ N □ □ □ E □

エンコーダ付き形式
Types of Step motor encoder

モータ単体のN,E番
Number(s) after N and E of the type numbers of the above applied step motors.

- 1 : オープンコレクタ出力
Open Collector Output
2 : ラインドライバ出力
Line Driver Output

- 2 : 200C/T
5 : 500C/T

オプション Option

- 3 : オープンコレクタ出力
Open Collector Output
4 : ラインドライバ出力
Line Driver Output

- A, B, Z信号
Signal A, B, Z
A, B, Z信号
Signal A, B, Z

2相・5相ステップモータエンコーダ
(脱調検出閉ループ制御用)

外形図 (エンコーダ部) Outline (A section of an encoder)

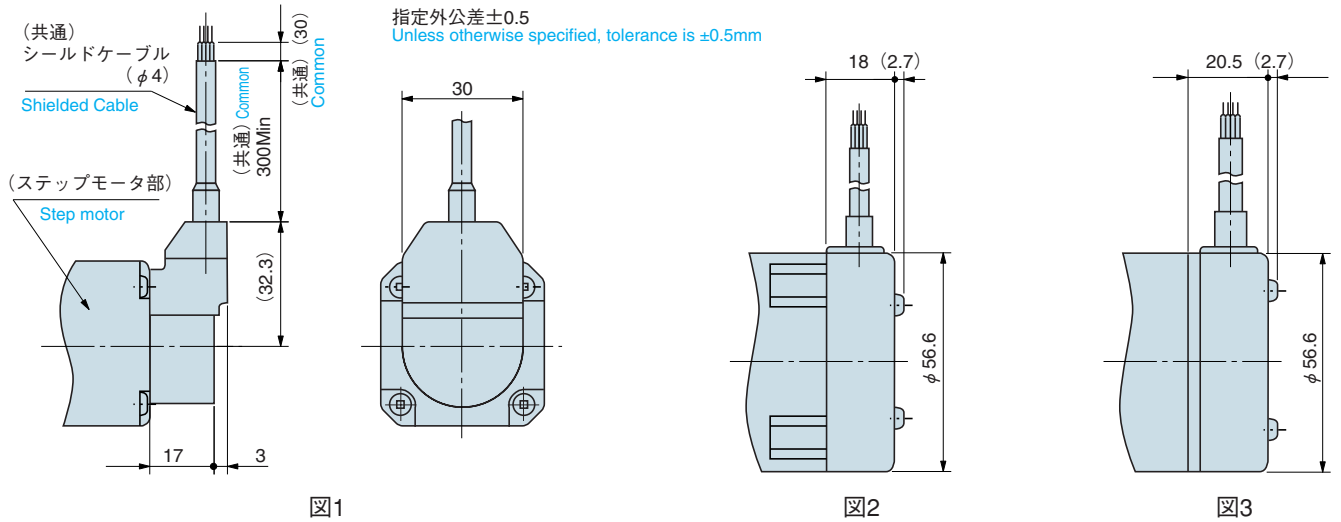


図1 図2 図3
注記) 1. ステップモータ部の外形寸法は27ページ以降の「ステップモータ」を参照下さい。
NOTE : 1. For dimensions of the step motor, see p.27ff.

エンコーダ仕様 Specifications of an encoder

1. エンコーダ性能 Performance of an encoder

使用内部温度範囲 Operating Temp.	0~+85°C
電源 Supply Current	DC+5V ±5%
	40mA Max (オープンコレクタ出力) (Open Collector Output) 100mA Max (ラインドライバ出力) (Line Driver Output)
符 号 Code	インクリメンタル A, B 相 Incremental Phase A, B
応答周波数 Response Frequency	80kHz Max
位相差 a.b.c.d Phase Shift	1/4P ± 1/8P
慣性能率 Moment of Inertia	5×10 ⁻⁷ kg·m ² Max ENCODER ONLY

2. 分解能 Resolution

モータ相数 Phase	2	5
分解能 Resolution	200 C/T	500 C/T

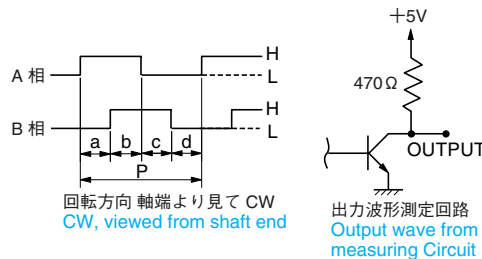
4. オプション Option

- 標準外の分解能 (400, 1,000C/T) の製作が可能です。
Encoders with 400C/T or 1,000C/T are available
- Z相 (インデックス) の付加が可能です。
Possible to add phase Z (Index).
- モータの励磁相との位相合せが可能です。
Phase focusing with excitation phase of a motor is possible.

3. 出力形態 Form of output

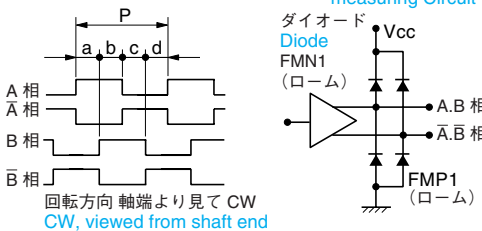
1) オープンコレクタ Open collector

出力回路 Output Circuit	2SC1623相当 Equivalent to 2SC1623
最大許容出力電圧 Max Allow. Output Volt.	30V WHEN OUTPUT IS -H-
最大許容出力電流 Max Allow. Output Curr.	50mA WHEN OUTPUT IS -L-
立上り・立下り時間 Rise Time, Fall Time	1.5 μ sec Max



2) ラインドライバ Line driver

出力回路 Output Circuit	AM26C311DB (T.I.)
出力信号 Output Signal	DC+2.4V Min WHEN OUTPUT IS -H-
	DC+0.4V Max WHEN OUTPUT IS -L-
許容入出力電流 Sinking current	±20mA Max 設計値 Typical
立上り・立下り時間 Rise Time, Fall Time	1 μ sec Max



エンコーダ結線 Connection	
機能 Function	リード線色 Color
DC+5V	赤
GND	黒
A 相	緑
B 相	黄
(Z 相)	(白)

エンコーダ結線 Connection	
機能 Function	リード線色 Color
DC+5V	赤
GND	青
A 相	茶
A 相	橙
B 相	黄
B 相	灰
(Z 相)	(緑)
(Z 相)	(透明)

2相・5相ステップモータエンコーダ
(脱調検出閉ループ制御用)

2相ステップドライバ

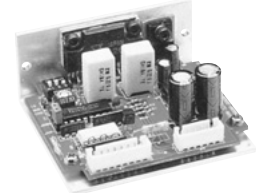
2-Phase STEP DRIVER

AU9110

HB TYPE 1.8°

DC電源用 for DC Power

フルステップとハーフステップの切換えが可能
Switch between Full-Step, Half-Step



特長 Features

1. 従来より大幅にトルクアップ(当社比1.5倍)をしたモータに対応し装置の小型・軽量・低コスト化が可能です。
2. ドライバ信号は、フォトカプラ入力により、電氣的に絶縁されているため、電源ノイズに強い構造をしています。
3. 駆動ステップ角度は、1パルス1.8°です。
ディップスイッチによりフルステップ(1.8°)とハーフステップ(0.9°)を切り換えることができます。
4. 自動カレントダウン回路により、停止時の不要な電流を約50%に抑えられ、モータおよびドライバの温度上昇が低減できます。
ディップスイッチにより自動カレントダウンのON、OFFの切換えができます。
5. モータの駆動をOFFにする機能(イネーブル)が付いています。
6. ドライバの入力信号は、CCW & CWパルス入力モード(2パルス入力)とパルス回転方向入力モード(1パルス入力)のどちらかをジャンプスイッチの切り換えで選択できます。
7. 可変抵抗により2A/相までの電流設定が任意にできます。
8. 取付け方向は、縦置き、横置き両方に対応できます。

ドライバ仕様 Specifications



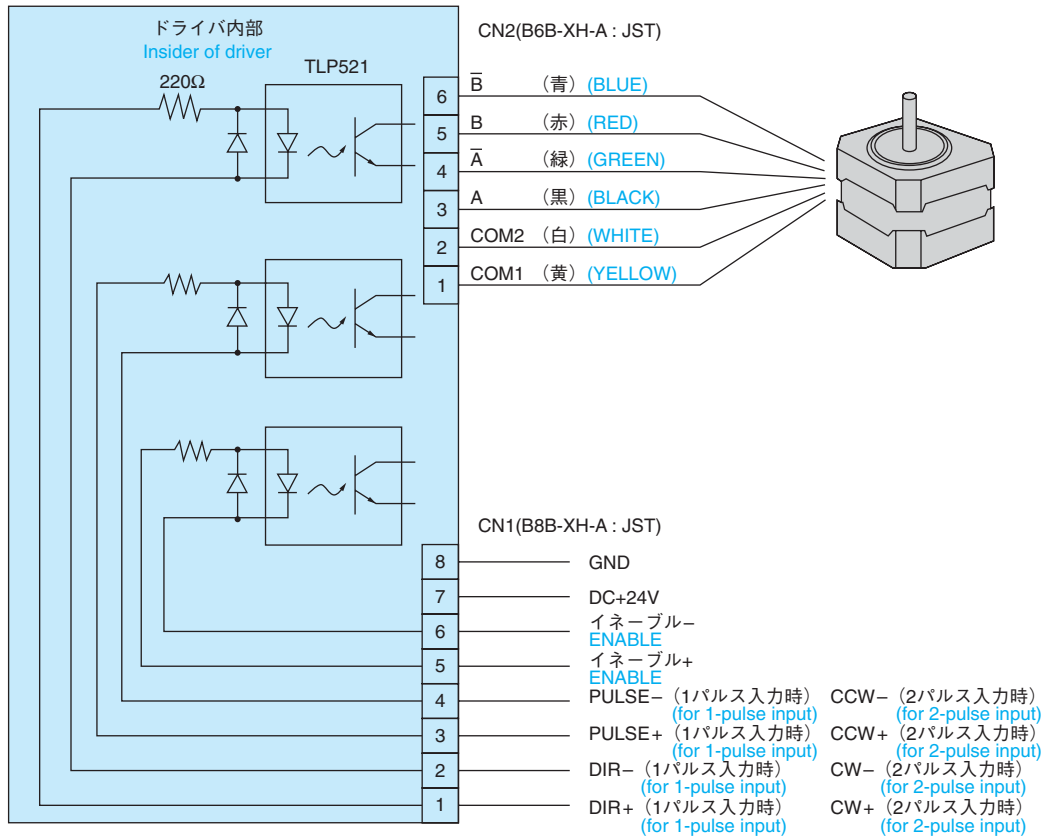
CEマーキング

EMC指令に適合していることを自己宣言します。

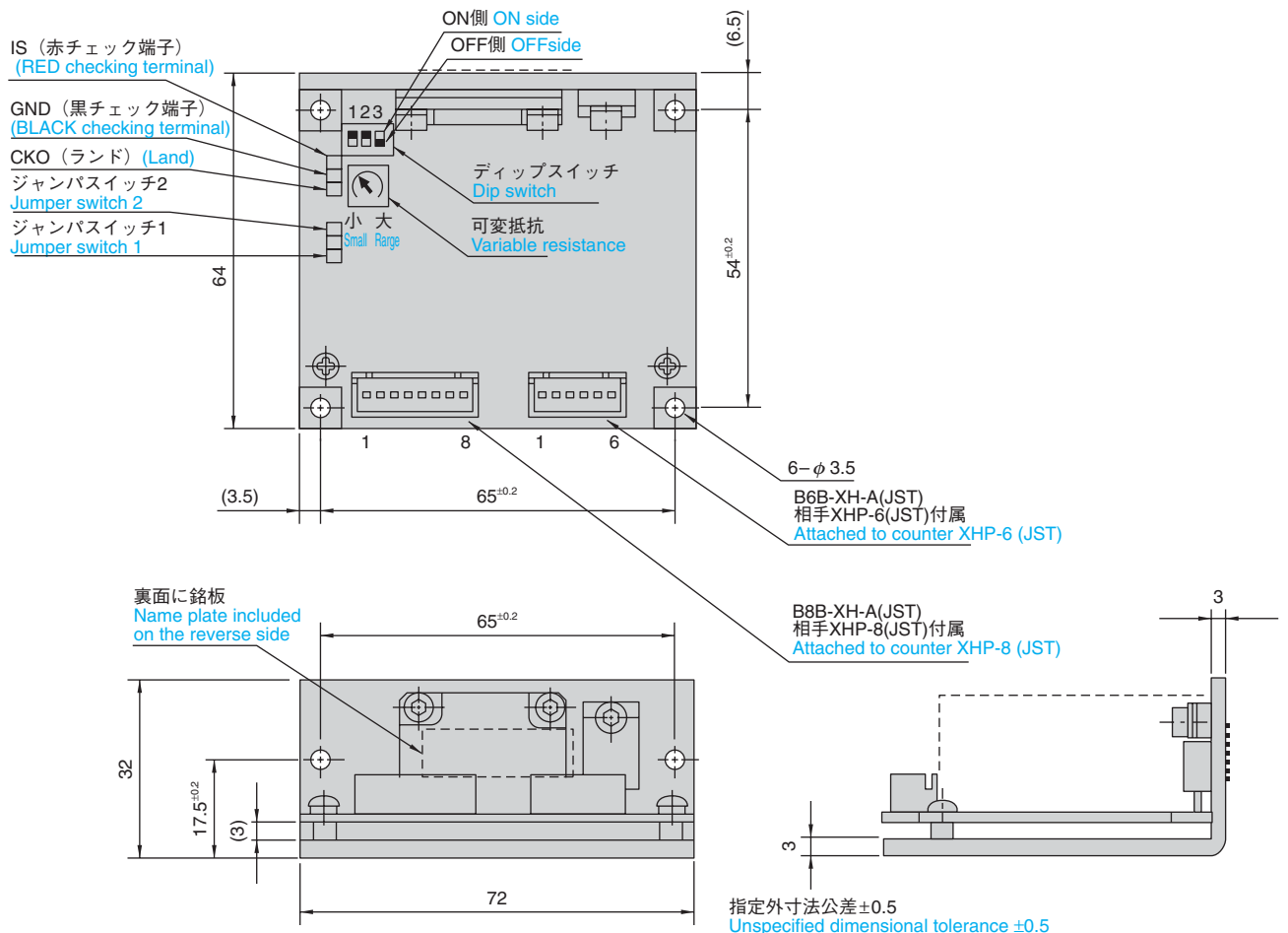
形 式 Item		AU9110	
電源 Power source		DC+24V ±10% 3A Max. (全消費電流) (total current consumed)	
出力電源 Output power source		2A Max./相 可変抵抗VRにて設定 (出荷時 1A/相) 2A Max./use Set by variable resistance (VR)(1A/phase ex factory)	
励磁方式 (出荷時2相励磁) Excitation method (ex factory 2-phase excitation)		1相励磁 1-phase excitation ディップスイッチ Dip switch	2相励磁 2-phase excitation ディップスイッチ Dip switch
入力信号回路 Input signal circuit		フォトカプラTLP521 (東芝) 入力抵抗220Ω 回路図 右図 Photo-coupler TLP521 (Toshiba) Input resistance 220Ω Connection diagram (as the right side) フォトカプラの入力電流10mA以上20mA以下 Photo-coupler input current ranging between 10mA and 20mA	
入力信号 Input signal	1パルス入力 1-pulse input PULSE DIR	ジャンプスイッチ Jumper switch	DIR信号のフォトカプラの電流と回転方向 DIR signal's photo-coupler current and rotation direction
	2パルス入力 2-pulse input CW CCW	ジャンプスイッチ Jumper switch	注: CW入力時はCCW入力のフォトカプラ電流はOFF、 CCW入力時はCW入力のフォトカプラ電流はOFFのこと 同時に、CW、CCW入力にパルスを入力しないこと。 Note: Make sure that CCW input photo-coupler current is switched OFF during CW input, and CW input photo-coupler current is switched OFF during CCW input. Never simultaneously input pulse to both CW and CCW.
	イネーブル ENABLE	フォトカプラの電流がONでモータが無励磁 Motor is not energized when photo-coupler current is ON. Motor excited when photo-coupler current is OFF.	
出力信号 Output signal	CKOUT (CKO) 電流設定端子 (IS) Current-setting terminal (IS)	入力パルス確認用ランド TTL出力 Land for input pulse checking TTL output	出力電流確認用端子 0.23 (V) = 1 (A/相) Terminal for output current checking 0.23 (V) = 1 (A/phase)
自動カレントダウン (出荷時動作設定) Automatic current-down (ex factory operation setting)		作動時 In operation ディップスイッチ Dip switch	非作動時 Not In operation ディップスイッチ Dip switch
周囲温湿度 Ambient temp./humidity	動作時 In operation 保存時 In storage	0~40°C 90%RH以下 (結露なきこと) or lower (Note: Guard against dew condensation.) -10~70°C 90%RH以下 (結露なきこと) or lower (Note: Guard against dew condensation.)	
付属品 Accessories		コネクタハウジングXHP-6 (JST) 1個、XHP-8 (JST) 1個、コンタクトBXH-001T-P0.6 (JST) 14個 Connector housing XHP-6 (JST) 1 piece, XHP-8 (JST) 1 piece; contact BXH-001T-P0.6 (JST) 14 pieces	

2相ステップモータドライバ

■ 接続図 Connection diagram



■ 外形図 Outline



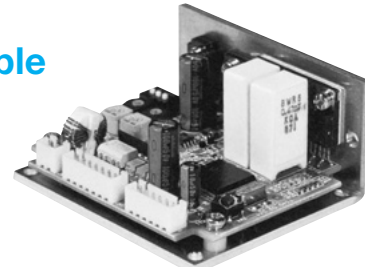
2相マイクロステップドライバ

2-Phase MICRO STEP DRIVER

AU9114

DC電源用 for DC Power

静かでなめらか 1/8, 1/16マイクロステップ対応
 Quiet and Smooth 1/8 and 1/16 Micro Step Available



特長 Features

1. ディップスイッチにより駆動ステップ角は、1/8と1/16のマイクロステップに切り替えることができます。
2. 可変抵抗とディップスイッチにより、1相あたりのモータ出力電流は0.5~2.0Aに設定することができます。
3. ディップスイッチにより出力信号は1パルス入力（パルス列と方向信号）と2パルス入力（CWパルス列とCCWパルス列）を切り替えることができます。
4. 可変抵抗により、入力パルスが約1秒間入ってこない時に、モータ出力電流を10%~100%に制限する自動カレントダウンの機能があり、モータ及びドライバの発熱を抑えることができます。

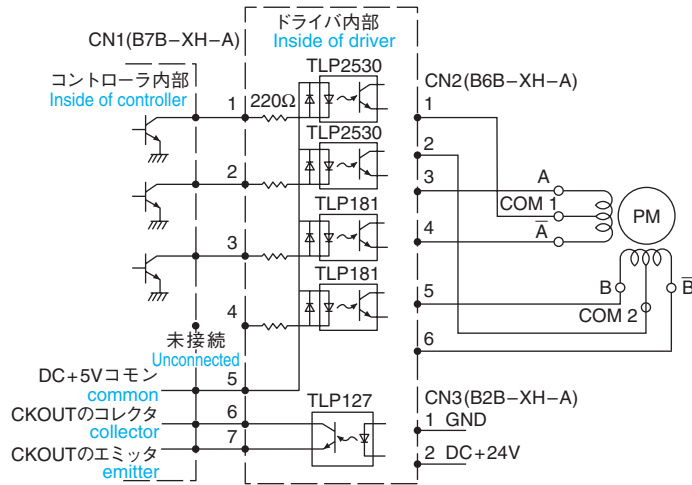
1. With the dip switch, the driving step angle can be switched between 1/8 and 1/16 micro steps.
2. The combination of variable resistance and a dip switch enables motor output current to be set in a range between 0.5 and 2.0A per phase.
3. The dip switch enables changeover of output signal between 1-pulse input (pulse string and direction signal) and 2-pulse input (CW pulse string and CCW pulse string).
4. Variable resistance provides for an automatic current-down function that reduces the motor output power 10~100% when the input pulse is not detected for at least 1 second. This helps to keep the motor and driver from heating up.

仕様 Specifications

項目 Item	仕様 値 Description	
電源 Power source	DC+24V ±10% 3A Max. (全消費電流) (total current consumed)	
出力電流 (出荷時H.1A/相) Output current (1A/phase at high setting ex factory)	2A Max./相 可変抵抗VR. ディップスイッチにて設定 2A Max./use Set by variable resistance (VR) and dip switch. 電流L設定 (0.5~1.0A) Power source L setting ディップスイッチ Dip switch 電流H設定 (1.0~2.0A) Power source H setting ディップスイッチ Dip switch	
マイクロステップ 段数切り換え (出荷時8段) Micro step changeover (1/8 steps ex factory)	8段 1/8 steps ディップスイッチ Dip switch 16段 1/16 steps ディップスイッチ Dip switch	
入力信号回路 Input signal circuit	フォトカプラTLP2530 (東芝) CW,CCW入力 入力抵抗220Ω Photo-coupler TLP2530 (Toshiba) CW and CCW input Input resistance 220Ω フォトカプラTLP181 (東芝) イネーブル、ドライバ/コントロール入力 入力抵抗220Ω Photo-coupler TLP181 (Toshiba) ENABLE and Driver/Control input Input resistance 220Ω	
入力信号 Input signal	1パルス入力 1-pulse input PULSE DIR ディップスイッチ Dip switch	DIR信号のフォトカプラの電流と回転方向 DIR signal's photo-coupler current and rotation direction ON CW回転 rotation OFF CCW回転 rotation
	2パルス入力 2-pulse input CW CCW ディップスイッチ Dip switch	注.CW入力時はCCW入力のフォトカプラ電流はOFF. CCW入力時はCW入力OFFのこと、 また、同時にCW,CCW入力にパルスを入力しないこと。 Note : Make sure that CCW input photo-coupler current is switched OFF during CW input, and CW input photo-coupler current is switched OFF during CCW input. Never simultaneously input pulse to both CW and CCW.
	イネーブル ENABLE (出荷時2パルス入力) (ex factory 2-pulse input)	フォトカプラの電流がONでモータが無励磁 フォトカプラの電流がOFFでモータが励磁 Motor is not energized when photo-coupler current is ON. Motor is excited when photo-coupler current is OFF.
出力信号 Output signal	CKOUT 入力パルス確認用端子 フォトカプラTLP127 (東芝) C-E出力 Terminal for input pulse checking Photo-coupler TLP127 (Toshiba) C-E output 電流設定端子 出力電流確認用端子L設定=(V÷5) A/相.H設定=(V÷2.5) A/相 Current-setting terminal L setting for terminal for output current checking : (V÷5) A/phase ; H setting : (V÷2.5) A/phase カレントダウン設定端子 カレントダウン確認用端子 (0.225V±0.1)×100% (L,H設定共) Current-down setting terminal Terminal for current-down checking : (0.225V ±0.1)×100% (for both L and H settings)	
自動カレントダウン (出荷時50%設定) Automatic current-down (ex factory setting : 50%)	可変抵抗VRにて設定 (10~100%設定可) 入力パルスのフォトカプラの電流がOFFからONした最後から約1sec後、出力電流がダウンします。 Can be set with variable resistance (VR) (setting at 10~100% possible) ; Output current begins to decrease about 1 sec. after photo-coupler current of input pulse is turned from OFF to ON.	
動作周囲温湿度 Ambient Temp./humidity in operation	0~40°C 90%RH 以下 (結露なきこと) or lower (Note : Guard against dew condensation.)	
保存周囲温湿度 Ambient Temp./humidity in storage	-10~70°C 90%RH 以下 (結露なきこと) or lower (Note : Guard against dew condensation.)	

※ディップスイッチ切り換え後はリセットスイッチを押して下さい。
 Press the reset switch after the dip switch has been changed over.

接続図 Connection diagram



CN1 (B7B-XH-A) ピンアサイン Pin Assignment

ピンNo. Pin No.	名 称 Name	
	1パルス入力の時 For 1-pulse input	2パルス入力の時 For 2-pulse input
1	DIR	CW
2	PULSE	CCW
3	イネーブル ENABLE	
4	ドライバ/コントロール Driver/Control	
5	DC+5Vコモン common	
6	CKOUTのコレクタ collector	
7	CKOUTのエミッタ emitter	

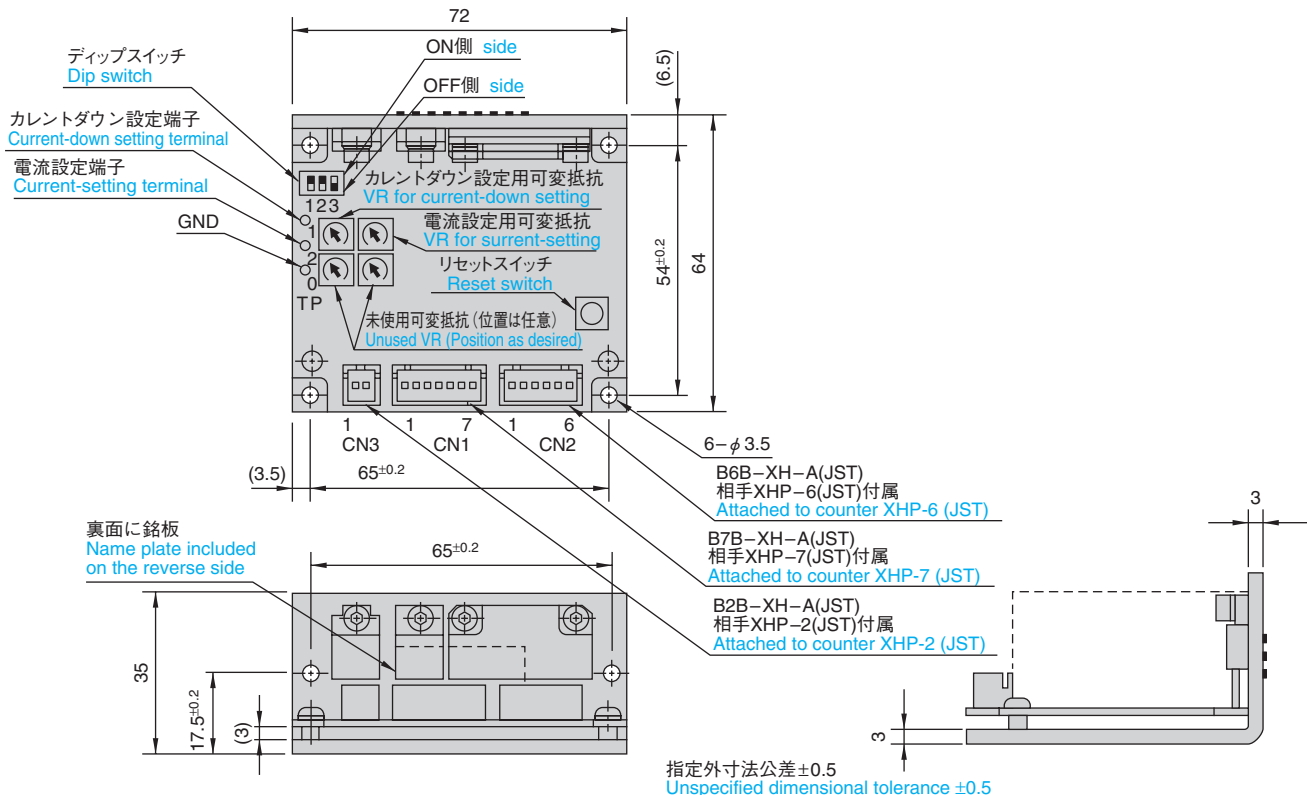
CN2 (B6B-XH-A) ピンアサイン Pin Assignment

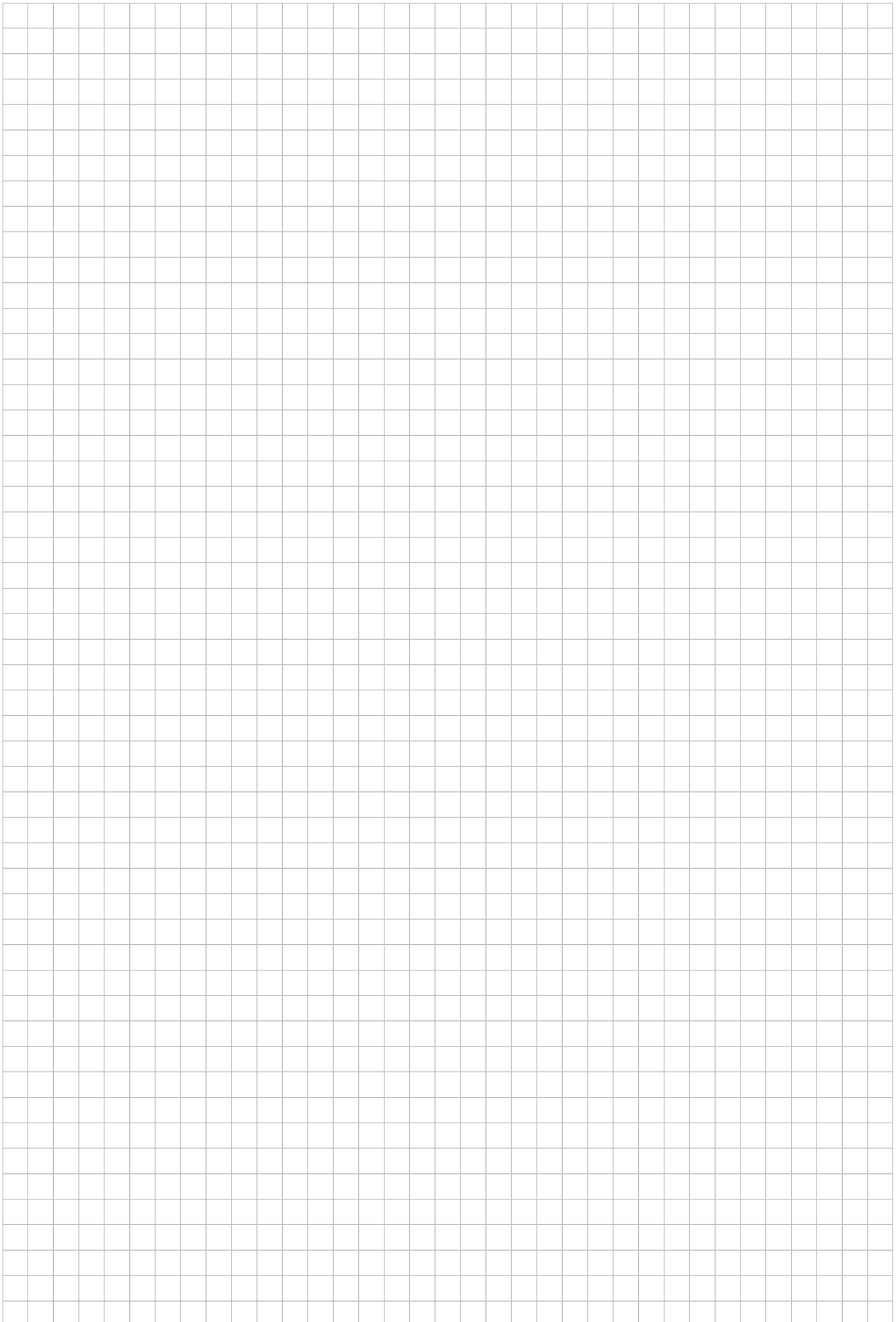
ピンNo. Pin No.	名 称 Name
1	モータCOM1 Motor COM 1
2	モータCOM2 Motor COM 2
3	モータ励磁相 A Motor-exciting pahse. A
4	モータ励磁相 \bar{A} Motor-exciting pahse. \bar{A}
5	モータ励磁相 B Motor-exciting pahse. B
6	モータ励磁相 \bar{B} Motor-exciting pahse. \bar{B}

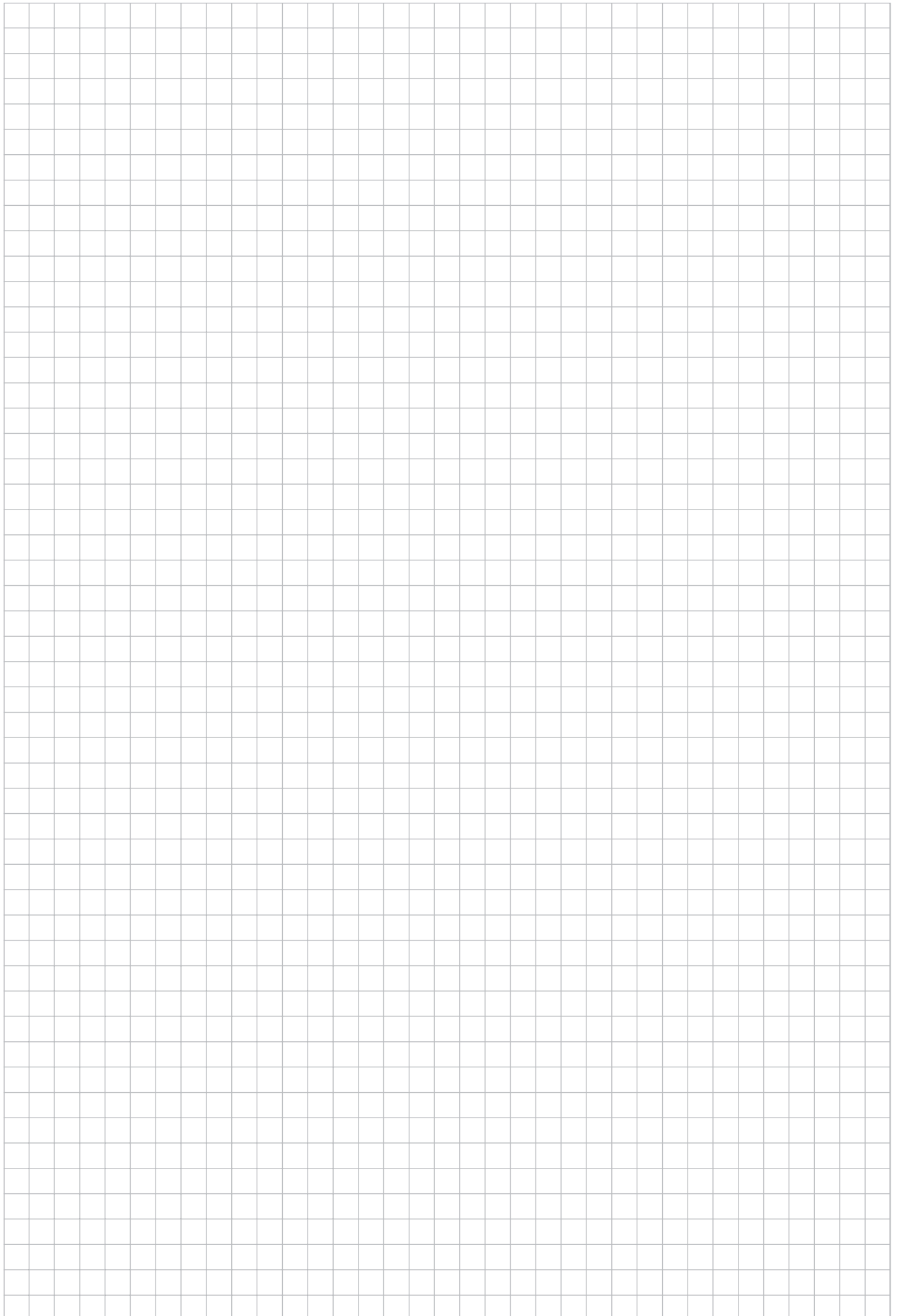
CN3 (B2B-XH-A) ピンアサイン Pin Assignment

ピンNo. Pin No.	名 称 Name
1	GND
2	DC + 24V

外形図 Outline







Tamagawa 多摩川精機株式会社

販売会社

多摩川精機販売株式会社 TAMAGAWA TRADING CO.,LTD.

本社 〒395-8515 長野県飯田市大休1879

■東日本営業本部 (販売地域：新潟県・長野県・山梨県・神奈川県 以東)

・営業部	〒395-8520 長野県飯田市毛賀1020	TEL (0265) 56-5421	FAX (0265) 56-5426
・北関東営業所	〒338-0001 埼玉県さいたま市中央区上落合3丁目8番8号 八幡ビル3F	TEL (048) 851-4560	FAX (048) 851-4580
・八王子営業所	〒191-0011 東京都日野市日野本町2-15-1 セントラルグリーンビル2F	TEL (042) 581-9961	FAX (042) 581-9963
・神奈川営業所	〒252-0804 神奈川県藤沢市湘南台2-7-9 ナリタビル302号室	TEL (0466) 41-1830	FAX (0466) 41-1831

■西日本営業本部 (販売地域：富山県・岐阜県・愛知県・静岡県 以西)

・営業部・名古屋営業所	〒486-0916 愛知県春日井市八光町5丁目10番地	TEL (0568) 35-3533	FAX (0568) 35-3534
・中部営業所	〒444-0834 愛知県岡崎市社町東荒子210 ディバイスビルディング303号室	TEL (0564) 71-2550	FAX (0564) 71-2551
・北陸営業所	〒920-0036 石川県金沢市元菊町17番55号 シオン古村301号室	TEL (076) 263-3731	FAX (076) 263-3732
・大阪営業所	〒532-0011 大阪市淀川区西中島5丁目6番24号 大阪浜美屋ビル401号	TEL (06) 6307-5570	FAX (06) 6307-3670
・福岡営業所	〒812-0014 福岡県福岡市博多区比恵町12-25 メゾンM1306号室	TEL (092) 437-5566	FAX (092) 437-5533

■特機営業本部 (航空・宇宙・防衛関連機器の販売)

・営業部	〒395-8515 長野県飯田市大休1879	TEL (0265) 21-1814	FAX (0265) 21-1876
・東京営業所	〒144-0054 東京都大田区新蒲田3丁目19番9号	TEL (03) 3731-2131	FAX (03) 3738-3134
・神奈川営業所	〒252-0804 神奈川県藤沢市湘南台2-7-9 ナリタビル302号室	TEL (0466) 41-1830	FAX (0466) 41-1831
・名古屋営業所	〒486-0916 愛知県春日井市八光町5丁目10番地	TEL (0568) 35-3453	FAX (0568) 35-3534
・大阪営業所	〒532-0011 大阪市淀川区西中島5丁目6番24号 大阪浜美屋ビル401号	TEL (06) 6307-5580	FAX (06) 6307-3670

■Overseas Sales Department

SALES OFFICE : 1020, KEGA, IIDA, NAGANO PREF, 395-8520, JAPAN PHONE : 0265-56-5423 FAX : 0265-56-5427

■各種お問合せ

・テレホンセンター 〒395-8520 長野県飯田市毛賀1020 TEL (0265) 56-5421,5422 FAX (0265) 56-5426

製造会社

多摩川精機株式会社

■本社・第1事業所	〒395-8515 長野県飯田市大休1879	TEL (0265) 21-1800(代)	FAX (0265) 21-1861(代)
■第2事業所	〒395-8520 長野県飯田市毛賀1020	TEL (0265) 56-5411	FAX (0265) 56-5412
■第3事業所	〒399-3303 長野県下伊那郡松川町元大島3174-22	TEL (0265) 34-7811	FAX (0265) 34-7812
■八戸事業所	〒039-2245 青森県八戸市北インター工業団地1丁目3番47号	TEL (0178) 21-2611	FAX (0178) 21-2615
■福地工場	〒039-0811 青森県三戸郡南部町大字法師岡字勘右衛門山1-1	TEL (0178) 60-1050	FAX (0178) 60-1155
■東京事務所	〒144-0054 東京都大田区新蒲田3丁目19番9号	TEL (03) 3738-3133	FAX (03) 3738-3175

▲安全に関するご注意

- 正しく安全にお使いいただくため、ご使用前に「安全上のご注意」をよくお読みください。

製品の保証

製品の無償保証期間は出荷後一年とします。ただし、お客様の故意または過失による品質の低下を除きます。なお、品質保持のための対応は保証期間経過後であっても、弊社は誠意をもっていたします。弊社製品は、製品毎に予測計算された平均故障間隔(MTBF)は極めて長いものでありますが、予測される故障率は零(0)ではありませんので、弊社製品の作動不良等で考えられる連鎖または波及の状況を考慮されて、事故回避のため多重の安全策を御社のシステムまたは/および製品に組み込まれることを要望いたします。

■本カタログのお問い合わせは下記へお願いします。

- ・商品のご注文は、担当営業本部またはお近くの営業所までお問い合わせください。
- ・技術的なお問い合わせは

モータロニクス研究所
サーボ技術課 直通 TEL(0265)56-5432
FAX(0265)56-5434

本カタログに記載された内容は予告なしに変更することがありますので御了承ください。

T12-1313N29 2,000部。再版印刷。07年2月20日。

'07.2

本カタログの記載内容は2007年2月現在のものです。

