

# 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.

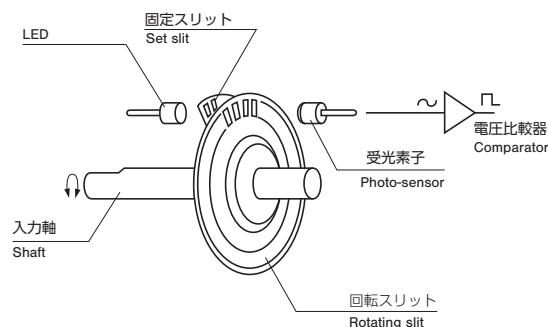


Fig. 1

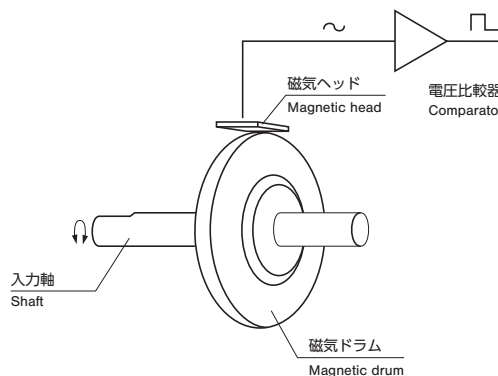


Fig. 2

# 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)

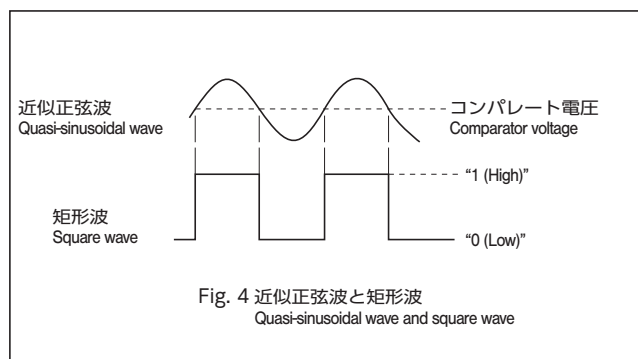
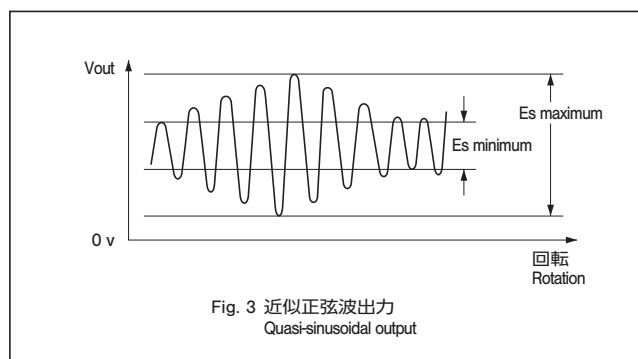
受光素子の出力は、電圧比較器によって波形整形され、矩形波となり、デジタル回路に直接入力可能となります。矩形波出力には、ご使用になる回路に応じて、5 V 仕様、12 V 仕様、24 V 仕様があります。

#### ● 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

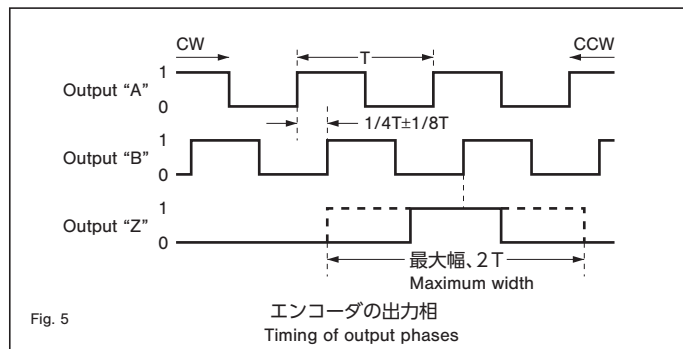
Output “A” : This is a basic output and will give as many pulses per turn as the resolution.

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.