

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11形薄型ロータリーエンコーダに適用する。
This specification applies to 11mm size low-profile rotary encoder (incremental type) for microscopic current circuits, used in electronic equipment.

1.2 標準状態 Standard atmospheric conditions

試験及び測定は特に規定がない限り、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、疑義を生じた場合は、次の基準状態で行う。

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 : -40°C to +85°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

添付組立図による。

Refer to attached drawing.

3. 定格 Rating

3.1 定格容量 Rating : D.C. 5V 10mA (1mA MIN)

4. 電気的性能 Electrical characteristics

項目 Item	条件 Conditions	規格 Specifications
4-1 出力信号 Output signal format	<Fig.1>	A,B2信号の位相差出力とし、詳細は <fig.1>の通りとする。 2 Phase-different signals (Signal A, signal B) Details shown in<Fig.1>.
	軸回転方向 Shaft rotational direction	信号 Signal
	時計方向 C.W.	A(A-C端子間) Aterminal A-C)
		B(B-C端子間) Bterminal B-C)
	反時計方向 C.C.W.	A(A-C端子間) Aterminal A-C)
		B(B-C端子間) Bterminal B-C)

ALPSALPINE CO.,LTD.

APPD.

CHKD,

DSGD.

TITI

C-ENG2

C-ENG2

C-ENG2

11形回転形エンコーダ

DOCUMENT No.

S.Urushihara

K.Saijo

A.Sato

5LE211-M9

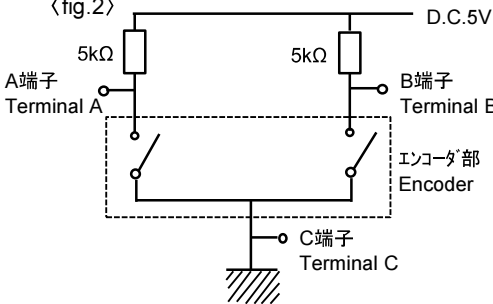
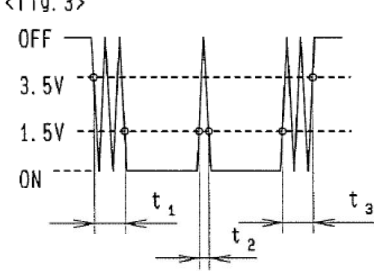
(1/4)

2019/2/28

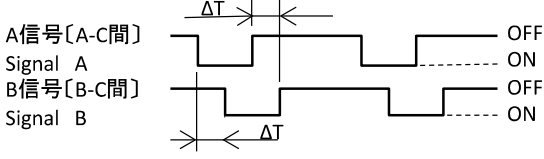
2019/2/28

2019/2/28

Confidential

項目 Item	条件 Conditions	規格 Specifications
4-2 分解能 Resolution	1回転にて出力されるパルス数 Number of pulses in 360° rotation.	各相15パルス/360° 15 pulses/360° for each phase
4-3 スwitching特性 Switching characteristics	<p>下記測定回路<fig.2>を用い、回転軸を$1s^{-1}$の速さで回転し測定する。 Measurement shall be made under the condition as follows.</p> <p>1) Shaft rotational speed : $1s^{-1}$ 2) Test circuit : <fig2></p> <p><fig.2></p>  <p><fig.3></p>  <p>(注記) コードOFF状態 : 出力電圧が3.5V以上の状態を言う。 コードON状態 : 出力電圧が1.5V以下の状態を言う。 (note) Code-OFF area : The area which the voltage is 3.5V or more. Code-ON area : The area which the voltage is 1.5V or less.</p>	
1) チャタリング Chattering	<p>コードのOFF→ON及びON→OFFの際の、出力1.5V～3.5Vの通過時間にて規定する。 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).</p>	$t_1, t_3 \leq 3ms$
2) 摺動ノイズ (バウンス) Sliding noise (Bounce)	<p>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_3両者との間に1ms以上の1.5V以下のON部分を有するものとする。また、摺動ノイズ間に1.5V以下の範囲が1msある場合は、別の摺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 chatterings (t_1 or t_3), 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.</p>	$t_2 \leq 2ms$
3) 摺動ノイズ Sliding noise	<p>コードOFFの部分の電圧変動。 The voltage change in code-OFF area.</p>	3.5V以上 3.5V MIN

					ALPSALPINE CO.,LTD.			
					APPD.	CHKD.	DSGD.	TITLE 11形回転形エンコーダ
					C-ENG2	C-ENG2	C-ENG2	11mm Size Rotary Encoder
					S.Urushihara	K.Saijo	A.Sato	DOCUMENT No.
SYMB.	DATE	APPD.	CHKD.	DSGD.	2019/2/28	2019/2/28	2019/2/28	5LE211-M9 (2/4)

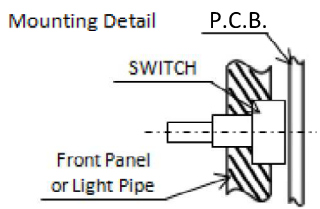
項目 Item	条件 Conditions	規格 Specifications
4-4 位相差 Phase-difference	<p>1s⁻¹ の定速にて操作軸を回転する。 Measurement shall be made under the condition which the shaft is rotated in 1s⁻¹ (constant speed).</p> <p><fig.4></p>  <p>注意事項：摺動接点ですので手動操作時の出力波形はご使用されるツマミの径、軸の回転速度によって変化致します。 回路設計時には実装にて確認願います。 Note: Above specification (4-4) is changeable. When operate by manual. Please check performance using actual circuit and knob.</p>	<p><fig.4>において ΔT ≥ 6ms in <fig.4></p>
4-5 絶縁抵抗 Insulation resistance	<p>端子-軸受間にD.C. 250V印加する。 Measurement shall be made under the condition which a voltage of 250V D.C. is applied between individual terminals and bushing.</p>	<p>端子-軸受間にて100MΩ以上 Between individual terminals and bushing: 100MΩ MIN.</p>
4-6 耐電圧 Dielectric strength	<p>端子-軸受間にA.C. 300V1分間又は、A.C. 360V2秒間印加する。 (リーク電流1mA) A voltage of 300V A.C. shall be applied for 1min or a voltage of 360V A.C. shall be applied for 2s between individual terminals and bushing. (Leak current: 1mA)</p>	<p>損傷・アーク・絶縁破壊がないこと。 Without damage to parts, arcing or breakdown.</p>

5. 機械的性能 Mechanical characteristics

項目 Item	条件 Conditions	規格 Specifications
5-1 全回転角度 Total rotational angle		<p>360°(エンドレス) 360°(Endless)</p>
5-2 回転トルク Rotational torque	<p>始動トルクを除く。 Except starting torque.</p>	<p>8.5±5mN・m</p>
5-3 端子強度 Terminal strength	<p>端子先端の任意の一方向に5Nの力を1分間加える。 A static load of 5N be applied to the tip of terminals for 1min in any direction.</p>	<p>端子の破壊、著しいガタがないこと。但し、端子の曲がりは可とする。 Without damage or excessive looseness of terminals. Terminal bend is permitted.</p>

					ALPSALPINE CO.,LTD.			
					APPD.	CHKD.	DSGD.	TITLE 11形回転形エンコーダ
					C-ENG2	C-ENG2	C-ENG2	11mm Size Rotary Encoder
					S.Urushihara	K.Saijo	A.Sato	DOCUMENT No.
SYMB.	DATE	APPD.	CHKD.	DSGD.	2019/2/28	2019/2/28	2019/2/28	5LE211-M9 (3/4)

Confidential

項目 Item	条件 Conditions	規格 Specifications
5-4 軸の押し引き強度 Push-pull strength of shaft	軸の押し及び引張り方向に100Nの力を10秒間加える。 (セット実装状態) Push and pull static load of 100N shall be applied to the shaft in the axial direction for 10s. (After installing)	軸の破損、著しいガタがないこと。感触に異常がないこと。 Without damage or excessive play in shaft. No excessive abnormality in rotational feeling.
5-5 軸ガタ Shaft wobble	軸先端から2mmの位置に1Nの力を加える。 Force of 1N to be applied at the point 2mm from the tip of the shaft.	0.1mm p-p以下 0.1mm p-p or less
5-6 軸のスラスト方向ガタ Shaft play in axial direction		0.4mm以下 0.4mm MAX.
5-7 軸の回転方向ガタ Rotation play at the click position	角度板にて測定する。 Measure with jig rotational angle.	3°以内 3°MAX.
5-8 取付上の注意 Notice for mounting	右図の様にスイッチ本体を抑えてご使用ください。セット側でスイッチ本体の引き及び回転方向のガイドがない場合は、はんだ付けだけの固定となり、はんだ付け信頼性及びスイッチ本体強度が不安定となる可能性があります。 Hold the bushing use front panel or light pipe. Because this switch not has thread. If don't hold the bushing, the switch maybe become intermittent rough mounting after soldering by knob stopper force.	

6. 耐久性能 Endurance characteristics.

項目 Item	条件 Conditions	規格 Specifications
6-1 しゅう動寿命性能 Rotational life	無負荷で軸を毎時500サイクルの速さで、15,000サイクル断続動作を行う。 但し、試験途中5,000で中間測定を行う。 (1サイクルは、360°1往復) The shaft of encoder shall be rotated to 15,000 cycles at a speed of 500 cycles per hour without electrical load, after which measurements shall be made. However, an interim measurement shall be made immediately after 5,000 cycles. (1 cycle: rotate 360° CCW rotate 360°CW)	回転トルクは 初期規格値に対し $+10\%$ -30% その他、初期規格を満足すること。 Rotational torque: Relative to the previously specified value. $+10\%$ -30% Except above items, specifications in clause 4.1~6 and 5.1 shall be satisfied.

					ALPSALPINE CO., LTD.			
					APPD.	CHKD.	DSGD.	TITLE 11形回転形エンコーダ
					C-ENG2	C-ENG2	C-ENG2	11mm Size Rotary Encoder
					S.Urushihara	K.Saijo	A.Sato	DOCUMENT No.
SYMB.	DATE	APPD.	CHKD.	DSGD.	2019/2/28	2019/2/28	2019/2/28	5LE211-M9 (4/4)

Confidential

1. 定格容量(抵抗負荷)
- Switch rating (Resistor load) D.C. 5V 0.1A (500μA MIN.)
2. 電気的性能 Electrical characteristics

項目 Item	条件 Conditions	規格 Specifications
2-1 接触抵抗 Contact resistance	D.C. 5V 1mA電圧降下法にて測定する。 Measured by the 1mA 5V D.C. voltage drop method.	100mΩ MAX.
2-2 チャタリング Chattering	1サイクル(OFF-ON-OFF)1秒で動作させる。 Switch is operated at the rate of 1 cycle 1s. The 1 cycle shall be OFF-ON-OFF.	10ms以下 Less than 10ms
2-3 絶縁抵抗 Insulation resistance	端子・軸受間にD.C. 250V印加する。 Measurement shall be made under the condition which a voltage of 250V D.C. is applied between individual terminals and bushing.	端子・軸受間に100MΩ以上 Between individual terminals and bushing: 100MΩ MIN.
2-4 耐電圧 Dielectric strength	端子・軸受間にA.C. 300V1分間又は、A.C.360V2秒印加する。 (リーク電流1mA) A voltage of 300VA.C. shall be applied for 1min or a voltage of 360VA.C. shall be applied for 2s between individual terminals and bushing. (Leak current:1mA)	損傷・アーク・絶縁破壊がないこと。 Without damage to parts, arcing or breakdown,

注記: 軸・スイッチ端子間は絶縁されております。

Note: Shaft is insulated from switch terminal.

3. 機械的性能 Mechanical characteristics

項目 Item	条件 Conditions	規格 Specifications
3-1 スイッチ回路・接点数 Contact arrangement		単極単投(Push on) S.P.S.T.(Push on)
3-2 スイッチ移動量 Switching stroke		1.5±0.35mm
3-3 スイッチ作動力 Switch operation force		5±2N

4. 耐久性能 Endurance characteristics

項目 Item	条件 Conditions	規格 Specifications
4-1 動作寿命特性 Operating life	無負荷にて軸を毎時500回の速さで20,000回断続動作を行う。 但し、試験途中5,000で中間測定を行う。 The shaft of switch shall be 20,000 times at a speed of 500 times per hour without electrical load, after which measurements shall be made. However, an interim measurement shall be made immediately after 5,000 times.	接触抵抗:200mΩ以下 その他、初期規格を満足すること。 Switch contact resistance:200mΩMAX. Except above items, specifications in clause 2.2~4, and 3.1~3 shall be satisfied.

5. その他 Note

5-1 軸にツマミを取り付け、センターから10mmの位置で押したときにひっかかり感が無いこと。

No sticky feel shall be observed when the knob on the shaft is pushed at 10mm off the center.

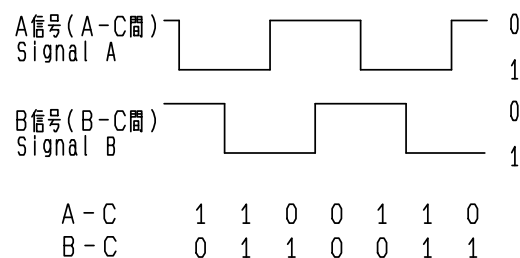
					ALPSALPINE CO.,LTD.			TITLE プッシュモーメンタリスイッチ PUSH MOMENTARY SWITCH	
					APPD.	CHKD.	DSGD.	DOCUMENT No.	
					C-ENG2	C-ENG2	C-ENG2	5LE2115-NM7	
					S.Urushihara	K.Saijo	A.Sato	(1/1)	
SYMB.	DATE	APPD.	CHKD.	DSGD.	2019/2/7	2019/2/7	2019/2/7		

CLASS No.	TITLE
-----------	-------

- 1) エンコーダ^{*}の回路処理は、下図の読取方法を推奨します。
For pulse count, recommendation is below.

出力変化順序 Order of output signal			回転方向判定 Judgement
A-C	1	0 0	CW方向
B-C	1	1 0	CW Direction
A-C	0	0 1	CW方向
B-C	1	0 0	CW Direction
A-C	0	1 1	CW方向
B-C	0	0 1	CW Direction
A-C	1	1 0	CW方向
B-C	0	1 1	CW Direction
A-C	1	1 0	CCW方向
B-C	1	0 0	CCW Direction
A-C	1	0 0	CCW方向
B-C	0	0 1	CCW Direction
A-C	0	0 1	CCW方向
B-C	0	1 1	CCW Direction
A-C	1	0 1	無効
B-C	1	1 1	Not applicable
A-C	1	1 1	無効
B-C	1	0 1	Not applicable
A-C	0	1 0	無効
B-C	0	0 0	Not applicable
A-C	0	0 0	無効
B-C	0	1 0	Not applicable

→ CW方向 CW Direction
← CCW方向 CCW Direction



軸の停止位置より、連続する3回分の出力変化を読み取りCW、CCWの回転方向を決める。

いずれかの出力が3回連続読み取りの間に変化しない場合は無効とする。

From shaft rotation starting position read 3 continuation Signal state change and decide CW or CCW.

If either Signal has no change during 3 continuation read, it is invalid.

					ALPSALPINE CO.,LTD.			
					APPD.	CHKD.	DSGD.	TITLE
					M-ENG2	M-ENG2	M-ENG2	
					S.MIZOBUCHI	K.HIROSE	H.MIURA	DOCUMENT NO.
					2012-01-30	2012-01-30	2012-01-30	4LE-31 (1/1)
SYMB	DATE	APPD	CHKD	DSGD				

1. はんだ耐熱 Resistance to soldering heat

下記の”はんだ付け条件”にて絶縁体の変形、破損のないこと。感触に異常のないこと。

At the specified by the solering conditions below.

There shall be no deformation or cracks, in molded part.

No excessive abnormality in rotational feeling.

はんだ付け条件 Soldering conditions

手はんだの場合 Manual soldering

温度350℃以下、時間3秒以内

Bit temperature of soldering iron : 350℃ or less.

Application time of soldering iron : within 3s.

ディップはんだの場合 Dip soldering

使用基板 : t1.6両面銅張積層板

Printed wiring board: Both-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にて発泡面高さは、基板板厚の3分の2
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 2/3 of its thickness.

プリヒート : 基板表面温度100℃以下、時間2分以内

Preheating:

- Surface temperature of board: 100℃ or less.
- Preheating time: within 2 min.

はんだ : 温度260±5℃、時間5±1秒

Soldering:

- Solder temperature: 260±5℃.
- Immersion time: within 5±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.

					ALPSALPINE CO.,LTD.			TITLE _____	
					APPD.	CHKD.	DSGD.		
					C-ENG2	C-ENG2	C-ENG2		
					S.Urushihara	T.Ouchi	K.Sato	DOCUMENT No.	
SYMB.	DATE	APPD.	CHKD.	DSGD.	2015/1/20	2015/1/20	2015/1/20	L-NM1 (1/1)	

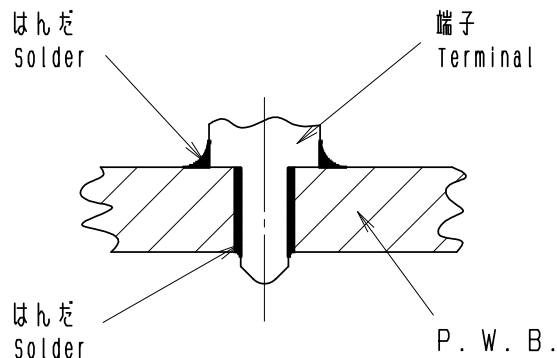
Confidential

1. はんだ付けに関するその他注意事項

Other precautions for Soldering

- 1) 図のようにP. W. 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 of P.W.B. as shown below.



- 2) 基板に挿入される金属足ははんだ付けしてご使用願います。

Please solder all inserted metal terminals and bracket to P.W.B.

- 3) はんだ付け後、溶剤などで製品を洗浄しないで下さい。

After soldering, please not to wash or clean products by liquid such as solvent or any similar.

- 4) Selective solderingの場合は、Dip solderingと条件が異なりますので、

事前に貴社設備で充分確認の上条件設定をお願いします。

Please thoroughly test and decide appropriate parameters for soldering by your soldering equipment under actual condition of production. (for example, parameters for selective soldering can be different from for wave soldering.)

- 5) Spray fluxerの場合は、製品の実装側からfluxが浸入しないようにして下さい。

If you use spray fluxer equipment, please prevent the flux from entering the inside of product from mounting side.

					ALPSALPINE CO.,LTD.			
					APPD.	CHKD.	DSGD.	TITLE
					Oct. 22. 2015	Oct. 22. 2015	Oct. 22. 2015	その他注意事項 (DIP/手はんだ)
					S.Urushihara	K. Sasaki	Y. Ashida	Other precautions (DIP/Manual soldering)
								DOCUMENT NO.
SYMB	DATE	APPD	CHKD	DSGD				C-2 (1/1)

Confidential

1. ご使用上の注意 Precautions in use

- 1) 当製品は密閉構造ではありませんので、使用環境によって外部ガスが製品内部に侵入し接点障害を起こす場合があります。
同一セット内に以下の様な部材を使用しないで下さい。
・硫化、酸化ガスを発生する部材（例：ゴム材、接着剤、合板、潤滑剤、梱包材）
・低分子シロキサンガスを発生する部材（例：シリコン系ゴム、潤滑剤、接着剤）
As this product does not have hermetical structure, it is possible gas from outside get inside of product and may cause contact failure depends on using environment.
Please avoid using following materials. If you have to use any of material in parentheses, please pay special attention and confirm it does not influence to products through tests under actual using conditions.
-materials which may generate sulfide gas or oxidized gas.
(rubber, glue, adhesive, plywood, packaging material)
-materials which may generate low-molecular-weight siloxane gas.
(silicone base rubber, lubricant, glue)
- 2) 高湿度環境下、又は結露する環境下、液体が製品にかかる環境下では、端子間の電流リークが発生する恐れがありますのでご使用にならないで下さい。
Please not to use this product under the atmosphere with high humidity, with possibility of dew condensation or of direct splash of liquid. Because it may cause leak between terminals.
- 3) ツマミを挿入する際に、軸に規定荷重以上の力や衝撃荷重が加わると製品が破壊する場合があります。
ツマミの寸法や 挿入治具の圧力管理は、規定荷重以下で挿入できる設定の配慮をお願いします。
The product may have malfunction if excessive stress or impact than specified value is applied when insert knob to the shaft.
Please fix appropriate dimension for knob or fix insertion force of knob of mounting equipment which can avoid excessive stress to the product than specified value.
- 4) 使用温度範囲の上限、下限付近で長期間の連続使用はできません。
動作寿命の規定は常温15℃～35℃、常湿25%～85%の環境条件に限ります。
使用温度範囲の上限、下限付近で長期間の連続動作を行う場合は、機種毎に仕様規定が可能かどうか確認が必要になります。
This product can't be continuously used under high operating temperature or low operating temperature specified in this document.
Unless otherwise specified, the durability is specified only under normal conditions, temperature 15℃ to 35℃ and related humidity 25% to 85%.
When this product is operated at temperature near from upper or lower limit of operating temperature range, feasibility must be examined by each product specification.
- 5) 製品本体を規定の取付面まで挿入して水平になるように取付けて下さい。
水平にならないまま取付けますと、動作不良の要因となります。
Insert these products to the specified mounting surface and mount them horizontally.
If not mounted horizontally, these products will malfunction.
- 6) 塵埃が多い環境で使用されますと塵埃が開口部から入り出力不良や動作不良の原因となることがありますのでセット設計時に予めご配慮ください。
If this product is used under dusty conditions, dust or debris may get inside of product from openings and possible to cause output failure or malfunction. Please consider protections against dust when surrounding parts of the product are designed.

					ALPSALPINE CO.,LTD.			
					APPD.	CHKD.	DSGD.	TITLE
					Oct. 15. 2015	Oct. 15. 2015	Oct. 15. 2015	ご使用上の注意（共通） Precauyions in use (Common)
					S. Urushihara	K. Sasak i	Y. Ashida	DOCUMENT NO.
SYMB	DATE	APPD	CHKD	DSGD				C - 4 (1 / 1)

1. ご使用上の注意

Precautions in use

- 1) プッシュスイッチ付きの製品は、軸が押されたままの状態では梱包や保管をされますとスイッチ部に支障をきたす恐れがありますのでご配慮下さい。

For product variety with push switch, please pay attention to storage condition because if shaft is being pushed for long time during storage or after built in final products, the switch function may have malfunction.

- 2) プッシュスイッチ付きの製品は、軸をプッシュした状態で軸を回転するとスイッチ部に支障をきたす恐れがあります。

For product variety with push switch, if shaft is rotated while shaft is pushed, it may cause deterioration to push switch functions.

- 3) プッシュスイッチ付きの製品は、軸に挿入したツマミの中心を押すようにして下さい。

ツマミの直径が大きい場合、ツマミの縁を押すと感触が変化したり、作動力が過大に強くなる恐れがあります。

For product variety with push switch, please design knob to encourage end-user to push center of knob which is fixed to the shaft of product. Because if the area near from edge of knob is pushed, it may bring a bad influence, such as unexpected heavy operating force to switch operation feeling especially knob has large diameter.

					ALPSALPINE CO.,LTD.			
					APPD.	CHKD.	DSGD.	TITLE
					Oct. 22. 2015	Oct. 22. 2015	Oct. 22. 2015	ご使用上の注意 (プッシュスイッチ付き)
					S.Urushihara	J. Yashiro	H. Miura	Precautions in use (with push switch)
								DOCUMENT NO.
SYMB	DATE	APPD	CHKD	DSGD				C-5 (1/1)

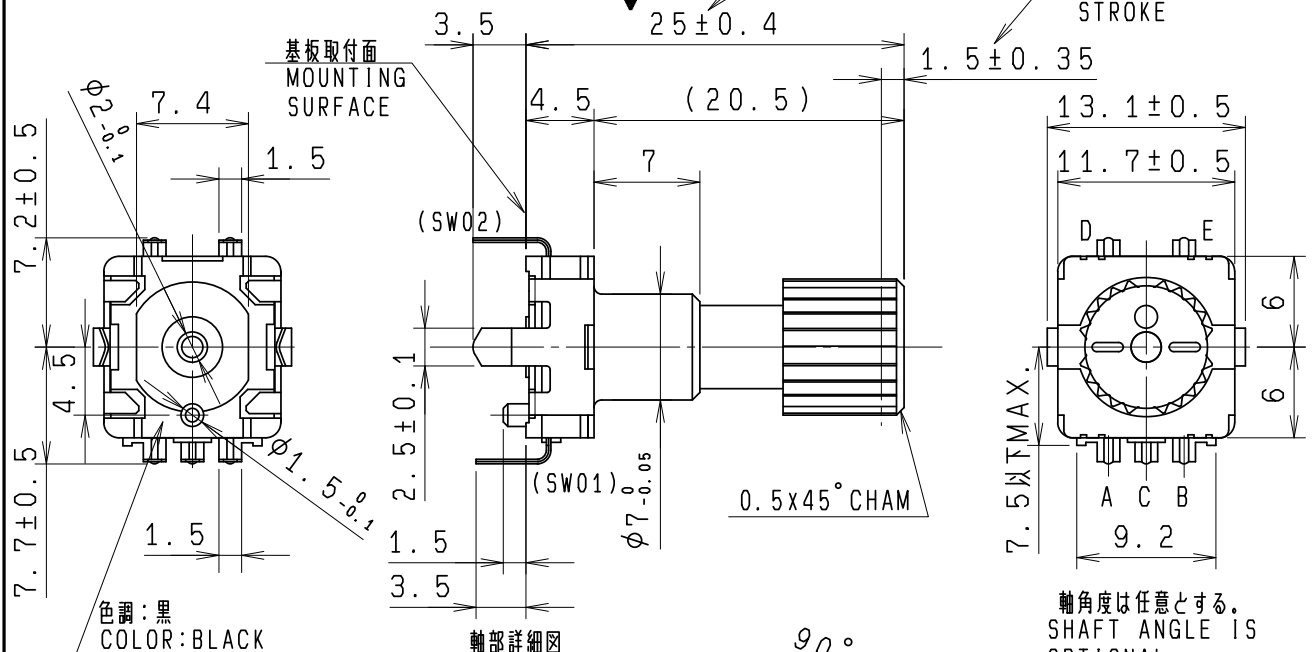
注記 軸受材質: 亜鉛タ^{*} イキャスト
軸材質: アルミニウム, ABS

NOTES BUSHING MATERIAL: ZINC ALLOY DIE CASTING
SHAFT MATERIAL: ALUMINUM, ABS

(SW01) ENCODER
(SW02) PUSH ON SW

スラストカ^{*}タを除く。
WITHOUT SHAFT FREE PLAY
IN THRUST DIRECTION.

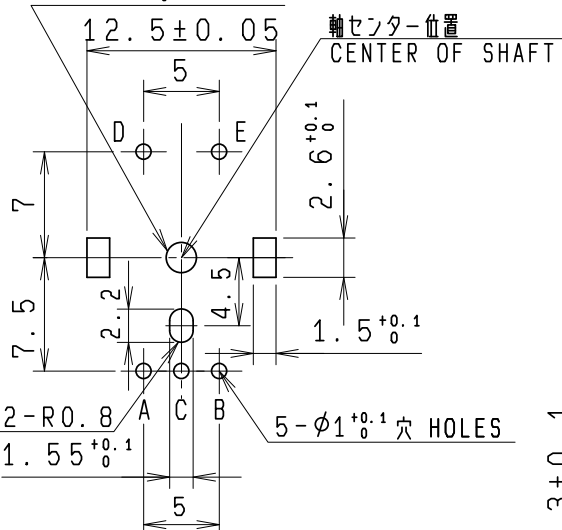
SW移動量
STROKE



軸角度は任意とする。
SHAFT ANGLE IS
OPTIONAL.

取付寸法図 許容差±0.1
(部品挿入側)
P.W.B. MOUNTING DETAIL
TOLERANCE±0.1
VIEWED FROM MOUNTING SIDE

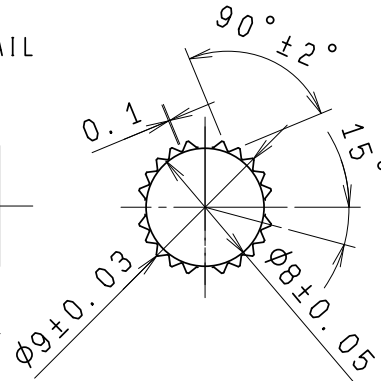
φ2.05^{+0.1}_{-0.1} HOLE



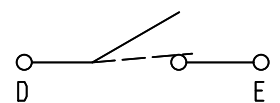
基板板厚 t=1.6mm
P.C.B. THICKNESS t=1.6mm

軸部詳細図
SHAFT DETAIL

8±0.1



(SW02) 回路図
SWITCH CIRCUIT
DIAGRAM

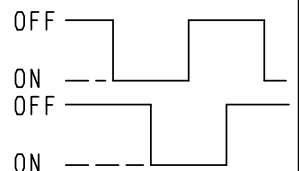


(SW01) 出力信号
ENCODER OUTPUT SIGNAL

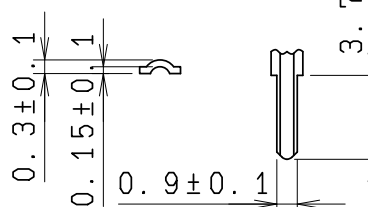
時計方向回転
CW ROTATION

A-C端子間
TERMINAL A-C

B-C端子間
TERMINAL B-C



基板挿入部端子形状詳細 (3:1)
TERMINAL DETAIL



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

					15P/クリック無 中トルク品			
PART NO.		NAME			MATERIAL NAME / CODE		FINISH	

Confidential