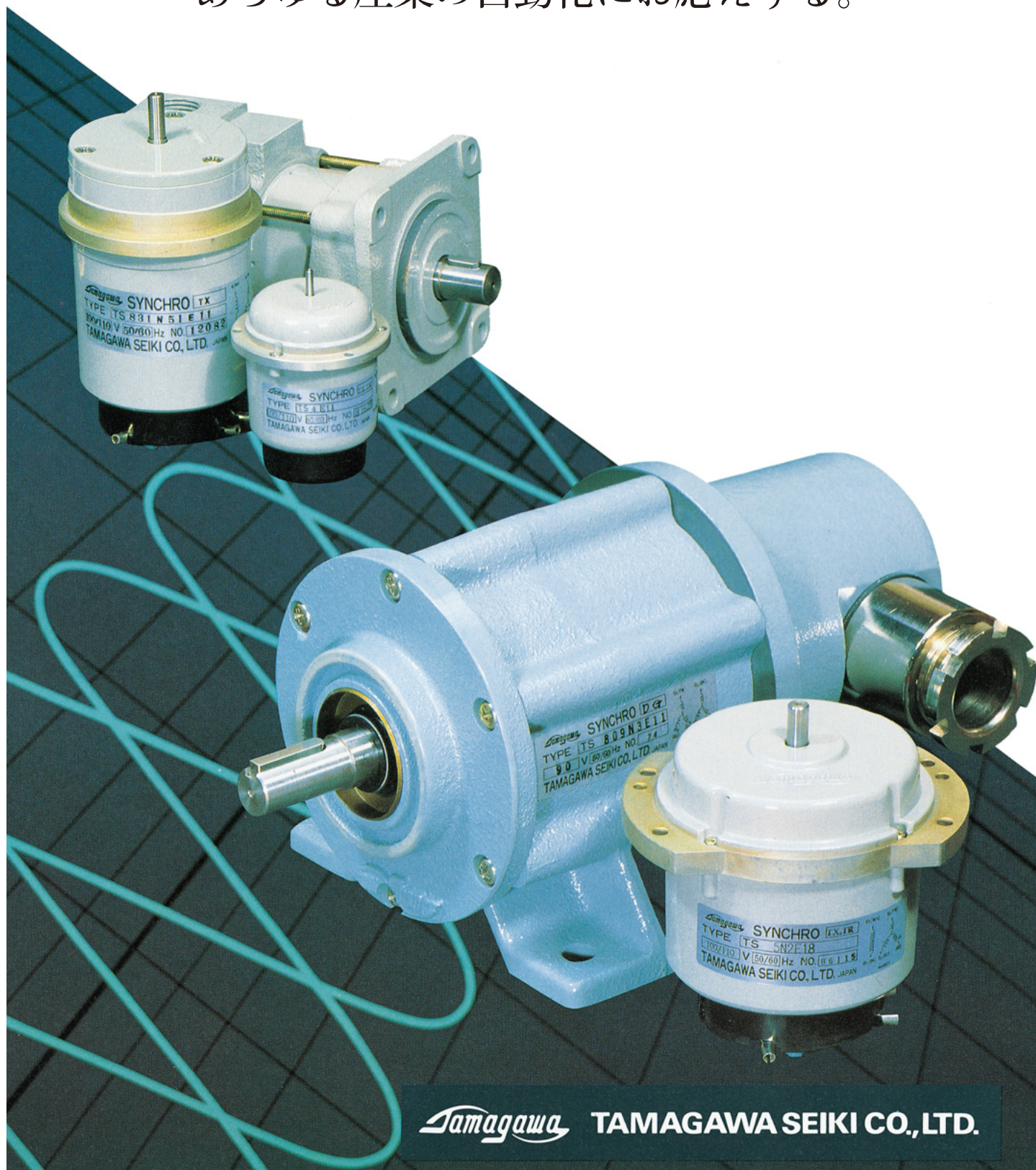


STANDARD SYNCHROS 標準シンクロ

あらゆる産業の自動化にお応えする。



TAMAGAWA SEIKI CO., LTD.

標準シンクロ SYNCHRO

INTRODUCTION

Synchro is a type of rotary electrical transformer that is used for measuring the angle of a rotating machine. It is classified into two types ; Torque Synchro and Control Synchro.

The principles of Synchro are similar to those of an electrical transformer except that the iron core of Synchro consists of a rotor and a stator. Output voltage of Synchro varies in accordance with a rotation angle of a shaft.

Torque Synchro is used by connecting a torque transmitter (TX or G) with a torque receiver (TR or M) as illustrated in Fig.1. A shaft of the receiver rotates in unison with the rotation of a shaft of the transmitter. In other words, the receiver synchronizes exactly with the transmitter. So you can detect the shaft angle of the torque transmitter by measuring the shaft angle of the torque receiver.

Control Synchro detects a rotation angle by reading output voltage. When a shaft of a control transmitter (CX) or of a brushless control transmitter (BCX) is rotated, 3-phase output voltage changes corresponding to the shaft angle. So the shaft angle can be determined by detecting the output voltage (fig.2).

Structurally, Control Synchro is classified into two types : a brush type and a brushless type.

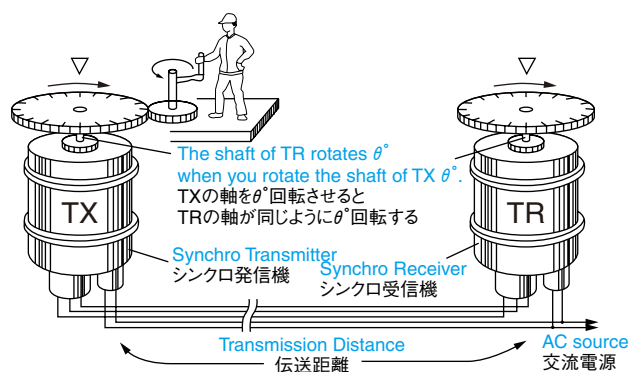


Fig.1 Connection Method for Torque Synchro (TX & TR)

図1 トルク用シンクロの接続方法 (TX及びTR)

はじめに

シンクロは角度を検出する回転機械の一種であり、トルク用シンクロと制御用シンクロに分類できます。

シンクロの原理は変圧器（トランス）とほとんど同じですが、鉄芯がロータとステータに分かれているところが異なっています。また、シンクロの出力電圧は軸の回転角によって変化します。

トルク用シンクロは図1のように接続して使用します。トルク発信機（記号：TXまたはG）の軸を回転させると、トルク受信機（記号：TRまたはM）の軸も同様に回転します。言い換えると、シンクロ受信機の軸がトルク発信機の軸と常に同じ角度となるように、トルク受信機にはトルクが発生し、軸が回転します。

トルク用シンクロでは、トルク発信機の軸の角度をトルク受信機の軸の角度として検出します。

制御用シンクロは出力電圧を読取って使用します。

制御発信機（記号：CX）またはブラシレス制御発信機（記号：BCX）の軸を回転させると、3相の出力電圧が回転角によって変化するので、これを読取ることにより、角度を検出することができます。（図2）

制御用シンクロは、構造的な違いにより、ブラシ付きとブラシレスに分類できます。

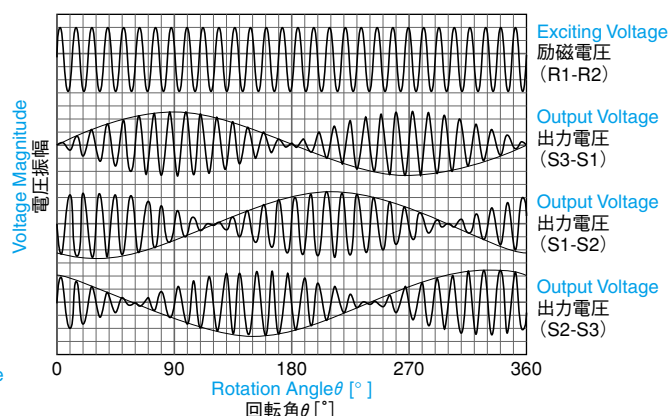


Fig.2 Output Voltage of Control Synchro (in case of CX & BCX)

図2 制御用シンクロの出力電圧 (CX及びBCXの場合)

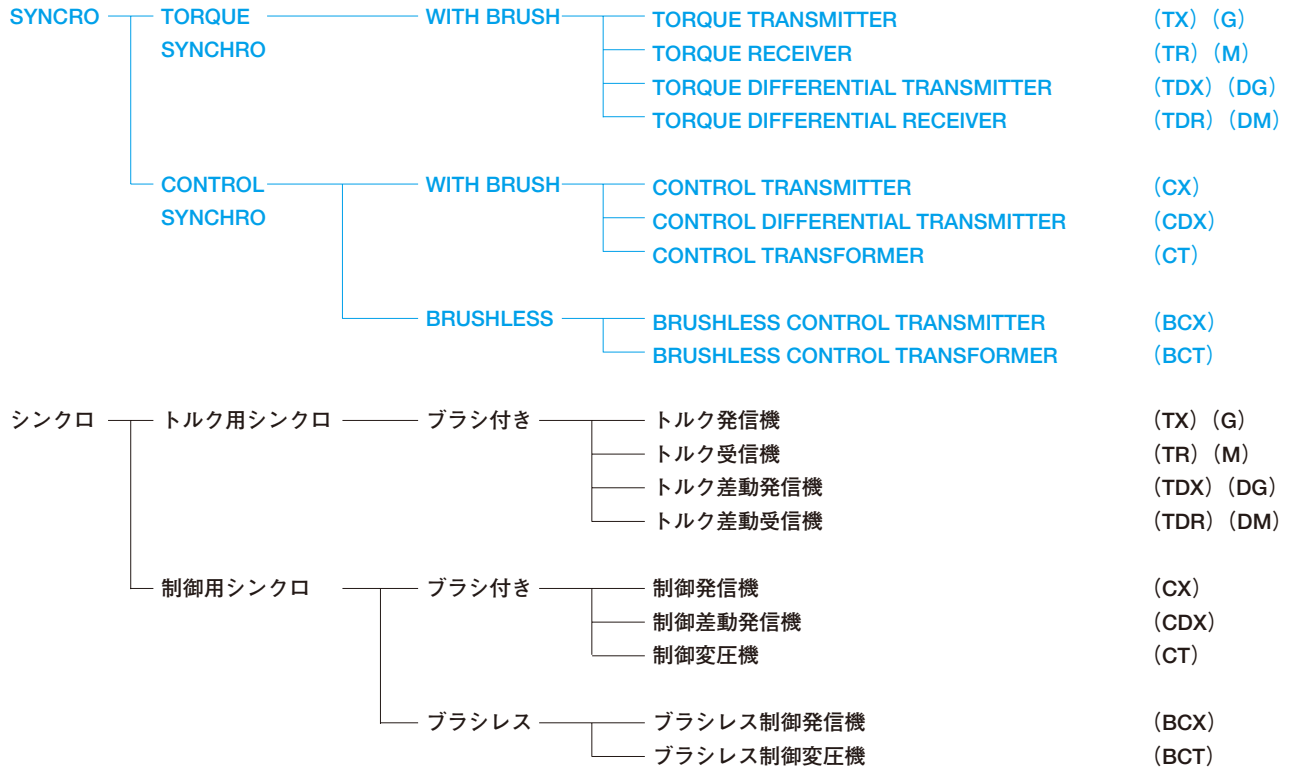
THE APPLICABLE CONDITIONS 耐環境性

	JIS Equivalent Series 相当品	NDS Equivalent Series 相当品
Temperature 温度	-20 ~ +50°C	-30 ~ +60°C
Vibration 振動	Full Amplitude 全振幅 0.5mm Vibration Frequency 振動周波数 10~55Hz	Full Amplitude 0.75mm 全振幅 0.50mm 0.25mm Vibration Frequency 振動周波数 5~15Hz 16~25Hz 26~33Hz
Shock 衝撃	(Low Shock) (低衝撃) The acceleration 98m/s ² 加速度98m/s ² (10G) 20ms time duration 衝撃時間 20ms	(High Shock) (高衝撃) NDS XF 8005 HI 1A による The acceleration 9800m/s ² 加速度9800m/s ² (1000G) 2.3ms time duration 衝撃時間 2.3ms

REF
参考

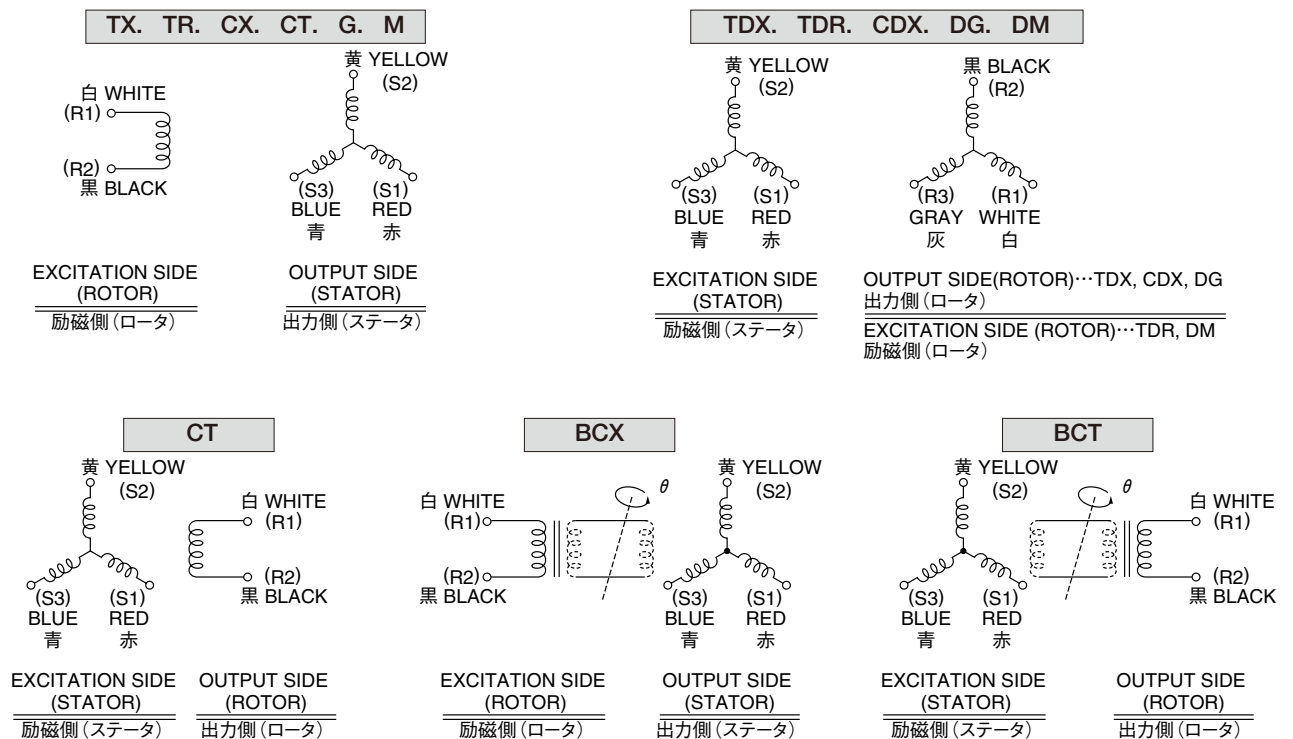
FUNCTION OF SYNCHRO

シンクロの種類



WIRING DIAGRAM

結線図



HOW TO ORDER

ご注文に際して

Please specify the following codes when ordering.

Model Number	Input Voltage	Frequency
TS5N2E11	100/110V	50/60Hz

ご注文の際には、最低次の項目をご指定ください。

形 式	一次電圧	周 波 数
TS5N2E11	100/110V	50/60Hz

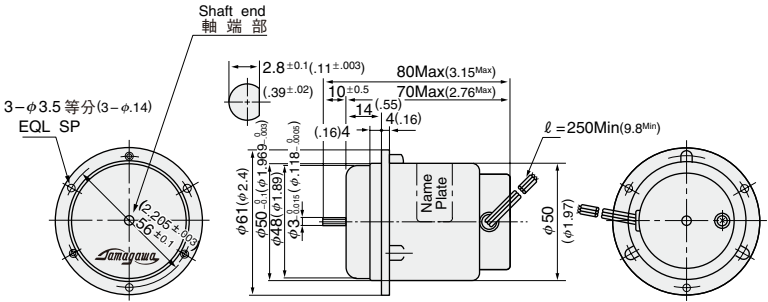
TS4 (TX・TR) TS5N2 (TX・TR) 技術的なお問い合わせ先 <モーションコントロール研究所>

SPECIFICATIONS 仕様

Model	形 式	TS4E11	TS4E12	TS5N2E11	TS5N2E12
Function	機 能	TX・TR		TX・TR	
Input Voltage (Vrms)	一 次 電 圧	100/110	200/220	100/110	200/220
Input Frequency (Hz)	周 波 数	50/60		50/60	
Output Voltage (Vrms)	二 次 電 圧	90±3		90±3	
Input Current (A Max)	無負荷励磁電流	0.23	0.12	0.35	0.17
Torque Grad. (N·m/deg. Min)	ト ル ク 率	3.44×10 ⁻⁴ (3.5gf·cm/deg.)		8.14×10 ⁻⁴ (8.3gf·cm/deg.)	
Receiver Error (deg. Max)	指 度 誤 差	± 1		± 1	
Synchronizing Time (sec. Max)	安 定 度	5		5	
Temperature Rise (°C Max)	温 度 上 昇	30		30	
Insulation Resistance (MΩ Min)	絶 縁 抵 抗	10 (DC 500V)		100 (DC 500V)	
Dielectric Strength (Vrms.1 min)	絶 縁 耐 圧	1,500		1,500	
Mass (g)	質 量	390		1,100	

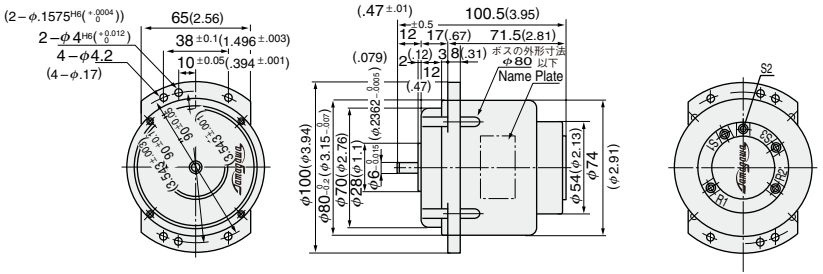
() inch

TS4 (TX・TR)



(TS8N39 の代替形式品 Substitute model for TS8N39)

TS5N2 (TX・TR)



(TS79N13 の代替形式品 Substitute model for TS79N13)

Test Source : 110Vrms 60Hz, 220Vrms 60Hz
注：試験電圧は 110Vrms 60Hz または 220Vrms 60Hz です。

TS20 (TX・TR)

TS21 (TX · TR)

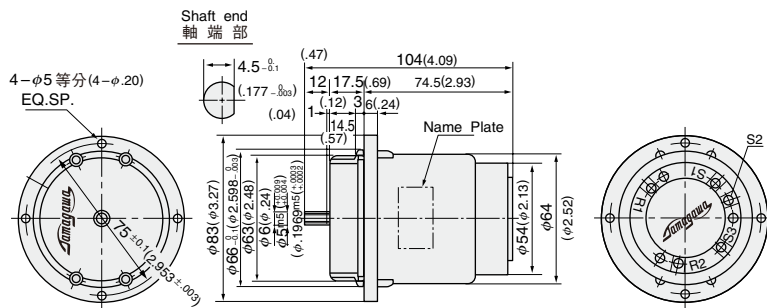
〈モーションコントロール研究所〉

SPECIFICATIONS 仕様

Model	形 式	TS20E11	TS20E12	TS21E11	TS21E12
Function	機 能	TX・TR		TX・TR	
Input Voltage (Vrms)	一 次 電 圧	100/110	200/220	100/110	200/220
Input Frequency (Hz)	周 波 数	50/60		50/60	
Output Voltage (Vrms)	二 次 電 圧	90±3		90±3	
Input Current (A Max)	無負荷励磁電流	0.26	0.13	0.5	0.25
Torque Grad. (N・m/deg. Min)	ト ル ク 率	8.9×10 ⁻⁴ (9gf・cm/deg.)		13.8×10 ⁻⁴ (14gf・cm/deg.)	
Receiver Error (deg. Max)	指 度 誤 差	± 1		± 1	
Synchronizing Time (sec. Max)	安 定 度	5		5	
Temperature Rise (°C Max)	温 度 上 昇	30		30	
Insulation Resistance (MΩ Min)	絶 縁 抵 抗	50 (DC 500V)		10 (DC 500V)	
Dielectric Strength (Vrms.1 min)	絶 縁 耐 圧	1,500		1,500	
Mass (g)	質 量	950		1,400	

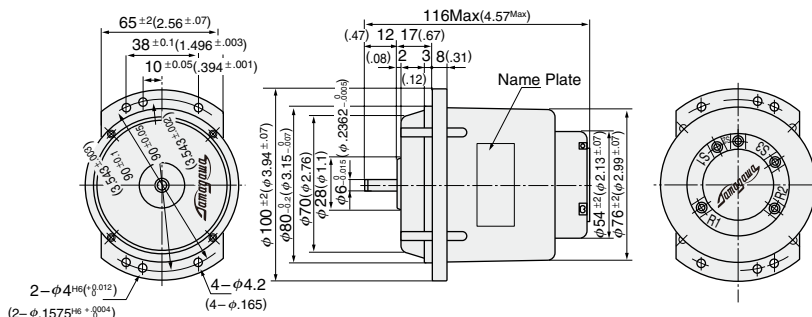
() inch

TS20 (TX・TR)



(TS10N35 の代替形式品 Substitute model for TS10N35)

TS21 (TX • TR)



(TS80N11 の代替形式品 Substitute model for TS80N11)

Test Source : 110Vrms 60Hz, 220Vrms 60Hz

注：試験電圧は 110Vrms 60Hz または 220Vrms 60Hzです。

TS466N50 (23TX) TS466N54 (23TR)

TS831N51 (31TX) TS831N55 (31TR)

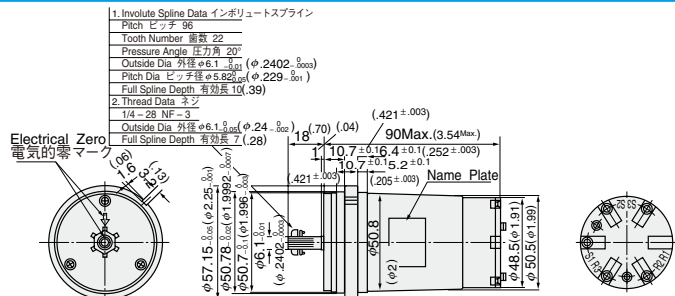
技術的なお問い合わせ先
〈モーションコントロール研究所〉

SPECIFICATIONS 仕様

Model	形 式	TS466N50E11	TS466N54E11	TS831N51E11	TS831N55E11
Function	機 能	TX	TX・TR	TX	TX・TR
Input Voltage (Vrms)	一 次 電 圧	100/110		100/110	
Input Frequency (Hz)	周 波 数	50/60		50/60	
Transformation Ratio or Output Voltage	変圧比または二次電圧	90±3Vrms		90±3Vrms	
Input Current (mA Max)	無負荷励磁電流	230		420	
Torque Grad. (N・m/deg. Min)	ト ル ク 率	7.36×10 ⁻⁴ (7.5gf・cm/deg.)		24.6×10 ⁻⁴ (25gf・cm/deg.)	
Electrical Error Receiver Error (minutes Max)	T X 電 気 誤 差 T R 指 度 誤 差	±16	TX±16 TR±60	±16	±48
Friction Torque (N・m Max)	摩 擦 ト ル ク	24.5×10 ⁻⁴ (25gf・cm)		35.3×10 ⁻⁴ (36gf・cm)	
Temperature Rise (°CMax)	温 度 上 昇	60		60	
Insulation Resistance (MΩ Min)	絶 縁 抵 抗	10 (DC 500V)		10 (DC 500V)	
Dielectric Strength (Vrms.1 min)	絶 縁 耐 圧	1,000		1,500	
Mass (g)	質 量	570	610	1,400	1,600

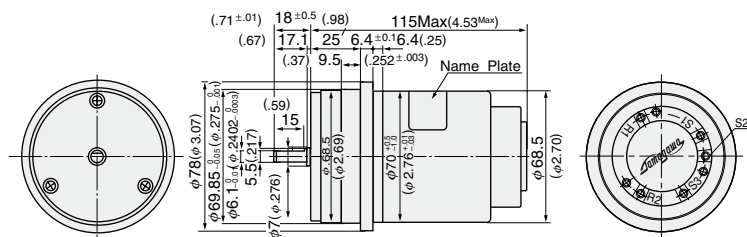
() inch

TS466N50 (23TX)
TS466N54 (23TR)



(TS109 の代替形式品 Substitute model for TS109)

TS831N51 (31TX)
TS831N55 (31TR)



(TS125 の代替形式品 Substitute model for TS125)

Test Source : 110Vrms 60Hz

注：試験電圧は 110Vrms 60Hz です。

TS14N3(15CX) TS14N7(15CT) TS486N50(23CX) TS486N54(23CT)

SPECIFICATIONS 仕様

() inch

TS14N3 (15CX), TS14N7 (15CT)



TS486N50 (23CX)
TS486N54 (23CT)



Tamagawa 6

● NDS (NIPPON DEFENSE STANDARD) EQUIVALENT SERIES NDS相当品

TS15N11(15CDX) TS820N58(23CDX) TS820N50(23TDX) TS820N54(23TDR)

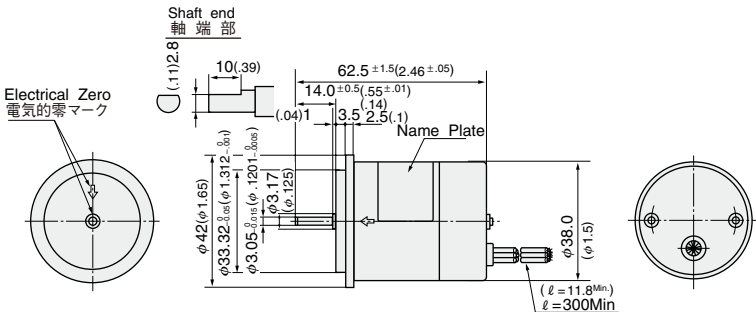
技術的なお問い合わせ先
〈モーションコントロール研究所〉

SPECIFICATIONS 仕様

Model	形 式	TS15N11E15	TS820N58E11	TS820N50E11	TS820N54E11
Function	機 能	CDX		TDX	TDR
Input Voltage (Vrms)	電 圧	90		90	
Input Frequency (Hz)	周 波 数	400	50/60	50/60	
Transformation Ratio	変 圧 比	1.154±3%		1.154±3%	
Input Current (mA Max)	無負荷励磁電流	100		200	
Electrical Error (minutes Max) Receiver Error	TDX電気誤差 TDR指度誤差	±16		±16	TDX±16 TDR±90
Torque Grad. (N-m/deg. Max)	トルク率	—		2.0×10 ⁻⁴ (2gf-cm/deg.)	
Residual Voltage (mVrms Max)	残留電圧	125	185	—	
Temperature Rise (°C Max)	温度上昇	30		60	
Insulation Resistance (MΩ Min)	絶縁抵抗	100 (DC 500V)	10 (DC 500V)	10 (DC 500V)	
Dielectric Strength (Vrms.1 min)	絶縁耐圧	900	1,000	1,000	
Friction Torque (N-m Max)	摩擦トルク	6.8×10 ⁻⁴ (7gf-cm)	24.5×10 ⁻⁴ (25gf-cm)	24.5×10 ⁻⁴ (25gf-cm)	—
Mass (g)	質 量	180	570	570	610

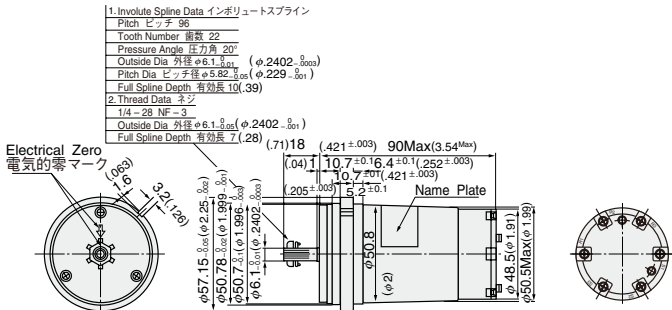
() inch

TS15N11 (15CDX)



(TS131 の代替形式品 Substitute model for TS131)

TS820N58 (23CDX)
TS820N50 (23TDX)
TS820N54 (23TDR)



(TS111 の代替形式品 Substitute model for TS111)

Test Source : 90Vrms 400Hz, 90Vrms 60Hz
注：試験電圧は 90Vrms 400Hz または 90Vrms 60Hz です。

● NDS (NIPPON DEFENSE STANDARD) EQUIVALENT SERIES NDS相当品

TS472 (5G) TS472N6 (5M) TS453 (6G) TS453N6 (6M)

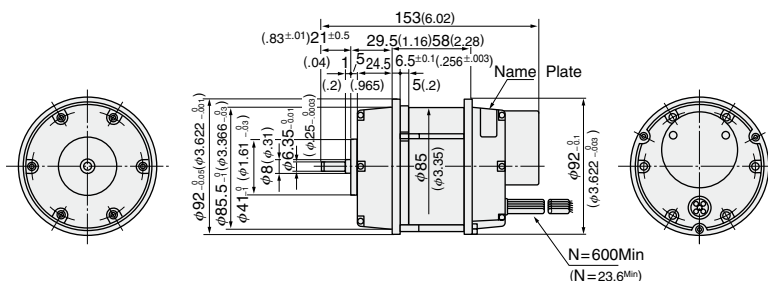
技術的なお問い合わせ先
〈モータロニクス研究所〉

SPECIFICATIONS 仕様

Model	形 式	TS472E11	TS472N6E11	TS453E11	TS453N6E11
Function	機 能	5G	5M	6G	6M
Input Voltage (Vrms)	一 次 電 圧	100/110		100/110	
Input Frequency (Hz)	周 波 数	50/60		50/60	
Output Voltage (Vrms)	二 次 電 圧	90±3		90±3	
Input Current (A Max.)	無負荷励磁電流	0.6		1.2	
Torque Grad. (N-m/deg. Min)	トルク率	29.5×10 ⁻⁴ (30gf-cm/deg.)		88.3×10 ⁻⁴ (90gf-cm/deg.)	
Electrical Error Receiver Error (deg. Max)	G 電 気 誤 差 M 指 度 誤 差	±0.5	±2.0	±0.5	±1.0
Temperature Rise (°C Max)	温 度 上 昇	30		30	
Insulation Resistance (MΩ Min)	絶 縁 抵 抗	10 (DC 500V)		10 (DC 500V)	
Dielectric Strength (Vrms.1 min)	絶 縁 耐 圧	1,500		1,500	
Mass (g)	質 量	2,400	2,600	4,500	4,800

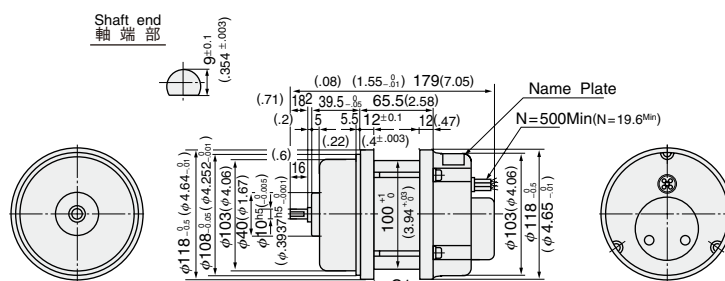
() inch

TS472 (5G)
TS472N6 (5M)



(TS61 の代替形式品 Substitute model for TS61)

TS453 (6G)
TS453N6 (6M)



(TS60 の代替形式品 Substitute model for TS60)

Test Source : 110Vrms 60Hz

注：試験電圧は 110Vrms 60Hz です。

● NDS (NIPPON DEFENSE STANDARD) EQUIVALENT SERIES NDS相当品

TS866 (6DG) TS866N6 (6DM) TS473 (5DG) TS473N6 (5DM)

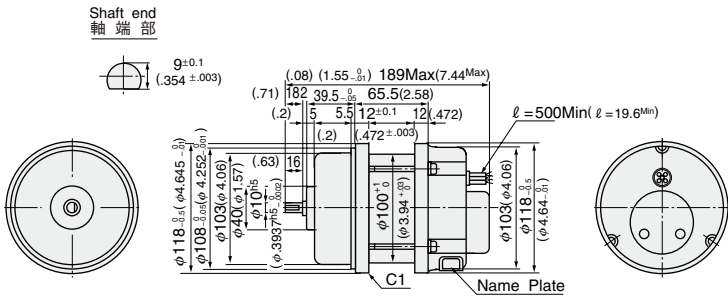
SPECIFICATIONS 仕様

技術的なお問い合わせ先
〈モータロニックス研究所〉

Model	形 式	TS866E11	TS866N6E11	TS473E11	TS473N6E11
Function	機 能	6DG	6DM	5DG	5DM
Input Voltage (Vrms)	一 次 電 圧	90		90	
Input Frequency (Hz)	周 波 数	50/60		50/60	
Output Voltage (Vrms)	二 次 電 圧	90±3		90±3	
Input Current (A Max)	無負荷励磁電流	2.0		1.0	
Torque Grad. (N·m/deg. Min)	ト ル ク 率	6.87×10 ⁻³ (70gf·cm/deg.)		1.57×10 ⁻³ (16gf·cm/deg.)	
Electrical Error Receiver Error (deg. Max)	G 電 気 誤 差 M 指 度 誤 差	±0.5	±1.5	±0.5	±1.5
Temperature Rise (°C Max)	温 度 上 昇	30		30	
Insulation Resistance (MΩ Min)	絶 縁 抵 抗	10 (DC 500V)		10 (DC 500V)	
Dielectric Strength (Vrms.1 min)	絶 縁 耐 圧	1,500		1,500	
Mass (g)	質 量	4,800	5,200	2,600	2,900

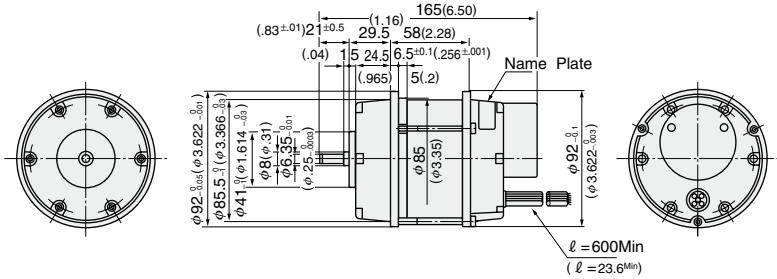
() inch

TS866 (6DG), TS866N6 (6DM)



(TS89 の代替形式品 Substitute model for TS89)

TS473 (5DG), TS473N6 (5DM)



(TS64 の代替形式品 Substitute model for TS64)

Test Source : 90Vrms 60Hz
注：試験電圧は 90Vrms 60Hz です。

● TS800 SERIES

RUGGEDIZED強化形	TS801N5 (TX)	TS806N5 (CX)
WATER-PROOF防水形	TS808 (TX)	TS809 (DG)
DUST-PROOF防塵形	TS808N3 (TX)	TS809N3 (DG)

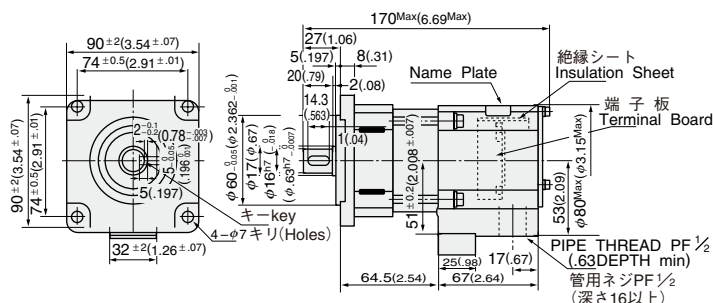
SPECIFICATIONS 仕様

技術的なお問い合わせ先
〈モーションコントロール研究所〉

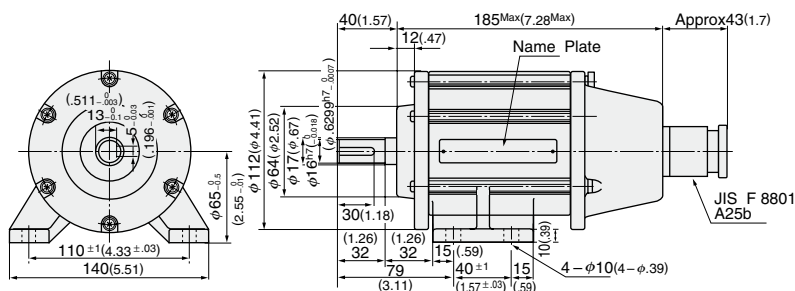
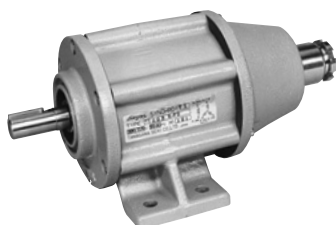
Model	形 式	TS801N5E11	TS806N5E11	TS808E11 TS808N3E11	TS809E11 TS809N3E11
Function	機 能	TX	CX	TX	DG
Input Voltage (Vrms) Input Frequency (Hz)	一 次 電 圧 周 波 数	100/110 50/60		100/110 50/60	90
Output Voltage (Vrms)	二 次 電 圧	90±3		90±3	
Input Current (A Max)	無 負 荷 励 磁 電 流	0.5		0.6	1.0
Electrical Error (minutes Max)	電 気 誤 差	±60	±30	±60	±60
Torque Grad. (N·m/deg. Min)	ト ル ク 率	1.38×10 ⁻³ (14gf·cm/deg.)	—	2.95×10 ⁻³ (30gf·cm/deg.)	1.77×10 ⁻³ (18gf·cm/deg.)
Residual Voltage (mVrms Max)	残 留 電 圧	—	200	150	—
Temperature Rise (°C Max)	温 度 上 昇	30		30	
Friction Torque (N·m Max)	摩 擦 ト ル ク	4.90×10 ⁻³ (50gf·cm)		78.4×10 ⁻³ (800gf·cm)	
Insulation Resistance (MΩ Min)	絶 縁 抵 抗	10 (DC 500V)		100 (DC 500V)	
Dielectric Strength (Vrms.1 min)	絶 縁 耐 圧	1,500		1,500	
Mass (g)	質 量	3,000		11,000 (11kg)	

() inch

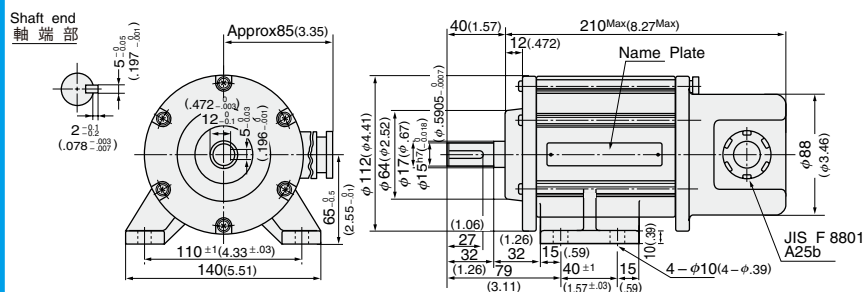
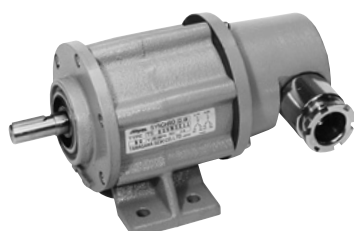
TS801N5 (TX), TS806N5 (CX)



TS808 (TX), TS809 (DG)



TS808N3 (TX), TS809N3 (DG)



Test Source : 110Vrms 60Hz, 90Vrms 60Hz

注：試験電圧は110Vrms 60Hz または 90Vrms 60Hz です。

● NIPPON DEFENSE STANDARD SYNCHROS

防衛省規格品 (NDS XXC 5340)

26Vrms, 115Vrms

400Hz

(NDS XXC 5340)

※実物は無染色となります。



TS131N8E15

(J15CDX4W)



TS121N4E15

(J18TR4W)

Model 形 式	Input Voltage 一 時 電 圧 Vrms	Input Frequency 周波数 Hz	Input Current 無負荷 励磁電流 A Max	Trans. Ratio 変圧比 ±2%	Torque Grad. トルク率 N m/deg. (gf·cm/deg.) Min.	Moment of Inertia 慣 性 能 率 × 10 ⁻⁷ kg·m ²	Electrical Error 電氣誤差 Minutes Max		Receiver Error 指数誤差 Minutes Max		Mass 質 量 g	Dimensions 外形寸法 (軸部分を除く)		
							1st class	2nd class	1st class	2nd class		Body Dia 胴 径 φmm (inch)	Flange Dia ツバ径 φmm (inch)	Length 長 さ mm (inch)
TS139E16 (JL11TX4W)	26	400	0.28	0.454	0.49×10 ⁻⁴ (0.5)	3	12	24	—	—	(150) 86	27 (1.06)	27 (1.06)	50.1 (1.97)
TS129E15 (J15TX4W)	115	400	0.175	0.783	1×10 ⁻⁴ (0.94)	16	12	24	—	—	(250) 135	36.5 (1.43)	36.5 (1.43)	53.5 (2.10)
TS121E15 (J18TX4W)	115	400	0.275	0.783	2.55×10 ⁻⁴ (2.6)	27	8	16	—	—	(400) 260	44.45 (1.75)	44.45 (1.75)	71.6 (2.81)
TS109E15 (J23TX4W)	115	400	1.2	0.783	9.22×10 ⁻⁴ (9.4)	97	8	16	—	—	(1000) 600	50.5 (1.98)	57.15 (2.25)	91 (3.58)
TS125E15 (J31TX4W)	115	400	1.76	0.783	47.4×10 ⁻⁴ (48.3)	324	8	16	—	—	(2000) 1480	68.5 (2.69)	78.75 (3.10)	114.9 (4.52)
TS139N4E16 (JL11TR4W)	26	400	0.28	0.454	0.294×10 ⁻⁴ (0.3)	3	12	24	60	90	(150) 86	27 (1.06)	27 (1.06)	50.1 (1.97)
TS129N4E15 (J15TR4W)	115	400	0.175	0.783	0.922×10 ⁻⁴ (0.94)	16	12	24	60	90	(250) 135	36.5 (1.43)	36.5 (1.43)	53.5 (2.10)
TS121N4E15 (J18TR4W)	115	400	0.275	0.783	2.55×10 ⁻⁴ (2.6)	54	8	16	60	90	(400) 286	44.45 (1.75)	44.45 (1.75)	71.6 (2.81)
TS109N4E15 (J23TR4W)	115	400	1.2	0.783	9.22×10 ⁻⁴ (9.4)	153	8	16	60	90	(1000) 630	50.5 (1.98)	57.15 (2.25)	91 (3.58)
TS125N4E15 (J31TR4W)	115	400	1.76	0.783	47.4×10 ⁻⁴ (48.3)	616	8	16	48	72	(2000) 1580	68.5 (2.69)	78.75 (3.10)	114.9 (4.52)
TS131E15 (J15TDX4W)	90	400	0.215	1.154	0.775×10 ⁻⁴ (0.79)	16	10	20	—	—	(250) 200	36.5 (1.43)	36.5 (1.43)	53.5 (2.10)
TS123E15 (J18TDX4W)	90	400	0.675	1.154	1.97×10 ⁻⁴ (2.0)	27	10	20	—	—	(400) 280	44.5 (1.75)	44.5 (1.75)	71.6 (2.81)
TS111E15 (J23TDX4W)	90	400	1.21	1.154	6.38×10 ⁻⁴ (6.5)	97	8	16	—	—	(1000) 610	50.5 (1.98)	57.15 (2.25)	91 (3.58)
TS127E15 (J31TDX4W)	90	400	2.6	1.154	42.37×10 ⁻⁴ (43.2)	324	8	16	—	—	(2000) 1500	68.5 (2.69)	78.75 (3.10)	114.9 (4.52)
TS131N4E15 (J15TDR4W)	90	400	0.215	1.154	0.775×10 ⁻⁴ (0.79)	16	10	20	60	90	(250) 200	36.5 (1.43)	36.5 (1.43)	53.5 (2.10)
TS123N4E15 (J18TDR4W)	90	400	0.675	1.154	1.97×10 ⁻⁴ (2.0)	54	10	20	60	90	(400) 280	44.5 (1.75)	44.5 (1.75)	71.6 (2.81)
TS111N4E15 (J23TDR4W)	90	400	1.21	1.154	6.38×10 ⁻⁴ (6.5)	153	8	16	60	90	(1000) 610	50.5 (1.98)	57.15 (2.25)	91 (3.58)
TS127N4E15 (J31TDR4W)	90	400	2.6	1.154	42.37×10 ⁻⁴ (43.2)	616	8	16	48	72	(2000) 1500	68.5 (2.69)	78.75 (3.10)	114.9 (4.52)

Model 形 式	Input Voltage 一 時 電 圧 Vrms	Input Frequency 周波数 Hz	Input Current 無負荷 励磁電 電 流 A Max	Trans. Ratio 変圧比 ±2%	Phase Shift 移 相 deg. Max	Total Null Voltage 残 留 電 圧 mVrms Max	Moment of Inertia 慣 性 能 率 ×10 ⁻⁷ kg-m ²	Electrical Error 電氣誤差		Mass 質 量 g	Dimensions 外形寸法（軸部分を除く）		
								Max			Body Dia 胴 径 φmm (inch)	Flange Dia ツバ径 φmm (inch)	Length 長 さ mm (inch)
								1st class	2nd class				
TS140E16 (J11CX4W)	26	400	0.14	0.454	14	30	3	12	24	(150) 84	27 (1.06)	27 (1.06)	50.1 (1.97)
TS130E15 (J15CX4W)	115	400	0.085	0.783	4.5	125	16	12	24	(250) 150	36.5 (1.43)	36.5 (1.43)	53.5 (2.10)
TS122E15 (J18CX4W)	115	400	0.12	0.783	4	115	27	8	16	(400) 260	44.45 (1.75)	44.45 (1.75)	71.6 (2.81)
TS110E15 (J23CX4W)	115	400	0.265	0.783	1.5	100	97	8	16	(1000) 580	50.5 (1.98)	57.15 (2.25)	91 (3.58)
TS140N4E16 (JL11CT4W)	11.8	400	0.03	2.203	12	30	3	10	20	(150) 82	27 (1.06)	27 (1.06)	50.1 (1.97)
TS130N4E15 (J15CT4W)	90	400	0.025	0.735	16	75	16	10	20	(250) 150	36.5 (1.43)	36.5 (1.43)	53.5 (2.10)
TS122N4E15 (J18CT4W)	90	400	0.008	0.735	5	65	27	8	16	(400) 260	44.45 (1.75)	44.45 (1.75)	71.6 (2.81)
TS110N4E15 (J23CT4W)	90	400	0.007	0.735	2.5	60	97	8	16	(1000) 580	50.5 (1.98)	57.15 (2.25)	91 (3.58)
TS141N8E16 (JL11CDX4W)	11.8	400	0.15	1.154	6	30	3	10	20	(150) 90	27 (1.06)	27 (1.06)	50.1 (1.97)
TS131N8E15 (J15CDX4W)	90	400	0.1	1.154	3	125	16	10	20	(250) 140	36.5 (1.43)	36.5 (1.43)	53.5 (2.10)
TS123N8E15 (J18CDX4W)	90	400	0.145	1.154	3	115	27	8	16	(400) 270	44.5 (1.75)	44.5 (1.75)	71.6 (2.81)
TS111N8E15 (J23CDX4W)	90	400	0.3	1.154	3	100	97	8	16	(1000) 610	50.5 (1.98)	57.15 (2.25)	91 (3.58)

Mass : Figures in () indicate a rated value. The other indicates a measured value.

注：質量の () 内は規格値を示し、() なしは実測値を示す。

● NIPPON DEFENSE STANDARD SYNCHROS

防衛省規格品 (NDS XXC 5341)

115Vrms 60Hz (NDS XXC 5341)	Model		Input Voltage	Input Frequency	Input Current	Trans. Ratio	Torque Grad.	Moment of Inertia	Electrical Error		Receiver Error		Mass	Dimensions		
	形 式		一 時 電 圧	周 波 数	無 負 荷 励 磁 電 流	変 圧 比	トルク率	慣 性 能 率	電 氣 誤 差 Minutes Max		指 定 誤 差 Minutes Max		質 量	外形寸法 (軸部分を除く)		
			Vrms	Hz	A Max	±2%	N m/deg. (gf·cm/deg.) Min.	× 10 ⁻⁷ kg·m ²	1st class	2nd class	1st class	2nd class	g	Body Dia 胴 径 φmm (inch)	Flange Dia ツバ径 φmm (inch)	Length 長 さ mm (inch)
	TS121N50E13	(J18TX6W)	115	60	0.115	0.783	1.97×10 ⁻⁴ (2.0)	27	8	16	—	—	(400) 270	44.45 (1.75)	44.45 (1.75)	71.6 (2.81)
	TS109N50E13	(J23TX6W)	115	60	0.23	0.783	8.34×10 ⁻⁴ (8.5)	97	8	16	—	—	(1,000) 620	50.5 (1.98)	57.15 (2.25)	91 (3.58)
	TS125N50E15	(J31TX6W)	115	60	0.46	0.783	24.6×10 ⁻⁴ (25)	324	8	16	—	—	(2,000) 1,460	68.5 (2.69)	78.75 (3.10)	114.9 (4.52)
	TS121N54E13	(J18TR6W)	115	60	0.115	0.783	1.97×10 ⁻⁴ (2.0)	54	8	16	60	90	(400) 270	44.45 (1.75)	44.45 (1.75)	71.6 (2.81)
	TS109N54E13	(J23TR6W)	115	60	0.23	0.783	8.34×10 ⁻⁴ (8.5)	153	8	16	60	90	(1,000) 620	50.5 (1.98)	57.15 (2.25)	91 (3.58)
	TS125N54E13	(J31TR6W)	115	60	0.46	0.783	24.6×10 ⁻⁴ (25)	616	8	16	48	72	(2,000) 1,480	68.5 (2.69)	78.75 (3.10)	114.9 (4.52)

	Model		Input Voltage	Input Frequency	Input Current	Trans. Ratio	Phase Shift	Residual Voltage	Moment of Inertia	Electrical Error		Mass	Dimensions		
	形 式		一 時 電 圧	周 波 数	無 負 荷 励 磁 電 流	変 圧 比	移 相	残 留 電 圧	慣 性 能 率	電 氣 誤 差 Minutes Max		質 量	外形寸法 (軸部分を除く)		
			Vrms	Hz	A Max	±2%	deg. Max	mVrms Max	× 10 ⁻⁷ kg·m ²	1st class	2nd class	g	Body Dia 胴 径 φmm (inch)	Flange Dia ツバ径 φmm (inch)	Length 長 さ mm (inch)
	TS122N50E13	(J18CX6W)	115	60	0.05	0.783	15	125	27	8	16	(400) 280	44.45 (1.75)	44.45 (1.75)	71.6 (2.81)
	TS110N50E13	(J23CX6W)	115	60	0.085	0.783	6.5	100	97	8	16	(1000) 600	50.5 (1.98)	57.15 (2.25)	91 (3.58)
	TS122N54E13	(J18CT6W)	90	60	0.02	0.735	19.5	100	27	8	16	(400) 280	44.45 (1.75)	44.45 (1.75)	71.6 (2.81)
	TS110N54E13	(J23CT6W)	90	60	0.02	0.735	14	75	97	8	16	(1000) 600	50.5 (1.98)	57.15 (2.25)	91 (3.58)
	TS123N58E13	(J18CDX6W)	90	60	0.07	1.154	21	150	27	8	16	(400) 280	44.45 (1.75)	44.45 (1.75)	71.6 (2.81)
	TS111N58E13	(J23CDX6W)	90	60	0.1	1.154	11.5	125	97	8	16	(1000) 600	50.5 (1.98)	57.15 (2.25)	91 (3.58)

注：質量の（ ）内は規格値を示し、（ ）なしは実測値を示す。

● MIL STANDARD SYNCHROS

アメリカ軍用準拠品 EQUIVALENTS TO MIL-S-270708D

MIL-S-270708D 準拠	Model		Input Voltage	Input Frequency	Input Current	Trans. Ratio	Phase Shift	Residual Voltage	Electrical Error	Mass	Dimensions		
	形 式		一 時 電 圧	周 波 数	無 負 荷 励 磁 電 流	変 圧 比	移 相	残 留 電 圧	電 氣 誤 差	質 量	外形寸法 (軸部分を除く)		
			Vrms	Hz	A Max	±2%	° Max	mVrms Max	Max	g	Body Dia 胴 径 φmm (inch)	Flange Dia ツバ径 φmm (inch)	Length 長 さ mm (inch)
	TS150N6E16	(08CX)	26	400	0.2	0.454	9.5	30	7	44	19.19 (.75)	19.05 (.75)	45.29 (1.78)
	TS150N16E16	(08CT)	11.8	400	0.04	2.203	7.8	40	7	43	19.2 (.75)		44.20 (1.74)
	TS151N6E16	(08CDX)	11.8	400	0.1	1.0615	9.0	30	7	38	19.17 (.75)		44.20 (1.74)
	TS196N20E16	(10CT)	11.8	400	0.077	2.03	1.3	30	7	50	23.8 (.93)	23.8 (.93)	41.0 (1.61)
	TS196N21E16	(10CX)	26	400	0.09	0.454	6.5	30	7	53	23.8 (.93)	23.8 (.93)	46.65 (1.83)

Mass : Measured value.

注：質量は実測値を示す。

● NIPPON DEFENSE STANDARD SYNCHROS 防衛庁規格品 (NDSXXC5316B)

115Vrms 60Hz

(NDS.XXC.5316B)



TS301N7E13
(1NM-S)



TS303N1E13
(3FG-S)

Model 形 式	Input Voltage 一 時 電 圧 Vrms	Input Frequency 周波数 Hz	Input Current 無負荷 励磁電流 A Max	Output Voltage 二 次 電 圧 Vrms	Torque Grad. トルク率 N·m/deg. (gf·cm/deg.) Min.	Moment of Inertia 慣 性 能 率 ×10 ⁻⁷ kg·m ²	Accuracy 精 度 deg. Max			Mass 質 量 g	Residual Voltage 残 留 電 圧 Max		Dimensions 外形寸法（軸部分を除く）		
							1st class	2nd class	3rd class		1st class	2nd class	Body Dia 胴 径 φ mm (inch)	Flange Dia ツバ径 φ mm (inch)	Length 長 さ mm (inch)
TS301N1E13 (1NG-S) TS301N7E13 (1NM-S)	115	60	0.2	90	3.44×10 ⁻⁴ (3.5)	62	0.3 0.5	0.5 1.5	—	(1,000) 590			50 (1.96)	57.2 (2.25)	91 (3.58)
TS303N1E13 (3FG-S) TS303N7E13 (3FM-S)	115	60	0.45	90	17.7×10 ⁻⁴ (18)	380 760	0.3 0.5	0.5 1.0	—	(2,000) 1,500			72.5 (2.85)	80 (3.14)	112 (4.4)
TS305N1E13 (5FG-S) TS305N7E13 (5FM-S)	115	60	0.6	90	32.4×10 ⁻⁴ (33)	1,070 2,000	0.3 0.5	0.5 1.0	—	(3,500) 2,400			85.5 (3.36)	92 (3.62)	134 (5.27)
TS306N1E13 (6FG-S) TS306N7E13 (6FM-S)	115	60	1.2	90	88.3×10 ⁻⁴ (90)	2,600 4,700	0.3 0.5	0.5 1.0	—	(6,000) 4,600			103 (4.05)	114.2 (4.49)	166.5 (6.55)
TS302N1E13 (1NDG-S) TS302N7E13 (1NDM-S)	90	60	0.3	90	1.48×10 ⁻⁴ (1.5)	66 135	0.3 —	0.5 1.0	— 1.5	590			50 (1.96)	57.2 (2.25)	100 (3.93)
TS309N1E13 (5FDG-S) TS309N7E13 (5FDM-S)	90	60	1.0	90	29.5×10 ⁻⁴ (30)	1,130 2,050	0.3 —	0.5 1.0	— 1.5	2,500			85.5 (3.36)	92 (3.62)	145 (5.70)
TS311N1E13 (1NCT-S)	90	60	0.04	60±3	—	65	0.3	0.5	—	590	75	100	50 (1.96)	57.2 (2.25)	91 (3.58)
TS313N1E13 (5FCT-S)	90	60	0.03	60±3	—	1,100	0.3	0.5	—	3,500	50	75	85.5 (3.36)	92 (3.62)	134 (5.27)

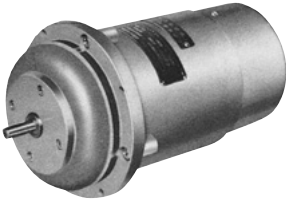
Notice1: The accuracies for G, DG, and CT shall show electrical errors.

The accuracies for M, and DM, shall show receiver errors.

注2: 質量の () 内は規格値を示し、() なしは実測値を示す。

注1: { G.DG.CTの精度は電気誤差 }
{ M.DMの精度は指度誤差 } を示します。

● SYNCHROS FOR HIGH SPEED ROTATION 高速用シンクロ



TS16N18

Model	Function	Input Voltage 一時電圧	Input Frequency 周波数	Input Current 無負荷励磁電流	Output Voltage 二時電圧	Torque Grad. トルク率	Synchronizing time 安定度	Accuracy 精度	Maximum Allowable Speed 最大許容回転数	Mass 質量	Dimensions 外形寸法（軸部分を除く）		
											Body Dia 胴径 φ mm (inch)	Flange Dia ツバ径 φ mm (inch)	Length 長さ mm (inch)
TS16N18E11	TX	100/110	50/60	1.2	90±3	3.34×10 ⁻³ (67)	—	TX1 TR10	1,200	8,000	105 (4.13)	135 (5.31)	199 (7.83)
TS16N18E12	(TR)	200/220		0.6									

Notice1: Test sources are 110Vrms 60Hz for TX and TR, and 90Vrms 60Hz for TDX. Electrical characteristics are specified with a test source.

注 1：試験電源はTX、TRは110Vrms、60Hz、TDXは90Vrms、60Hzです。なお電気特性は試験電源による仕様値です。
注 2：質量は実測値を示す。

ブラシレスシンクロ BRUSHLESS SYNCHROS



SPECIFICATIONS 仕様 軸倍角：1X

技術的なお問い合わせ先
〈モーションコントロール研究所〉

BCX (Single-phase input/3-phase output 1相入力/3相出力)

Size and Function サイズおよび機能	Model 形 式	Input Voltage 一次電圧 〔Vrms〕	Input Frequency 周波数 〔Hz〕	Current 一次電流 〔mA〕	Transformation ratio 変圧比	Residual voltage 残留電圧 〔mVrms〕 以下	Phase shift 位相ずれ deg. (進み)	Electrical error 電気誤差 〔minutes〕 以下	Friction torque 摩擦トルク N・m (N・m Max) (g-cm) 以下	Temperature Rise 温度上昇 (°C Max) (°C 以下)	Mass 質 量 〔kg〕
	08BCX TS513N1E16	26	400	20	0.454	30	(+76)	±12	3.4×10^{-4} (3.5)	30	0.052
	15BCX TS543N3E16	26	400	40	0.454	50	+20	±12	6.9×10^{-4} (7)	30	0.220
	23BCX TS563E15	115	400	100	0.783	100	+5	±8	19.6×10^{-4} (20)	30	0.790
	23BCX TS563N3E11	※100/110	50/60	130	0.818	100	+20	±8	98×10^{-4} (100)	30	1.100

BCT (3-phase input/Single-phase output 3相入力/1相出力)

Size and Function サイズおよび機能	Model 形 式	Input Voltage 一次電圧 〔Vrms〕	Input Frequency 周波数 〔Hz〕	Current 一次電流 〔mA〕 以下	Transformation ratio 変圧比	Residual voltage 残留電圧 〔mVrms〕 以下	Phase shift 位相ずれ deg. (進み)	Electrical error 電気誤差 〔minutes〕 以下	Friction torque 摩擦トルク N・m (N・m Max) (g-cm) 以下	Temperature Rise 温度上昇 (°C Max) (°C 以下)	Mass 質 量 〔kg〕
	08BCT TS515N1E16	11.8	400	15	1.000	30	35	±12	3.4×10^{-4} (3.5)	30	0.052
	15BCT TS545N3E16	11.8	400	10	2.203	50	15	±12	6.9×10^{-4} (7)	30	0.220
	23BCT TS565E15	90	400	14	0.735	75	2	±8	19.6×10^{-4} (20)	30	0.790
	23BCT TS565E11	90	50/60	20	0.735	75	30	±8	19.6×10^{-4} (20)	30	0.790

※Test Source : 110V, 60Hz

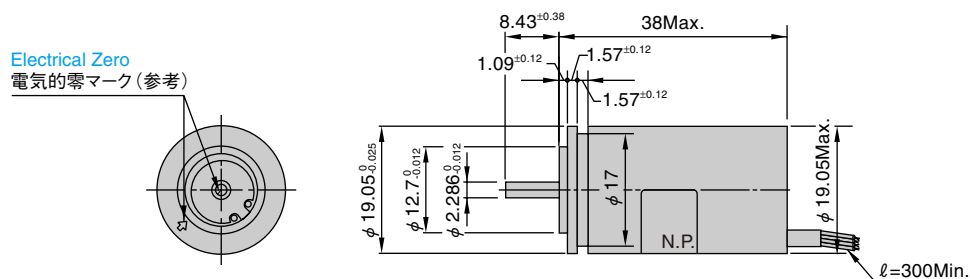
※試験電圧は110V、60Hzです。

◎The torque gradient of TS625N2E17 is 13.7×10^{-4} N.m/deg [14g-cm/deg]

◎TS625N2E17 のトルク率は 13.7×10^{-4} N.m/deg [14g-cm/deg] です。

OUTLINE 外形図

SIZE08/TS513N1E16, TS515N1E16



SIZE15/TS543N3, E16, TS545N3, E16

1. Involute Spline Data

インボリュートスプライン

Pitch ピッチ 120

Tooth Number 歯数 21

Pressure Angle 圧力角 20°

Outside Dia 外径 $\phi 4.76$ ⁰/_{-0.01}

Pitch Dia ピッチ径 $\phi 4.45$ ⁰/_{-0.05}

Full Spline Depth 有効長 7

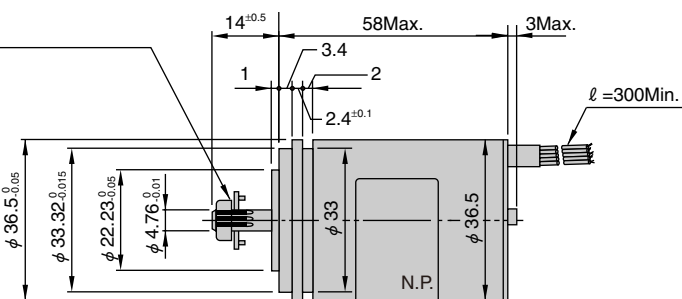
2. Thread Data

#10-32NF-2

Outside Dia 外径 $\phi 4.7$ ⁰/_{-0.1}

Full Spline Depth 有効長 5

Electrical Zero
電氣的零マーク (参考)



SIZE23/TS563N3E11

1. Involute Spline Data

インボリュートスプライン

Pitch ピッチ 96

Tooth Number 歯数 22

Pressure Angle 圧力角 20°

Outside Dia 外径 $\phi 6.1$ ⁰/_{-0.01}

Pitch Dia ピッチ径 $\phi 5.82$ ⁰/_{-0.05}

Full Spline Depth 有効長 10

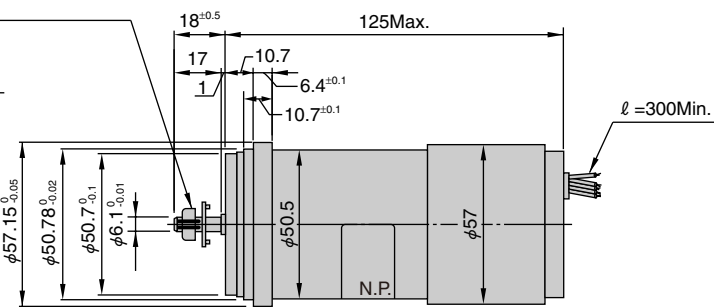
2. Thread Data

#1/4-28NF-3

Outside Dia 外径 $\phi 6.1$ ⁰/_{-0.05}

Full Spline Depth 有効長 7

Electrical Zero
電氣的零マーク (参考)



SIZE23/TS563E15, TS565E11, E15

1. Involute Spline Data

インボリュートスプライン

Pitch ピッチ 96

Tooth Number 歯数 22

Pressure Angle 圧力角 20°

Outside Dia 外径 $\phi 6.1$ ⁰/_{-0.01}

Pitch Dia ピッチ径 $\phi 5.82$ ⁰/_{-0.05}

Full Spline Depth 有効長 10

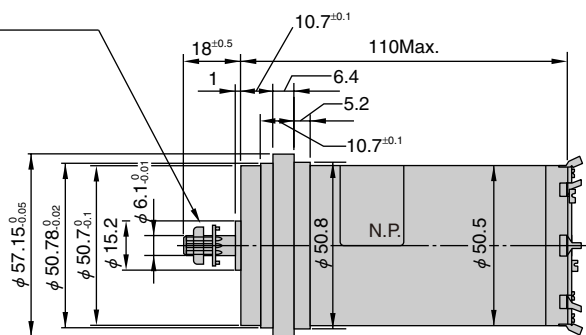
2. Thread Data

#1/4-28NF-3

Outside Dia 外径 $\phi 6.1$ ⁰/_{-0.05}

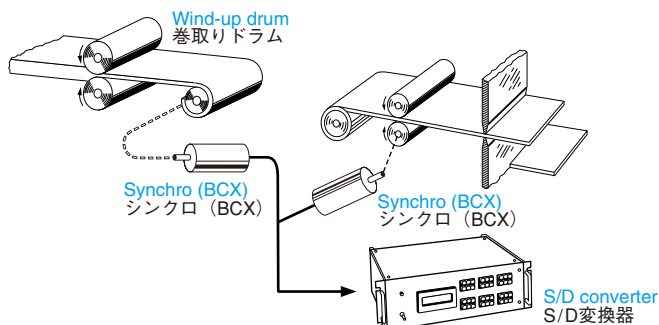
Full Spline Depth 有効長 7

Electrical Zero
電氣的零マーク (参考)

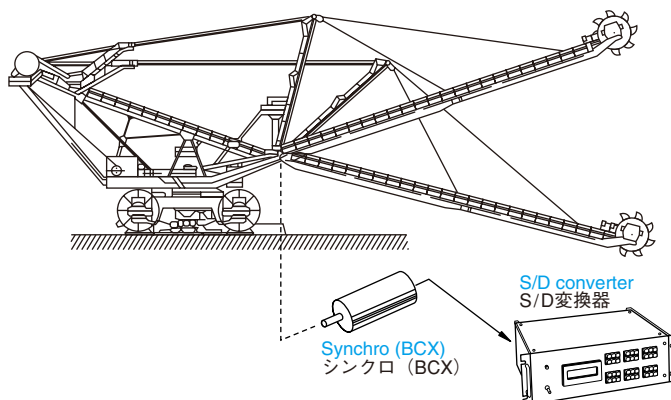


APPLICATIONS 応用例

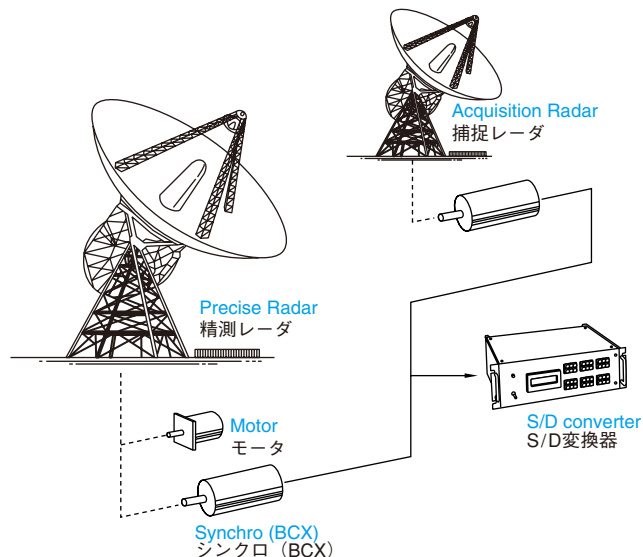
■ Detection of winding length ■ Detection of roll interval 巻取り長さ検出 ロール間隔検出



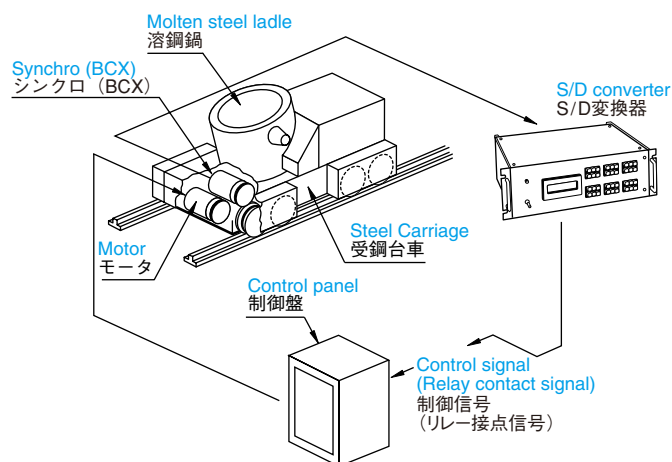
■ Position detection of stackers / reclaimers Detection of boom swing angles and elevation angles スタッカ、リクレーマクレーンの位置検出 ブームの旋回、俯仰角検出



■ Angle detection : antenna bearing angles, and elevation angles アンテナ方位角、俯仰角の検出



■ Position detection of an automated carriage 受鋼台車の走行位置検出



In addition, our synchros are used for every automation system, including water level detection, water gate control, welding machines, transporting machines, aircraft, and measuring instruments.

その他、あらゆる自動化システムに安心して使用できます。

- 水位検出 ●水門制御 ●溶接機械
- 運搬機械 ●航空機 ●計測機器



Cautions For Use シンクロのご使用上の注意

1. Synchro is one of precise instruments. Be sure to use Synchro under conditions specified on page one.
2. Bearings of Synchro are generally smooth fitting. Do not apply an excessive load onto the shaft except for reinforced types of Synchro.
3. The allowable rotating speed of Synchro is 300min^{-1} {300 rpm} in general, while that of high speed Synchro and that of brushless Synchro is generally 1200min^{-1} {1200 rpm}.
4. When using a torque transmitter (TX) in combination with a torque receiver (TR), the torque gradient of TX should be 1 to 5 times that of TR.
5. When using a torque transmitter (TX) in combination with a torque receiver (TR), keep the angular difference between the shafts within 20° .
6. When using a torque transmitter (TX) in combination with a torque receiver (TR), connect both TX and TR to the same power supply.
7. Take particular care to avoid incorrect wiring. Incorrect wiring between TX and TR such as breaking of wire, and short circuit can cause damage or burnout of Synchro.
8. Synchro described as (TX · TR) can be used either as TX or as TR.
9. Do not use Synchro beyond the specified functional capabilities, which can prompt deterioration of the product.
10. TR can not be used in combination with a control transmitter (CX) nor with a brushless control transmitter (BCX).
1. シンクロは精密機械です。1 ページに記載されている環境条件内でご使用下さい。
2. シンクロの軸受は一般に隙間嵌め構造です。強化型のシンクロを除き、過大な荷重を軸に加えないようにして下さい。
3. シンクロの許容回転数は一般に 300min^{-1} {300rpm} です。高速用シンクロ及びブラシレスシンクロの許容回転数は一般に 1200min^{-1} {1200rpm} です。
4. トルク発信機 (TX) とトルク受信機 (TR) を組合せてご使用される際には、目安としてTXのトルク率はTRのトルク率の1～5倍となるように選定して下さい。
5. トルク発信機 (TX) とトルク受信機 (TR) を組合せてご使用される際には、軸の角度差が 20° 以内となるようにご使用下さい。
6. トルク発信機 (TX) とトルク受信機 (TR) を組合せてご使用される際には、同一電源に接続してご使用下さい。
7. シンクロをご使用される際には、すべての配線が正常に接続されていることをご確認下さい。特に、トルク発信機 (TX) とトルク受信機 (TR) の組合せ時の配線の断線あるいは未接続、短絡等はシンクロを焼損させる恐れがあります。
8. シンクロの機能で「TX · TR」と記載されている場合は、トルク発信機 (TX) としても、トルク受信機 (TR) としても使用可能です。
9. シンクロの機能として記載されていない方法でのご使用はおやめ下さい。性能を損なう恐れがあります。
10. トルク受信機 (TR) に制御発信機 (CX) またはブラシレス制御発信機 (BCX) を組み合わせて使用することはできません。

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 〒395-0063 長野県飯田市羽場1-595-1

■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)

・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3-5-15 2F	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)

・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 愛知県岡崎市柱町東荒子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MI306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)

・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3-5-15 2F	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 : 1-595-1, HABA-CHO, IIDA, NAGANO PREF, 395-0063. JAPAN PHONE : 0265-56-5423 FAX : 0265-56-5427

■各種お問合せ

・テレホンセンター	〒395-0063 長野県飯田市羽場町1-595-1	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をお願いします。

- ・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

：モーションコントロール研究所
技術課 直通 TEL(0178)21-2613
FAX(0178)21-2617

：モータロニクス研究所
センサ技術課 直通 TEL(0265)56-5433
FAX(0265)56-5434

：スペースロニクス研究所
回転機器課 直通 TEL(0265)21-1850
FAX(0265)21-1881

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。

T12-1206N16 1,000部、再版印刷、'08年3月1日。

'08.3

本カタログの記載内容は2008年3月現在のものです。

