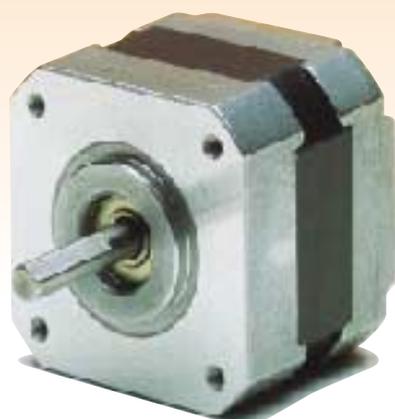


STEP MOTORS

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)



ほぼ実物大

17型 高トルクタイプ



23型 高トルクタイプ

ステップモータ

2PHASE STEP MOTORS



※5相ステップモータは別途カタログ
(T12-1497N7)を用意しております
のでお問い合わせください。

INDEX

● 主要仕様一覧	3, 4
MAIN SPECIFICATIONS	
● ステップモータの種類	5
MANY KIND OF STEP MOTORS	
■ SIZE 11 1.8°/高トルクタイプ	6
■ SIZE 14 1.8°	7, 8
■ SIZE 15 1.8°	9, 10
■ SIZE 16 0.45°/0.9°/1.8°	11, 12
■ SIZE 17 1.8°/高トルクタイプ	13, 14
■ SIZE 18 0.9°/1.8°	15, 16
■ SIZE 23 0.9°/1.8°	17, 18
■ SIZE 23 1.8°/高トルクタイプ	19, 20
■ SIZE 34 1.8°	21, 22
■ SIZE 42 1.8°	23, 24
● ステップモータエンコーダ	25, 26
STEP MOTOR ENCODERS	
● 用語の説明	27
TERMS EXPLANATION	
● ステップモータの励磁方式と駆動回路	28~30
DRIVING SYSTEM AND ITS DRIVING CIRCUIT FOR A STEP MOTOR	
● ステップモータの特性改善	31
CHARACTERISTICS IMPROVEMENT FOR MOTORS	
● スロースピードシンクロナスマータ	32
SLOW SPEED SYNCHRONOUS MOTORS	
● 形式の指定方法	32
DESIGNATING FORM FOR TYPES	
● ステップモータの応用例	33, 34
APPLICATIONS	

ステップモータとは

WHAT IS A STEP MOTOR?

ステップモータは一般的に外部から与えられたパルス信号を受け、ステータ巻線に生ずる電磁力でロータを吸引し、このパルス信号に比例した角度だけ出力軸が回転するものであり、回転速度は入力パルス信号の周波数により、回転角度は入力パルス信号の数により決ります。即ち、ステップモータはロータとステータにより出力軸の回転角度は決定されています。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、未だに統一した規格が無いため、弊社では『**ステップモータ**』と呼ぶことにいたします。

The Step Motor shall absorb the rotor with electro magnetic power generated in the stator coil receiving a pulse signal generally inserted from external, and rotate the output shaft by angle proportional to the pulse signal.

The rotating Speed shall be in accordance with the frequency of input pulse signal, and the rotating angle the number of input pulse signal.

In other words, the output rotating angle of the Step Motor shall be in accordance with the rotor and the stator. We call this "a Step Motor", which sometimes is called a stepping motor, a stepper, and a pulse motor, because there is no specified regulation.

ステップモータの特長

THE FEATURES OF STEP MOTORS

- 回転角度は入力パルス信号数に比例して決まります。
- 回転速度は入力パルス信号の周波数に比例します。
- 入力パルス信号が零でも、その位置を保持し続けます。
(PM形、HB形)
- 高トルク、高速応答、小形軽量です。
- 微小角、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。

- The rotating angle shall be in accordance with the number of input pulse signal.
- The rotating speed shall be proportional to the frequency of input pulse.
- Maintain its position even a zero pulse insertion to input (PM type, HB type)
- High torque, high performance and light weight.
- Small angle, high performance and less expensive.
- Maintenance-free because there is no mechanical defacement like a brush for a DC motor.

-
- ・ サンプル品以外の御注文は500個以上/ロットでお願いします。
 - ・ 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。

- ・ Order except for samples are favorable with 500PCS/Lot.
- ・ There may be cases for production stop on those models listed here without notice.

主要仕様一覧
MAIN SPECIFICATIONS

HB

ハイブリッド型
HYBRID TYPE

サイズ Size	ステップ角 Step Angle Deg.	形 式 Model No.	定格電圧 Voltage V / Phase	定格電流 Current A / Phase	ホールディングトルク Holding Torque N·m (gf·cm)	外觀寸法 Motor Dimension mm	個別仕様 ページ Details in Page
11 Hi Torque	1.8	TS3641N1E1,N11E1	1.05	1.5	0.04 (400)	□28×33.5	6
	1.8	TS3641N2E3,N12E3	1.4	1.4	0.08 (800)	□28×47.5	
14	1.8	TS3214N12	4.3	1.0	0.18 (1800)	□35×40.0	7, 8
	1.8	TS3214N13	12.0	0.19	0.06 (600)	□35×25.5	
	1.8	TS3214N15	24.0	0.19	0.12 (1200)	□35×40.0	
	1.8	TS3214N16	3.2	0.35	0.06 (600)	□35×25.5	
15	1.8	TS3095N1	8.6	0.24	0.08 (800)	□35×32.0	9, 10
	1.8	TS3095N2	3.5	0.45	0.08 (800)	□35×32.0	
16	0.45	TS3216	9.0	0.24	0.035(350)	□39×27.0	11,12
	0.45	TS3216N1	12.0	0.3	0.033(330)	□39×22.0	
	0.9	TS3166	12.0	0.32	0.05 (500)	□39×22.0	
	0.9	TS3166N17	6.0	0.3	0.05 (500)	□39×25.5	
	0.9	TS3166N18	1.0	0.8	0.05 (500)	□39×25.5	
	0.9	TS3166N20	8.8	0.35	0.08 (800)	□39×32.0	
	1.8	TS3139N11	12.0	0.32	0.085(850)	□39×32.0	
	1.8	TS3139N13	12.0	0.4	0.2 (2000)	□39×37.0	
17 Hi Torque	1.8	TS3617N1E1,N11E1	4.0	0.95	0.16 (1600)	□42×33	13, 14
	1.8	TS3617N1E2,N11E2	9.6	0.4	0.16 (1600)	□42×33	
	1.8	TS3617N1E3,N11E3	12.0	0.3	0.16 (1600)	□42×33	
	1.8	TS3617N2E4,N12E4	4.0	1.2	0.26 (2600)	□42×39	
	1.8	TS3617N2E5,N12E5	6.4	0.8	0.26 (2600)	□42×39	
	1.8	TS3617N2E6,N12E6	12.0	0.4	0.26 (2600)	□42×39	
	1.8	TS3617N2E7,N12E7	24.0	0.2	0.26 (2600)	□42×39	
	1.8	TS3617N3E8,N13E8	4.0	1.2	0.32 (3200)	□42×47	
	1.8	TS3617N3E9,N13E9	7.2	0.8	0.32 (3200)	□42×47	
	1.8	TS3617N3E10,N13E10	12.0	0.4	0.32 (3200)	□42×47	
18	0.9	TS3218	5.0	0.25	0.05 (500)	φ46×13.0	15, 16
	0.9	TS3218N5	12.0	0.075	0.045(450)	φ46×13.0	
	1.8	TS3118N35	12.0	0.165	0.035(350)	φ46×13.0	

サイズ Size	ステップ角 Step Angle Deg.	形 式 Model No.	定格電圧 Voltage V / Phase	定格電流 Current A / Phase	ホールディングトルク Holding Torque N·m (gf·cm)	外觀寸法 Motor Dimension mm	個別仕様 ページ Details in Page
23	0.9	TS3090N14	12.0	0.2	0.18 (1800)	□56.4×38.1	17, 18
	0.9	TS3090N6	4.0	1.1	0.18 (1800)	□56.4×38.1	
	1.8	TS3103N2E9	6.0	1.0	0.25 (2500)	□56.4×38.1	
	1.8	TS3103N1E13	5.1	1.0	0.4 (4000)	□56.4×50.8	
	1.8	TS3103N255	24.0	0.3	0.65 (6500)	□56.4×50.8	
	1.8	TS3103N40	6.0	1.2	0.5 (5000)	□56.4×57.0	
	1.8	TS3103N3E1	1.7	4.7	0.72 (7200)	□56.4×76.2	
	1.8	TS3103N3E2	4.7	1.8	0.72 (7200)	□56.4×76.2	
	1.8	TS3103N290	2.2	2.5	0.85 (8500)	□56.4×76.2	
	1.8	TS3103N4E11	2.5	4.6	1.08 (10800)	□56.4×101.6	
1.8	TS3103N4E12	3.4	2.9	1.08 (10800)	□56.4×101.6		
23 Hi Torque	1.8	TS3653N1E1,N11E1	5.2	1.0	0.39 (3900)	□56.4×39	19, 20
	1.8	TS3653N1E2,N11E2	2.8	2.0	0.39 (3900)	□56.4×39	
	1.8	TS3653N1E3,N11E3	1.9	3.0	0.39 (3900)	□56.4×39	
	1.8	TS3653N2E4,N12E4	7.2	1.0	0.9 (9000)	□56.4×54	
	1.8	TS3653N2E5,N12E5	3.6	2.0	0.9 (9000)	□56.4×54	
	1.8	TS3653N2E6,N12E6	2.3	3.0	0.9 (9000)	□56.4×54	
	1.8	TS3653N3E7,N13E7	8.2	1.0	1.35 (13500)	□56.4×76	
	1.8	TS3653N3E8,N13E8	4.5	2.0	1.35 (13500)	□56.4×76	
	1.8	TS3653N3E9,N13E9	3.0	3.0	1.35 (13500)	□56.4×76	
1.8	TS3653N4E12,N14E12	2.2	5.0	2 (20000)	□56.4×84		
34	1.8	TS3134N316	1.9	4.2	1.35 (13500)	□82.81×63.0	21, 22
	1.8	TS3134N52	5.8	1.6	1.35 (13500)	□82.81×63.0	
	1.8	TS3134N317	3.0	4.0	2.3 (23000)	□82.81×94.5	
	1.8	TS3134N1E2	2.5	4.6	2.3 (23000)	□82.81×94.5	
	1.8	TS3134N319	4.2	3.5	4 (40000)	□82.81×129.5	
	1.8	TS3134N2E8	2.5	7.0	4 (40000)	□82.81×129.5	
42	1.8	TS3242N1	7.2	4.0	8.1 (81000)	□104×148.0	23, 34
	1.8	TS3242N10	5.0	5.0	5 (50000)	□104×97.0	
	1.8	TS3242N11	3.84	3.4	11 (110000)	□104×148.0	

ステップモータの種類

MANY 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してスラスト方向に磁極を持つ、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 a rotating type is listed in the catalogue.

VR, PM, and HB types are mostly used.

VARIABLE RELUCTANCE TYPE

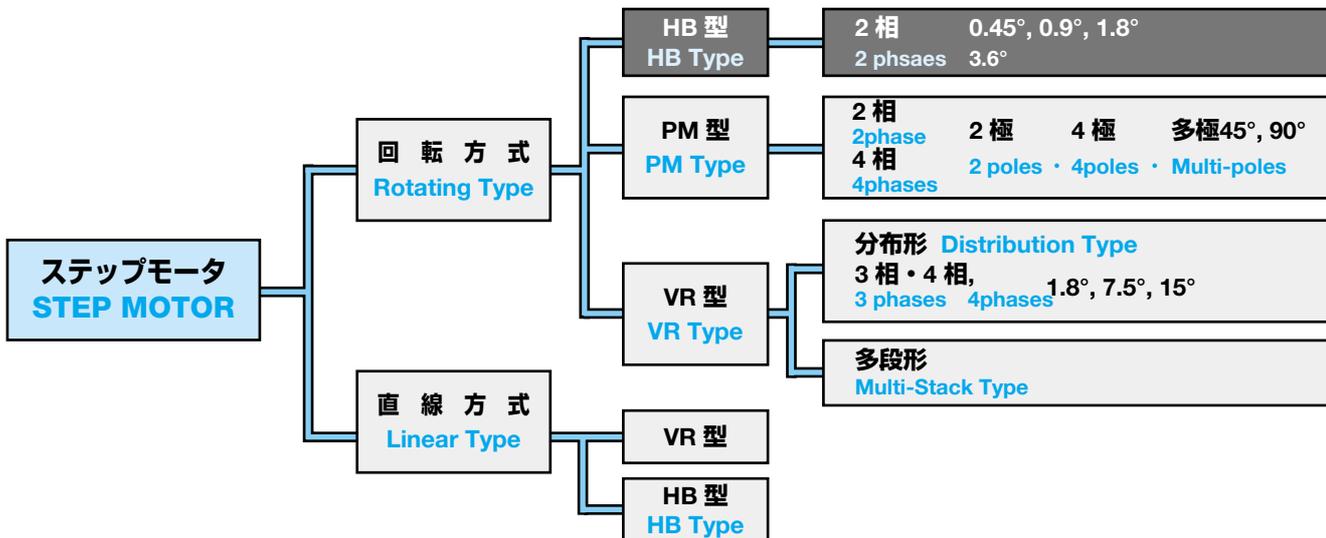
This type has a rotor shaped with a gear which is made by an electromagnetic material, absorbs and repels with electromagnetic force composed of the stator coil. The rotor shall rotate in accordance with magnetic pole rotation in the stator.

PERMANENT MAGNET TYPE

This type shall absorb and repel with electromagnetic force, which the rotor formed with permanent magnet, is composed of 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.

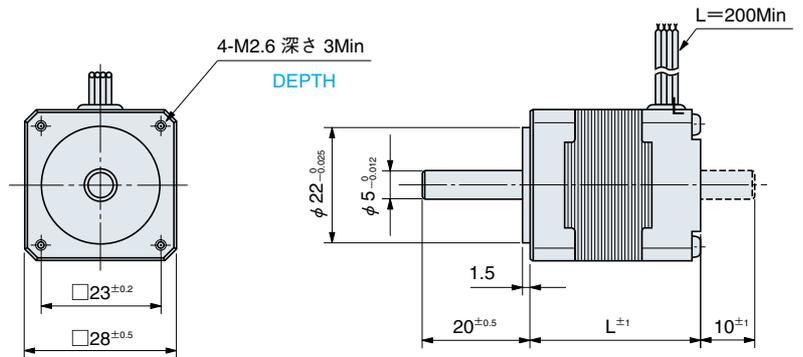
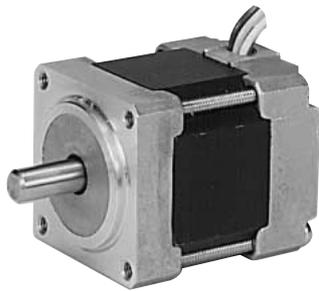
HYBRID TYPE

This type is a combined VR type with PM type, and consists of the gear teeth shape made with electromagnetic material in the rotor and the magnet having a magnetic pole along thrust direction. Then this type shall absorb and repel with electromagnetic force composed of 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.



SIZE 11 HB TYPE 高トルク

1.8°



形式 Model No.		ステップ角 Step Angle	定格電圧 Voltage	定格電流 Current	巻線抵抗 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 Double Shaft	Deg.	V/Phase	A/Phase	Ω/Phase	mH/Phase	N·m(gf·cm)	mm	x10 ⁻⁷ kg·m ²	g
TS3641N1E1	TS3641N11E1	1.8	1.05	1.5	0.7	0.3	0.04 (400)	33.5	8	150
TS3641N2E3	TS3641N2E3	1.8	1.4	1.4	1.0	0.55	0.08 (800)	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)
Hi-pot

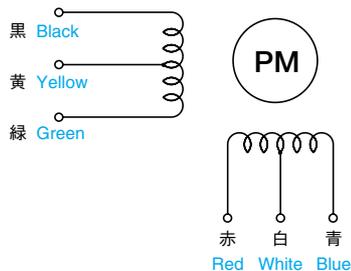
● エンドプレイ ———— 0.075mm Max
End play
5N(0.5kgf) LOAD

● ラジアルプレイ ———— 0.025mm Max
Radial play
5N(0.5kgf) LOAD

● 許容温度上昇 ———— 80 deg Max (Resistance Method)
Allowable 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

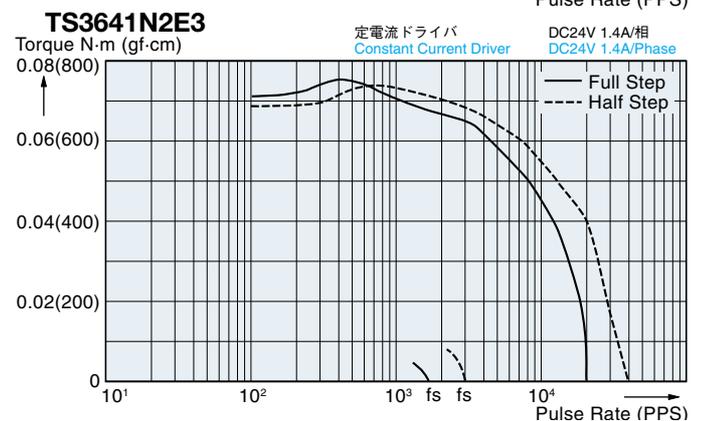
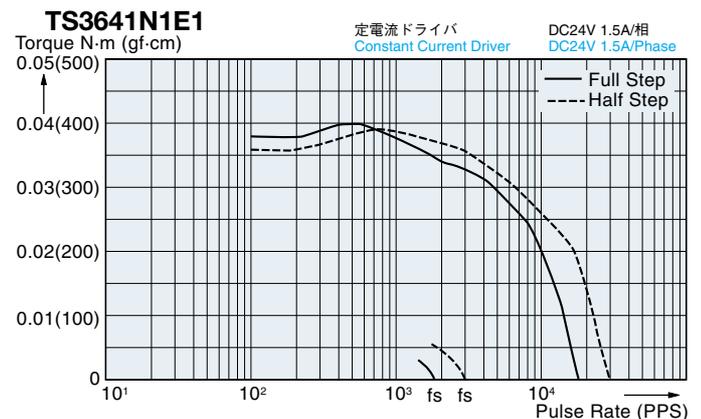


ユニポーラ UNIPOLAR

Step	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

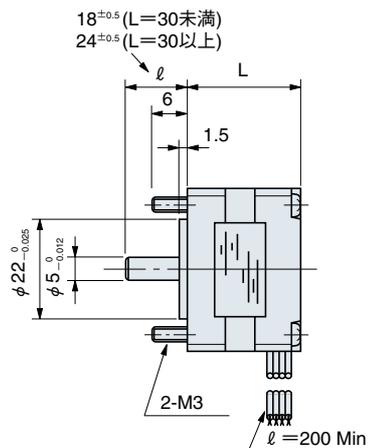
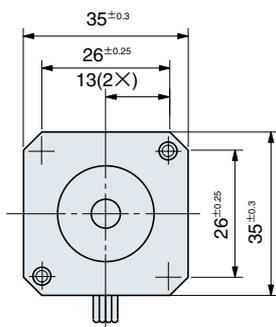
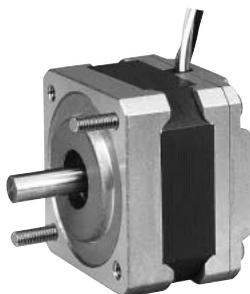
回転方向
取付面より見て CW 方向
CW rotation mounting end.

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



SIZE 14 HB TYPE

1.8°



形 式 Model No.	ステップ角 Step Angle Deg.	定格電圧 Voltage V/Phase	定格電流 Current A/Phase	巻線抵抗 Resistance Ω/Phase	インダクタンス Inductance mH/Phase	ホルディングトルク Holding Torque N·m(gf·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(1800)	40.0	20.0	250	1
TS3214N13	1.8	12.0	0.19	63.0	27.0	0.06(600)	25.4	7.5	170	2
TS3214N15	1.8	24.0	0.19	125	70.0	0.12(1200)	40.0	20.0	250	2
TS3214N16	1.8	3.2	0.35	8.5	8.0	0.06(600)	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)
Hi-pot

● エンドプレイ ———— 0.02mm Max
End play (with 9N(900gf) Load)

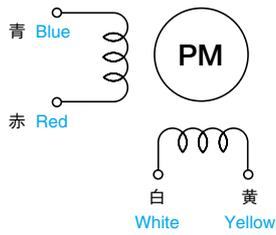
● ラジアルプレイ ———— 0.02mm Max (with 5N(500gf) Load)
Radial play

● 許容温度上昇 ———— 80 deg Max (Resistance Method)
Allowable 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

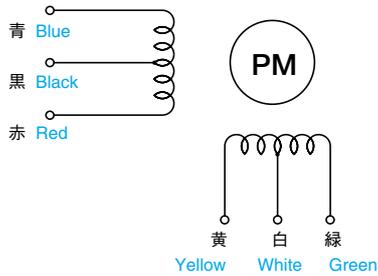
TYPE 1 バイポーラ BIPOLAR



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	+	-	-	+

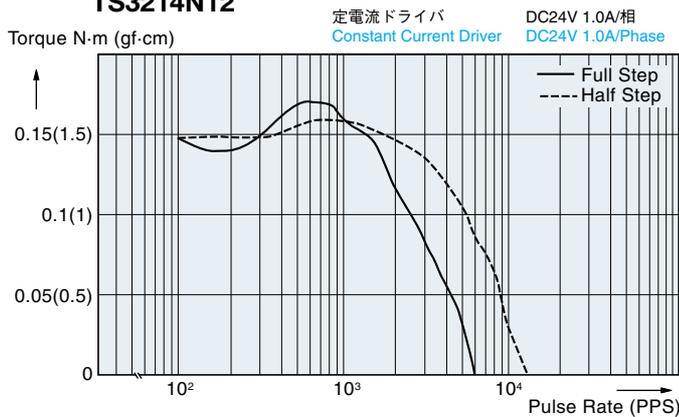
TYPE 2 ユニポーラ UNIPOLAR



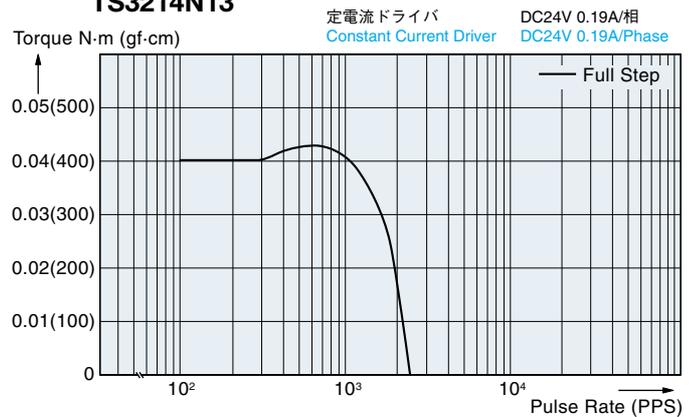
Step	青 Blue	黄 Yellow	赤 Red	緑 Green	黒 Black	白 White
0	ON	ON			COM	COM
1		ON	ON		COM	COM
2			ON	ON	COM	COM
3	ON			ON	COM	COM
0	ON	ON			COM	COM

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

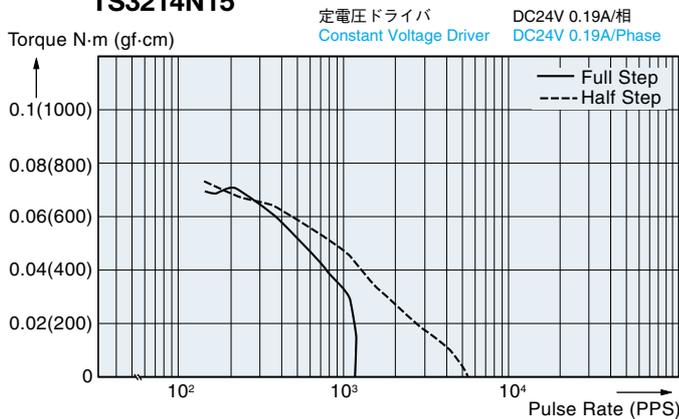
TS3214N12



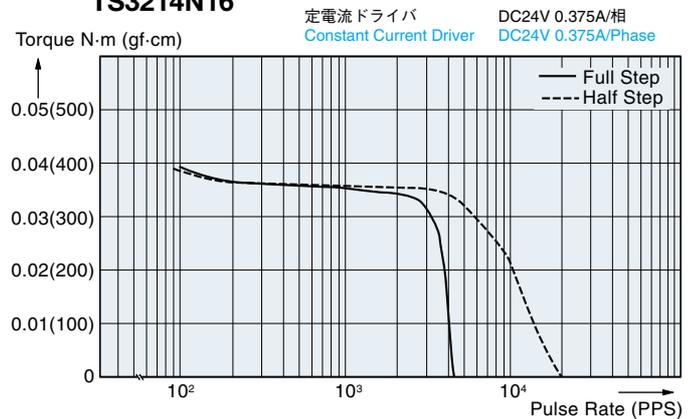
TS3214N13



TS3214N15

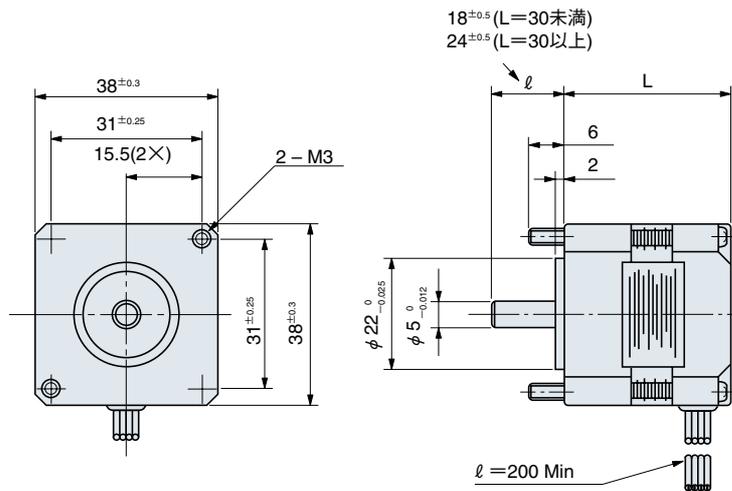
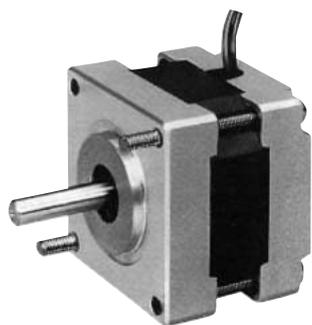


TS3214N16



SIZE 15 HB TYPE

1.8°

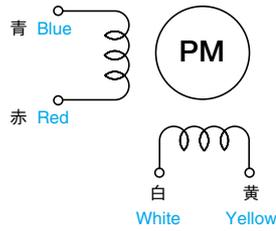


形式 Model No.	ステップ角 Step Angle Deg.	定格電圧 Voltage V/Phase	定格電流 Current A/Phase	巻線抵抗 Resistance Ω/Phase	インダクタンス Inductance mH/Phase	ホルディングトルク Holding Torque N·m(gf·cm)	モータ長L Motor Length mm	ロータイナーシャ Rotor Inertia x10 ⁻⁷ kg·m ²	質量 Mass g	結線 Winding Type
TS3095N1	1.8	8.6	0.24	36	24	0.08 (800)	32	11	160	1
TS3095N2	1.8	4.5	0.45	10	9	0.08 (800)	32	11	160	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)
Hi-pot
 - エンドプレイ ———— 0.02mm Max
End play (with 9N(900gf) Load)
 - ラジアルプレイ ———— 0.02mm Max (with 5N(500gf) Load)
Radial play
 - 許容温度上昇 ———— 80 deg Max (Resistance Method)
Allowable 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

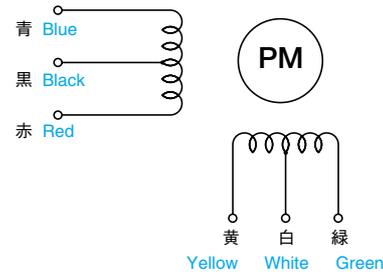
TYPE 1
バイポーラ
BIPOLAR



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

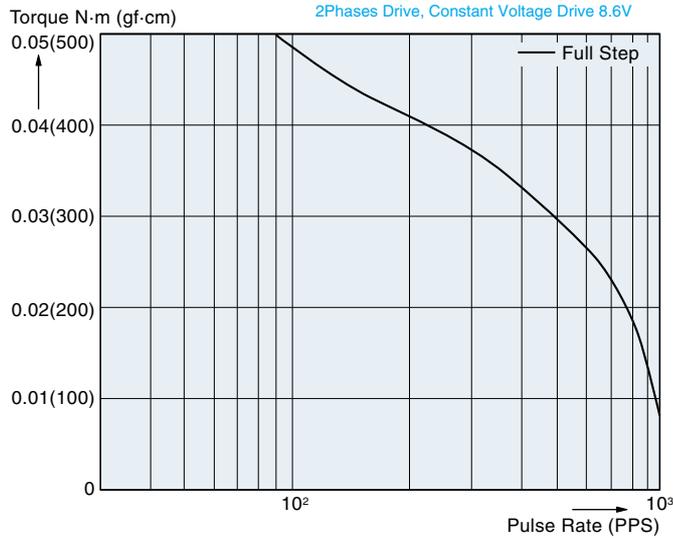


Step	青 Blue	黄 Yellow	赤 Red	緑 Green	黒 Black	白 White
0	ON	ON			COM	COM
1		ON	ON		COM	COM
2			ON	ON	COM	COM
3	ON			ON	COM	COM
0	ON	ON			COM	COM

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

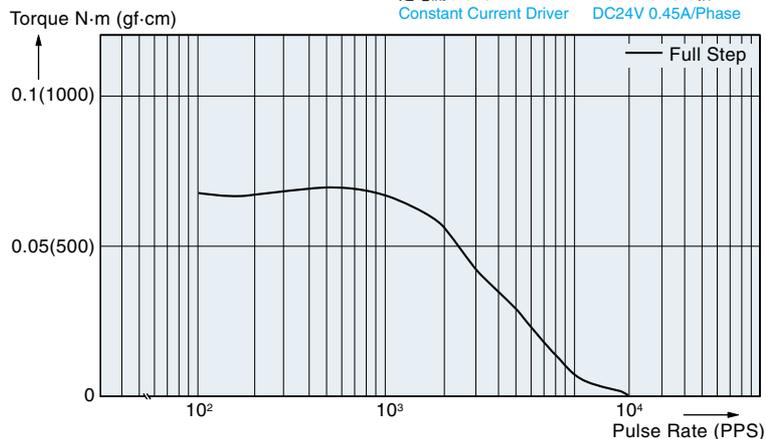
TS3095N1

2相励磁、定電圧ドライバ DC8.6V
2Phases Drive, Constant Voltage Drive 8.6V



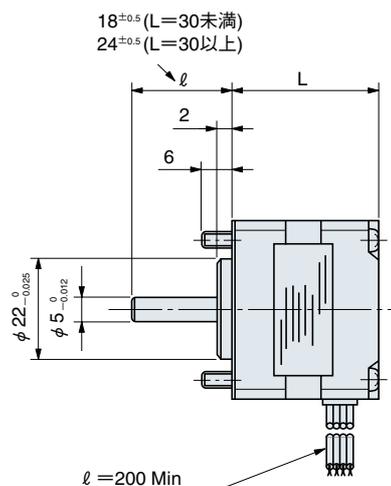
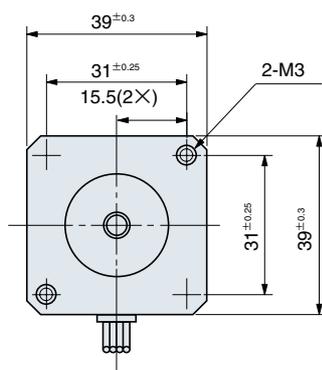
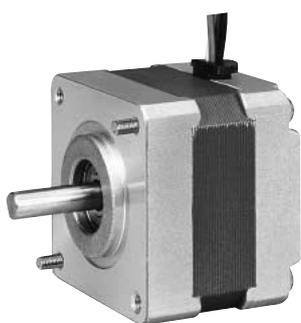
TS3095N2

定電流ドライバ DC24V 0.45A/相
Constant Current Driver DC24V 0.45A/Phase



SIZE 16 HB TYPE

0.45° 0.9° 1.8°



形式 Model No.	ステップ角 Step Angle Deg.	定格電圧 Voltage V/Phase	定格電流 Current A/Phase	巻線抵抗 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(gf·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
TS33216	0.45	9.0	0.24	37.5	23.0	0.035 (350)	27.0	12	150	1
TS3216N1	0.45	12.0	0.3	40.0	13.0	0.033 (330)	22.0	10	120	2
TS3166	0.9	12.0	0.32	38.0	22.0	0.05 (500)	22.0	10	120	1
TS3166N17	0.9	6.0	0.3	20.0	5.0	0.05 (500)	25.5	12	150	1
TS3166N18	0.9	1.0	0.8	1.4	0.6	0.05 (500)	25.5	12	15	1
TS3166N20	0.9	8.8	0.35	25.0	7.0	0.08 (800)	32.0	15	180	2
TS3139N11	1.8	12.0	0.32	37.5	20.0	0.085 (850)	32.0	15	180	2
TS3139N13	1.8	12.0	0.4	30.0	30.0	0.2 (2000)	37.0	25	220	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)
Hi-pot

● エンドプレイ ———— 0.02mm Max
End play (with 9N(900gf) Load)

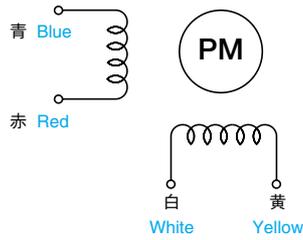
● ラジアルプレイ ———— 0.02mm Max (with 5N(500gf) Load)
Radial play

● 許容温度上昇 ———— 80 deg Max (Resistance Method)
Allowable 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

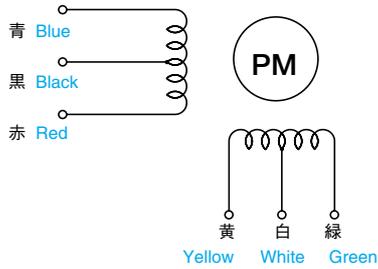
TYPE 1 バイポーラ BIPOLAR



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



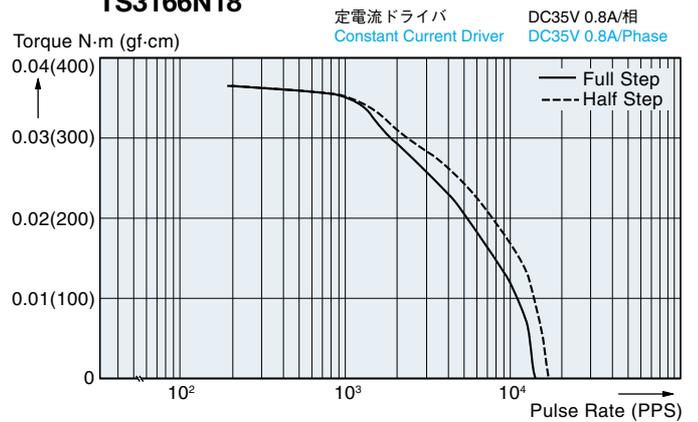
Step	青 Blue	黄 Yellow	赤 Red	緑 Green	黒 Black	白 White
0	ON	ON			COM	COM
1		ON	ON		COM	COM
2			ON	ON	COM	COM
3	ON			ON	COM	COM
0	ON	ON			COM	COM

トルク-パルスレート特性 (プリアウトトルク) TORQUE-PULSE RATE CHARACTERISTICS (Pull-out Torque)

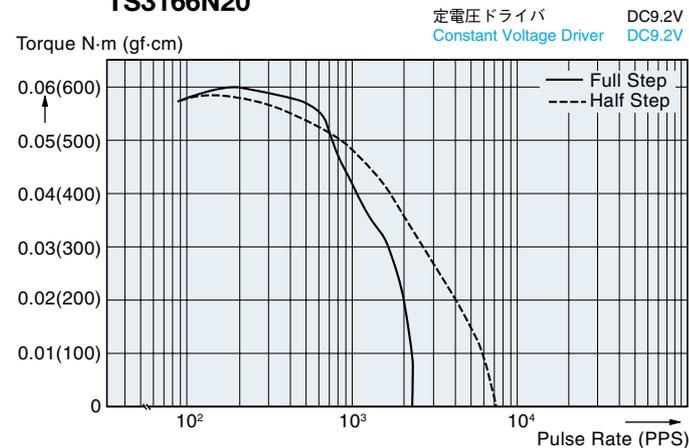
TS3216N1



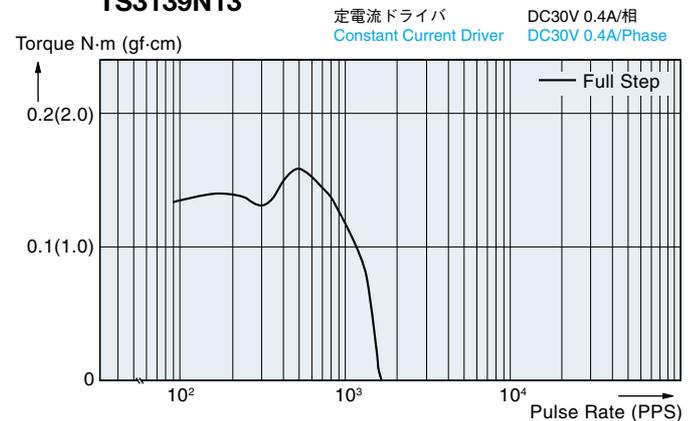
TS3166N18



TS3166N20



TS3139N13



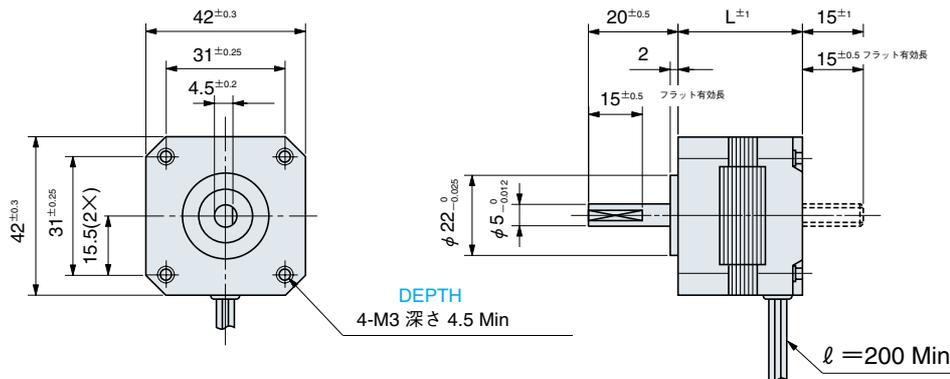
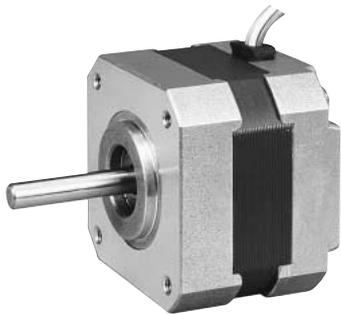
17

SIZE

HB TYPE

高トルク・低振動

1.8°



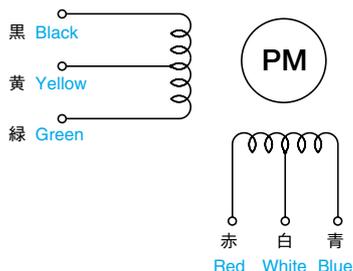
形式 Model No.		ステップ角 Step Angle Deg.	定格電圧 Voltage V/Phase	定格電流 Current A/Phase	巻線抵抗 Resistance Ω/Phase	インダクタンス Inductance mH/Phase	ホールディングトルク Holding Torque N·m(gf·cm)	モータ長L Motor Length mm	ロータイナーシャ Rotor Inertia x10 ⁻⁷ kg·m ²	質量 Mass g
片軸 Single Shaft	両軸 Double Shaft									
TS3617N1E1	TS3617N11E1	1.8	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)
Hi-pot
- エンドプレイ ———— 0.075mm Max
End play (with 10N(1kgf) Load)
- ラジアルプレイ ———— 0.025mm Max (with 5N(500gf) Load)
Radial play
- 許容温度上昇 ———— 80 deg Max (Resistance Method)
Allowable 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

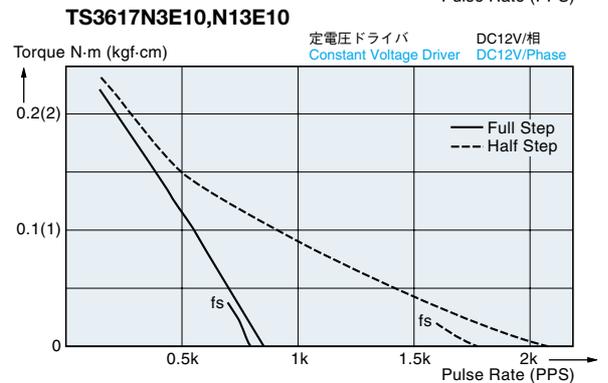
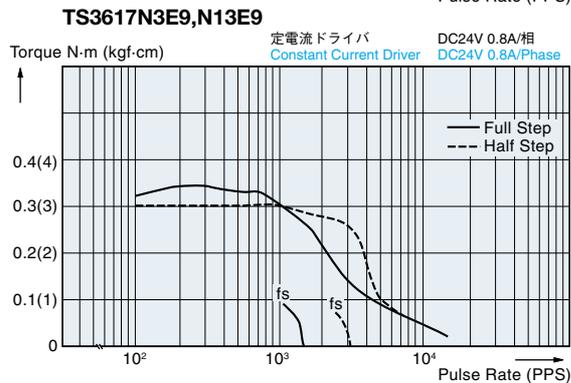
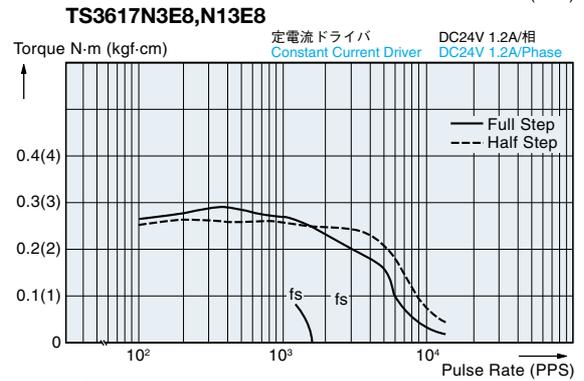
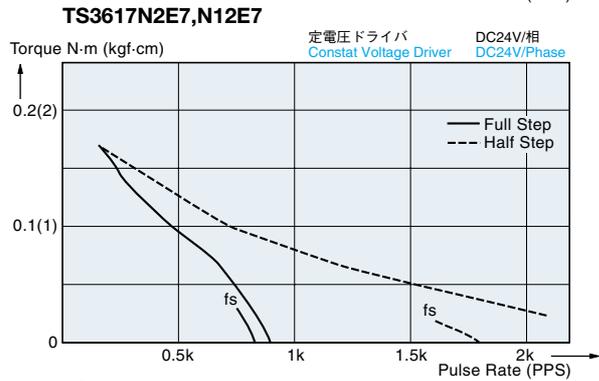
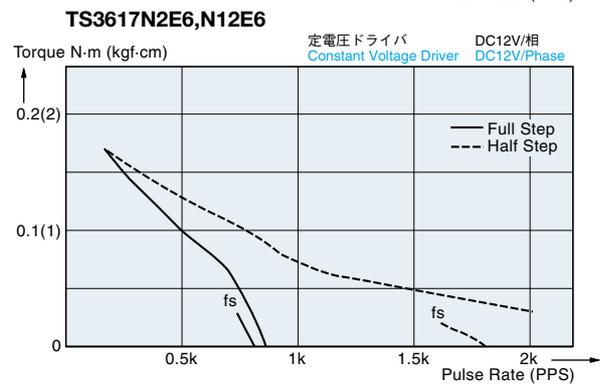
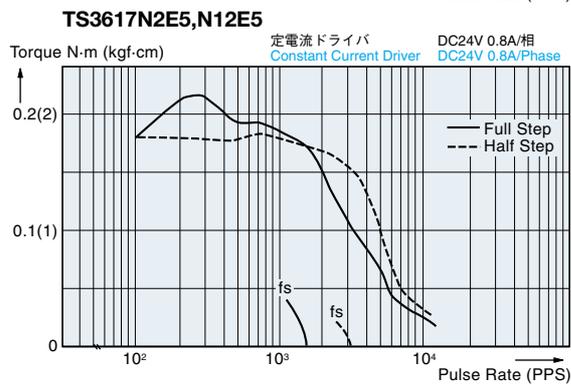
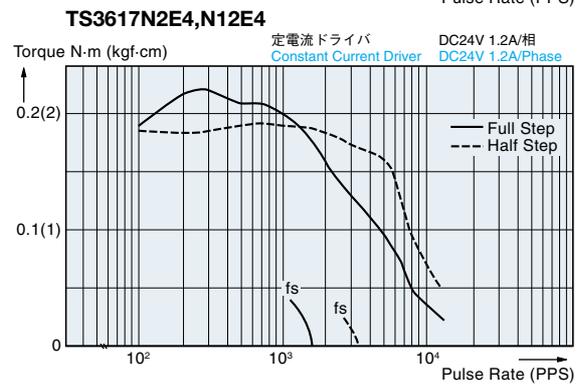
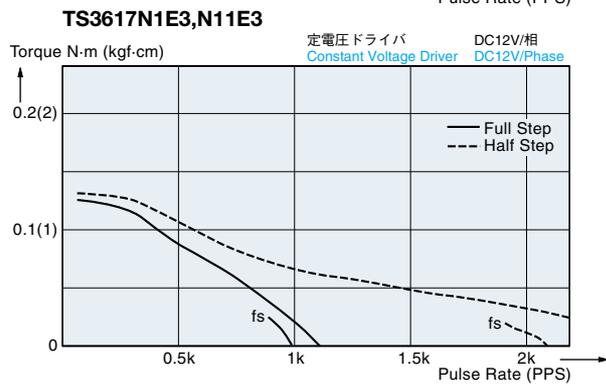
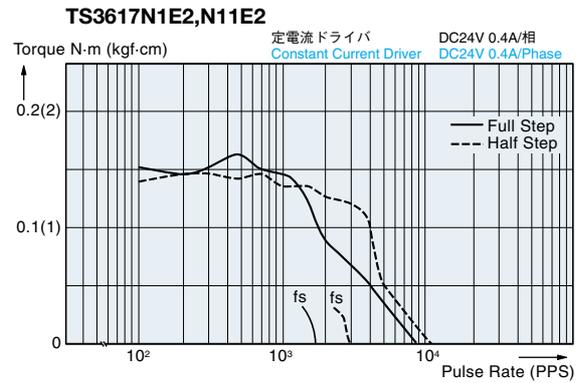
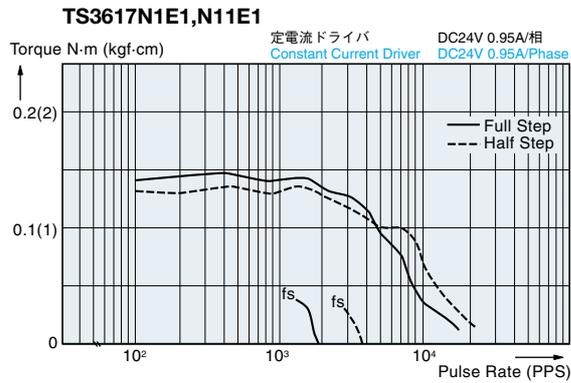
ユニポーラ UNIPOLAR



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

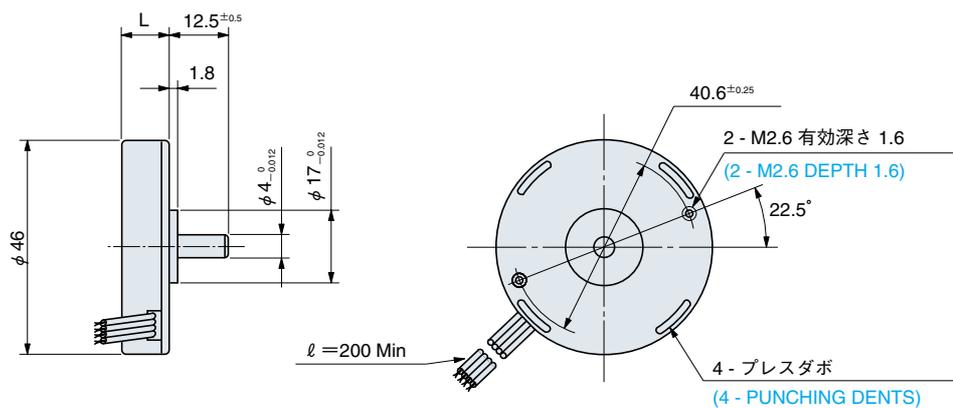
Step	黒 Black	赤 Red	緑 Green	青 Blue	黄 Yellow	白 White
0	ON	ON			COM	COM
1		ON	ON		COM	COM
2			ON	ON	COM	COM
3	ON			ON	COM	COM
0	ON	ON			COM	COM

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



SIZE 18 HB TYPE

0.9° 1.8°



形式 Model No.	ステップ角 Step Angle Deg.	定格電圧 Voltage V/Phase	定格電流 Current A/Phase	巻線抵抗 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(gf·cm)	モータ長L Motor Length mm	ロータイナーシャ Rotor Inertia $\times 10^{-7}$ kg·m ²	質量 Mass g	結線 Winding Type
TS3218	0.9	5.0	0.25	20	16.5	0.05 (500)	13	5	100	1
TS3218N5	0.9	12.0	0.075	160	155	0.045 (450)	13	5	100	1
TS3118N35	1.8	12.0	0.165	75	30.0	0.035 (350)	13	5	100	2

● 使用周囲温度 ———— $-20 \sim +50^{\circ}\text{C}$
Operating temperature range

● 絶縁抵抗 ———— $50\text{M}\Omega$ Min (at DC500V)
Insulation Resistance

● 絶縁耐圧 ———— AC 500V (1min)
Hi-pot

● エンドプレイ ———— 0.02mm Max
End play (with 2.5N(250gf) Load)

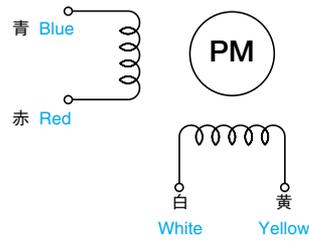
● ラジアルプレイ ———— 0.02mm Max (with 2.5N(250gf) Load)
Radial play

● 許容温度上昇 ———— 80 deg Max (Resistance Method)
Allowable 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

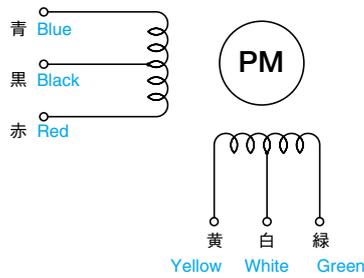
TYPE 1 バイポーラ BIPOLAR



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

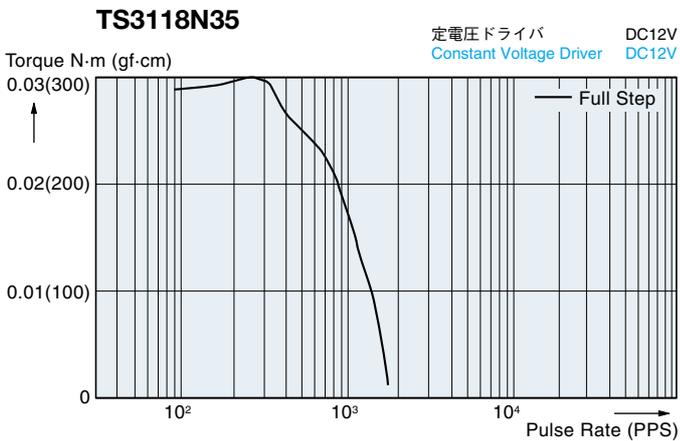
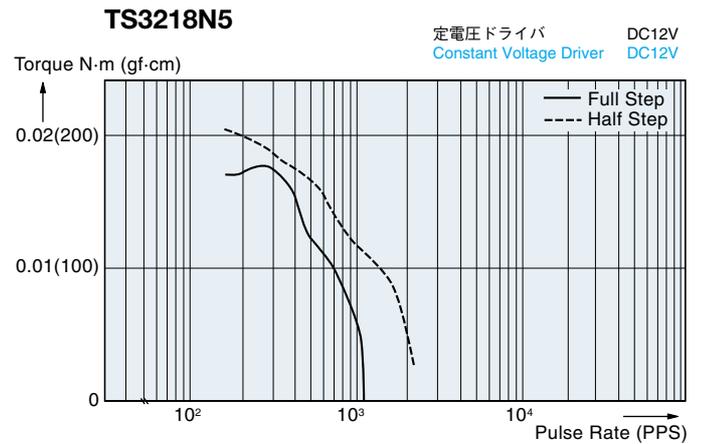
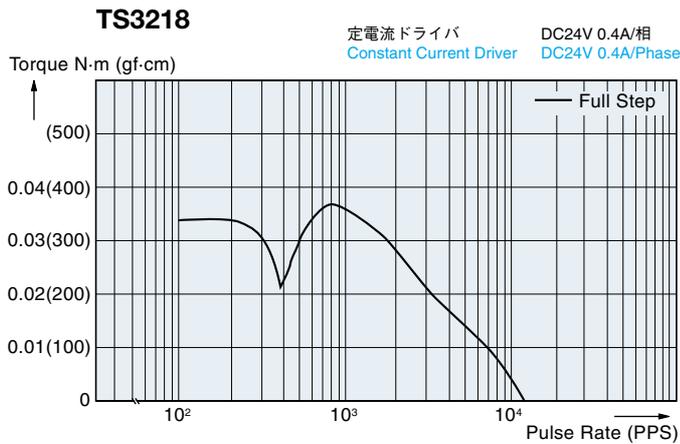
Step	青 Blue	白 White	赤 Red	黄 Yellow
0	+	-	-	+
1	+	+	-	-
2	-	+	+	-
3	-	-	+	+
0	+	-	-	+

TYPE 2 ユニポーラ UNIPOLAR



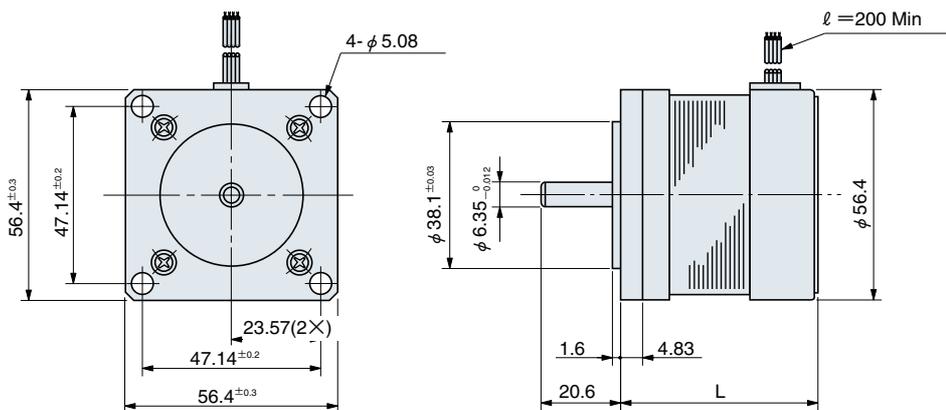
Step	青 Blue	黄 Yellow	赤 Red	緑 Green	黒 Black	白 White
0	ON	ON			COM	COM
1		ON	ON		COM	COM
2			ON	ON	COM	COM
3	ON			ON	COM	COM
0	ON	ON			COM	COM

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



SIZE 23 HB TYPE

0.9° 1.8°



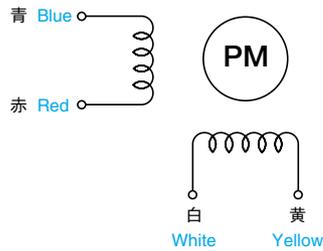
形式 Model No.	ステップ角 Step Angle Deg.	定格電圧 Voltage V/Phase	定格電流 Current A/Phase	巻線抵抗 Resistance Ω/Phase	インダクタンス Inductance mH/Phase	ホールディングトルク Holding Torque N·m(kgf·cm)	モータ長L Motor Length mm	ロータイナーシャ Rotor Inertia x10 ⁻⁷ kg·m ²	質量 Mass kg	結線 Winding Type
TS3090N14	0.9	12.0	0.2	60.0	45.0	0.18 (1.8)	38.1	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)
Hi-pot
- エンドプレイ ———— 0.075mm Max
End play (with 10N(1.0kgf) Load)
- ラジアルプレイ ———— 0.02mm Max (with 5N(500gf) Load)
Radial play
- 許容温度上昇 ———— 80 deg Max (Resistance Method)
Allowable Temperature rise

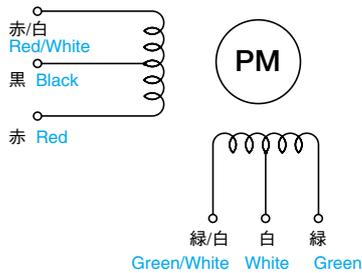
※ご注意：モータのケース表面温度は90℃以下でお使いください。
※NOTE：Do not allow the surface temperature of the motor case to rise above 90℃ during operation.

結線図 WIRING DIAGRAM

TYPE 1 バイポーラ BIPOLAR



TYPE 2 ユニポーラ UNIPOLAR



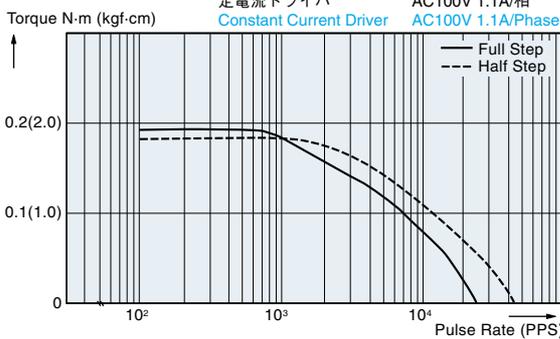
回転方向
取付面より見て CW 方向 CW rotation mounting end.

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

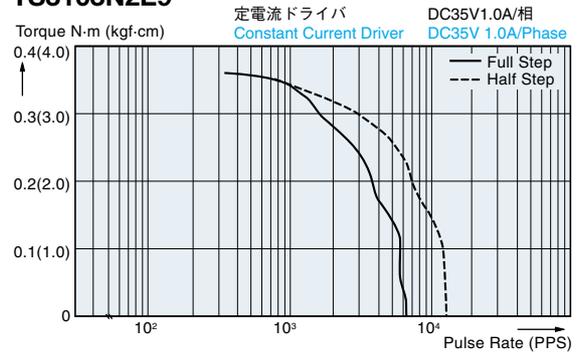
Step	赤 Red	緑 Green	赤/白 Red/White	緑/白 Green/White	黒 Black	白 White
0	ON	ON			COM	COM
1		ON	ON		COM	COM
2			ON	ON	COM	COM
3	ON			ON	COM	COM
0	ON	ON			COM	COM

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

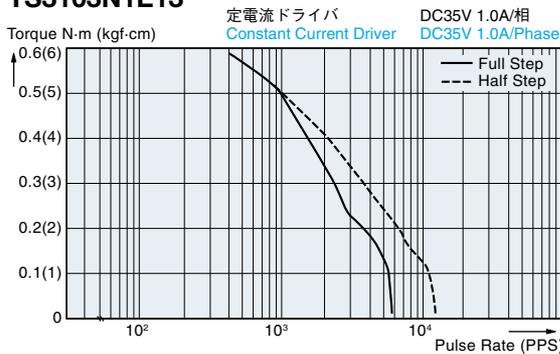
TS3090N6



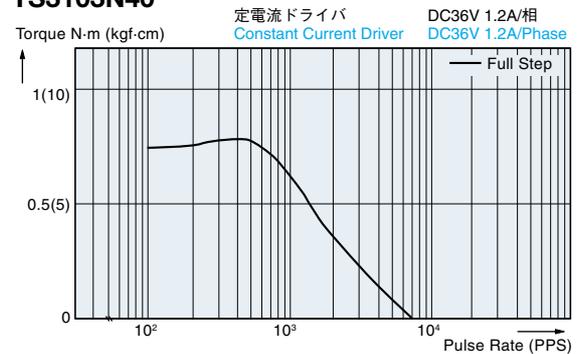
TS3103N2E9



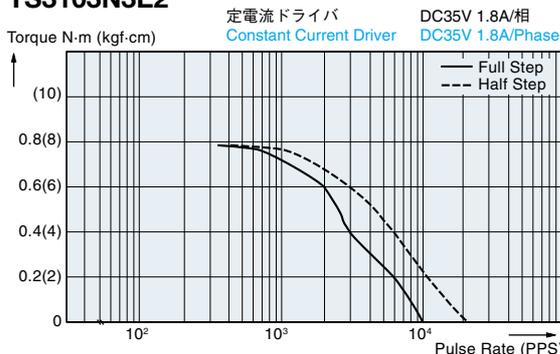
TS3103N1E13



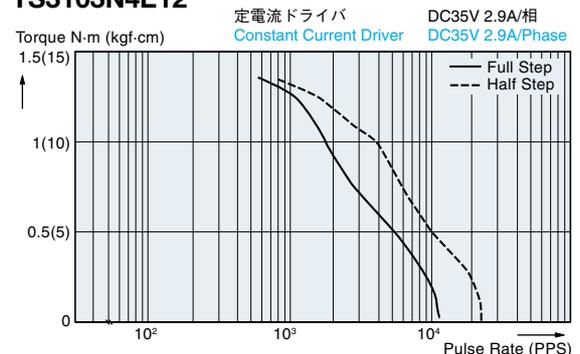
TS3103N40



TS3103N3E2

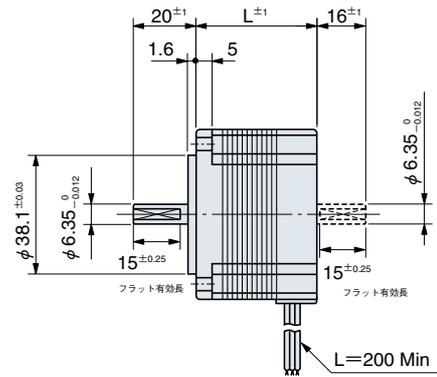
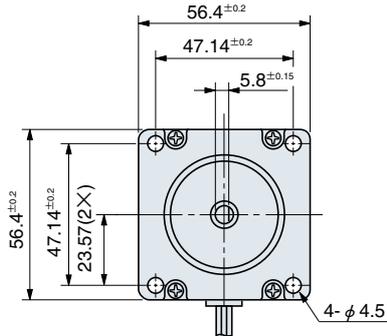
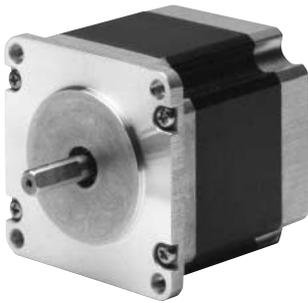


TS3103N4E12



SIZE 23 HB TYPE 高トルク・低振動

1.8°



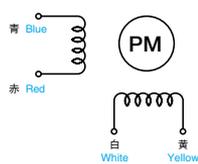
形式 Model No.		ステップ角 Step Angle	定格電圧 Voltage	定格電流 Current	巻線抵抗 Resistance	インダクタンス Inductance	ホールディングトルク Holding Torque	モータ長L Motor Length	ロータイナーシャ Rotor Inertia	質量 Mass	結線 Winding Type
片軸 Single Shaft	両軸 Double Shaft	Deg.	V/Phase	A/Phase	Ω/Phase	mH/Phase	N·m(kgf·cm)	mm	x10 ⁻⁷ kg·m ²	kg	
TS3653N1E1	TS3653N11E1	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	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)
Hi-pot
- エンドプレイ ———— 0.075mm Max
End play (with 10N(1kgf) Load)
- ラジアルプレイ ———— 0.025mm Max (with 5N(500gf) Load)
Radial play
- 許容温度上昇 ———— 80 deg Max (Resistance Method)
Allowable Temperature rise

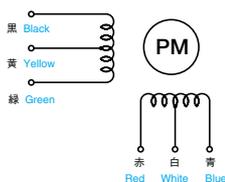
※ご注意：モータのケース表面温度は90℃以下でお使いください。
※NOTE: Do not allow the surface temperature of the motor case to rise above 90℃ during operation.

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.

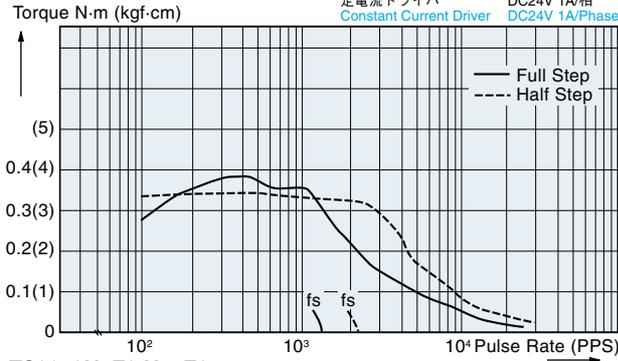
Step	青 Blue	白 White	赤 Red	黄 Yellow
0	+	-	-	+
1	+	+	-	-
2	-	+	+	-
3	-	-	+	+
0	+	-	-	+

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

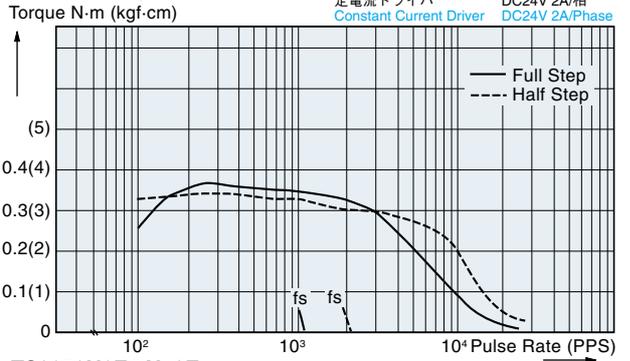
Step	青 Blue	黄 Yellow	赤 Red	緑 Green	黒 Black	白 White
0	ON	ON			COM	COM
1		ON	ON		COM	COM
2			ON	ON	COM	COM
3	ON			ON	COM	COM
0	ON	ON			COM	COM

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

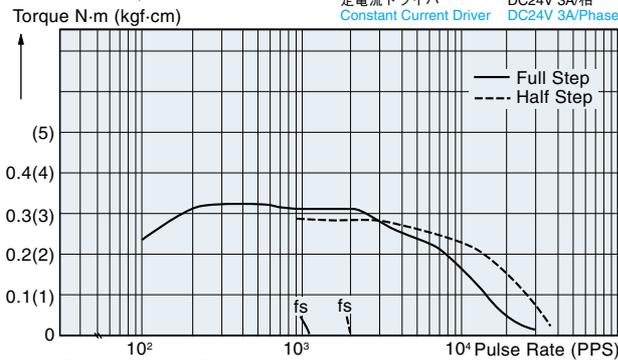
TS3653N1E1,N11E1



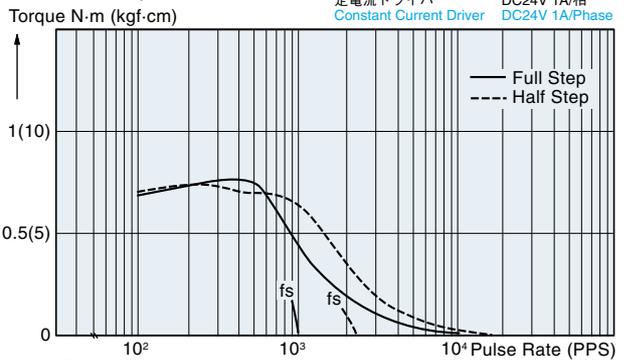
TS3653N1E2,N11E2



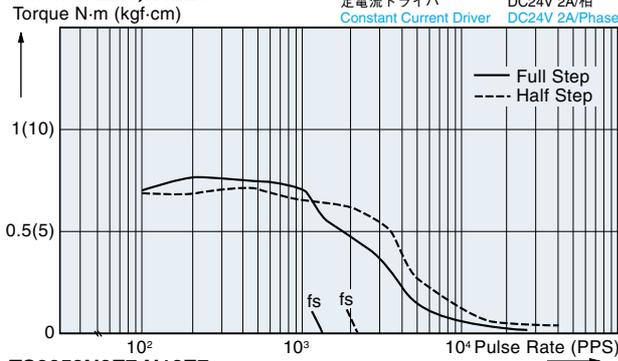
TS3653N1E3,N11E3



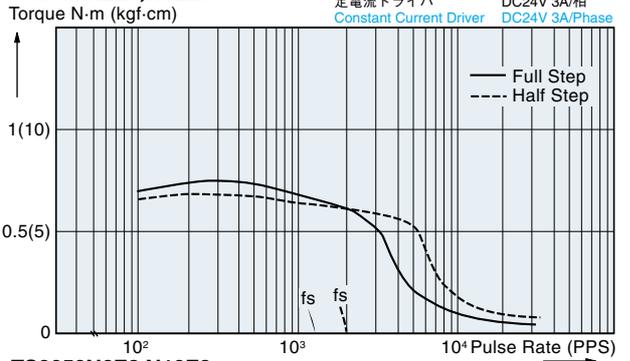
TS3653N2E4,N12E4



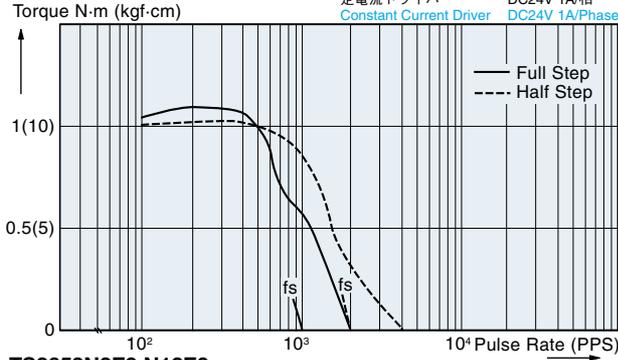
TS3653N2E5,N12E5



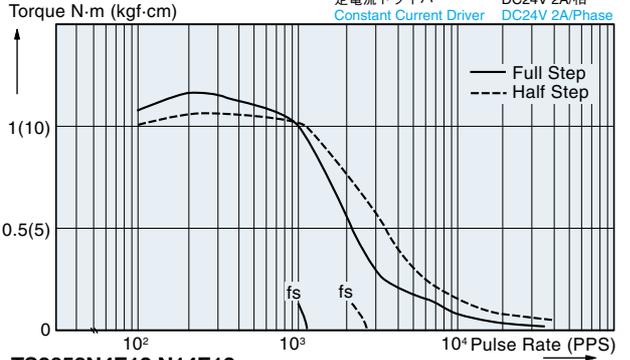
TS3653N2E6,N12E6



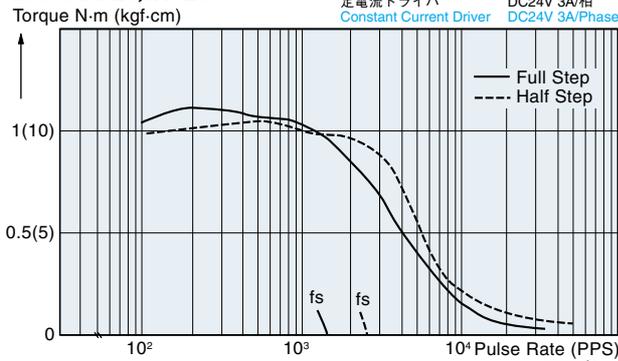
TS3653N3E7,N13E7



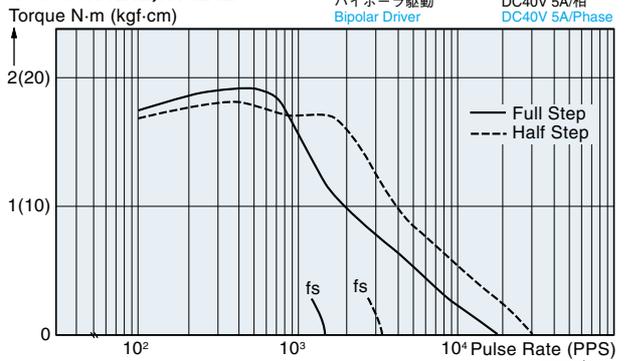
TS3653N3E8,N13E8



TS3653N3E9,N13E9

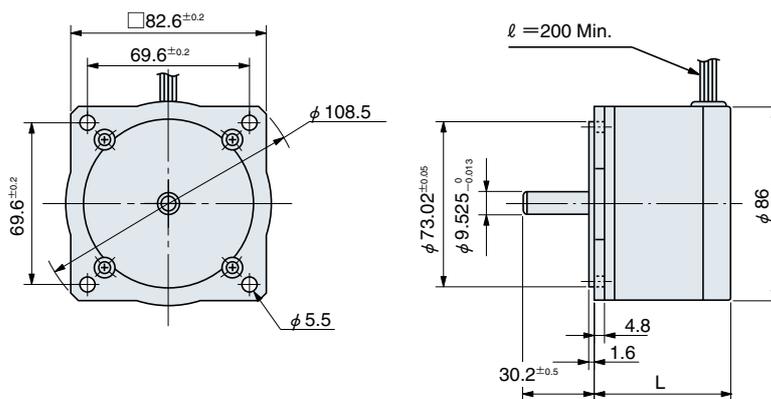


TS3653N4E12,N14E12



SIZE 34 HB TYPE

1.8°



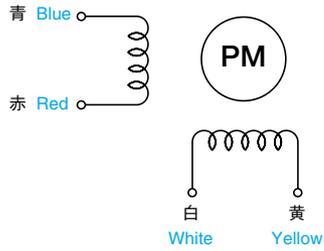
形式 Model No.	ステップ角 Step Angle Deg.	定格電圧 Voltage V/Phase	定格電流 Current A/Phase	巻線抵抗 Resistance Ω /Phase	インダクタンス Inductance mH/Phase	ホールディングトルク Holding Torque N·m(kgf·cm)	モータ長L Motor Length mm	ロータナージャ Rotor Inertia $\times 10^{-7}$ kg·m ²	質量 Mass g	結線 Winding Type
TS3134N316	1.8	1.9	4.2	0.46	1.6	1.35 (13.5)	62	0.67	1.48	2
TS3134N52	1.8	5.8	1.6	3.6	11.5	1.35 (13.5)	62	0.67	1.48	2
TS3134N317	1.8	3.0	4.0	0.75	3.2	2.3 (23.0)	94	1.23	2.5	2
TS3134N1E2	1.8	2.5	4.6	0.55	2.76	2.3 (23.0)	94	1.23	2.5	2
TS3134N319	1.8	4.2	3.5	1.2	6.0	4 (40)	129	1.87	3.52	2
TS3134N2E8	1.8	2.5	7.0	0.35	1.7	4 (40)	129	1.87	3.52	2

- 使用周囲温度 ———— $-20 \sim +50^{\circ}\text{C}$
Operating temperature range
- 絶縁抵抗 ———— $100\text{M}\Omega$ Min. (at DC500V)
Insulation Resistance
- 絶縁耐圧 ———— AC 500V (1min)
Hi-pot
- エンドプレイ ———— 0.025mm Max.
End play (with 68N(6.8kgf) Load)
- ラジアルプレイ ———— 0.02mm Max. (with 4.5N(0.45kgf) Load)
Radial play
- 許容温度上昇 ———— 80 deg Max. (Resistance Method)
Allowable 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℃ during operation.

結線図 WIRING DIAGRAM

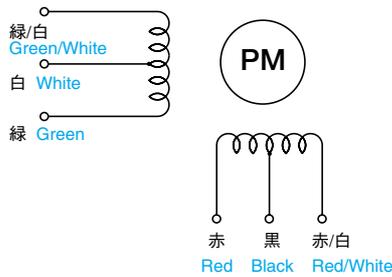
TYPE 1 バイポーラ BIPOLAR



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	+	-	-	+

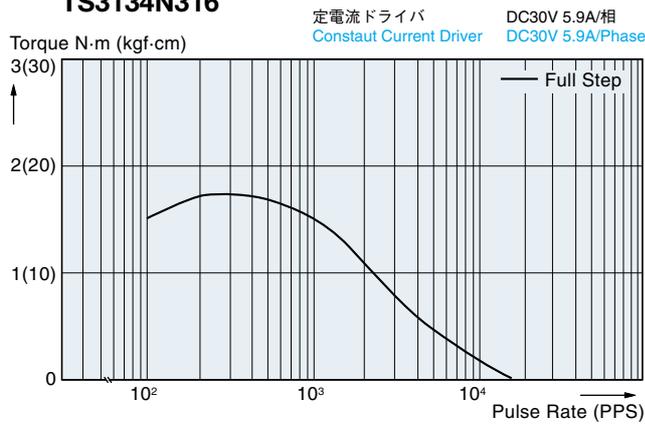
TYPE 2 ユニポーラ UNIPOLAR



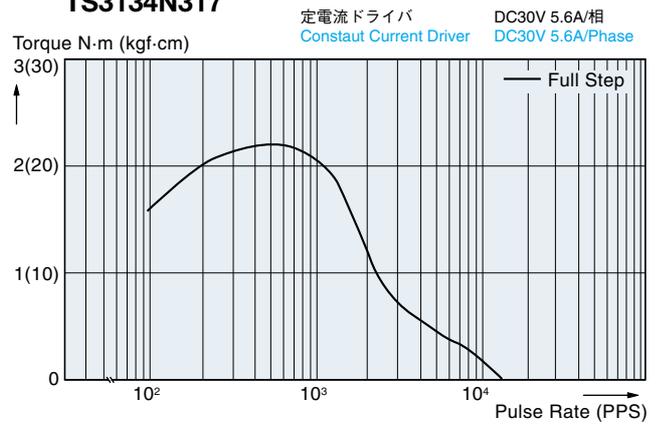
Step	赤 Red	緑 Green	赤/白 Red/White	緑/白 Green/White	白 White	黒 Black
0	ON	ON			COM	COM
1		ON	ON		COM	COM
2			ON	ON	COM	COM
3	ON			ON	COM	COM
0	ON	ON			COM	COM

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

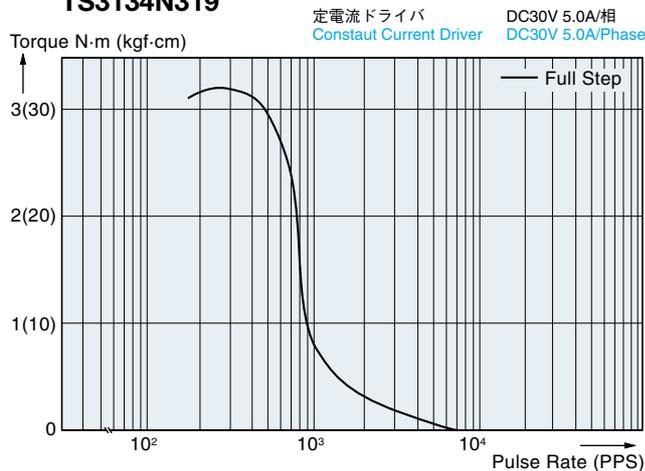
TS3134N316



TS3134N317

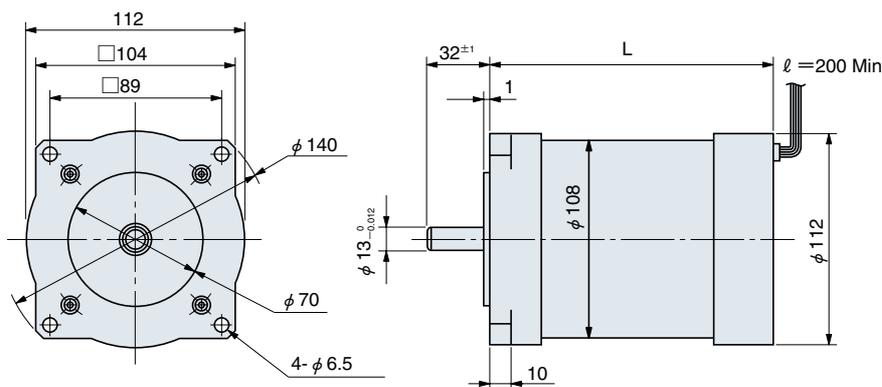


TS3134N319



SIZE 42 HB TYPE

1.8°



形 式 Model No.	ステップ角 Step Angle Deg.	定格電圧 Voltage V/Phase	定格電流 Current A/Phase	巻線抵抗 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 $\times 10^{-7}$ 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 ———— $-20 \sim +50^{\circ}\text{C}$
Operating temperature range

● 絶縁抵抗 ———— $100\text{M}\Omega$ Min (at DC500V)
Insulation Resistance

● 絶縁耐圧 ———— AC 500V (1min)
Hi-pot

● エンドプレイ ———— 0.02mm Max
End play (with 50N(5kgf) Load)

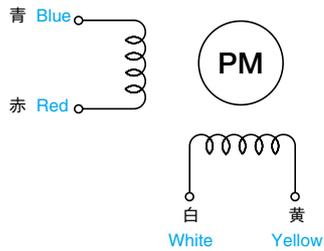
● ラジアルプレイ ———— 0.02mm Max (with 20N(2kgf) Load)
Radial play

● 許容温度上昇 ———— 80 deg Max (Resistance Method)
Allowable 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

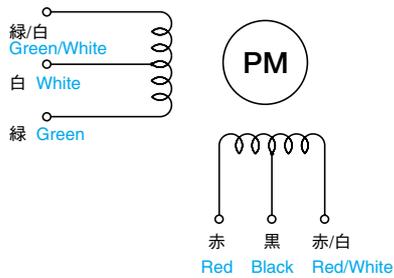
TYPE 1
バイポーラ
BIPOLAR



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

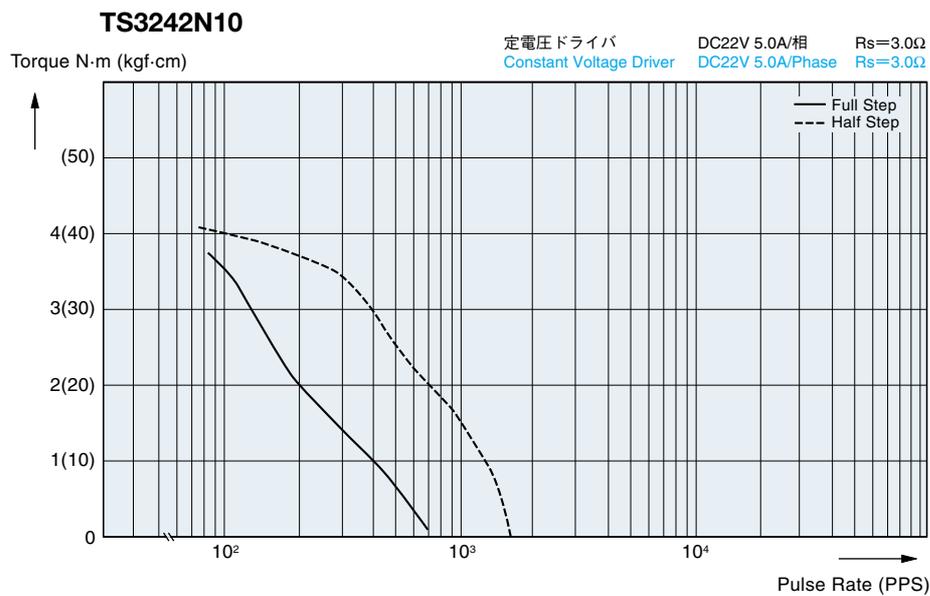
Step	青 Blue	白 White	赤 Red	黄 Yellow
0	+	-	-	+
1	+	+	-	-
2	-	+	+	-
3	-	-	+	+
0	+	-	-	+

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

トルクパルスレート特性 (プルアウトトルク)
TORQUE-PULSE RATE 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

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！



■ステップモータエンコーダ 形式一覧

サイズ	相数	分解能 (C/T)	ステップモータエンコーダ形式	外形図	(適用ステップモータ形式)
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	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。

ステップモータ部の仕様はカタログを参照下さい。

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す。
2. モータの表面温度はエンコーダ保護のため80℃以下で使用下さい。

■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

モータ単体の
N,E番

1: オープンコレクタ出力 A, B信号

2: ラインドライバ出力 A, B信号

2: 200C/T

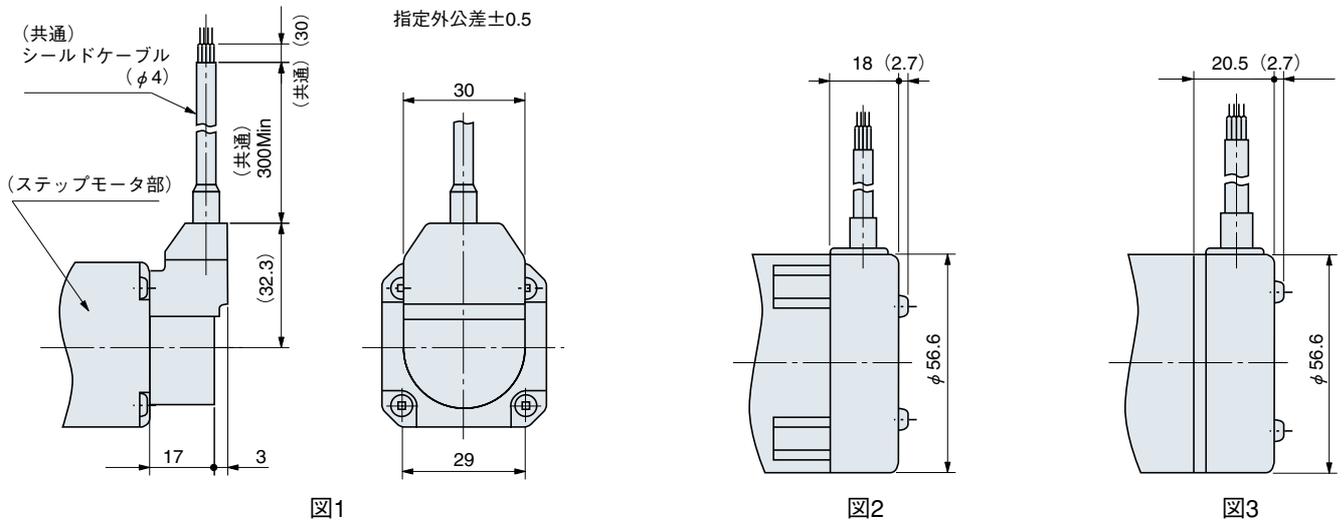
5: 500C/T

オプション

3: オープンコレクタ出力 A, B, Z信号

4: ラインドライバ出力 A, B, Z信号

■外形図 (エンコーダ部)



注記) 1. ステップモータ部の外形寸法は前頁の「ステップモータ」を参照下さい。

■エンコーダ仕様

1. エンコーダ性能

使用内部温度範囲	0~+85°C
電 源	DC+5V ±5% 40mA Max
符 号	インクリメンタル A, B 相
応答周波数	80kHz Max
位相差 a.b.c.d	1/4P ± 1/8P
慣 性 率	5 x10 ⁻⁷ kg·m ² Max ENCODER ONLY

2. 分解能 COUNTS/T

モータ相数	2	5
分 解 能	200	500

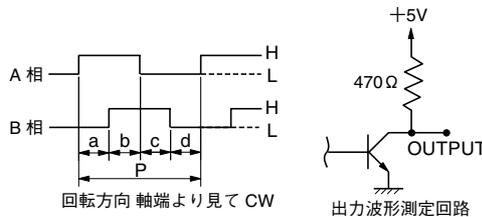
4. オプション

- 1)、標準外の分解能 (400, 1,000C/T) の製作が可能です。
- 2)、Z相 (インデックス) の付加が可能です。
- 3)、モータの励磁相との位相合せが可能です。

3. 出力形態

2) オープンコレクタ

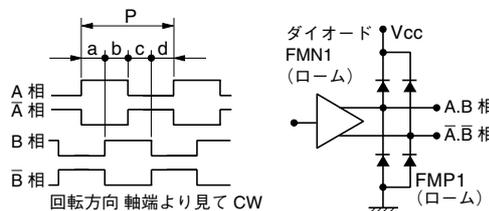
出力回路	2SC1623相当 右図による
最大許容出力電圧	30V WHEN OUTPUT IS -H-
最大許容出力電流	50mA WHEN OUTPUT IS -L-
立上り・立下り時間	1.5 μsec Max



エンコーダ結線	
機 能	リード線色
DC+5V	赤
GND	黒
A 相	茶
B 相	黄

2) ラインドライブ

出力回路	AM26C311DB (T.I) 右図による
出力信号	DC+2.4V Min WHEN OUTPUT IS -H- DC+0.4V Max WHEN OUTPUT IS -L-
許容出力電流	±20mA Max 設計値
立上り・立下り時間	1 μsec Max



エンコーダ結線	
機 能	リード線色
DC+5V	赤
GND	黒
A 相	茶
Ā 相	橙
B 相	黄
B̄ 相	白

用語の説明

TERMS EXPLANATION

● ディテントトルク N·m(gf·cm)

ステータ巻線に電圧を加えない無励磁の状態にしておき、出力軸に角度変化を与えたとき発生する最大トルクをいう。無励磁保持トルクともいう。

● ホールディングトルク N·m(gf·cm)

ステータ巻線に定格電圧または電流を加えたときに出力軸に生ずる最大トルクをいう。

● 最大自起動周波数 (pps)

自起動できうる最大のパルス周波数。

● 最大応答周波数 (pps)

ロータの回転が追従できる最大の駆動パルス周波数。

● プルイントルク N·m(gf·cm)

ある入力周波数に同期して回転し、起動できる最大負荷トルクをいう。起動トルクともいう。

● プルアウトトルク N·m(gf·cm)

ある入力周波数に同期して回転しているときに、ステップモータが同期して発生する最大トルクをいう。脱出トルクともいう。

● 角度精度 (%)

任意の1点を基準とし、その点より、1ステップずつ連続してロータを回転させ、実際の角度位置と理論上の位置との差をモータ軸1回転まで測定し、プラス側の最大値($\Delta\theta_i \max$)とマイナス側の最大値($\Delta\theta_j \max$)より、次式のようにそれらの絶対値を加算し、1/2を乗じた値が角度精度である。

$$\text{角度精度} = \pm \frac{1}{2} (|\Delta\theta_i \max| + |\Delta\theta_j \max|)$$

● DETENT TORQUE N·m(gf·cm)

Maximum torque required to slowly rotate a step motor shaft with no power applied to the windings. This applies only to permanent magnet or hybrid motors. The leads are separated from each other.

● HOLDING TORQUE N·m(gf·cm)

Maximum restoring torque that is developed by the energized motor when the shaft is slowly rotated by external means. The windings are on but not being switched.

● MAX. STARTING PULSE RATE (pps)

Maximum pulse rate to be started by itself

● MAX. SLEWING PULSE RATE (pps)

Maximum pulse rate at which the rotor can run and remain in synchronism.

● PULL-IN TORQUE N·m(gf·cm)

Maximum Torque at which the rotor can start and run in synchronism with a fixed frequency pulse train without losing step position.

● PULL-OUT TORQUE N·m(gf·cm)

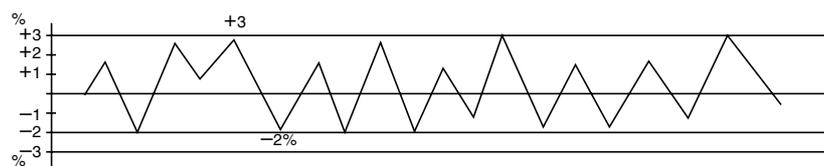
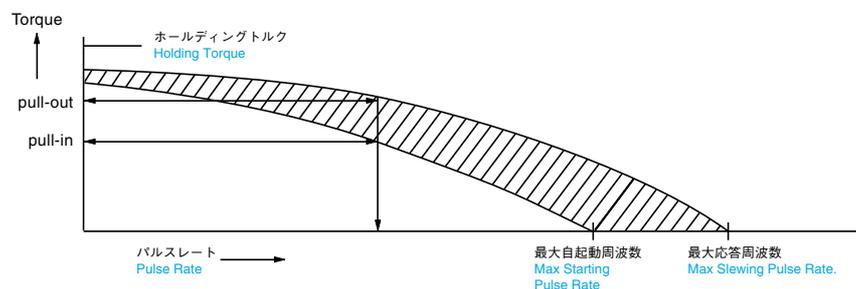
Maximum torque that can be applied to a step motor running at a fixed stepping rate while maintaining synchronism.

● STEP ACCURACY(%)

With regarding a random point as standard, rotating the rotor succesively every one step, and measuring the differences between actual angle position and logical position up to one rotating of the motor shaft, the step accuracy shall be obtained after adding each of maximum value measured in plus side and minus side as shown in the following equation, and then multiplying

$$0.5 \left(= \frac{1}{2} \right)$$

$$\text{Step Accuracy} = \pm \frac{1}{2} (|\Delta\theta_i \max| + |\Delta\theta_j \max|)$$



$$\text{角度精度 Step Accuracy} = \pm \frac{1}{2} \{ |+3\%| + |-2\%| \} = \pm 2.5\%$$

ステップモータの励磁方式と駆動回路

DRIVING SYSTEM AND ITS DRIVING CIRCUIT FOR A STEP MOTOR

ステップモータを駆動する場合はステップモータの巻線に直流電圧および電流を順次、切り換えて、励磁する必要があるため、ステップモータ用のドライバーが必要になってきます。

下図のように発振器、駆動装置、DC電源が最低必要である。ステップモータの位置精度あるいは、ダンピング特性を改善するためにオプションとして、光学式エンコーダ、タコメータなどを付加することもあります。これにより、それなりのフィードバック用のアンプまたは制御装置が必要になってきます。

また、メカニカルなダンパによりダンピングを改善することもできます。

後述しますがドライバーの方式を変えることにより、ダンピング特性、周波数特性を改善することもできます。

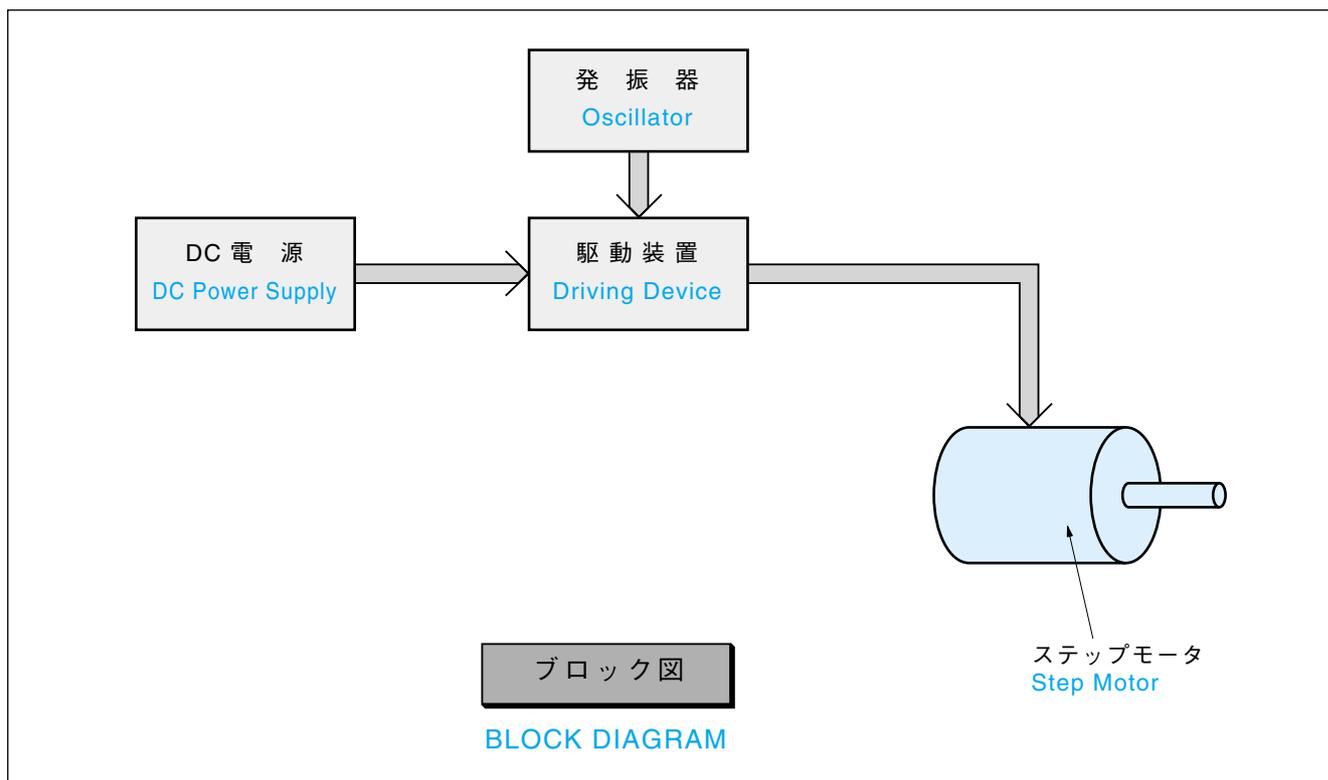
It is necessary to hold a driver for a step motor because it is required to change and add DC voltage and current to the step motor coil in turn.

The oscillator, the driving device, and the DC power supply shall be required at least as shown in the followings.

There is a case when adding an optional encoder, and a tachometer as option so as to improve the position accuracy of a Step motor or damping characteristics to be described later.

Because of this, an amp for feedback or a control device may be required.

You can improve a damping factor with a mechanical damper. Moreover, you can also improve damping and frequency characteristics by changing system.

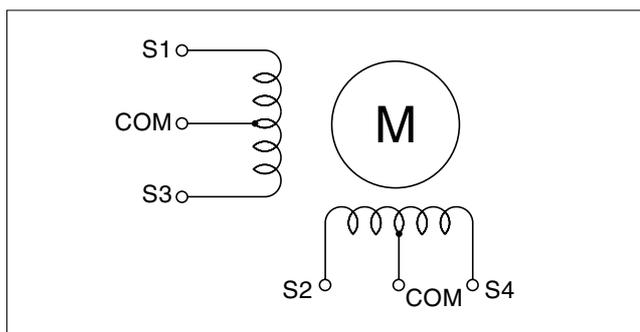


励磁方式

DRIVING SYSTEM

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. UNIPOLAR

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

Inserted 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 PHASES DRIVING

Inserted voltage into two phases 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。

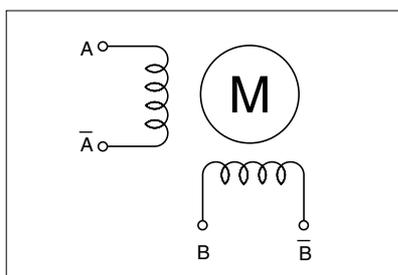
1.3 ONE-TWO PHASES DRIVING

Inserted voltage into one phase to two phase 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. バイポーラ

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。

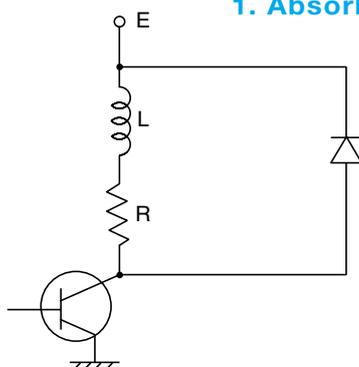


2. BIPOLAR

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

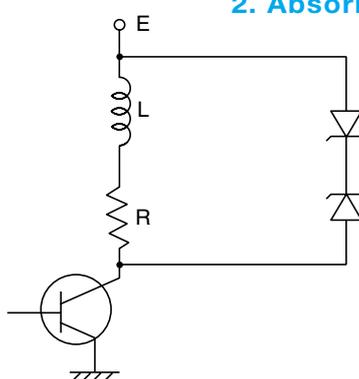
Step	A	\bar{A}	\bar{B}	B
0	+	-	-	+
1	-	+	-	+
2	-	+	+	-
3	+	-	+	-
0	+	-	-	+

1. ダイオード吸収回路



1. Absorbing circuit with a diode

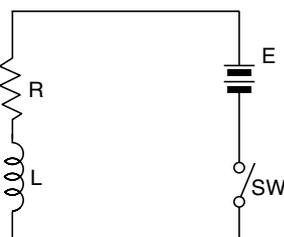
2. ツェナーダイオード吸収回路



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 when 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 which energy transiently accumulated in the L when the SW opens from the closed state shall be maintained. The high voltage insrted into the both ends of the coil at this time may sometimes break the power transistor because the high voltage is added to the collector and emitter of the transistor.

So the circuits absorbing the high voltage are studied a lot.

Items (1) and (2) are simple examples.

ステップモータの特性改善

CHARACTERISTICS IMPROVEMENT FOR MOTORS

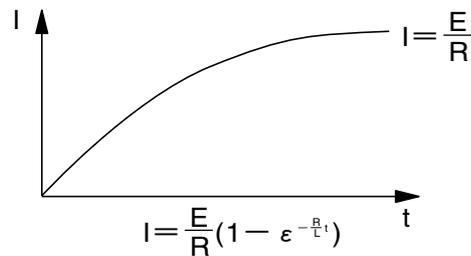
ステップモータはパルスレートを上げていくと出力トルクが減少します。

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 step motor shall be decreased when going up pulse rate.

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

So there is the following method so as to improve this high frequency characteristics.



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。

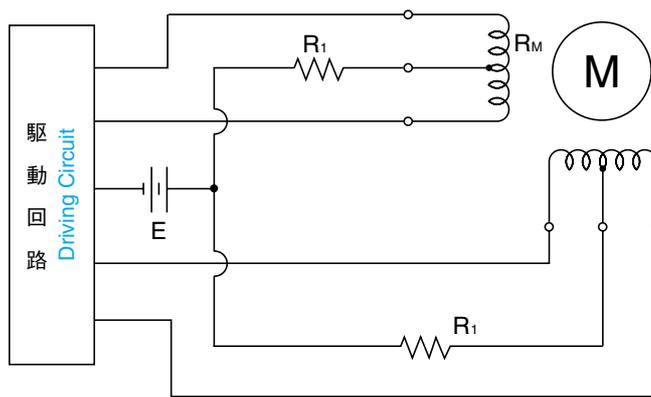
$$\text{時定数 } \tau = \frac{L_M}{R_M + R_1}$$

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

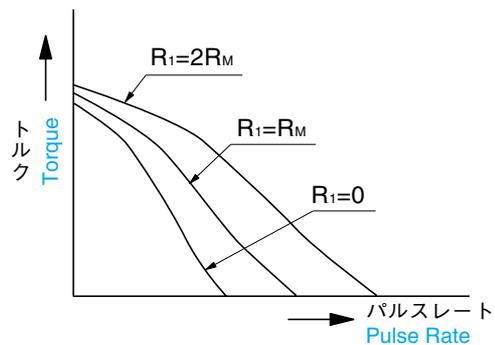
1. The usage of Series resistance

Lessen Time Constant with connecting Series resistance to the 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 Supplies Driving

This is a driving system to change into a low voltage automatically after adding a high voltage only to the 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 more high voltage than the rating of a step motor and add to it.

4. 過電圧駆動

低速から、高速にパルスレー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 insertion voltage when the pulse rate goes up from low rate to high.

スロースピードシンクロナスマータ

SLOW SPEED SYNCHRONOUS MOTORS

ハイブリッドタイプのステップモータを交流電源で駆動できるようにしたモータがシンクロナスマータです。

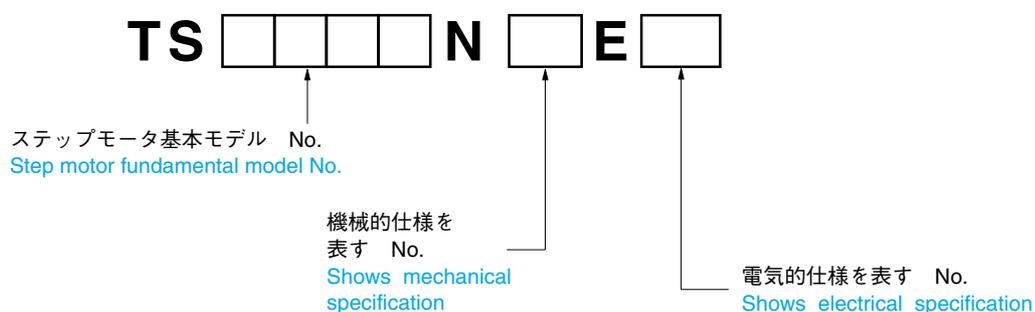
御要求に依って各種タイプの制作が可能です。

Synchronous motor is hybrid type step motor driven by AC power.

Various kinds of motors are available for the asking.

■形式の指定方法

DESIGNATING FORM FOR TYPES



■オプション

OPTION

軸端、直流抵抗、巻線方法、低振動等は御希望により対応可能です。

Shaft length, DCR, Winding method, Low-vibration and etc. are changeable when required.

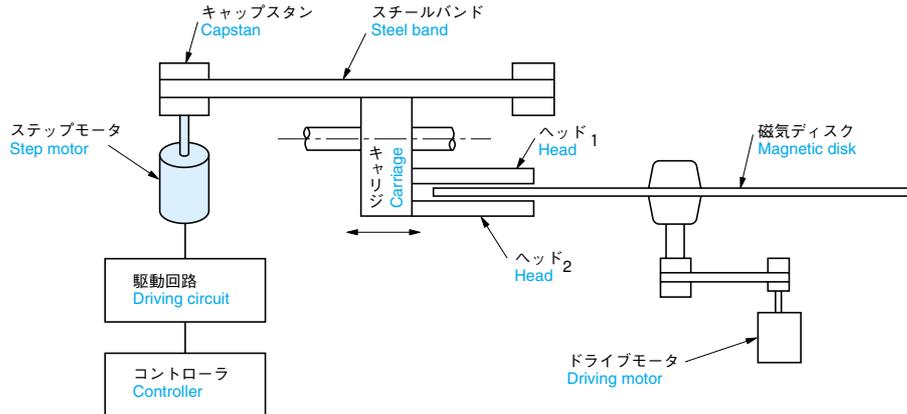
ステップモータの応用例

APPLICATIONS

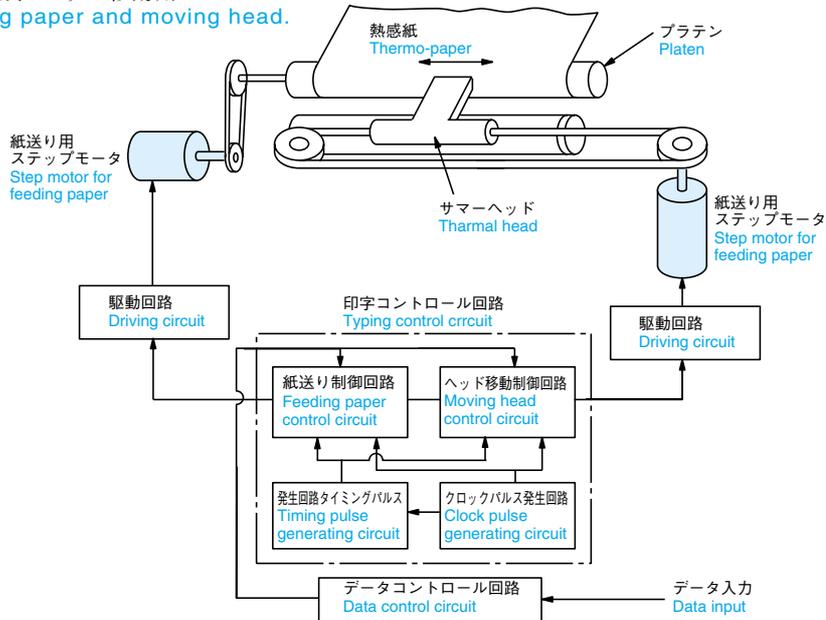
次のような分野で広く使用されております。

Step Motors are widely used in the following many fields.

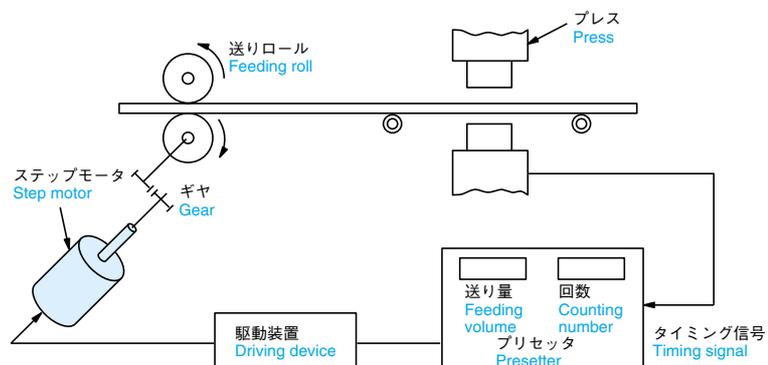
- フロッピーディスク装置 } ……磁気ヘッド駆動用
- ハードディスク装置 } ……Driving for a head foad
- Floppy disk }
- Hard disk }



- サーマルプリンタ ……紙送り用、ヘッド移動用
- Thermal printer ……for feeding paper and moving head.



- プレス機械における材料の寸送り
- Feeding the defined material in a press machine

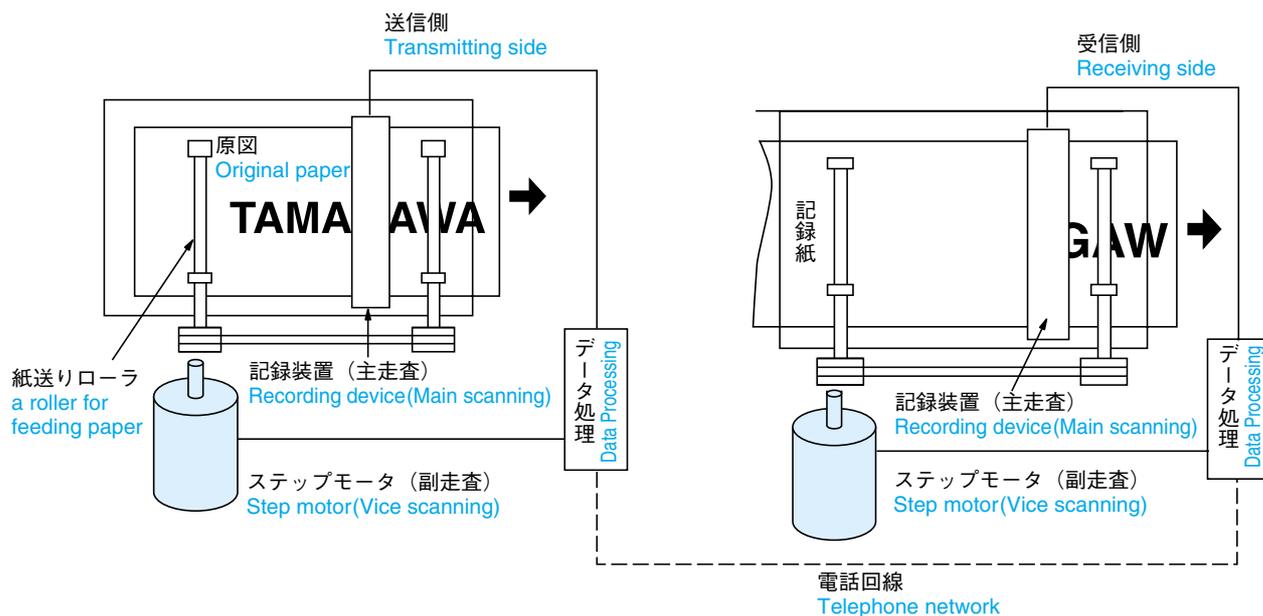


ステップモータの応用例

APPLICATIONS

● ファクシミリへの応用

● Application to a facsimile



● その他の応用例

- X-Yプロッタ
- X-Yテーブル (工作機械のX-Y軸駆動)
- 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
- 線材寸寸切断機
- 写植機の位置決め
- インデックステーブル
- 定量ポンプ
- ディスプレイ装置

● Other applications

- X-Y plotter
- X-Y Table (X-Y shaft driving for a machine tool)
- Paper tape reader
- Tape trace checker
- Application to solar energy:
heliostat driving
- Position setting of the plat from for scientific investigation with a spaceship exploring planet.
- Card feeding for a card machine.
- A cutting machine for defining machine
- Position setting of a photocomposer.
- An index table
- Defined volume pump
- Display device

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

東京営業所 (官公庁担当) 〒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

■東日本営業本部 (販売地域：関東・東北・北海道)

・営業部 〒395-8515 長野県飯田市大休1879 TEL (0265) 21-1820 FAX (0265) 21-1865
 ・北関東営業所 〒338-0011 埼玉県与野市新中里4-16-19 パーセル武創 I 102号 TEL (048) 825-2887 FAX (048) 827-5493
 ・茨城営業所 〒312-0018 茨城県ひたちなか市榎野町1-1-6 榎野ビル2F B号室 TEL (029) 354-0227 FAX (029) 354-0228

■西日本営業本部 (販売地域：新潟県・長野県・山梨県・静岡県以西)

・営業部 〒395-8515 長野県飯田市大休1879 TEL (0265) 21-1821 FAX (0265) 21-1864
 ・中部営業所 〒444-0834 愛知県岡崎市柱町東荒子210 デバイスビルディング303号室 TEL (0564) 71-2550 FAX (0564) 71-2551
 ・大阪営業所 〒532-0011 大阪市淀川区西中島4-4-16 マッセ新大阪ビル6号館601号室 TEL (06) 6307-5570 FAX (06) 6307-3670

■Overseas Sales Department

HEAD OFFICE : 1879.OHYASUMI.IIDA.NAGANO.PREF.395-8515.JAPAN PHONE : 0265-21-1840 FAX : 0265-21-1864

製造元

多摩川精機株式会社

■本社 〒395-8515 長野県飯田市大休1879 TEL (0265) 21-1800(代) FAX (0265) 21-1861(代)

■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をお願いします。

・商品のご注文は：テレフォンセンタ 直通 TEL (0265) 21-1820,1821 FAX (0265) 21-1865

・技術的なお問い合わせは

技術部サーボ技術課 直通 TEL (0265) 21-1834 FAX (0265) 21-1873



ISO 14001 本社工場認証取得

●インターネットでも情報が入手できます。http://www.tamagawa-seiki.co.jp

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。

T12-1313N21 3,000部、再版印刷。00年7月7日。

'00.7

本カタログの記載内容は2000年7月現在のものです。