

Customer: ALPS EUROPE DISTRIBUTION

No. 12E2006-3023

Date: Nov. 06, 2006

Attention:

Your ref. No.:

Your Part No.: EC12E2420404

## SPECIFICATIONS

ALPS' ;

MODEL: EC12E2420404

Spec. No.:

Sample No.: F 3 5 1 7 2 6 4 M

RECEIPT STATUS

RECEIVED

By Date

Signature

Name

Title

**ALPS**<sup>®</sup>  
**ALPS ELECTRIC CO., LTD.**

Head Office

1-7, Yukigaya-otsuka-cho, Ota-ku, Tokyo, 145-8501 Japan  
Phone, +81(3)3726-1211

DSG'D

*M. Sato*

APP'D

*S. Sato*

ENG. DEPT. DIVISION

Sales

B6523

Q1003#03A (EA)

# S P E C I F I C A T I O N S

1. THIS SPECIFICATIONS APPLY TO EC12E2420404 ROTARY ENCODERS.

2. CONTENTS OF THIS SPECIFICATIONS.

F3517264M

LE212

3. MARKING

- MARKING ON ALL UNITS  
DATE CODE

## • CAUTION

Regardless of the suggested applications of these products being introduced in the specifications, when using them for equipment and devices requiring a high degree of safety, respective manufacturers will please preserve safety of the planned equipment and devices by providing necessary protective circuits and redundancy circuits and reconfirm if safety is being duly preserved.

Products being introduced in the specifications have been designed and manufactured for applications to ordinary electronic equipment and devices such as the AV equipment, electric home appliances, office machines and communications equipment. Consequently, when employing these products for applications requiring a high degree of safety and reliability such as the medical equipment, aviation and aircraft equipment, space equipment and burglar alarm equipment, the using manufacturers will please thoroughly study the proprieties of these products for the planned applications.

Although we are exerting our best efforts to maintain the quality of these products, we cannot guarantee that they will never cause short circuiting and open circuitry. Therefore, when designing an equipment or device with which the priority is given to the safety, you will please carefully study the influences to the whole equipment of a single function failure of Potentiometers and Encoders in advance to make out a fail-safe design providing.

# 1. 一般事項 General

## 1-1 適用範囲 Scope

この仕様書は主として電子機器に用いる微小電流回路用12形薄型ロータリーエンコーダに適用する。  
This specification applies to 12mm size low-profile rotary encoder (incremental type) for microscopic current circuits used in electronic equipment.

## 1-2 標準状態 Standard atmospheric conditions

測定は特に指定のない限り、次の状態で行う。  
Unless otherwise specified, the standard range of atmospheric conditions for making measurements and tests is as follows:

温度 Ambient temperature : 15°C to 35°C  
相対湿度 Relative humidity : 25% to 85%  
気圧 Air pressure : 86kPa to 106kPa

但し、疑念を生じる場合は、次の標準状態で行う。  
If there is any doubt about the results, measurements shall be made within the following limits:

温度 Ambient temperature : 20 ± 1°C  
相対湿度 Relative humidity : 63% to 67%  
気圧 Air pressure : 86kPa to 106kPa

## 1-3 使用温度範囲

Operating temperature range : -10°C to +70°C

## 1-4 保存温度範囲

Storage temperature range : -40°C to +85°C

# 2. 構造 Construction

## 2-1 寸法 Dimensions

参照図面による。  
Refer to attached drawing.

# 3. 定格 Rating

## 3-1 定格電圧

Rated voltage : D.C. 5V

## 3-2 定格電流 (抵抗負荷)

operating current (resistive load)  
各リード Each lead : 0.5mA (MAX 5mA, MIN 0.5mA)  
共通リード Common lead : 1mA (MAX 10mA, MIN 0.5mA)

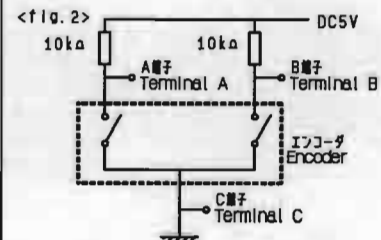
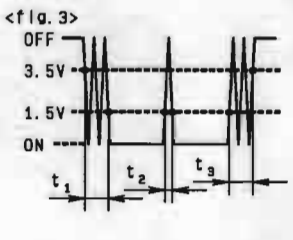
**ALPS ELECTRIC CO., LTD.**

APPD. CHKD. DSGD. TITLE 12形回転形エンコーダ  
Apr. 22, '99 Apr. 22, '99 Apr. 22, '99 12mm Size Rotary encoder

K. ITO Y. KANZAKI H. MIURA DOCUMENT NO. F3517264M

(1/8)

# 4. 電気的特性 Electrical characteristics

項目 Item	条件 Conditions	規格 Specifications													
4-1 出力信号 Output signal format	<p>&lt;Fig. 1&gt;</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>回転方向 Shaft rotational direction</th><th>信号 Signal</th><th>出力波形 Output</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">順方向 C. W.</td><td>A (A-C端子間) A(Terminal A-C)</td><td>OFF ON</td></tr> <tr> <td>B (B-C端子間) B(Terminal B-C)</td><td>OFF ON</td></tr> <tr> <td rowspan="2">逆方向 C. C. W.</td><td>A (A-C端子間) A(Terminal A-C)</td><td>OFF ON</td></tr> <tr> <td>B (B-C端子間) B(Terminal B-C)</td><td>OFF ON</td></tr> </tbody> </table>	回転方向 Shaft rotational direction	信号 Signal	出力波形 Output	順方向 C. W.	A (A-C端子間) A(Terminal A-C)	OFF ON	B (B-C端子間) B(Terminal B-C)	OFF ON	逆方向 C. C. W.	A (A-C端子間) A(Terminal A-C)	OFF ON	B (B-C端子間) B(Terminal B-C)	OFF ON	<p>A, B2信号の位相差出力とし、詳細は&lt;fig. 1&gt;の通りとする。 クリック付の場合はクリック位置にてA信号は出力OFFの安定位置にあることB信号は指定せず。(破線はクリック付の場合のクリック位置を示す。 2 Phase-different signals (Signal A, signal B) Details shown in &lt;fig. 1&gt;. The detent position will always be aligned with A-phase but B-phase has no specific position. (The broken line shows detent position of with-detent type.</p>
回転方向 Shaft rotational direction	信号 Signal	出力波形 Output													
順方向 C. W.	A (A-C端子間) A(Terminal A-C)	OFF ON													
	B (B-C端子間) B(Terminal B-C)	OFF ON													
逆方向 C. C. W.	A (A-C端子間) A(Terminal A-C)	OFF ON													
	B (B-C端子間) B(Terminal B-C)	OFF ON													
4-2 分解能 Resolution	1回転に出力されるパルス数 Number of pulses in 360° rotation	各相 24パルス/360° 24 pulses/360° for each phase													
4-3 スイッチング特性 Switching characteristics	<p>下記測定回路&lt;fig. 2&gt;を用い、回転軸を360°・5°の速さで回転し測定する。 Measurement shall be made under the condition as follows. 1) Shaft rotational speed : 360°・5° 2) Test circuit : &lt;fig. 2&gt;</p> <p>&lt;fig. 2&gt;</p>  <p>&lt;fig. 3&gt;</p>  <p>(注記) コードON状態 : 出力電圧が1.5V以下の状態を言う。 コードOFF状態 : 出力電圧が3.5V以上の状態を言う。 (note) Code-ON area : The area which the voltage is 1.5V or less. code-OFF area : The area which the voltage is 3.5V or more.</p> <p>t<sub>1</sub>, t<sub>2</sub>, t<sub>3</sub> ≤ 3ms</p>														
1) チャタリング Chattering	コードのOFF→ON及びON→OFFの際、出力1.5V～3.5Vの通過時間にて測定する。 Specified by the signal's passage time from 3.5V to 1.5V or from 1.5V to 3.5V of each switching position (code OFF → ON or ON → OFF).														

**ALPS ELECTRIC CO., LTD.**

APPD. CHKD. DSGD. TITLE 12形回転形エンコーダ  
Apr. 22, '99 Apr. 22, '99 Apr. 22, '99 12mm Size Rotary encoder

K. ITO Y. KANZAKI H. MIURA DOCUMENT NO. F3517264M

(2/8)

項目 Item	条 件 Conditions	規 格 Specifications
2) 滑動ノイズ (バウンス) Sliding noise (Bounce)	コードONの部分の1.5V以上の電圧変動時間とし、チャタリング $t_1$ , $t_2$ 両者の間1mS以上の1.5V以下のON部分を有するものとする。また、滑動ノイズ間1.5V以下の幅が1mSある場合は、別の滑動ノイズと判断する。 Specified by the time of voltage change exceed 1.5V in code-ON area. When the bounce has code-ON time less than 1mS between chattering ( $t_1$ or $t_2$ ), the voltage change shall be regarded as a part of chattering. When the code-ON time between 2 bounces is less than 1mS, they are regarded as 1 linked bounce.	$t_2 \leq 2mS$
3) 滑動ノイズ Sliding noise	コードOFFの部分の電圧変動 The voltage change in code-OFF area.	3.5V以上 3.5V MIN.
4-4 絶縁強度 Dielectric strength	端子-端子間電圧A.C. 50V1分間印加する。(リーク電流1mA) A voltage of 50V A.C. shall be applied for 1min between individual terminals and bracket. (Leak current 1mA)	絶縁破壊のないこと。 Without arcing or breakdown.
4-5 絶縁抵抗 Insulation resistance	端子-端子間電圧D.C. 50V印加する。 Measurement shall be made under the condition which a voltage of 50V D.C. is applied between individual terminals and bracket.	端子-端子間抵抗10MΩ以上 Between individual terminals and bracket: 10MΩ MIN.
4-6 位相差 Phase-difference	定速で動作軸を回転する。 Measurement shall be made under the condition which the shaft is rotated in constant speed.  <fig. 4> 時計方向 CW A信号(A-C間) Signal A B信号(B-C間) Signal B  反時計方向 CCW A信号(A-C間) Signal A B信号(B-C間) Signal B	<fig. 4>を以て $\Delta T = 0.08T$ 以上 MIN In fig. 4

**ALPS ELECTRIC CO., LTD.**

APPD. Apr. 22, '99 CHKD. Apr. 22, '99 DSGD. Apr. 22, '99 TITLE 12形回転形エンコーダ  
12mm Size Rotary encoder

K. ITO Y. KANZAKI H. MIURA DOCUMENT NO. F3517264M (3/8)

SYMB DATE APPD CHKD DSGD

# 5. 機械的特性 Mechanical characteristics

項目 Item	条 件 Conditions	規 格 Specifications
5-1 全回転角度 Total rotational angle		360° (エンドレス) 360° (Endless)
5-2 クリックトルク Detent torque	(クリック付きのみ適用) (Applied for with-detent type)	3~20mN・m  但し、-10°C~+5°Cでは、軸が回転すること。 Shaft rotatable at -10°C~+5°C.
5-3 クリック数及び位置 Number and position of detents.		24個クリック 24 detents (ステップ角度 15°±3°) (Step angle: 15°±3°)
5-4 軸の押し引き強度 Push-pull strength of shaft	軸の押し及び引き方向にBONの静荷重を10秒間加える。(PCB半田付け後) Push and pull static load of 80N shall be applied to the shaft in the axial direction for 10S. (After soldering of the PC board)	軸の破損、著しい回転ムラ、外装の異常がなく電気的性能を満足すること。 Without damage to, or excessive play in shaft. No excessive abnormality in rotational feeling. And electrical characteristics shall be satisfied.
5-5 端子強度 Terminal strength	端子先端の位置の一方に3Nの静荷重を10秒間加える。 A static load of 3N shall be applied to the tip of terminals for 10S in any direction.	著しいガタ及び接触不良を生じないこと。 Without excessive play in terminals or poor contact.
5-6 軸ガタ Shaft wobble	軸先端から5mmの位置に50mN・mの曲げモーメントを加える。 A momentary load of 50mN-m shall be applied at the point 5mm from the tip of the shaft in a direction perpendicular to the axis of shaft.	0.7xL/30mmφ以内 0.7xL/30mmφ MAX (Lは軸長さで比例計算する。) (L: Shaft length)
5-7 軸のスラスト方向ガタ Shaft play in axial direction	軸に3Nの押し引き静荷重を加える。 Push and pull static load of 3N shall be applied to the shaft in the axial directions.	0.4mmφφ以内 0.4mmφφ MAX
5-8 軸の歪み押し強度 Side thrust strength of shaft	軸先端から5mmの位置に20Nの静荷重を10秒間加える。(PCB半田付け後) A load of 20N shall be applied at the point 5mm from the tip of the shaft in a direction perpendicular to the axis of shaft. (After soldering of the PC board)	著しいガタ及び、曲がりのないこと。 又、機械的異常のないこと。 Without excessive play or bending in shaft. No mechanical abnormality.
5-9 軸の回転方向カ'タ Shaft play in rotational wobble	角度板にて測定する。 Measure with jig for rotational angle	3° 以内。 3° MAX

**ALPS ELECTRIC CO., LTD.**

APPD. Apr. 22, '99 CHKD. Apr. 22, '99 DSGD. Apr. 22, '99 TITLE 12形回転形エンコーダ  
12mm Size Rotary encoder

K. ITO Y. KANZAKI H. MIURA DOCUMENT NO. F3517264M (4/8)

SYMB DATE APPD CHKD DSGD

項目 Item	条 件 Conditions	規 格 Specifications
5-10 はんだ耐熱 Resistance to soldering heat	7項の「はんだ付け条件」による。 Specified by the clause 7 "Soldering conditions".	はんだ付け後、電気的性能を満足すること。また、著しいメカニカル異常がないこと。 Electrical characteristics shall be satisfied. No mechanical abnormality such as a excessive play. 電鍮部ははんだ浸漬面積の95%以上新しいはんだで覆れていること。 A new uniform coating of solder shall cover a minimum of 95% of the surface being immersed.

# 6. 耐久性能 Endurance characteristics.

項目 Item	条 件 Conditions	規 格 Specifications
6-1 回転寿命性能 Rotational life	無負荷で600~1000/Hの速さで、30,000回転後回転動作を行う。 The shaft of encoder shall be rotated to 30,000 cycles at a speed of 600~1000/H without electrical load, after which measurements shall be made.	チャタリング $t_s \leq 5mS$ バウンス $t_b \leq 3mS$ Chattering $t_s \leq 5mS$ Bounce $t_b \leq 3mS$  クリック感が残っていること。 Detent feeling has to remains.
6-2 耐湿性 Damp heat	温度40 $\pm$ 2 $^{\circ}$ C、湿度90~95%の恒温湿槽中240 $\pm$ 10時間放置後、常温、常湿中1.5時間放置する。 The encoder shall be stored at a temperature of 40 $\pm$ 2 $^{\circ}$ C with relative humidity of 90% to 95% for 240 $\pm$ 10H in a thermostatic chamber. And then the encoder shall be subjected to standard atmospheric conditions for 1.5H, after which measurement shall be made.	性能規格(4.1~4.5及び5.1)を満足すること。 Specifications in clause 4.1~4.5 and 5.1 shall be satisfied.
6-3 耐乾熱性 Dry heat	温度85 $\pm$ 3 $^{\circ}$ Cの恒温槽中240 $\pm$ 10時間放置後、常温、常湿中1.5時間放置する。 The encoder shall be stored at a temperature of 85 $\pm$ 3 $^{\circ}$ C for 240 $\pm$ 10H in a thermostatic chamber. And then the encoder shall be subjected to standard atmospheric conditions for 1.5H, after which measurements shall be made.	
6-4 耐低温性 Cold	温度-40 $\pm$ 3 $^{\circ}$ Cの恒温槽中240 $\pm$ 10時間放置後、常温、常湿中1.5時間放置する。 The encoder shall be stored at a temperature of -40 $\pm$ 3 $^{\circ}$ C for 240 $\pm$ 10H in a thermostatic chamber. And then the encoder shall be subjected to standard atmospheric conditions for 1.5H, after which measurement shall be made.	
6-5 耐落下性 Free falling	60cmの高さより製品の任意の方向からビニルを覆ったコンクリートの床に自由落下させる。 The encoder shall be fallen freely at any posture from 60cm height to the concrete floor covered with vinyl-tile, after which measurement shall be made.	著しい変形、破壊等がなく性能規格(4.1~4.5及び5.1)を満足すること。 (但し、端子部の変形を除く。) No excessive deformation or damage. (Except the deformation of terminals.) And specifications in clause 4.1~4.5 and 5.1 shall be satisfied.
6-6 耐振性 Vibration	10~55~10HZと変化する振動(1周期1分/振幅1.5mm)をX、Y、Z、各方向2時間加える。 The following vibration shall be applied to the encoder, after which measurement shall be made: The entire frequency range, from 10Hz to 55Hz and return to 10Hz, shall be transversed in 1 min. Amplitude(total excursion): 1.5mm. This motion shall be applied for a period of 2H in each of 3 mutually perpendicular axes (A total of 6H).	性能規格(4.1~4.5及び5.1)を満足すること。 Specifications in clause 4.1~4.5 and 5.1 shall be satisfied.

					<b>ALPS ELECTRIC CO., LTD.</b>				
APPD.	CHKD.	DSGD.	TITLE		12形回転形エンコーダ				
Apr. 22, '99	Apr. 22, '99	Apr. 22, '99			12mm Size Rotary encoder				
K. ITO	Y. KANZAKI	H. MIURA	DOCUMENT NO.		F3517264M				
SYMB	DATE	APPD	CHKD	DSGD	(5/8)				

					<b>ALPS ELECTRIC CO., LTD.</b>				
APPD.	CHKD.	DSGD.	TITLE		12形回転形エンコーダ				
Apr. 22, '99	Apr. 22, '99	Apr. 22, '99			12mm Size Rotary encoder				
K. ITO	Y. KANZAKI	H. MIURA	DOCUMENT NO.		F3517264M				
SYMB	DATE	APPD	CHKD	DSGD	(6/8)				

# 7. はんだ付け条件 Soldering conditions

## 7-1 手はんだの場合 Manual soldering

温度350°C以下、時間3秒以内  
Bit temperature of soldering iron : 350°C or less.  
Application time of soldering iron : within 3s.

## 7-2 ディップはんだの場合 Dip soldering

使用基板 : t1.6片面銅張り板  
Printed wiring board: Single-sided copper clad laminate board with thickness of 1.6mm.

フラックス : 比重0.82以上のフラックスを用い発泡式フラクサーで発泡面高さは、基板厚の半分を目安とし、かつ基板表面にフラックスの浸入がないこと。  
Flux:

- Specific gravity: 0.82 or more.
- Flux shall be applied to the board using a bubble foaming type fluxer.
- The board shall be soaked in the flux bubble only to the middle of its thickness.
- Flux shall not come into contact with the component side surface.

プリヒート : 基板表面温度100°C以下、時間1分以内

Preheating:  
-Surface temperature of board: 100°C or less.  
-Preheating time: within 1 min.

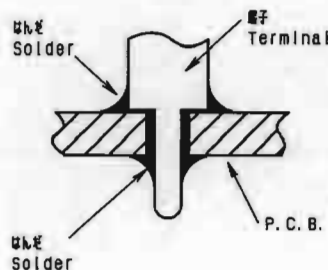
はんだ : 温度260°C±5°C、時間3秒±1秒以内

Soldering:  
-Solder temperature: 260°C ±5°C.  
-Immersion time: within 3±1s

以上の工程を1回または2回通過する。  
Apply the above soldering process for 1 or 2 times.

## 8. はんだ付け時の注意事項 Note for soldering method.

8-1 下図のようP.C.B.の上面にはんだ付けをする配線は、お避け下さい。  
Please avoid soldering on upper surface (the component side surface) of the PC board as shown below



8-2 半田デ「イップ」後の洗浄についてはエンコーダー内配フラックスが浸入する場合があります。  
洗浄不良の原因となりますのでご注意ください。  
Please avoid cleaning of PCB board because the flux used during the dip soldering process may enter the encoder and cause poor contact

# 9. その他、取り扱い上の注意 PRECAUTIONS IN USE

9-1. 保管は高温、多湿の場所及び腐食性ガス中を避けて下さい。

During operation, storage in high temperature and humidity, and in corrosive gas, should be avoided

9-2. エンコーダーのハルスカウンタ処理の設計においては動作スピード、サンプリングタイム、マスキングタイム等にご注意し、実装確認の上御使用願います。

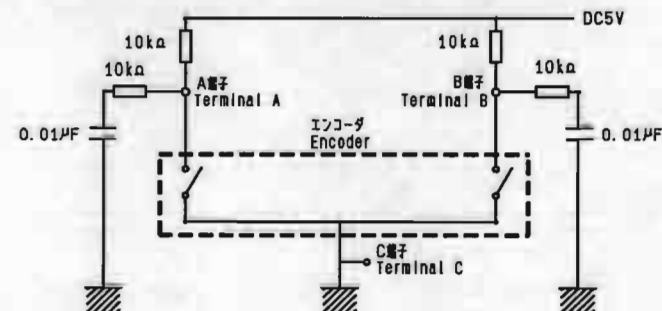
In case of pulse count process design, operational speed, sampling time, and masking time etc should be taken into the consideration.  
Please check above matter at first on your circuit for the secure reason.

9-3. 本製品はクリック位置にてA相はOFF状態で安定となりますので、ソフト設計時A相基準で設計願います。

A phase should be design criterion prior to B phase.  
Because A phase has steady off signal at detent position.

9-4. エンコーダーのハルスカウンタ処理の回路は下図のフィルターを入れることを推奨します。

For your pulse count design, it should be considered to add C/R filter on your circuit shown as below.



9-5. 本製品の本体に直接水分が掛かると、ハルス波形に異常が発生する可能性がありますので、製品に直接水分が掛からないよう配慮願います。

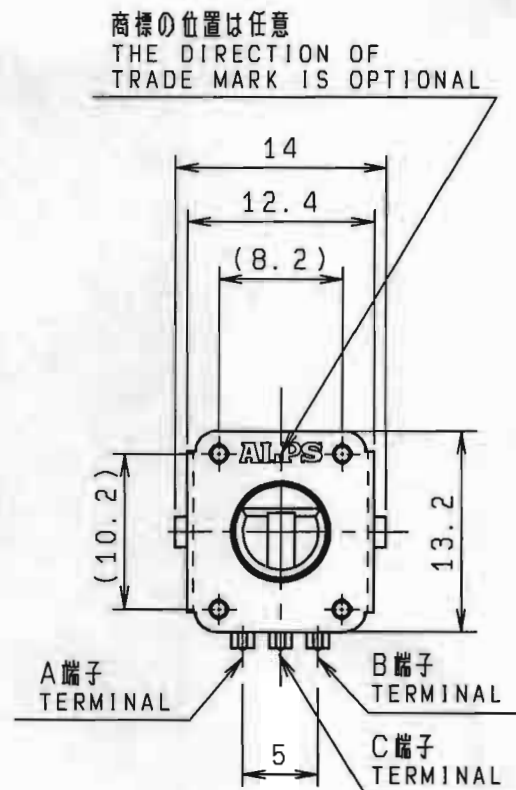
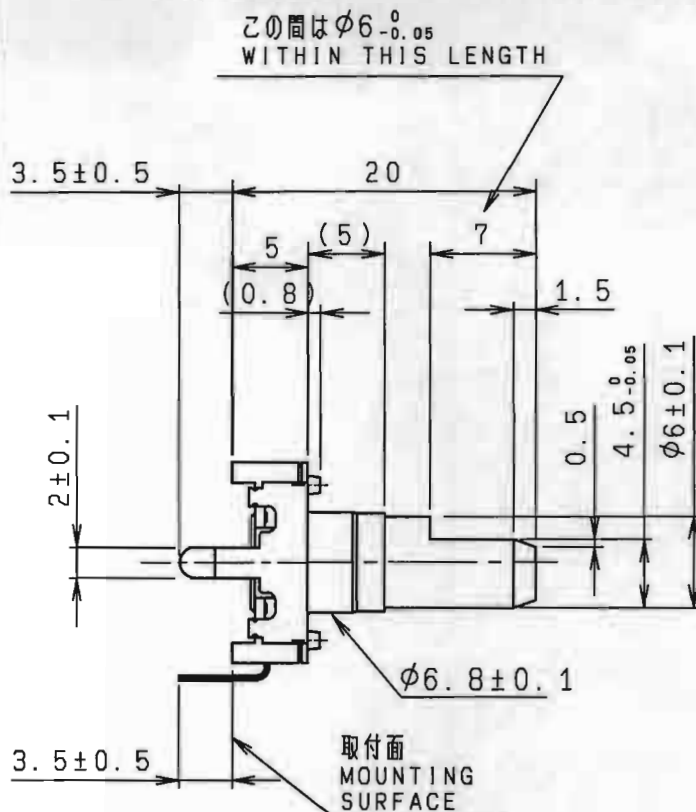
Care must be taken not to expose this product to water or dew to prevent possible problem in pulse output wave form.

9-6. 医療用器械、器具への本製品の御使用はお避け下さい。

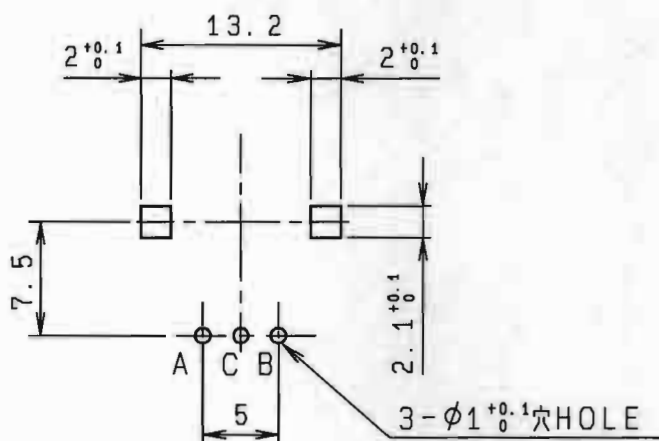
Please avoid to medical instrument because this encoder is audio use.

ALPS ELECTRIC CO., LTD.					
APPD.	CHKD.	DSGD.	TITLE 12形回転形エンコーダ		
Apr. 22, '99	Apr. 22, '99	Apr. 22, '99	12mm Size Rotary encoder		
K. ITO	Y. KANZAKI	H. MIURA	DOCUMENT NO.		
			F3517264M (7/8)		
SYMB	DATE	APPD	CHKD	DSGD	

ALPS ELECTRIC CO., LTD.					
APPD.	CHKD.	DSGD.	TITLE 12形回転形エンコーダ		
Apr. 22, '99	Apr. 22, '99	Apr. 22, '99	12mm Size Rotary encoder		
K. ITO	Y. KANZAKI	H. MIURA	DOCUMENT NO.		
			F3517264M (8/8)		
SYMB	DATE	APPD	CHKD	DSGD	

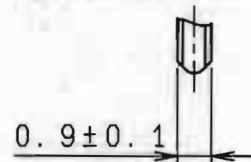


取付穴寸法図 (許容差 $\pm 0.1$ )  
\*挿入側より見た図  
P.W.B. MOUNTING DETAIL  
(TOLERANCE $\pm 0.1$ )  
VIEWED FROM MOUNTING SIDE




基板板厚  $t=1.6\text{mm}$   
P.C.B.

端子先端詳細図 (10:1)  
DETAIL OF TERMINALS



指定なき部分の許容差 TOLERANCES UNLESS OTHERWISE SPEC	
$L \leq 10$	$\pm 0.3$
$10 < L < 100$	$\pm 0.5$
$100 \leq L$	$\pm 0.8$
角度 ANGULAR DIMENSION	$\pm 5^\circ$

						24バルス SHAFT COLOR:BLACK		L=20 クリック付		伏形	
PART NO.		NAME		MATERIAL NAME / CODE				FINISH			
						<b>ALPS ELECTRIC CO., LTD.</b>					
						DSGD. セツケイ2 H. MIURA '95-12-08		SCALE 2 : 1			
						CHKD. M. ENDOU '95-12-08				TITLE 12形 薄形エンコーダー	
						APPD. S. MIZOBUTI '95-12-08		UNIT mm		DOCUMENT NO. LE212	
SYMB		DATE		APPD		CHKD		DSGD			

F3517264M