

# カタログご活用にあたって

## For better use of our Catalog

---

### 〈仕様に関して〉

当カタログに記載されている仕様は、お断りなしに変更する場合がありますので、予めご了承ください。当カタログに記載されている一部の製品の仕様に関しましては、都合によりその全てを記載できない場合がありますので、ご発注の際はお問い合わせ願います。

### 〈インフォメーション〉

- ご注文に際して、受注生産品と標準在庫品の区分がございますので、ご注意願います。
  - 印付型式
  - ポリゴンレーザスキャナ
- は、受注生産となります。  
上記以外は標準在庫品です。

当社総合カタログは、Vol.1, Vol.2 の二部構成としておりますが、本誌はセンサ製品・モータ製品を掲載している Vol.2 になります。

スイッチ・トリマポテンショメータ・アッテネータ・過電流保護素子などの製品をご覧になりたい場合は、別冊の Vol.1 をお取り寄せのうえ、ご確認ください。

### 〈For specifications〉

Specifications in this product catalog are subject to change without prior notice. Detailed specifications are omitted for some of the products due to limited space.

Please inquire and ask for individual specification sheets when ordering.

### 〈Information〉

- Please note that the following models with The products indicated by ➡ mark will be manufactured upon receipt of your order.

- ➡ mark models

- POLYGON LASER SCANNERS

Those without ➡ mark are standard stock items unless otherwise specified.

Our product catalog consists of two volumes.

This catalog, the second volume, carries product information on sensors and motors. Please see the first volume for other products such as switches, trimmers, attenuators, circuit protector and so on.

# ご注文に際してのお願い

## Note prior to placing order

---

本カタログに記載のない条件や環境での弊社製品のご利用はお控え下さい。

また、本カタログに記載のある条件や環境下での弊社製品のご利用であっても、高信頼性が要求される用途（原子力制御・鉄道・航空・車両・燃焼装置・医療機器・娯楽機器・防災機器などを含みますが、これらに限られません。）への使用をご希望される場合は、必ず事前に弊社窓口までご相談下さい。

保証内容は納入仕様書に記載のとおりとし、当該仕様書に合致しない設備や機器（制御システムを含む）への使用（以下「違反使用」といいます。）についてお客様に損害が生じたとしても、弊社は一切責任を負いません。

また、お客様が弊社製品を転売された場合において、第三者による違反使用によって第三者に損害が生じたとしても、弊社は一切責任を負わないものとし、仮に当該違反使用に関して当社が第三者に対して損害賠償その他名目の如何を問わず金銭の支払いを行った場合には、弊社はお客様に対し、その全額について求償できるものとします。

### 〈保証期間〉

本カタログに記載された製品の保証期間は、ご指定場所に納入後1年間とさせていただきます。なお、ここで言う保証は納入された製品単体の保証に限るもので、電池などの消耗品についてはこの範囲外とさせていただきます。

### 〈保証範囲〉

万一、保証期間中に本製品に弊社側の責による故障が生じた場合は、その製品の交換又は修理を無償にて速やかに行わせて頂きます。ただし、故障の原因が次の項目に該当する場合は、この保証の対象範囲から除外させて頂くものとします。

- 本カタログ、取り交わした仕様書などに記載された以外の条件、環境、取扱いに起因する場合。
- 納入後に弊社以外による改造、調整、修理による場合。
- 弊社出荷後に実用化されていた科学、技術では予見する事ができなかった事由による場合。
- 天災、火災、その他不可抗力に起因する場合。

Please do not use our products under conditions or environments not described in this catalog. Even under the conditions or environments described in this catalog, if you want to use our products for applications requiring high reliability (These include, but are not limited to, nuclear power control equipment, railroad equipment, aviation equipment, vehicle equipment, combustion equipment, medical equipment, entertainment equipment, and disaster prevention equipment), be sure to contact our point of contact beforehand.

The details of warranty shall be as per the descriptions in this document and we shall not be liable for any damage on you resulting from the use of any equipment or device (including control systems) which is not in accordance with this document (hereinafter referred to as "use in violation"). In the case where you resell our products, we shall not be liable for any damage on a third party resulting from use in violation by the third party, and even if we make payment to the third party in connection with such use in violation regardless of the name by which such payment may be called, we may demand the whole amount thereof from you.

### 〈Warranty Period〉

The warranty period is one year from the date of delivery. The warranty is only applicable to the product itself, not applicable to consumable products such as batteries and etc.

### 〈Warranty Coverage〉

If any malfunctions should occur due to our fault, NIDEC COMPONENTS warrants any part of our product within one year from the date of delivery by repair or replacement at free of charge. However, warranty is not applicable if the causes of defect should result from the following conditions:

- Failure or damages caused by inappropriate use, inappropriate conditions, and inappropriate handling.
- Failure or damages caused by inappropriate modifications, adjustment, or repair.
- Failure or damage caused by technically and Scientifically unpredictable factors.
- Failure or damage caused by natural disaster, fire or unavoidable factors.

# OUTLINE ROTARY ENCODERS

# 概要

ロータリエンコーダシリーズには、光学式と磁気式エンコーダの2種類があります。光学式はφ12からφ30タイプまで取り揃えており、小型、軽量、ローコストタイプから高分解能型及び設定型があります。用途としては、各種産業用機器（産業用ロボット、NC工作機械、エレベータ、生産設備、金融端末機器、コンピュータ周辺機器など）の角度、測長及び、回転速度センサとして、ご使用できます。また計測機器、通信機器、医療機器などの各種デジタル機器のマニュアル設定用エンコーダとしても、ご使用できます。

The Rotary Encoder series includes optical and magnetic encoders. Optical models run from φ 12 to φ 30 and include small, light weight, and low cost models, as well as high resolution, and manual setting models. These encoders can be used to sense the angle, size and rotation speed of industrial equipment, including industrial robots, numerically controlled (NC) machine tools, elevators, production equipment, terminals at financial institutions, computer peripheral equipment, etc. They can also be used as manual setting encoders for digital equipment, such as measuring, communications and medical equipment.

## OPERATING PRINCIPLES ROTARY ENCODERS

## 動作原理

### ■基本構造 BASIC CONSTRUCTIONS

#### ● 光学式

発光ダイオード (LED) からの光は、回転ディスクのスリットを通して、受光素子を動作させます。この受光素子の出力は、電圧比較器によって、矩形波となり、ロジック回路に入力されます。

#### ● Optical encoders

The light from the LED which passes through the slit of the rotating disk actuates the photo-sensor. The output of the photo-sensor which is quasi-sinusoidal is shaped into square wave by the voltage comparator and fed into a logic circuit.

#### ● 磁気式

基本構造は、発光ダイオード、受光素子部に相当する磁気センサ、回転ディスクに相当する磁気ドラムより構成されており、発光ダイオードがありませんので、消費電力が光学式と比べ小さくなります。

#### ● Magnetic encoders

Principle structure is composed of magnetic sensor and magnetic drum (corresponding to LED and photo-sensor in an optical encoder).

Without power consuming LED, total dissipation power of the magnetic encoder is far less than that optical encoder.

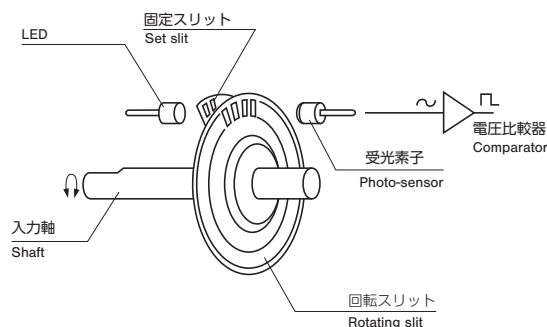


Fig. 1

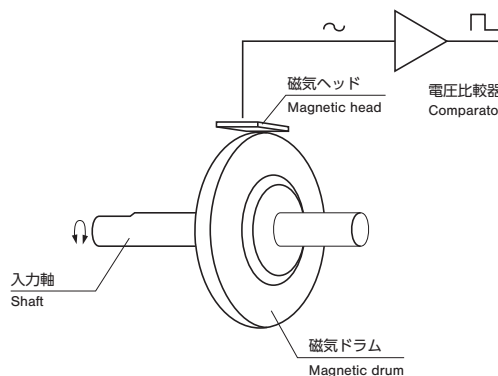


Fig. 2

# OPERATING PRINCIPLES

## ROTARY ENCODERS

### 出力信号波形 OUTPUT SIGNALS

#### ● 近似正弦波出力 (RE20F)

Fig. 1 において、受光素子の出力を、近似正弦波出力と呼びます。ミニ・ロータリエンコーダ RE20F は、近似正弦波出力ですので、電圧比較器を用意する必要があります。Fig. 3 において、出力振幅変動率  $\Delta E_s$  は、次式により定義されます。

#### ● Quasi-sinusoidal signal output (RE20F)

Output signals of the RE20F rotary encoders are direct signals from the photo-sensor in the quasi-sinusoidal wave form. An external circuit is therefore required to shape them into square wave signals.

Fig. 3 shows the output amplitude variation (ripple),  $\Delta E_s$  which is defined as follows.

$$\Delta E_s = \left( \frac{E_s \text{ maximum}}{E_s \text{ minimum}} - 1 \right) \times 100 [\%] \quad \Delta E_s \leq 40 \%$$

#### ● 矩形波出力

(REC16、RES16、RES20D、REC20D、RESW20D、RECW20D、RMS20、REC20、RES20B、REC20C、RE12D、RE30E)

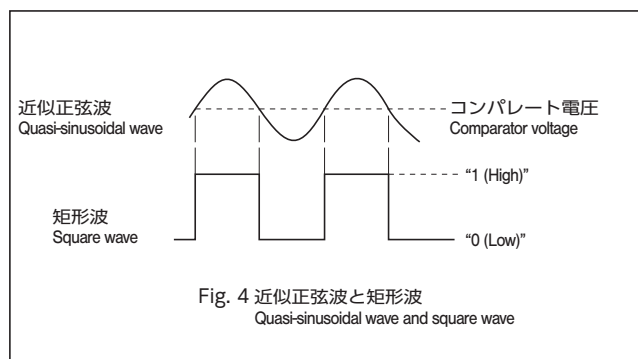
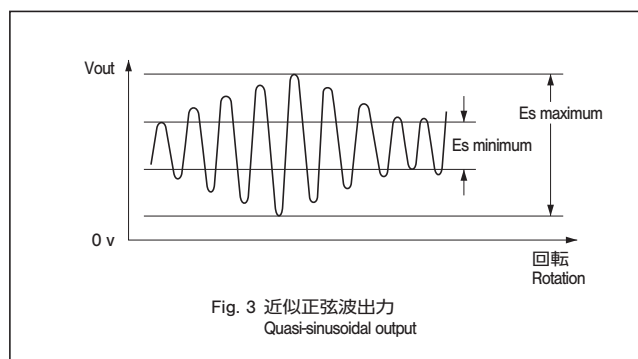
受光素子の出力は、電圧比較器によって波形整形され、矩形波となり、デジタル回路に直接入力可能となります。矩形波出力には、ご使用になる回路に応じて、5 V 仕様、12 V 仕様、24 V 仕様があります。

#### ● Square wave signal output

(REC16、RES16、RES20D、REC20D、RESW20D、RECW20D、RMS20、REC20、RES20B、REC20C、RE12D、RE30E)

Output signals of the series encoders are in the form of square waves and can be fed into a digital circuit directly without an interface.

There are three versions available, for 5 V output, 12 V output and 24 V output.



# OPERATING PRINCIPLES

## ROTARY ENCODERS

### ■出力相

A相：基本出力です。シャフト 1 回転に、分解能の数だけパルスが出力されます。

B相：A相に対して、一定の位相差を持った信号であり、シャフトの回転方向を検知するために使用します。通常、B相のパルスエッジにおける、A相の信号レベルによって、回転方向を検知するために使用します。

Z相：シャフト1回転に1パルスだけ出力される信号であり、リセット信号、スタート信号として使用します。ミニ・ロータリエンコーダでは、シャフトをCW回転した時、Z相が“1 (High)”の間にB相の立ち上がり (CCW回転の場合立ち下がり) が1ヶ所だけあります。従って、理想的な基準位置出力は、CW回転のとき、Z相とB相の立ち上がりの「AND」を取ることによって得られます。(CCW回転ではZ相とB相の立ち下がり)

### ■ OUTPUT PHASES

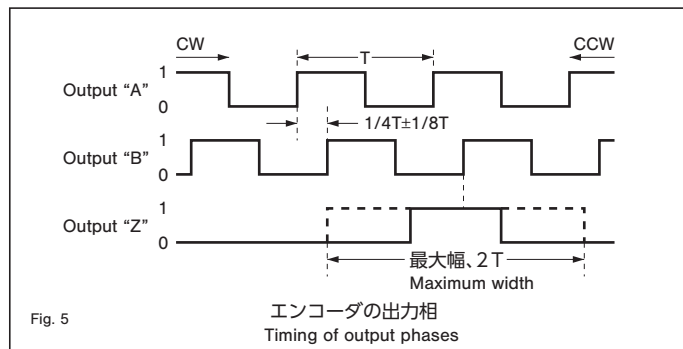
Output “A” : This is a basic output and will give as many pulses per turn as the resolution.

Output “B” : This output is the same as the output “A” except that there is an electrical phase difference of 90° between the output “A” and “B” and is used to sense the direction of rotation.

The rotating direction is usually determined by sensing the signal level of the output “B” at the pulse edge of the output “A”.

Output “Z” : This is an index output of one pulse per turn and is used as a reset signal or start signal.

The encoders are so designed that there will be only one rising edge on CW rotation (falling edge on CCW rotation) in the output “B” during the time period when the output “Z” is “high”. Therefore, an ideal reference position signal can be obtained by getting the outputs “B” and “Z”.



### ■回転数 (min<sup>-1</sup>)、分解能 (P/R)、応答周波数 (Hz) の関係

#### SPEED, RESOLUTION AND FREQUENCY RESPONSE

この個々の値は、次式の関係を持ちます。

The maximum operating speed of the encoders is given by the following formula.

$$\text{Maximum speed (min}^{-1}\text{)} = \frac{\text{Maximum frequency response (Hz)} \times 60}{\text{Resolution (P/R)}}$$

注) 高速連続回転でご使用の場合は、別途ご相談ください。

Note) Encoders exceeding the above limit may be available on a special order basis.

# GLOSSARY

## ROTARY ENCODERS

# 用語解説

### ■保護構造について

- 保護構造はロータリエンコーダの使用環境に対して適用するものです。
- 当社の保護構造は、水の浸入に対する保護のみを対象としています。油や各種液体に対しては、保護の程度が異なりますのでご注意ください。

I P □ □

International Protection

【第1記号】 個体異物に対する保護等級







**[First characteristic numeral]**  
Level of protection against contact and penetration of solid bodies.

### ■ PROTECTION GRADE

- Protection grade applies to the environment of rotary encoder use.
- The Protection grade aims at water protection. For the oil or various types of liquid, please be reminded that the degree of protection is different.

【第2記号】 水の浸入に対する保護等級









**[Second characteristic numeral]**  
Level of protection against the penetration of liquids.

等級 Grade	保護の程度 Degree of protection
0	無保護 No protection
1	 手などが内部に侵入しない。(φ 50 mm) Protected against solid foreign objects such as hands of φ 50 mm and greater.
2	 手などが内部に侵入しない。(φ 12.5 mm) Protected against solid foreign objects such as finger of φ 12.5 mm and greater.
3	 直径又は厚さ 2.5 mm 以上の工具・ワイヤなどの固形物が侵入しない。 Protected against solid foreign objects such as tools or wires of (φ or thickness of) 2.5mm and greater.
4	 直径又は厚さ 1 mm 以上の工具・ワイヤなどの固形物が侵入しない。 Protected against solid foreign objects such as tools or wires of (φ or thickness of) 2.5mm and greater.
5	 機器動作に支障をきたすほどの量の粉塵が内部に侵入しない。 Protected against such dust as damages the equipment operation.
6	 粉塵が内部に侵入しない。 Dust-tight

#### 【関連規格 Related standards】

IEC (国際電気標準会議) 規格 IEC60529  
IEC (The International Electrotechnical Commission) standard IEC 60529  
Degrees of protection provided by enclosures

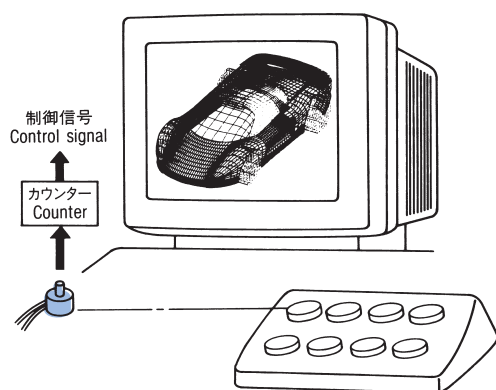
JIS (日本工業規格) 規格 JIS-C-0920  
JIS(Japanese Industrial Standards ) standards JIC-C-0920  
電気機械器具及び配線材料の防水試験通則  
Test to prove protection against ingress of water and degree of protection

等級 Grade	種類 Category	保護の程度 Degree of protection
0		無保護 No protection
1	防滴Ⅰ形 Drip-proof I type	 鉛直から落ちてくる水滴によって有害な影響のないもの。 Protected against vertically falling water drops.
2	防滴Ⅱ形 Drip-proof II type	 鉛直から 15 度の範囲で落ちてくる水滴によって有害な影響のないもの。 Protected against vertically falling water drops when enclosure is tilted up to 15°.
3	防雨形 Rain-proof type	 鉛直から 60 度の範囲の降雨によって有害な影響のないもの。 Protected against rainfall when enclosure is tilted up to 60°.
4	防まつ形 Splash-proof type	 いかなる方向からの水の飛沫を受けても有害な影響のないもの。 Protected against splashing water.
5	防噴流形 Water-jets-proof type	 いかなる方向からの水の直接噴流を受けても有害な影響のないもの。 Protected against water jets.
6	耐水形 Waterproof type	 いかなる方向からの水の直接噴流を受けても内部に水の入らないもの。 Protected against powerful water jets.
7	防浸形 Watertight type	 定められた条件で水中に没しても内部に水が入らないもの。 Protected against the effects of temporary immersion in water.
8	水中形 Underwater type	 指定圧力の水中に常時没して使用できるもの。 Protected against the effects of continuous immersion in water.

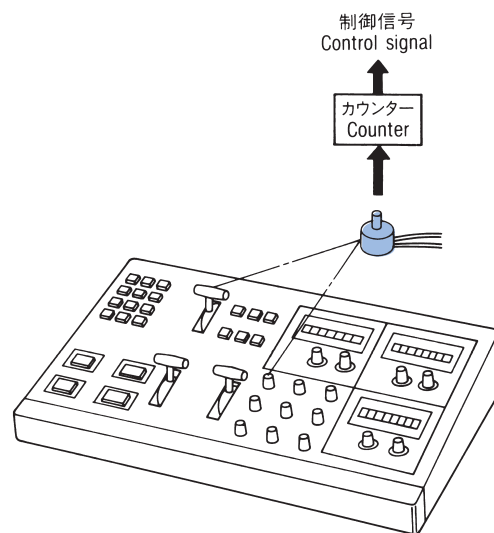
# APPLICATIONS ROTARY ENCODERS

# アプリケーション

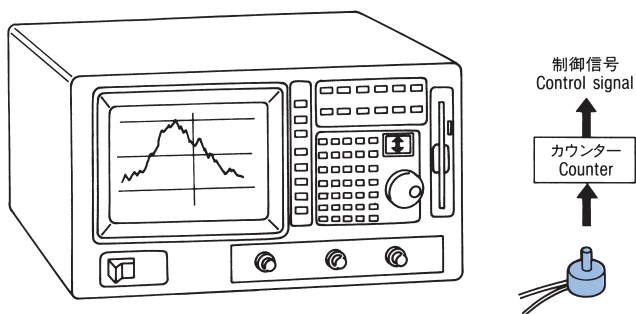
- CAD等の画像シュミレーション用の入力装置  
Input equipment for Image simulation, e.g. CAD



- スイッチ等の放送システムの手動設定用  
For manual setting of broadcasting system, e.g. switcher



- オシロスコープ等の波形観測のカーソル位置設定  
Cursor position setting for wave observation of Oscilloscope etc.



- 超音波診断装置のレベル設定  
Level settings for ultrasound imaging devices



### 1. 取り扱いについて

- エンコーダ精密部品で構成されております。軸や本体をたたり落下などにより衝撃を加えますと機能を損なうことがあります。取り扱いには十分注意してください。
- エンコーダ軸の取り付けは被結合軸との偏心・偏角を小さくし、なおかつフレキシブルカップリングを使用して軸荷重を軽減してください。軸荷重が大きいと軸受寿命が短くなります。

### 2. 使用環境について

- エンコーダは防滴構造ではありません。水や油などはかからないようにしてください。(RESW20D 及び RECW20D はパネル防水構造です。)

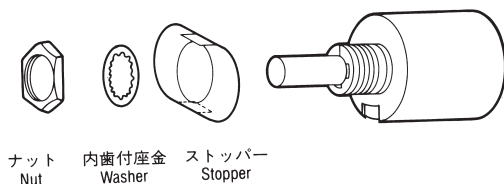
### 3. 配線について

- 誤配線や電源電圧のかけ間違いは、内部回路を破損することがありますので配線時には十分注意してください。
- 誘導ノイズを避ける為、ケーブル配線長はできるだけ短くし、又他の高圧線、動力線とは平行配線しないでください。

### 4. 取付方法について

#### <ブッシングマウントタイプ>

(設定用エンコーダ REC16、RES16、RES20、RES20-Z、REC20、RES20B、REC20C、RES20D、REC20D、RESW20D、RECW20D)



### 5. 基板実装時のはんだ付けについて

(設定用エンコーダ RES16A、REC16B、REC16M、REC16K)

- 手はんだ  
20W 以下のはんだゴテを使用し、コテ先温度は 350℃以下にて 3 秒以内とする。
- ディップはんだ  
使用基板は、板厚  $t=1.6\text{mm}$  以上の片面または両面銅張り積層版とする。  
フラックスは、比重 0.83 ~ 0.85 の物を発泡塗布にて基板板厚の 1/2 まで塗布する。  
プレヒートは、基板表面温度 100℃以下にて 1 分間以内とする。  
はんだ温度は 260℃以下とし、時間は 5 秒以内で工程は 1 回迄とする。
- リフローはんだ  
製品の機能を損ないますので、行わないでください。

### 1. Cautions regarding handling

- The encoder comprises precision parts and should be handled carefully. If the shaft or body are struck, dropped, or otherwise subjected to shock, function may be impaired.
- When installing the encoder, minimize the eccentricity and declination and use flexible couplings to reduce the load on the shaft. If the load is increased, it will reduce the life of the bearings.

### 2. Use environment

- The encoders do not have drip-proof construction. Prevent exposure to oil, water and other liquids. (RESW20D & RECW20D are with panel seal.)

### 3. Wiring

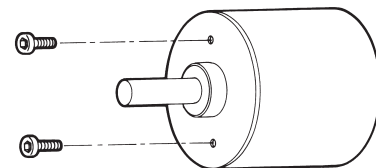
- Error in wiring or power supply voltage can damage in internal circuitry. Take sufficient care during wiring.
- To prevent induction noise, make cable wire lengths as short as possible. Do not run wires parallel to high voltage or other power wires.

### 4. Installation

#### <Bushing mount type>

(Manual setting encoders REC16、RES16、RES20、RES20-Z、REC20、RES20B、REC20C、RES20D、REC20D、RESW20D、RECW20D)

#### <スクリューマウントタイプ> <Screw mount type>



### 5. Soldering conditions

(Manual setting encoders RES16A、REC16B、REC16M、REC16K)

- Manual soldering  
Use solder gun under 20W, Soldering shall be done at 350 °C (lead-free for 3seconds [max.].)
- Dip soldering  
The PCB thickness is 1.6mm above with one side copper lamination or two sides copper lamination.  
For Flux, It is applied on half of PCB with specific gravity (0.83-0.85) with bubble.  
For pre-heat, the surface temperature is under 100℃ within 1 minute.  
The soldering temperature is under 260℃ . The process is within 5 seconds one time only.
- Reflow Soldering  
It will destroy the function. Please do not proceed.