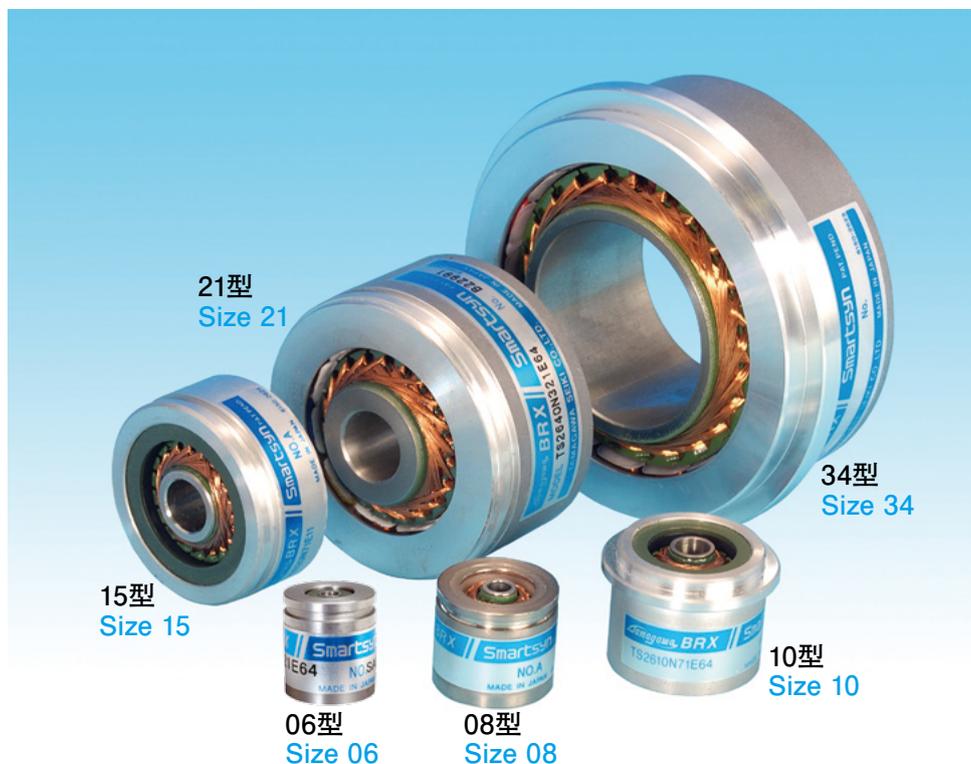


## スマートシン

# Smartsyn®

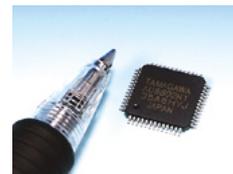
新巻線方式採用、自動巻線によるブラシレスレゾルバ  
Brushless resolvers based on a novel automatic winding method



自社開発の新自動巻線方式により  
高性能・高品質をローコストにて量産しております。

Through self-developed automatic winding  
technology, we have been mass-producing  
quality Smartsyn at low cost.

スマートコーダ  
**Smart Coder®**  
レゾルバ／デジタル(R/D)変換器  
Resolver to Digital (R/D) Converter



# Smartsyn®

Smartsyn®は回転角度を電気信号に変換する角度センサです。

Smartsyn is an angle sensor that converts rotational angles into electric signals.

Smartsyn®は弊社の最新設計および生産技術が産んだ、全く新しい巻線方式(国内・海外特許取得済)によるブラシレスレゾルバです。

従来のブラシレスレゾルバの巻線は、人手による方法でしか作業ができませんでした。この新巻線方法は巻線機による自動作業を可能とし、高い生産効率とローコスト化、および最高の信頼性、電気的特性のSmartsyn®を実現しました。

Smartsyn is a brushless resolver based on an innovative winding method (National/Foreign Patent registered) our sophisticated design and production engineering developed.

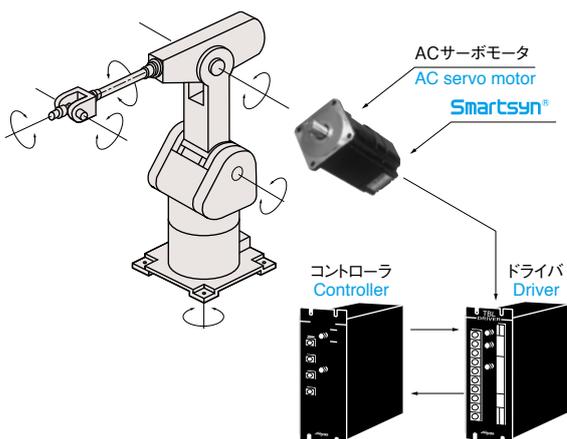
The traditional winding has been performed only by hand but our new method has enabled automatic winding by machine, thus realizing high productivity, low cost, high reliability, and excellent electrical properties.



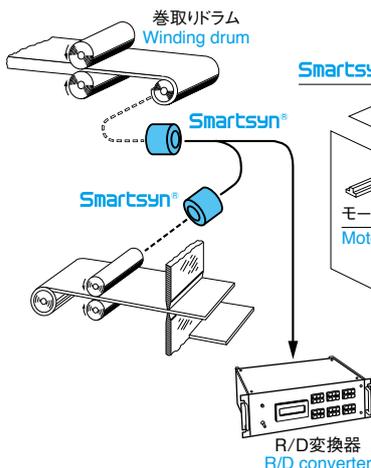
## 人の技術から、機械の高精度へ。 From manual control to highly precise mechanical control

### 応用例 Examples of Applications

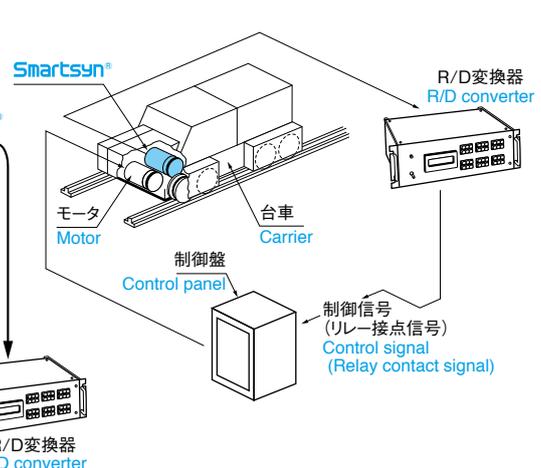
- ロボットの手首・胴体の回転駆動および検出  
For driving robot wrists and body



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



- 自動搬送車の走行位置検出  
Detection of traveling position of automatic carrier



Smartsyn®(レゾルバ)の原理は変圧器とほとんど同じですが、鉄心がロータとステータに分かれているところが異なります。

励磁側巻線を交流電圧で励磁すると、出力側巻線に交流の出力電圧が誘起されます。

この出力電圧は回転角によって変化するため、その電圧を読取ることでより角度を知ることができます。

励磁側R1-R2相に電圧 $E_{R1-R2}=E\sin\omega t$ を印加することにより、出力側S1-S3相、S2-S4相にそれぞれ回転角 $\theta$ に応じた $\cos, \sin$ の信号が得られます。(図2、図3参照)

(このような使い方のレゾルバを、BRXタイプと呼びます。)

出力側S1-S3相、S2-S4相で得られる信号は下式で表されます。これを出力電圧方程式と呼びます。

出力電圧方程式には極性の違いにより①と②の2種類のタイプがあります。

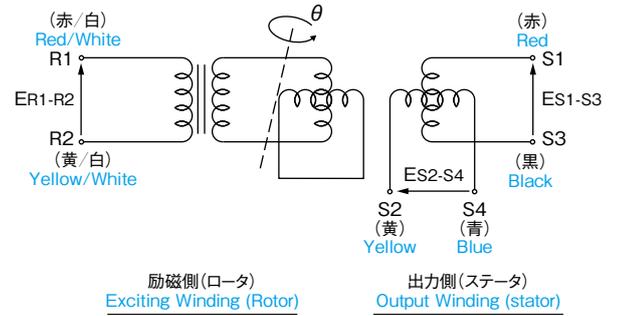


図1 配線図  
Fig.1 Wiring Diagram

The principle of Smartsyn (resolver) is almost the same as that of a transformer. But it differs in the point that its iron cores are divided into a rotor section and a stator section.

When it is excited by AC voltage in the exciting winding (rotor), AC voltage is induced in the output winding (stator).

Because the output voltage varies responding to the rotational angle of the rotor, the angular position of the rotor can be detected by sensing the output voltage.

Sine and cosine signals (voltage) proportional to the rotational angle  $\theta$  can be obtained at the phase S1-S3 and S2-S4 in the output winding when the phase R1-R2 in the exciting winding is excited by the voltage of  $E_{R1-R2}=E\sin\omega t$ . (See Fig. 2 and Fig. 3) (A resolver used in this way is called BRX type.)

Signals obtained at the phase S1-S3 and S2-S4 are expressed by the following output equations. There are two types of equations depending on the difference of polarity.

①出力信号 (+タイプ) Output signal (+ type)

$$E_{S1-S3}=K E_{R1-R2} \cdot \cos \theta$$

$$E_{S2-S4}=K E_{R1-R2} \cdot \sin \theta$$

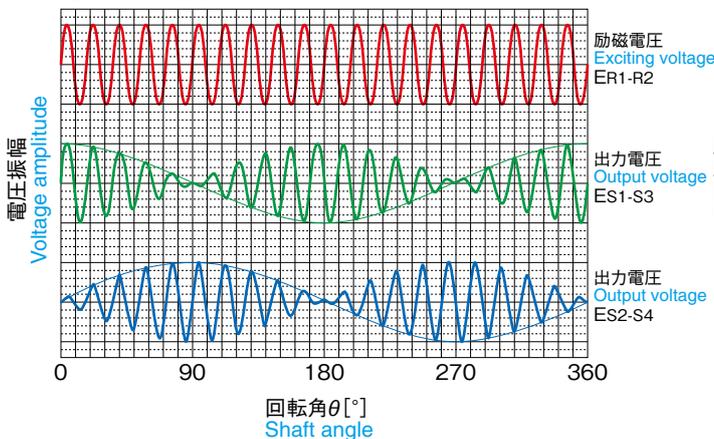


図2 励磁・出力電圧特性(+タイプの場合)

Fig.2 Characteristics of excitation/output voltage (In case of +type)

②出力信号 (-タイプ) Output signal (-type)

$$E_{S1-S3}=K E_{R1-R2} \cdot \cos \theta$$

$$E_{S2-S4}=-K E_{R1-R2} \cdot \sin \theta$$

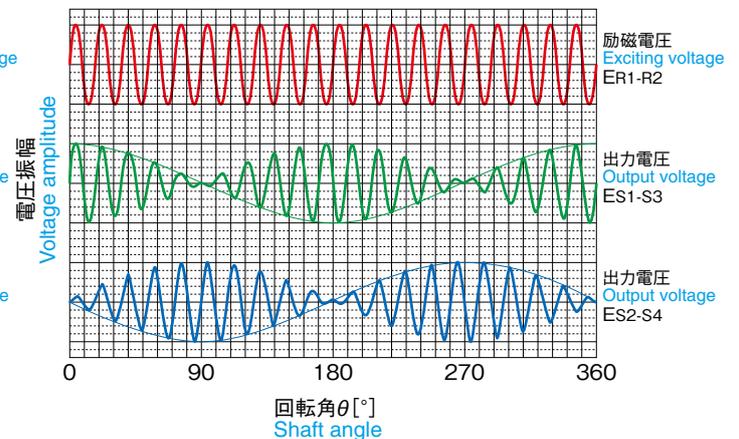


図3 励磁・出力電圧特性(-タイプの場合)

Fig.3 Characteristics of excitation/output voltage (In case of -type)

$E_{R1-R2}$ : 励磁電圧 (R1-R2相)

Excitation voltage (Phase R1-R2)

$E_{S1-S3}$ : 出力電圧 (S1-S3相)

Output voltage (Phase S1-S3)

$E_{S2-S4}$ : 出力電圧 (S2-S4相)

Output voltage (Phase S2-S4)

E[V]: 励磁電圧振幅 ( $V_{0-P}$ )

Excitation voltage amplitude ( $V_{0-P}$ )

f[Hz]: 励磁周波数

Excitation frequency

t [s]: 時間

Time

$\omega := 2\pi f$

K : 変圧比

Transformation ratio

$+\theta [^\circ]$ : 回転角 (レゾルバケース取付側からみてロータCCW回転時)

Shaft angle (when Rotor is rotating in CCW viewed from mounting end of a resolver case.)

また、ロータに信号 (電圧) を伝達するため、回転トランスを用いています。

このように Smartsyn®は回転角に応じた電圧を得られる検出部と、ロータへの信号伝達のための回転トランスによって構成されています。

In addition, a rotary transformer is attached to transmit signals (voltage) to the rotor. Thus Smartsyn consists of two sections; a sensing section to detect output voltage according to the shaft angle and a shaft transformer section for transmission of signals to the rotor.



## 特長 Features

### ■広い温度範囲 Wide temperature range

- 使用温度範囲  $-55^{\circ}\text{C} \sim +155^{\circ}\text{C}$

Operating temperature range:  $-55^{\circ}\text{C} \sim +155^{\circ}\text{C}$

### ■優れた耐環境性 Superior environment resistance

- 振動/ $196\text{m/s}^2\{20\text{G}\}10\text{Hz} \sim 500\text{Hz}$  3軸 各 2h (時間)

Vibration:  $196\text{m/s}^2\{20\text{G}\}$  at  $10\text{Hz} \sim 500\text{Hz}$ , for 2 hours to each of three axes.

- 衝撃/ $981\text{m/s}^2\{100\text{G}\}6\text{ms}$  6軸 各 3回 計18回

Shock:  $981\text{m/s}^2\{100\text{G}\}$  for 6ms, 3 times to each of 6 axes, 18 times in total

- 相対湿度 90%RH以上/温度 $+60^{\circ}\text{C}$ にて

Humidity: 90% RH or above at  $60^{\circ}\text{C}$

### ■高速回転可能 High speed rotation

### ■絶対位置検出 Absolute position detection

### ■高信頼性 High reliability

基本的にモータと同じ構造であり、コイルは全て自動機械巻きのため、信頼性が非常に高くなっています。

Extremely long life and high reliability are assured by the structure of mechanical parts and automated coil incorporation.

### ■長距離伝送が可能 (ノイズに強い) Long-distance transmission

Robustness against noise enables long-distance transmission

### ■コンパクトな組込みが可能 Capable of compact incorporation

ビルトインタイプを使用することにより、組込み寸法を非常に短くすることができ、コンパクト設計に最適です。

The use of built-in types of Smartsyn minimizes housings of motors. Best suited for compact design

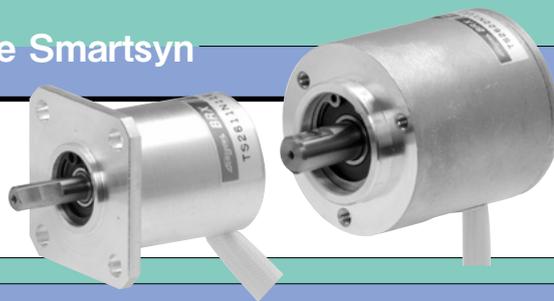
### ■ローコスト Low cost

## 仕様 Specifications

サイズ Size	06	08	10	15		21	34	
形式 Model	TS2603N21E64	TS2605N1E64	TS2610N171E64	TS2620N21E11	TS2620N271E14	TS2640N321E64	TS2660N31E64	
機能 Function	1X-BRX							
励磁側 Primary	R1-R2 (ロータ Rotor)							
入力電圧 Input voltage	AC7Vrms 10kHz	AC7Vrms 10kHz	AC7Vrms 10kHz	AC7Vrms 10kHz	AC10Vrms 4.5kHz	AC7Vrms 10kHz	AC7Vrms 10kHz	
変圧比 [K] Transformation ratio [K]	$0.5 \pm 10\%$	$0.5 \pm 5\%$	$0.5 \pm 5\%$	$0.5 \pm 5\%$	$0.5 \pm 10\%$	$0.5 \pm 5\%$	$0.5 \pm 10\%$	
電気誤差 (精度) Electrical error (Accuracy)	$\pm 20'$ Max	$\pm 10'$ Max	$\pm 10'$ Max	$\pm 10'$ Max	$\pm 10'$ Max	$\pm 10'$ Max	$\pm 10'$ Max	
残留電圧 Residual voltage	50mVrms Max	20mVrms Max	20mVrms Max	20mVrms Max	20mVrms Max	20mVrms Max	—	
位相ずれ Phase shift	$+20^{\circ} \pm 10^{\circ}$	$+10^{\circ}$ Nom	$+5^{\circ}$ Nom	$0^{\circ}$ REF	$+8^{\circ}$ Nom	$-5^{\circ} \pm 10^{\circ}$	$0^{\circ} \pm 10^{\circ}$	
入力インピーダンス Input impedance	Z <sub>Ro</sub>	$120\Omega \pm 20\%$	$140\Omega \pm 20\%$	$160\Omega$ Nom	$70 + j100\Omega$ Nom	$90 + j180\Omega$ Nom	$100 + j140\Omega \pm 15\%$	$150\Omega$ REF
出力インピーダンス Output impedance	Z <sub>So</sub>	—	—	$160\Omega$ Nom	$180 + j300\Omega$ Nom	$220 + j350\Omega$ Nom	$140 + j270\Omega \pm 15\%$	—
	Z <sub>Ss</sub>	$130\Omega \pm 20\%$	$120\Omega \pm 20\%$	$130\Omega$ Nom	$175 + j275\Omega$ Nom	$210 + j300\Omega$ Nom	$120 + j240\Omega \pm 15\%$	$860\Omega$ REF
許容回転数 Max operating speed	$30,000\text{min}^{-1}\{\text{rpm}\}$	$40,000\text{min}^{-1}\{\text{rpm}\}$	$10,000\text{min}^{-1}\{\text{rpm}\}$				$6,000\text{min}^{-1}\{\text{rpm}\}$	
動作温度範囲 Operating temperature range	$-55^{\circ}\text{C} \sim +155^{\circ}\text{C}$							
耐電圧 Dielectric strength	AC250Vrms 1min(分間) 250V AC rms for one minute	AC500Vrms 1min(分間) 500V AC rms for one minute						
絶縁抵抗 Insulation resistance	10MΩMin	100MΩMin	10MΩMin	100MΩMin				
質量 Mass	0.015kg Nom	0.03kg Nom	0.04kg Nom	0.065kg Max	0.18kg Max	$0.22\text{kg} \pm 0.1\text{kg}$	1.0kg Max	
出力タイプ (出力電圧方程式) Output equation	+タイプ [Es1-S3= K ER1-R2*cosθ] type [Es2-S4= K ER1-R2*sinθ]		-タイプ [Es1-S3= K ER1-R2*cosθ] type [Es2-S4= -K ER1-R2*sinθ]		+タイプ [Es1-S3= K ER1-R2*cosθ] type [Es2-S4= K ER1-R2*sinθ]			

※ Nom : 公称値 Nominal value  
REF : 参考値 Reference value





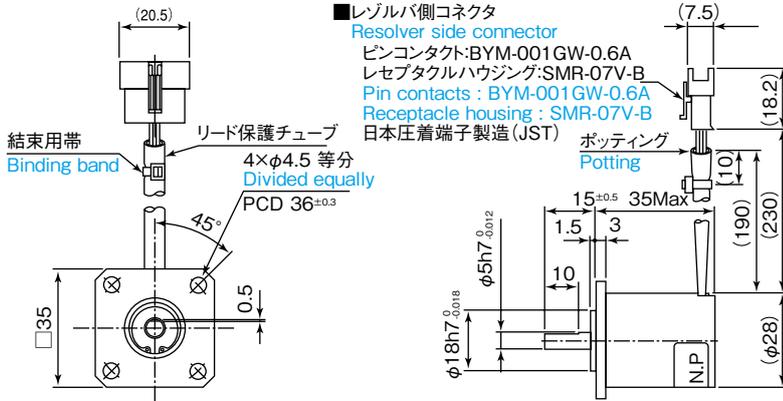
仕様 Specifications

形式 Model	TS2611N11E90		TS2623N11E90	TS2622N41E90
機能 Function	1X-BRX			
励磁側 Primary	ロータ Rotor			
入力電圧 Input voltage	AC 7Vrms 4kHz			
変圧比 [K] Transformation ratio [K]	0.5±10%			0.5 <sup>+10%</sup> <sub>-5%</sub>
電気誤差 (精度) Electric error (Accuracy)	±0.5° Max		±10' Max	
残留電圧 Residual voltage	30 mVrms Max		20 mVrms Max	30 mVrms Max
位相ずれ Phase shift	+25° REF		+15° REF	
入力インピーダンス Input impedance	Zro	70Ω Nom	130Ω Nom	75Ω Nom
出力インピーダンス Output impedance	Zss	90Ω Nom	170Ω Nom	165Ω Nom
許容回転数 Max operating speed	6,000min <sup>-1</sup> {rpm}		3,000min <sup>-1</sup> {rpm}	6,000min <sup>-1</sup> {rpm}
動作温度範囲 Operating temperature range	-30°C~+100°C		-10°C~+80°C	-30°C~+100°C
耐電圧 Dielectric strength	AC500Vrms 1分間 500V AC rms for one minute			
絶縁抵抗 Insulation resistance	100MΩ Min		10MΩ Min	100MΩ Min
質量 Mass	0.1kg Max		0.7kg Max	0.32kg Nom
出力タイプ (出力電圧方程式) Output equation	$E_{S1-S3} = KE_{R1-R2} \cos\theta$ $E_{S2-S4} = KE_{R1-R2} \sin\theta$			

■シャフトタイプには保護構造IP65品もあります。カタログ「ポジショニングシステム」T12-1691をご覧ください。  
Shaft types with IP65 are also available. Please refer to catalogue No.T12-1691

TS2611N11E90 (S10)

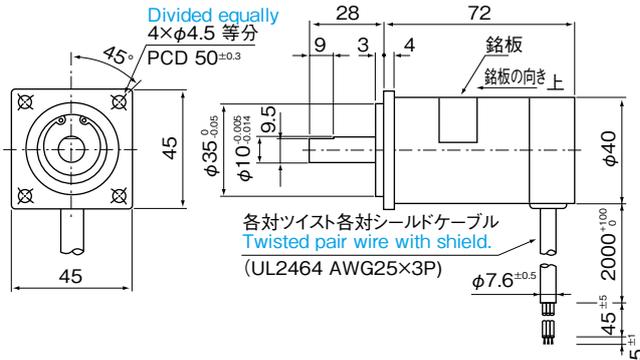
- コネクタ不要の場合は、切断してください。  
In case where the connector is not required, remove it and then use its lead wires.
- 適用相手側コネクタ  
Applicable connector  
ソケットコンタクト:SHF-001GI-0.8BS  
プラグハウジング:SMP-07V-BC  
Socket contacts : SHF-001GI-0.8BS  
Plug housing : SMP-07V-BC  
日本圧着端子製造 (JST)
- レゾルバ側コネクタ  
Resolver side connector  
ピンコンタクト:BYM-001GW-0.6A  
レセプタクルハウジング:SMR-07V-B  
Pin contacts : BYM-001GW-0.6A  
Receptacle housing : SMR-07V-B  
日本圧着端子製造 (JST)



コネクタ接続表  
Connector

コネクタピンNo. Connector Pin No.	リード線色 Lead Color	識別 Discrimination
1	緑 GRN	R2
2	白 WHT	R1
3	青 BLU	S4
4	黄 YEL	S2
5	黒 BLK	S3
6	赤 RED	S1
7	—	—

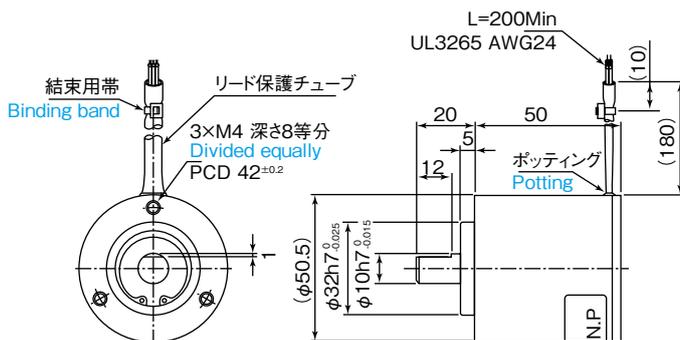
TS2623N11E90 (S15) (ケーブル強化型)  
(Cable strengthened)



リード線色別  
Lead wire's color

識別 Discrimination	リード線色 Lead Color
R1-R2	白 WHT (R1)
	黒 BLK (R2)
S1-S3	赤 RED (S1)
	黒 BLK (S3)
S2-S4	緑 GRN (S2)
	黒 BLK (S4)

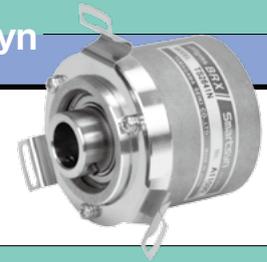
TS2622N41E90 (S21)



リード線色別  
Lead wire's color

リード線色 Lead Color	識別 Discrimination
緑 GRN	R2
白 WHT	R1
青 BLU	S4
黄 YEL	S2
黒 BLK	S3
赤 RED	S1

寸法 : mm  
Dimension : mm

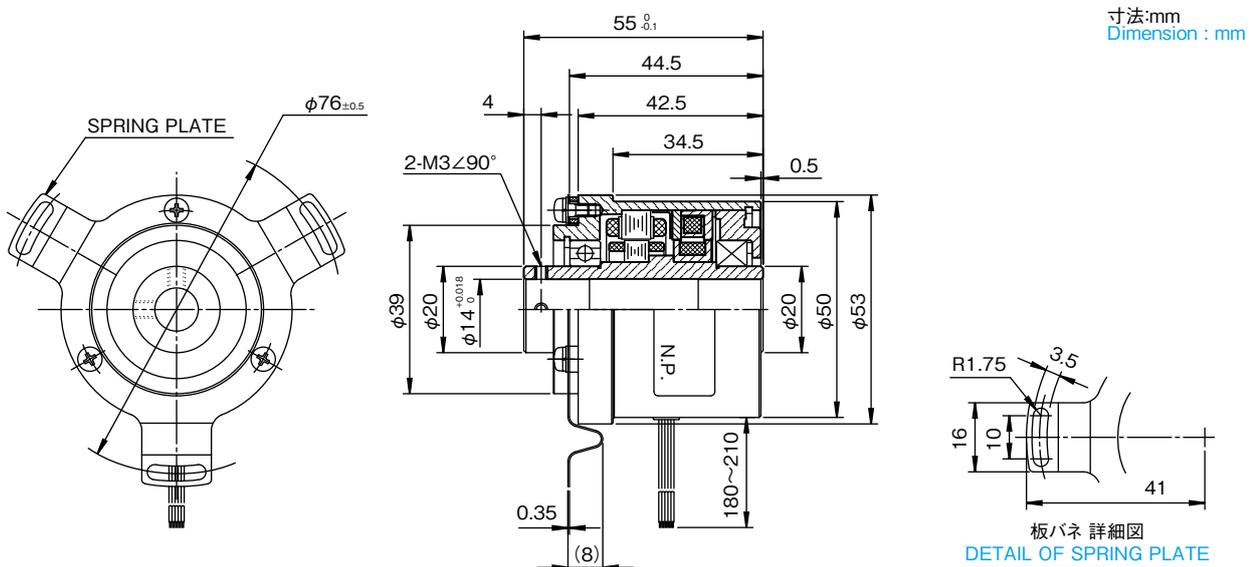


## 仕様 Specifications

形式 Model	TS2641N11E64	
機能 Function	1X-BRX	
励磁側 Primary	R1-R2 (ロータ Rotor)	
入力電圧 Input voltage	AC7Vrms 10kHz	
変圧比 [K] Transformation ratio [K]	0.5±5%	
電気誤差(精度) Electrical error (Accuracy)	±10' Max	
残留電圧 Residual voltage	20mVrms Max	
位相ずれ Phase shift	-5° Nom	
入力電流 Input current	50mA Max	
入力インピーダンス Input impedance	ZR0	190Ω
出力インピーダンス Output impedance	Zs0	300Ω
	Zss	270Ω
許容回転数 Max operating speed	5,000min <sup>-1</sup> {rpm}	
動作温度範囲 Operating temperature range	-10°C ~ +100°C	
耐電圧 Dielectric strength	AC500Vrms 1min(分間) 500V AC rms for one minute	
絶縁抵抗 Insulation resistance	100MΩMin	
質量 Mass	0.3kg Nom	
出力タイプ(出力電圧方程式) Output equation	+タイプ type $\left[ \begin{matrix} E_{S1-S3} = K E_{R1-R2} \cdot \cos\theta \\ E_{S2-S4} = K E_{R1-R2} \cdot \sin\theta \end{matrix} \right]$	
付属品 Accessory	六角穴付き止めねじM3-5 2個付属 M3 Hexagon socket set screw × 2 pieces	

※ Nom : 公称値 Nominal value

## 外形図 Outline

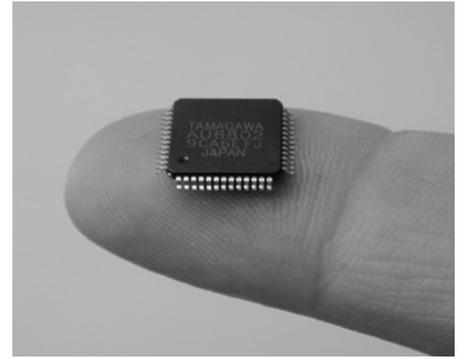


Smart Coder®

AU6802N1

高速、デジタル・トラッキング方式、絶対値角度検出  
10/12ビット レゾルバ／デジタル変換IC

High-speed, Digital-Tracking, Complete Angle  
Detector 10/12-Bit Resolver-to-Digital  
Converter IC



Smart Coder® (スマートコーダ) は、レゾルバ信号をデジタル絶対位置角度信号に変換するレゾルバ／デジタル変換ICです。当社製品 Smartsyn® (スマートシン) などのレゾルバと組み合わせ、ロボット・工作機械を始め自動車、航空機に至るまで、幅広い分野での角度検出にご使用いただくことができます。

Smartcoder® is an IC to convert analog output signals of resolver into digital absolute position (analog) signals. It is widely used for angle detection, in combination with our resolver, Smartsyn®. The applications are Robot, Machine Tool, Car and Aircraft.

## 特長 Features

- 幅広い動作温度範囲：-40°C～+125°C
- リアルタイム出力  
(高速追従性：240,000min<sup>-1</sup>／10bit分解能)
- DC+5V単一電源  
(レゾルバ励磁用信号源内蔵：10／20kHz)
- 小形で軽量 10×10mm  
(ピン間隔(ピッチ) 0.65mm、52ピンTQFP、質量0.3g)
- 自己診断(異常検出)機能内蔵
- 出力形態の選択設定  
：パルス／パラレル／バス+シリアルインターフェース
- 分解能の選択設定：10又は12bit
- U,V,W相の極数選択設定：×1, 2, 3, 4
- クロック入力(20MHz)  
：外部CLK入力／水晶発振子／セラミック発振子(選択可能)

### (1) Vehicle-mount quality

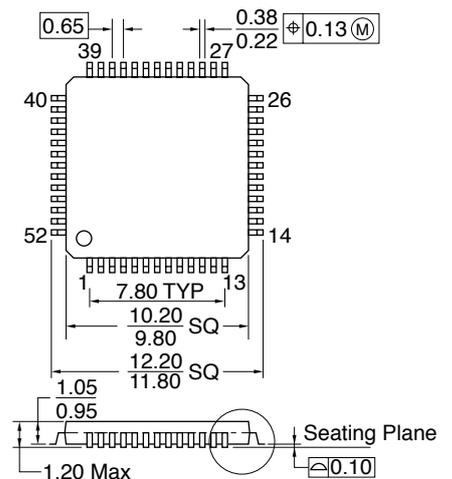
- ・ Quality level : Transportation equipment involved with safety
- ・ Operating temperature range : -40°C～+125°C

### (2) High accuracy

### (3) Simple to use

- ・ Real time output (High tracking rate : 240,000 min<sup>-1</sup> for 10 bit resolution)
- ・ Single power supply of DC5V (Integrated oscillator for exciting resolver : 10/20 kHz)
- ・ Small size and light weight (10 X10mm, Pin interval : 0.65mm, 52pins TQFP, Mass. 0.3gram)
- ・ Built-in test (Abnormality detection) function
- ・ Pulse / Parallel / Bus serial output (Selectable)
- ・ Resolution of 10/12 bit (Selectable)
- ・ Capable to set the number of poles for UVW (Selectable from X1, 2, 3, 4)
- ・ Clock input (20MHz) : External CLK input / Crystal resonator / Ceramic resonator (Selectable)

## 外形図 Outline



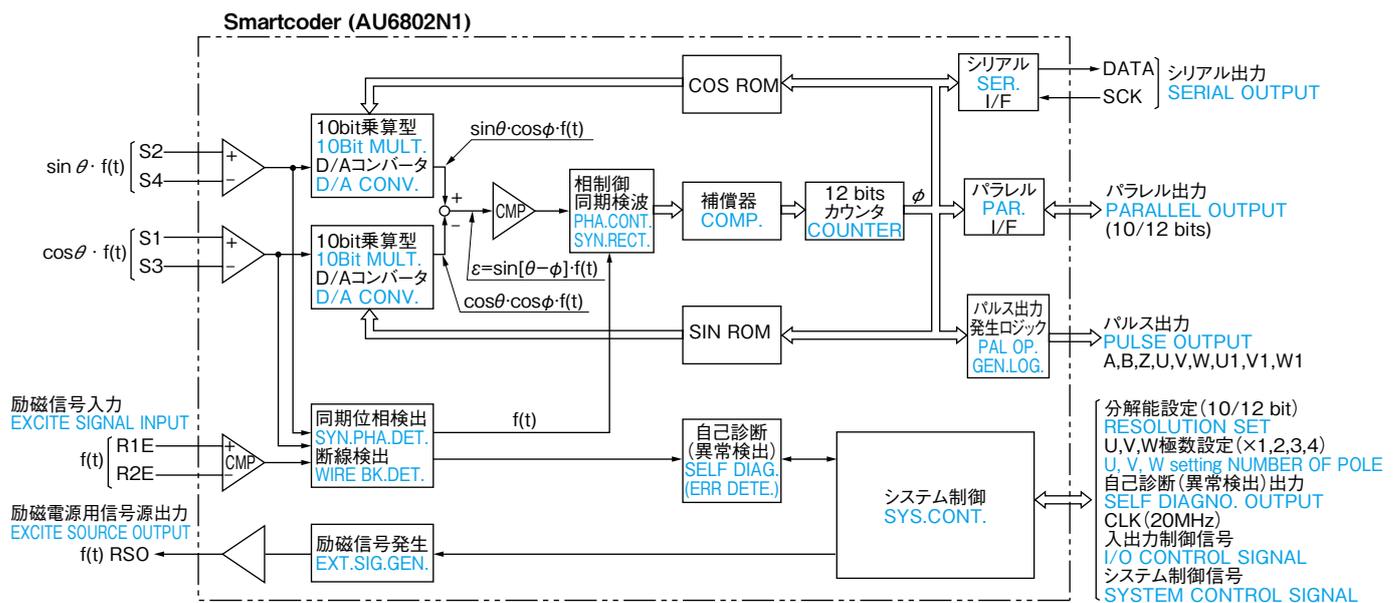
# 仕様 Specifications

出力形態 Output form	バイナリーコードパラレル10/12bitバスコンパチブル、正論理 Binary code parallel 10/12 bit bus compatible, positive logic	
分解能 Resolution	1,024 (2 <sup>10</sup> )	4,096 (2 <sup>12</sup> )
追従速度 Tracking rate (MAX Angular velocity) ※	240,000min <sup>-1</sup>	60,000min <sup>-1</sup>
変換精度 (静止精度) Conversion accuracy	±2LSB	±4LSB
セトリングタイム (180°電気角入力時) Settling time (For step input fo 180° in electric angle)	1ms TYP (ACMD="H")	2.5ms TYP (ACMD="H")
応答性 (出力の電気角応答遅れ) Response (As output response delay in electric angle)	±0.2°MAX/10,000min <sup>-1</sup>	±0.4°MAX/10,000min <sup>-1</sup>
2相パルス出力 (A, B) 2 Phase pulse signal (A, B)	256C/T	1,024C/T
所要電源 Source dissipation	DC 5V±5% 45mA MAX (30mA TYP)	
動作温度 Operating temperature	-40°C~+125°C	
保存温度 Storage temperature	-65°C~+150°C	
湿度 Humidity	90%RH MAX	
質量 Mass	1g MAX	

※電気角の追従速度であり、機械角の追従速度は、Smartsyn® (スマートシン) の軸倍角で割って換算します。

※This tracking rate represents electrical angle. This tracking rate should be divided by number of pole pairs of Smartsyn® to show tracking rate of mechanical angle.

# 構成図 Functional block diagram



# 入出力信号一覧 Pin description

NO.	信号名称 Symbol	種類 Form	備考 Function
1	R1E	A/I	励磁外部入力 EXT.EXCIT.IP.
2	R2E	A/I	(差動入力) (DIF.IP.)
3	VCC	—	アナログ電源 ANALOG SOURCE
4	SINMNT	A/O	SINモニター SIN.MONITOR
5	S4	A/I	SIN入力 SIN.IP.
6	S2	A/I	(差動入力) (DIF.IP.)
7	A GND	—	アナログGND ANALOG GND
8	S1	A/I	COS入力 COS.IP.
9	S3	A/I	(差動入力) (DIF.IP.)
10	COSMNT	A/O	COSモニター COS.MONITOR
11	VCC	—	アナログ電源 ANALOG SOURCE
12	RSO	A/O	励磁信号源 SIG.FOR EXCIT.
13	COM	A/O	コモン(2.5V) COMMON(2.5V)
14	A GND	—	アナログGND ANALOG GND
15	MDSEL	D/I	分解能選択 RES.SELECT
16	ACMD	D/I	加速度モード制御 ACCEL.MODE CONTROL
17	XSEL1	D/I	UVW極数選択 UVW P SEL.
18	XSEL2	D/I	UVW極数選択 UVW P SEL.
19	OUTMD	D/I	出力選択 OP.SEL
20	SCSB	D/I	シリアルCSB SERIAL CSB
21	DATA	D/O(BUS)	シリアルデータ SERIAL DATA
22	SCK	D/I	シリアルクロック SERIAL CLOCK
23	VDD	—	デジタル電源 DIGITAL SOURCE
24	XTAL	—	発振素子接続 OSC.CONN.
25	CLKIN	D/I	外部CLK 入力 EXTERNAL CLK INPUT
26	D GND	—	デジタルGND DIGITAL GND

NO.	信号名称 Symbol	種類 Form	備考 Function
27	D0	D/O(BUS)	PRTY/φ12
28	D1	D/O(BUS)	ERRHLD/φ11
29	D2	D/O(BUS)	ERR/φ10
30	D3	D/O(BUS)	W1/φ9
31	D4	D/O(BUS)	V1/φ8
32	D5	D/O(BUS)	U1/φ7
33	D GND	—	デジタルGND DIGITAL GND
34	D6	D/O(BUS)	W相/φ6 Wch./φ6
35	D7	D/O(BUS)	V相/φ5 Vch./φ5
36	D8	D/O(BUS)	U相/φ4 Uch./φ4
37	D9	D/O(BUS)	Z相/φ3 Zch./φ3
38	D10	D/O(BUS)	B相/φ2 Bch./φ2
39	D11	D/O(BUS)	A相/φ1 Ach./φ1
40	D GND	—	デジタルGND DIGITAL GND
41	CSB	D/I	チップセレクト CHIP SELECT
42	RDB	D/I	リード READ
43	INH(RD)	D/I	インヒビット INHIBIT
44	PRTY	D/O(BUS)	パリティ PARITY
45	ERRHLD	D/O	エラー(保持) ERROR HOLD
46	ERRSTB	D/I	エラーリセット ERROR RESET
47	FSEL1	D/I	周波数選択 FREQUENCY SELECT
48	FSEL2	D/I	周波数選択 FREQUENCY SELECT
49	VDD	—	デジタル電源 DIGITAL SOURCE
50	TEST1	D/I	テストモード設定 TEST MODE SET
51	TEST2	D/I	テストモード設定 TEST MODE SET
52	A GND	—	アナログGND ANALOG GND

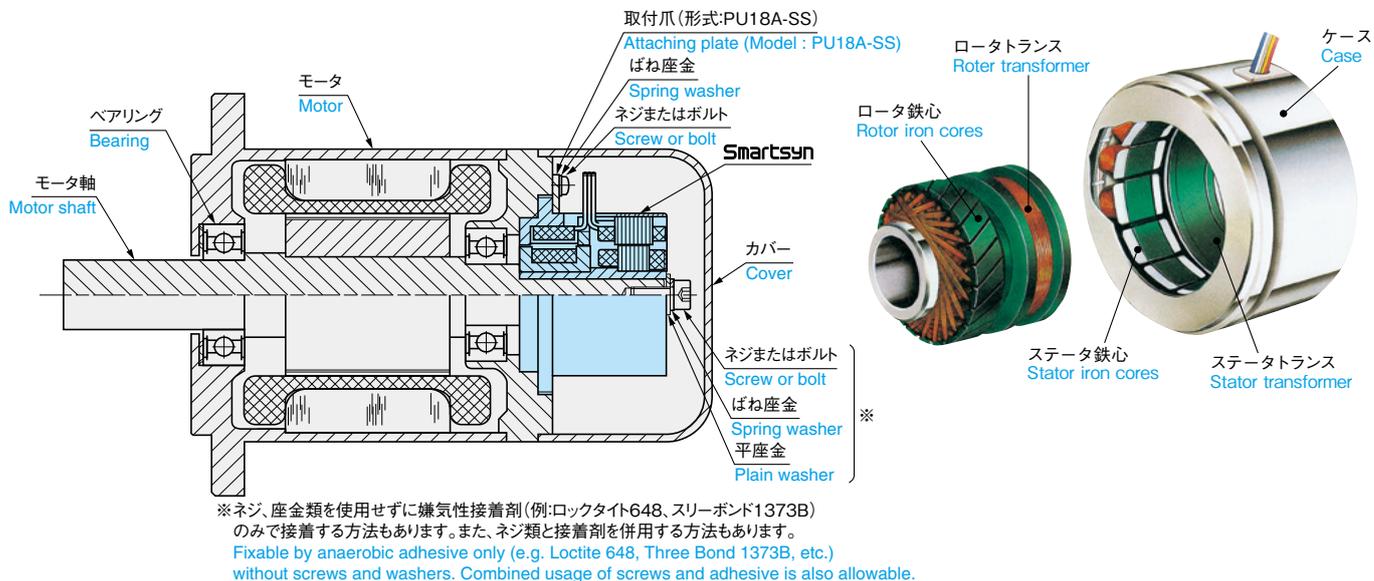
(注) \*A/I アナログ入力 \*A/O アナログ出力 \*D/I デジタル入力 \*D/O デジタル出力  
 Note : \*A/I ANALOG INPUT. \*A/O ANALOG OUTPUT. \*D/I DIGITAL INPUT. \*D/O DIGITAL OUTPUT.

## ●取付方法 Mounting method

### ビルトインタイプ Built-in type

・ Smartsyn<sup>®</sup>を取付ける際にはロータ鉄心とステータ鉄心が向き合う状態で取付けてください。(下図、右側参照)  
逆に取り付けた場合、信号が出力されませんのでご注意ください。

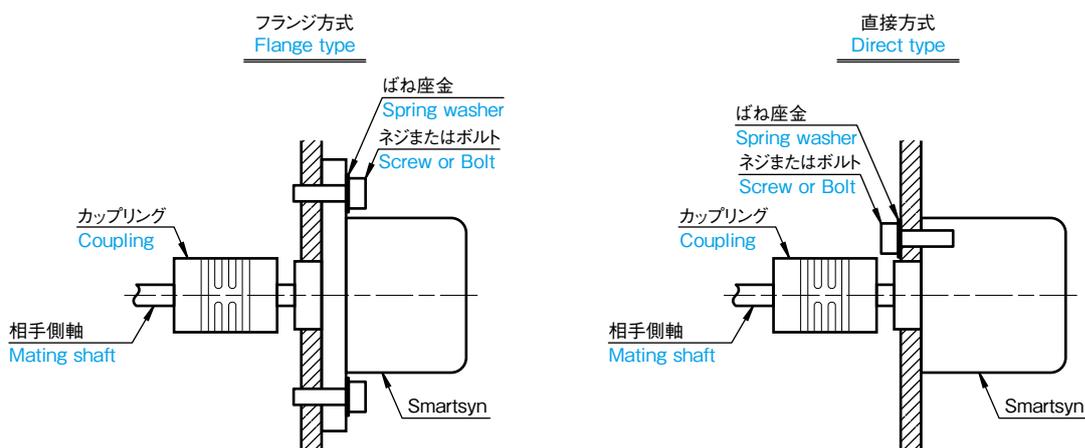
In case of mounting to Smartsyn, the rotor iron cores and stator iron cores are need to mounting on face to face.  
If mounting condition is incorrect, resolver is not work correctly.



### シャフトタイプ Shaft type

・ レゾルバの取付けの際には、レゾルバケースの取付けインロー部と取付け相手側の穴とを嵌合させ、レゾルバ取付けフランジ部にあるネジ穴にネジを取付けることで固定ができます。レゾルバ軸と、取付け相手側の軸との接続はカップリングを介して行います。

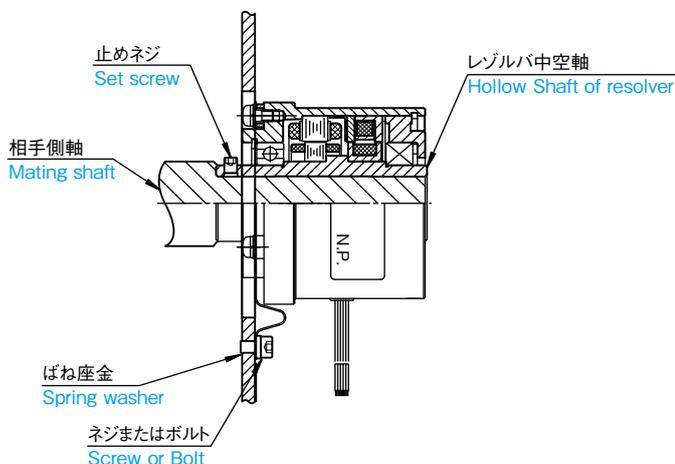
Fitting diameter of resolver flange is to be put on mating plate hole, and screws are to be tightened through the flange screw holes. Coupling to be used to connect resolver and mating shaft.



### 中空軸タイプ Hollow Shaft type

- ・中空軸タイプは、レゾルバの中空軸と取付け相手側の軸を止めネジを用いて固定し、板バネを取付け相手側の固定部へ固定します。本タイプは、レゾルバの質量を取付け相手側の軸で支え、板バネは回転止めとなります。

Potor of hollow shaft resolver is to bve fixed to mating shaft with screw, and stator is to be fixed to mating plate. Mass of this type of resolver is supported by matinh shaft. Spring plate is for locking of rotation.



### ●取付精度 Mounting accuracy

#### ビルトインタイプ Built-in type

ビルトインタイプで取付精度がラフな場合、Smartsyn<sup>®</sup>(レゾルバ)の持つ性能が十分に発揮できないことがあります。

To maximize the performance of Smartsyn, take care to achieve the following accuracies in mounting Smartsyn.

- ・軸振れ：モータ軸の振れは $\phi 0.05\text{mm}$ 以下 (08型では $\phi 0.03\text{mm}$ 以下)  
Axial runout: Runout of the motor shaft must be  $\phi 0.05\text{mm}$  or less. (Size 08:  $\phi 0.03\text{mm}$  or less)
- ・同軸度：モータ軸に対する Smartsyn<sup>®</sup> ケース取付部の同軸度は $\phi 0.05\text{mm}$ 以下 (08型では $\phi 0.03\text{mm}$ 以下)  
Coaxiality : The coaxiality of the case mounting surface of Smartsyn with the motor shaft must be  $\phi 0.05\text{mm}$  or less. (Size 08:  $\phi 0.03\text{mm}$  or less)
- ・直角度：モータ軸に対する Smartsyn<sup>®</sup> ケース取付部の直角度は $0.05\text{mm}$ 以下 (08型では $0.03\text{mm}$ 以下)  
Perpendicularity : The perpendicularity of the case mounting support surface of Smartsyn to the motor shaft must be  $0.05\text{mm}$  or less. (Size 08:  $0.03\text{mm}$  or less)
- ・軸方向許容移動量：ステータとロータの軸方向移動量は $\pm 0.25\text{mm}$ 以下  
Axial travel: The relative dislocation in the axial direction between the rotor and stator of Smartsyn must be within  $\pm 0.25\text{mm}$ .

※軸タイプはモータ軸とレゾルバ軸を継ぐカップリングの種類により、直角度、軸方向許容移動量の基準が変わりますが、ビルトインタイプと同じ基準を目途に取付けてください。

However acceptable perpendicularity and axial direction play depend on coupling that customer uses in case of shaft type resolver, requirement of built in type (hollw shaft type) is to be taken as reference.

- スマートシンは仕様の入力電圧、周波数でご使用下さい。  
仕様と異なる入力電圧、周波数でご使用されると、仕様の電気的特性(変圧比、電気誤差、入出力インピーダンス、位相ずれ等)が得られないことがあります。

電気誤差(精度)を低下させずにご使用するためには、

入力電圧：仕様値の±20%

入力周波数：仕様値の±5%

を目安としてご使用下さい。

Use Smartsyn within the specified input voltage and frequency, so that you can obtain the specified electrical characteristics e.g. transformation ratio, electrical error, input / output impedance, phase shift.

To avoid the deterioration in the accuracy, the allowable values are as follows:

Input voltage: ±20% of the specified value.

Input frequency: ±5% of the specified value.

- 近くに大きなノイズ源がある場合、および伝送距離が長い場合は、ツイストペアの各対シールド線で配線することを基本としてください。

また、ノイズ等が出力信号に乗ってしまう場合は、差動アンプにて受けるようにしてください。

In case a noise source is in vicinity, or in case signal transfer distance is long, twisted/shielded cables should be used. In case a noise exists on the output signals, they should be received by a differential amplifier.

- スマートシンのリード線あるいは延長用シールド線は動力線から離してください。スマートシンの出力電圧にノイズが乗り、性能を損なう可能性があります。

Separate a lead or an extension shielded cable of Smartsyn from a power line so that noise may not generate on output voltage, and it may not deteriorate Smartsyn.

- 角度検出軸とSmartsyn®軸の間に芯ずれ、傾き、振れがある場合は、伝達誤差が発生しますのでSmartsyn®を取り付ける際は、取り付け方法および取付精度を参照ください。

Mount Smartsyn as described in the "Mounting method and accuracy" on page 2 so that communication errors may not take place.

- 出力側2相各々に不平衡な負荷を接続した場合は、2相の出力電圧が不平衡となり、誤差が発生させますので、出力側の2相は同じ負荷条件で使用ください。

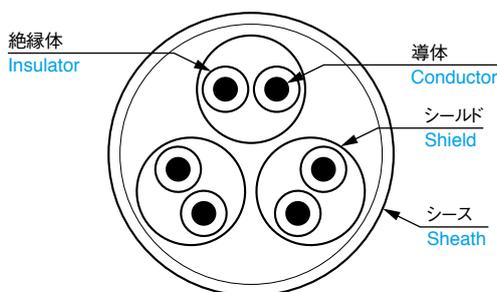
In case Smartsyn is not connected to the same amount of loads for each output of the two phases, the two output voltages will get disproportionate and may affect the accuracy. Therefore the loads of the two phases should be the same.

- スマートシンのリード線をツイストペアの各対シールド線で延長する場合、シールド線内部の浮遊容量(ストレーキャパシタンス)とスマートシンの出力インピーダンスとによって共振を生じて出力電圧の振幅が増大したり、あるいは浮遊容量が大きい場合には出力電圧の振幅が減少したりすることがあります。浮遊容量はシールド線の種類や長さによって変化しますので、事前に調査して、スマートシンの入力電圧を増減させたり、R/D変換回路の入力部の利得(ゲイン)を変更して合わせるなどの対策を講じてください。

In case a lead of Smartsyn is extended with a twisted/shielded cable, amplitude of output voltage may increase due to resonance caused by stray capacitance of the shielded cable and output impedance of Smartsyn, or the amplitude may decrease when the stray capacitance is large.

Because the stray capacitance varies depending on a type and length of a shielded cable, check how it varies in advance, and take such proper measures as to increase or decrease input voltage of Smartsyn and/or to change input gain of R/D converter circuit.

ツイストペア各対シールド線 構成例  
Example of a twisted/shielded cable configuration



- 強力な外部磁界が **Smartsyn<sup>®</sup>** の近くに存在する場合は、**Smartsyn<sup>®</sup>** の磁束に影響を与え、誤差を発生させることがあります。

In case a strong magnetic field surrounds Smartsyn, it may not work properly with its magnetic flux affected.

- **Smartsyn<sup>®</sup>** に衝撃を与えないように配慮してください。特にロータのコイルにキズをつけないようご注意ください。故障（断線）の原因となります。

The Smartsyn coil is exposed, please be careful not to damage the coil. Cause of failure (disconnection).



- 相対湿度が100%に近い高湿度条件で、長時間使用すると絶縁劣化しますので、防水保護構造の検討をお勧めします。

In case Smartsyn is used in high humidity as close to 100% RH for a long time, its insulation materials may deteriorate. In such a case, the use of some protective cover is recommended.

# 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 長野県飯田市羽場町1丁目3番1号

### ■国内営業本部

・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
・北関東営業所	〒330-0071 埼玉県さいたま市浦和区上木崎1-11-1 与野西口プラザビル3F	TEL(048)833-0733 FAX(048)833-0766
・八王子営業所	〒191-0011 東京都日野市日野本町2丁目15番1号 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丁目15番5号 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)35-3533 FAX(0568)35-3534
・中部営業所	〒444-0837 愛知県岡崎市柱1丁目2-1 HAKビル3F-B	TEL(0564)71-2550 FAX(0564)71-2551
・大阪営業所	〒532-0011 大阪府淀川区西中島5丁目6番24号 大阪浜美屋ビル401号室	TEL(06)6307-5570 FAX(06)6307-3670
・福岡営業所	〒812-0011 福岡県福岡市博多区博多駅前4丁目3番3号 博多八百治ビル6F	TEL(092)437-5566 FAX(092)437-5533

### ■開発営業本部

・特機営業部(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
・車載営業部(北関東営業所)	〒330-0071 埼玉県さいたま市浦和区上木崎1-11-1 与野西口プラザビル3F (中部営業所) 〒444-0837 愛知県岡崎市柱1丁目2-1 HAKビル3F-B	TEL(048)833-0733 FAX(048)833-0766 TEL(0564)71-2550 FAX(0564)71-2551
・ATLAS営業部(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
・TUG-NAV営業部(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
・鉄道営業部(東京営業所)	〒144-0054 東京都大田区新蒲田3丁目19番9号 (大阪営業所) 〒532-0011 大阪府淀川区西中島5丁目6番24号 大阪浜美屋ビル401号	TEL(03)3731-2131 FAX(03)3738-3134 TEL(06)6307-5570 FAX(06)6307-3670
・MEMS営業部	〒395-0063 長野県飯田市羽場町1丁目3番1号	TEL(0265)56-5424 FAX(0265)56-5427
・バイオ営業部	〒395-0063 長野県飯田市羽場町1丁目3番1号	TEL(0265)56-5421 FAX(0265)56-5426
・航空電装営業部	〒395-0063 長野県飯田市羽場町1丁目3番1号	TEL(0265)21-1814 FAX(0265)56-5427
・開発営業部	〒395-0063 長野県飯田市羽場町1丁目3番1号	TEL(0265)56-5424 FAX(0265)56-5427

### ■Overseas Sales Department

Head quarters : 1-3-1, HABA-cho, IIDA-City, NAGANO-Pref, 395-0063, JAPAN

PHONE : +81-265-56-5423 FAX : +81-265-56-5427

### ■各種お問い合わせ

〒395-0063 長野県飯田市羽場町1丁目3番1号 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 FAX(0265)21-1861
■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番地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
■八戸事業所福地第1工場	〒039-0811 青森県三戸郡南部町大字法師岡字勤右衛門山1-1	TEL(0178)60-1050 FAX(0178)60-1155
■八戸事業所福地第2工場	〒039-0811 青森県三戸郡南部町大字法師岡字仁右衛門山3-23	TEL(0178)60-1560 FAX(0178)60-1566
■八戸事業所三沢工場	〒033-0134 青森県三沢市大津2丁目100-1	TEL(0176)50-7161 FAX(0176)50-7162
■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)3738-3134

### ▲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(分解を含む)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。

### WARRANTY

Tamagawa Seiki warrants that this product is free from defects in material or workmanship under normal use and service for a period of one year from the date of shipment from its factory. This warranty, however, excludes incidental and consequential damages caused by careless use or disassembly of the product by the user. Even after the warranty period, Tamagawa Seiki offers repair service, with charge, in order to maintain the quality of the product. The MTBF (mean time between failures) of our product is quite long; yet, the predictable failure rate is not zero. The user is advised, therefore, that multiple safety means be incorporated in your system or product so as to prevent any consequential troubles resulting from the failure of our product.

本カタログに記載の製品は輸出令リスト規制に非該当です。

### ■本カタログのお問い合わせは下記へお願いします。

- ・商品のご注文は、担当営業本部またはお近くの営業所までお問い合わせください。
- ・技術的なお問い合わせは、  
スマートシン関連：モーションコントロール研究所  
技術課 直通 TEL(0178)60-1563  
FAX(0178)60-1566
- スマートコーダ関連：モータロニクス研究所  
センサ技術課 直通 TEL(0265)56-5432  
FAX(0265)56-5434

## TAMAGAWA TRADING CO.,LTD. A COMPANY OF TAMAGAWA SEIKI CO.,LTD.

### Headquarters :

1879 OHYASUMI, IIDA, NAGANO PREF, 395-8515, JAPAN  
PHONE : +81-265-21-1800  
FAX : +81-265-21-1861

### SALES OFFICE :

1-3-1 HABA-CHO, IIDA, NAGANO PREF, 395-0063, JAPAN  
PHONE : +81-265-56-5423  
FAX : +81-265-56-5427

### TOKYO OFFICE :

3-19-9 SHINKAMATA, OHTA-KU, TOKYO 144-0054, JAPAN  
PHONE : +81-3-3731-2131  
FAX : +81-3-3738-3134

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。  
Contents printed in this catalog are subject to change without notice.  
T12-1507N15 1,500部、再版印刷、2014年9月10日。

# '14.9

本カタログの記載内容は2014年9月現在のものです。  
This catalog is current as of 2014.9