

## SERIES 60AD

### Optical Encoder with integrated Joystick and Pushbutton

#### FEATURES

- Dome contacts provide excellent tactile feedback in all directions
- Choices of actuation force, cable length and termination
- Customized solutions available

#### APPLICATIONS

- Aerospace
- Automotive
- Medical devices



#### DIMENSIONS in inches (and millimeters)



Optical and Mechanical Encoders

#### ORDERING INFORMATION

**60AD18-4-M-060S**

Angle of Throw: 18= 18° or 20 positions  
 Joystick: 4= Four contacts & directions;  
 8= Four contacts & eight directions

Termination: 0.050" center P= pin header; C= connector; S= stripped cable  
 Cable Length: 020 thru 250 in 1/2 inch increments, 060= 6.0 inch cable  
 Force Option: (see table) L=low, M=medium, H=high

|                                     | OPTION    |           |           |
|-------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
|                                     | L         | M         | H         |
| 1 ACTUATION FORCE (JOYSTICK) [g]    | 550±200   | 725±200   | 1050±250  |
| 2 ACTUATION FORCE (PUSHBUTTON) [g]  | 625±200   | 800±200   | 1100±250  |
| 3 AVERAGE ROTATIONAL TORQUE [in-oz] | 1.50±0.75 | 3.50±1.75 | 5.00±2.00 |

For prices and custom configurations, contact a local sales office, an authorized distributor, or Grayhill's sales department.

**JOYSTICK OPERATION + ENCODER WAVEFORM AND TRUTH TABLE** Standard Quadrature 2-Bit Code

### SWITCH SCHEMATIC

**\*EXTERNAL PULL-UP RESISTORS REQUIRED FOR OPERATION (2.2k $\Omega$ ).**

### JOYSTICK POSITION DIAGRAM

\* INDICATES DIRECTION OF D-FLAT ON BUSHING

### ENCODER WAVEFORM (C.W. ROTATION)

### ENCODER TRUTH TABLE (C.W. ROTATION)

| POSITION | OUTPUT A | OUTPUT B |
|----------|----------|----------|
| #1       | ○        | ○        |
| #2       | ○        | ○        |
| #3       | ○        | ○        |
| #4       | ○        | ○        |

○ INDICATES LOGIC-HIGH  
○ INDICATES LOGIC-LOW  
CODE REPEATS EVERY FOUR POSITIONS

### JOYSTICK TRUTH TABLE

| POSITION | X OUTPUT | Y OUTPUT |
|----------|----------|----------|
| 1        | NEUTRAL  | HIGH     |
| 2        | HIGH     | HIGH     |
| 3        | HIGH     | NEUTRAL  |
| 4        | HIGH     | LOW      |
| 5        | NEUTRAL  | LOW      |
| 6        | LOW      | LOW      |
| 7        | LOW      | NEUTRAL  |
| 8        | LOW      | HIGH     |
| 9        | NEUTRAL  | NEUTRAL  |

**SPECIFICATIONS**

**Rotary Specifications**

- Operating Voltage:** 5.00  $\pm$  0.25 Vdc
- Supply Current:** 20mA max at 5 Vdc
- Minimum Sink Current:** 2.0mA at 5 Vdc
- Power Consumption:** 0.1mW max at 5 Vdc
- Output:** Open collector phototransistor, 2.2k  $\Omega$  external pull-up resistors are required
- Output Code:** 2-Bit quadrature, channel A leads channel B by 90° in clockwise rotation
- Logic Output Characteristics:**  
 High: No less than 3.5 Vdc  
 Low: No greater than 1.0 Vdc
- Mechanical Life:** 1 million rotational cycles (through all positions and a full return)
- Rotational Torque:** see table
- Maximum Rotational Speed:** 100 RPM
- Mounting Torque:** 15 in-lbs. maximum
- Shaft Push/Pull Out Force:** 45 lbs min.
- Shaft Side-Load Force:** 20 lbs. min.
- Terminal Strength:** 15 lbs pull-out force min.

**Pushbutton Specifications**

- Rating:** 10 mA at 5 Vdc resistive
- Contact Resistance:** less than 10 ohms
- Contact Bounce:** < 4ms make, <10 ms break
- Mechanical Life:** 1 million actuations min.
- Actuation Force:** see table
- Pushbutton Travel:** .027  $\pm$  .010 in.

**Joystick Specifications**

- Supply Current:** 5mA max
- Output Code:** 2-Bit
- Logic Output Characteristics:**  
 Neutral Position: 2.5  $\pm$  0.5 Vdc  
 High-State Position: >4.5 Vdc  
 Low-State Position: <0.5 Vdc
- Mechanical Life:** 500k cycles min.
- Actuation Force:** see table
- Angle of Throw:** 3.5° +2°/-1°

**Environmental Ratings**

- Operating Temp. Range:** -40°C to 85°C
- Storage Temp. Range:** -55°C to 100°C
- Relative Humidity:** 96 hours at 90-95% humidity at 40°C
- Vibration:** Harmonic motion with amplitude of 15g, within 10 to 2000 Hz for 12 hours
- Mechanical Shock:**  
 Test 1: 100g for 6ms half-sine wave with a velocity change of 12.3 ft/s  
 Test 2: 100g for 6ms sawtooth wave with a velocity change of 9.7 ft/s

**Materials and Finishes**

- Detent Housing:** Nylon 6/10
- Shaft:** Nylon 6/10
- Shaft Insert:** 303 stainless steel
- Joystick Housing:** Nylon 6,10
- Centering Plate:** Nylon 6,10
- Detent Balls:** Carbon steel
- Detent Springs:** Music wire
- Dome Contacts:** Stainless steel
- Dome Housings:** Polycarbonate over brass-lead frame
- Dome Retainers:** Nylon 6,0; 30% glass-filled
- Joystick Actuators:** Polyphthalamide; 50% glass filled
- Pushbutton Dome Retainer:** Polycarbonate
- Printed Circuit Board:** NEMA grade FR-4. Glass-cloth epoxy, double clad with copper
- Infrared Emitter:** Gallium arsenide
- Phototransistor:** Planar silicon
- Resistors:** Metal oxide on ceramic substrate
- Solder:** 95.5% SN, 3% AG, 0.5% CU

**OPTIONS**

Contact Grayhill for custom terminations, rotational torque, number of positions, shaft configurations, and resolutions.

Компания «Океан Электроники» предлагает заключение долгосрочных отношений при поставках импортных электронных компонентов на взаимовыгодных условиях!

Наши преимущества:

- Поставка оригинальных импортных электронных компонентов напрямую с производств Америки, Европы и Азии, а так же с крупнейших складов мира;
- Широкая линейка поставок активных и пассивных импортных электронных компонентов (более 30 млн. наименований);
- Поставка сложных, дефицитных, либо снятых с производства позиций;
- Оперативные сроки поставки под заказ (от 5 рабочих дней);
- Экспресс доставка в любую точку России;
- Помощь Конструкторского Отдела и консультации квалифицированных инженеров;
- Техническая поддержка проекта, помощь в подборе аналогов, поставка прототипов;
- Поставка электронных компонентов под контролем ВП;
- Система менеджмента качества сертифицирована по Международному стандарту ISO 9001;
- При необходимости вся продукция военного и аэрокосмического назначения проходит испытания и сертификацию в лаборатории (по согласованию с заказчиком);
- Поставка специализированных компонентов военного и аэрокосмического уровня качества (Xilinx, Altera, Analog Devices, Intersil, Interpoint, Microsemi, Actel, Aeroflex, Peregrine, VPT, Syfer, Eurofarad, Texas Instruments, MS Kennedy, Miteq, Cobham, E2V, MA-COM, Hittite, Mini-Circuits, General Dynamics и др.);

Компания «Океан Электроники» является официальным дистрибьютором и эксклюзивным представителем в России одного из крупнейших производителей разъемов военного и аэрокосмического назначения «JONHON», а так же официальным дистрибьютором и эксклюзивным представителем в России производителя высокотехнологичных и надежных решений для передачи СВЧ сигналов «FORSTAR».



## JONHON

«JONHON» (основан в 1970 г.)

Разъемы специального, военного и аэрокосмического назначения:

(Применяются в военной, авиационной, аэрокосмической, морской, железнодорожной, горно- и нефтедобывающей отраслях промышленности)

«FORSTAR» (основан в 1998 г.)

ВЧ соединители, коаксиальные кабели, кабельные сборки и микроволновые компоненты:

(Применяются в телекоммуникациях гражданского и специального назначения, в средствах связи, РЛС, а так же военной, авиационной и аэрокосмической отраслях промышленности).



Телефон: 8 (812) 309-75-97 (многоканальный)

Факс: 8 (812) 320-03-32

Электронная почта: [ocean@oceanchips.ru](mailto:ocean@oceanchips.ru)

Web: <http://oceanchips.ru/>

Адрес: 198099, г. Санкт-Петербург, ул. Калинина, д. 2, корп. 4, лит. А