

## RM08 超小型非接触式ロータリエンコーダ



RM08 は省スペース性に優れた、超小型で密閉式の高速度磁気式ロータリエンコーダです。2個のパーツから構成される非接触式方式のため、パッキンやベアリングが不要で、長期にわたる信頼性と簡単な取付けが実現しています。

磁石と独立したセンサーボードから構成します。磁気アクチュエータの回転を本体

のカスタムエンコーダチップが感知し、アナログ、インクリメンタル、SSI またリニア電圧信号を出力します。

チップは高速回転対応で、受信した信号を最高 12bit (4,096cpr) の分解能に処理します。

本体は直径わずか 8mm とコンパクトで、IP68 準拠の防水防塵性能を備えています。

RM08 エンコーダは、OEM による量産品用に設計されており、モータ制御や産業オートメーションなどに使用できます。

RM08 エンコーダは、AM4096 センサーを使用しています。詳細については、[AM4096 データシート](#)を参照してください。

### 製品ラインナップ

**RM08A**  
アナログサイン/コサイン、1 周期/回転

**RM08I**  
インクリメンタル、8~1,024 パルス/回転 (最高 4,096cpr)

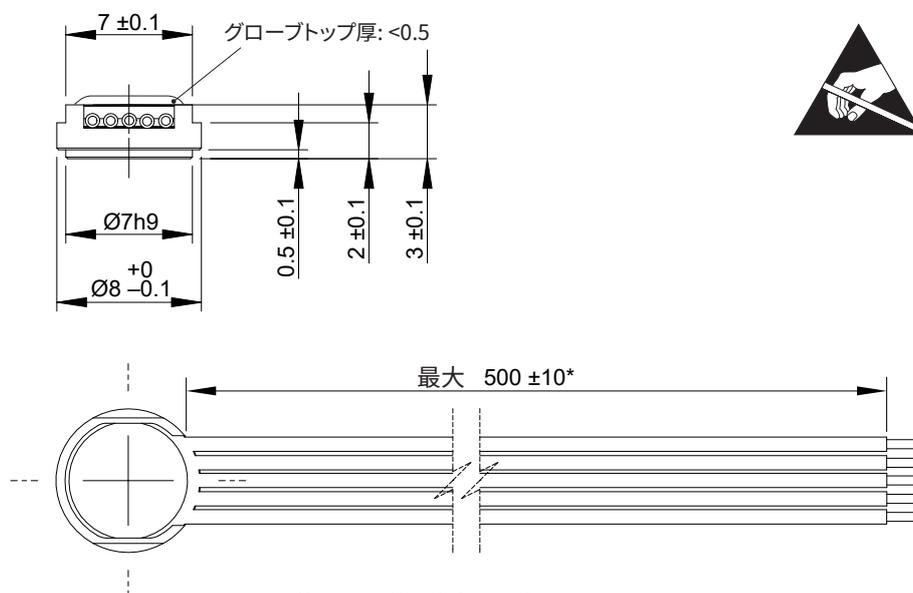
**RM08S**  
同期シリアル、分解能 5~12bit (最高 4,096cpr)

**RM08V**  
リニア電圧、ランプ 0V~5V

- 直径 8mm の超小型本体サイズ
- 摩耗のない非接触式設計
- 供給電源 3.3V または 5V
- 最高回転速度 30,000rev/min
- 業界標準のアナログサイン波、インクリメンタル、SSI、リニア電圧出力形式に対応
- 精度  $\pm 0.3^\circ$
- RoHS 規制準拠 (無鉛): 規格適合宣言を参照

## 寸法

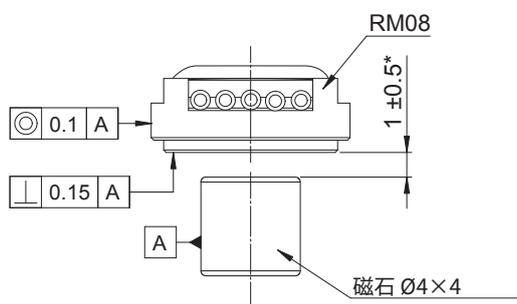
寸法と公差の単位: mm



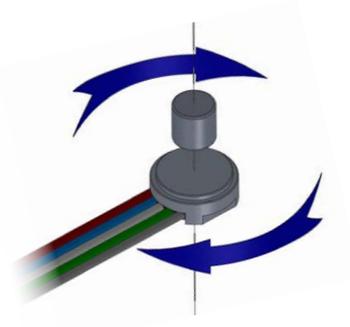
注: ワイヤ数は出力タイプによって異なります。

\*ケーブル長が 0.5m を超える場合は、FAQ を参照

## 取付け手順



\* $\text{Ø}3 \times 1$ mm の磁石で  $0.5\text{mm} \pm 0.2\text{mm}$   
(詳細については、8 ページのパーツ No. を参照してください)



磁石の時計回り

## 技術仕様

機械仕様	
エンコーダハウジングの材質	アルミニウム
エンコーダの質量	<2g (長さ 200mm のワイヤを含む)
ワイヤの太さ	AWG30
磁石の材質	SmCo ( $\text{Sm}_2\text{Co}_{17}$ ), NiCuNi コーティング
磁石の質量	0.4g
衝撃	半周期のサイン波 100g、IEC 60068-2-27 第 4 版に準拠
定常加速	700g、IEC 60068-2-27 第 2 版に準拠
環境仕様	
IP 保護	IP68
動作時/保管時温度	$-40^\circ\text{C} \sim +85^\circ\text{C}$

## RM08AC: アナログサイン波

2点のサイン波出力信号 (90°位相差、シングルエンド)

電源	$V_{dd}=5V$ または $3.3V \pm 5\%$
電流消費	平均 26mA
<b>サイン波出力</b>	
信号振幅 (A)	$0.8V \pm 0.2V$
信号オフセット (Agnd)	$1.55V \pm 5mV$
位相差	$90^\circ \pm 0.2^\circ$
最高速度	30,000rev/min
温度	$-40^\circ\text{C} \sim +85^\circ\text{C}$

\* $\varnothing 4 \times 4\text{mm}$  磁石にのみ該当

### 接続

信号	色
$V_{dd}$	赤
GND	青
Sin	白
Cos	グレー

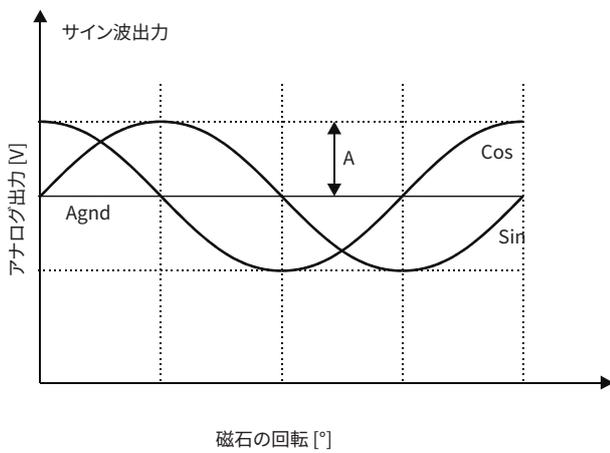


図 1: 磁石時計回り回転時のタイミングチャート

## RM08ID: インクリメンタル出力、シングルエンド、5V

電源	$V_{dd}=5V$ または $3.3V \pm 5\%$
電流消費	平均 26mA
出力信号	A、B、Z (シングルエンド)
分解能	32、64、128、256、512、1,024、2,048、4,096cpr
最高速度	30,000rev/min
精度*	$\pm 0.3^\circ$
ヒステリシス	$0.17^\circ$
温度	$-40^\circ\text{C} \sim +85^\circ\text{C}$

\* $\varnothing 4 \times 4\text{mm}$  磁石にのみ該当

### 接続

信号	色
$V_{dd}$	赤
GND	青
Z	白
B	緑
A	グレー

インクリメンタル出力用に、A、B、および Z という 3 点の信号があります。信号 A と B は、 $90^\circ$  の位相差の矩形波信号で、信号 Z はリファレンスマーク信号です。リファレンスマーク信号は、1 回転につき 1 回出力されます。Z 信号の幅は、信号 A および B の周期の  $1/4$  で、信号 A および B と同期しています。リファレンスマークの位置はゼロです。図 2 に、磁石の時計回り回転における信号 A、B、Z のタイミングチャートを示します。時計回りの場合は、B が A に先行します。

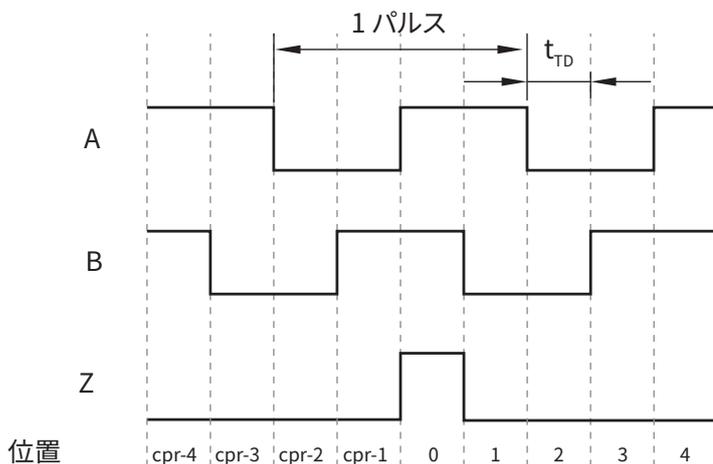


図 2: インクリメンタル出力のタイミングチャート

遷移距離時間 ( $t_{TD}$ ) とは、2 点の出力位置変化間の時間を指します。遷移距離時間は、インターポレータによって制限され、この制限は出力分解能に依存します。パルスの欠落を避けるために、カウンタは、最小遷移距離を検出できる必要があります。インクリメンタル出力では、ppr (1 回転当たりのパルス数) と cpr (1 回転当たりのカウント数  $= 4 \times \text{ppr}$ ) の違いを理解することが重要です。**1 回転当たりのパルス数**とは、1 回転における矩形波信号の 1 点のパルスの数です。**1 回転当たりのカウント数**とは、1 回転当たりのカウント数とは、1 回転中にいずれかの信号の状態が変化した回数です。電子的に 4 (各信号の立上りと立下りの両方) で乗算することによって導き出されます。

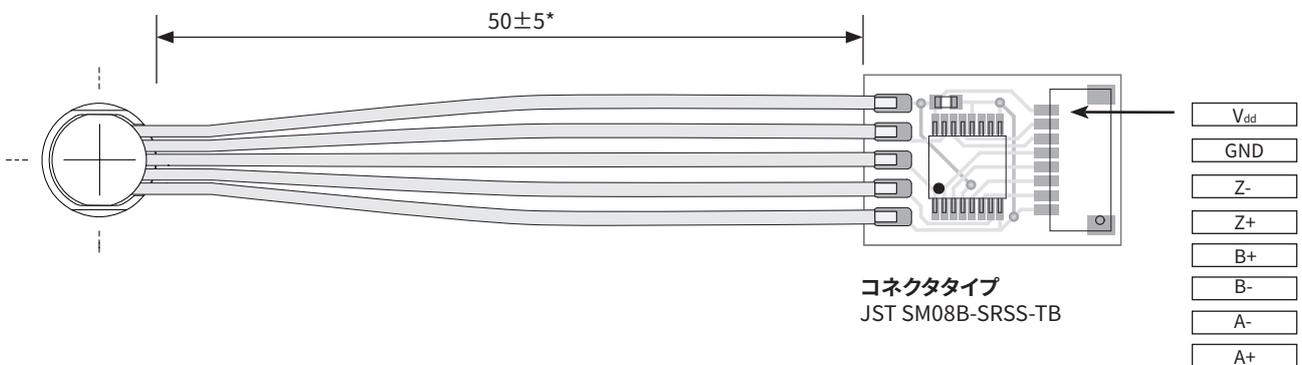
## RM08IC: インクリメンタル出力、RS422

電源	$V_{dd}=5V$ または $3.3V \pm 5\%$
電流消費	平均 26mA
出力信号	A+, B+, Z+, A-, B-, Z-
分解能	32、64、128、256、512、1,024、2,048、4,096cpr
最高速度	30,000rev/min
精度*	$\pm 0.3^\circ$
ヒステリシス	$0.17^\circ$
温度	$-25^\circ\text{C} \sim +85^\circ\text{C}$ (LDB01 により制限)

\* $\varnothing 4 \times 4\text{mm}$  磁石にのみ該当

### ライドライバボード (LDB01) 付き RM08

寸法と公差の単位: mm



\*LDB01 をはんだ付けし、RM08 から 50mm の位置にストレインリリーフを追加した場合に得られる差動出力

## RM08SD: 同期シリアルインターフェース (SSI)、シングルエンド、5V

出力コード	自然バイナリ
電源	$V_{dd}=5V$ または $3.3V \pm 5\%$
電流消費	平均 26mA
SSI データ出力	データ (シングルエンド)
SSI クロック入力	クロック (シングルエンド)
分解能	32、64、128、256、512、1,024、2,048、4,096cpr
最高速度	30,000rev/min
クロック周波数	$\leq 4\text{MHz}$
精度*	$\pm 0.3^\circ$
ヒステリシス	$0.17^\circ$
温度	$-40^\circ\text{C} \sim +85^\circ\text{C}$

\* $\varnothing 4 \times 4\text{mm}$  磁石にのみ該当

### 接続

信号	色
$V_{dd}$	赤
GND	青
Clock	白
Data	緑

シリアル出力データは、SSI プロトコルにより、最高 12bit の自然バイナリコードで出力されます。時計回りの磁石回転に伴って出力データの値が増加します。

パラメータ	シンボル	最小	平均	最大	単位
クロック周期	$t_{CL}$	0.25		$2 \times t_m$	$\mu\text{s}$
クロックハイ	$t_{CHI}$	0.1		$t_m$	$\mu\text{s}$
クロックロー	$t_{CLO}$	0.1		$t_m$	$\mu\text{s}$
タイマー	$t_m$	15	19	25	$\mu\text{s}$

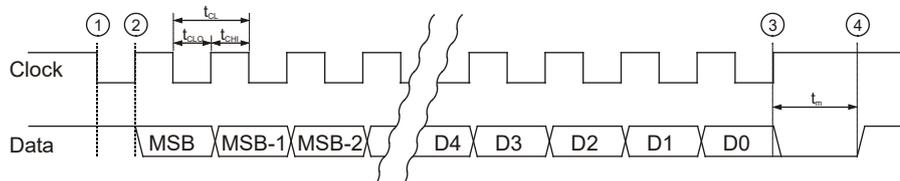


図 3: SSI 出力のタイミングチャート

コントローラが Clock 入力にパルスを送って、位置の値をエンコーダに問い合わせます。Clock 信号は、必ずハイから始まります。最初のハイ→ロー遷移 (ポイント 1) では、パラレル/シリアルコンバータに最新の位置データが保存され、タイマーがトリガーされます。Clock 信号の状態が遷移 (ハイ→ローまたはロー→ハイ) する度に、タイマーが再度トリガーされます。最初のロー→ハイ遷移 (ポイント 2) では、バイナリコードの最上位ビットが Data ピンを介してコントローラに送信されます。以降は Clock 信号のハイ→ロー遷移の度に、次のビットがコントローラに送信されます。データの読取り中は、タイマーのトリガーを維持するために、 $t_{CHI}$  および  $t_{CLO}$  が  $t_{mMin}$  未満である必要があります。最下位ビット (LSB) の出力後は (ポイント 3)、Data ピンがローになります。コントローラは、更新された位置データを読み取れるようになるまで、 $t_{mMax}$  よりも長い時間待機する必要があります。このポイントでは、タイマー時間が経過し、Data ピンがハイになります (ポイント 4)。

コントローラがデータの読取り後に  $t_m$  を待つことなくクロックパルスの送信を続けると、同じデータが再度出力されます。2 回の出力の間には、1 回の論理ゼロが出力されます。データの長さはエンコーダの分解能に依存します。

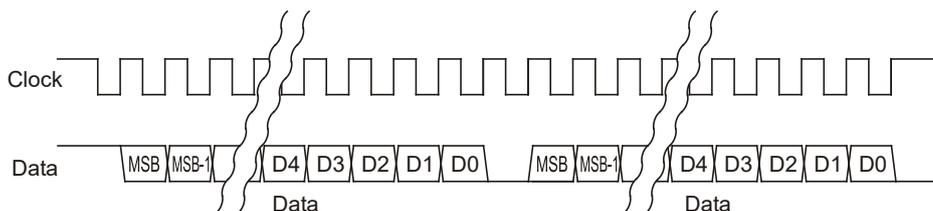


図 4: 同じ位置データの SSI 複数回読取り

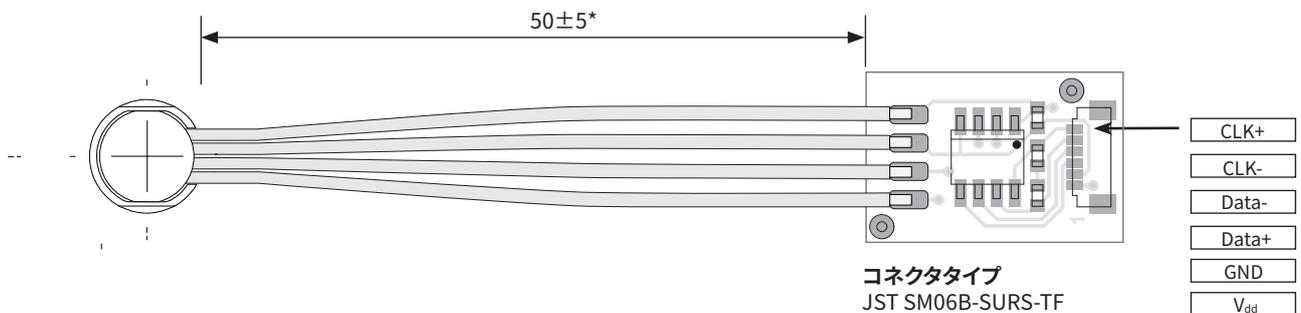
## RM08SC: 同期シリアルインターフェース (SSI)、RS422

出力コード	自然バイナリ
電源	$V_{dd}=5V$ または $3.3V \pm 5\%$
電流消費	平均 26mA
SSI データ出力	データ (RS422)
SSI クロック入力	クロック (RS422)
分解能	32、64、128、256、512、1,024、2,048、4,096cpr
最高速度	30,000rev/min
クロック周波数	$\leq 4\text{MHz}$
精度*	$\pm 0.3^\circ$
ヒステリシス	$0.17^\circ$
温度	$-25^\circ\text{C} \sim +85^\circ\text{C}$ (LDB02 により制限)

\* $\phi 4 \times 4\text{mm}$  磁石にのみ該当

### ラインドライバボード (LDB02) 付き RM08

寸法と公差の単位: mm



\*LDB02 をはんだ付けし、RM08 から 50mm の位置にストレーンリリーフを追加した場合に得られる差動出力

## RM08Vx: リニア電圧、5V

電源	$V_{dd}=5V \pm 5\%$
電流消費	平均 26mA
出力電圧	$0V \sim V_{dd}$
出力負荷	最大 2mA
DAC の分解能	10bit
最高速度	30,000rev/min
非リニアリティ*	1%
温度	$-40^{\circ}C \sim +85^{\circ}C$

\* $\varnothing 4 \times 4mm$  磁石にのみ該当

デジタル形式の相対的角位置情報が、内蔵の 10bit D/A コンバータによってリニア電圧に変換されます。リニア出力電圧の変化範囲は、 $0V \sim V_{dd}$  (5V) です。1 回転における周期数 ( $N_{\text{周期}}$ ) は 1、2、4、8 のいずれかで、それぞれ  $360^{\circ}$ 、 $180^{\circ}$ 、 $90^{\circ}$ 、 $45^{\circ}$  の角度 ( $\phi_{\text{周期}}$ ) になります。信号は、位置変化の登録に必要な移動角度を表すステップ ( $\phi_{\text{ステップ}}$ ) と、それによる出力電圧の変化を表すステップ ( $V_{\text{ステップ}}$ ) で構成されます。1 周期におけるステップ数 ( $N_{\text{ステップ}}$ ) を下表に示します。

磁気アクチュエータが時計回りに回転すると、出力電圧が上がります。反時計回りに回転すると、出力電圧が下がります。

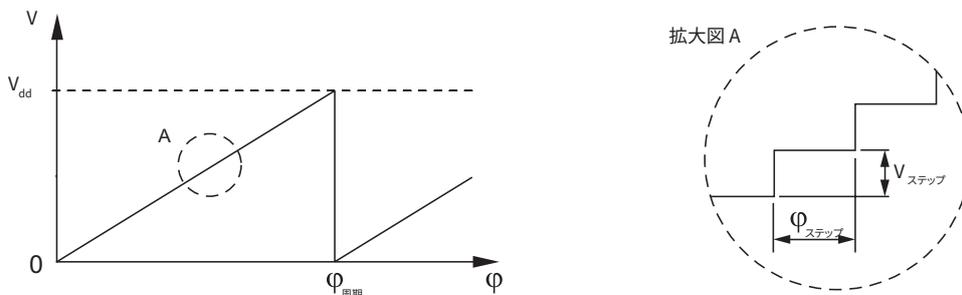


図 5: リニア電圧出力のタイミングチャート

$$\phi_{\text{ステップ}} = \frac{\phi_{\text{周期}}}{N_{\text{ステップ}}} \quad V_{\text{ステップ}} = \frac{V_{dd}}{N_{\text{ステップ}}}$$

- $\phi_{\text{周期}}$  = 1 周期の角度 (のこぎり歯状の信号 1 点)
- $V_{\text{周期}}$  = 1 周期の出力電圧範囲
- $\phi_{\text{ステップ}}$  = ステップ角度 (位置変化の登録に必要な移動角度)
- $V_{\text{ステップ}}$  = 1 ステップの出力電圧範囲
- $N_{\text{周期}}$  = 1 ステップの周期数
- $N_{\text{ステップ}}$  = 1 周期のステップ数

$\phi_{\text{周期}}$	$N_{\text{周期}}$	$N_{\text{ステップ}}$	$\phi_{\text{ステップ}}$
$360^{\circ}$	1	1024	$0.35^{\circ}$
$180^{\circ}$	2	1024	$0.18^{\circ}$
$90^{\circ}$	4	1024	$0.09^{\circ}$
$45^{\circ}$	8	512	$0.09^{\circ}$

### 接続

信号	色
$V_{dd}$	赤
GND	青
$V_{out}$	緑

### 出力タイプと電気的バリエーション

	$\phi_{\text{周期}}$	$360^{\circ}$	$180^{\circ}$	$90^{\circ}$	$45^{\circ}$
回転					
時計回り		VA	VB	VC	VD
反時計回り		VE	VF	VG	VH

パーツ No.

RM08 ID 00 12B 02 L 2 G 00

出力タイプ

AC: アナログサイン波  
 IC: インクリメンタル、RS422\*\*  
 ID: インクリメンタル、シングルエンド  
 SC: アブソリュートバイナリ、同期シリアル (SSI)、RS422\*\*  
 SD: アブソリュートバイナリ、同期シリアル (SSI)、シングルエンド  
 Vx: リニア電圧

リニア電圧出力 0~5V、電源 DC5V				
	360°	180°	90°	45°
CW	VA	VB	VC	VD
CCW	VE	VF	VG	VH

シャフト径

00: N/A (標準)

特殊要件

00: 特殊要件なし (標準)  
 33: 3.3V 電源 (AC、IC、ID、SC、および SD の場合のみ)

環境と材質

G: IP68 準拠、EMC 等級なし、アルミニウム製 本体 (標準)

本体形状とケーブル引出し方向

2: 円筒形、径方向にケーブル/リード線引出し

対応コネクタ

L: リード線のみ (コネクタなし)  
 U: JST コネクタ付きラインドライバボード (IC および SC の場合のみ)

ケーブル長 (リード線の長さ)

02: 0.2m (最大 0.5m\*) (AC、ID、SD、および Vx の場合のみ)  
 50: 50mm (IC および SC の場合のみ)

分解能

AC の場合:

01S: 1 回転で 1 周期のサインコサイン波

IC、ID、SC、および SD の場合 (1 回転あたりのカウントまたは位置):

05B: 32                      09B: 512  
 06B: 64                      10B: 1024  
 07B: 128                     11B: 2048  
 08B: 256                     12B: 4096

Vx の場合:

10B: 1 回転あたり 1024 ステップ

\* ケーブル長が 0.5m を超える場合は、FAQ を参照

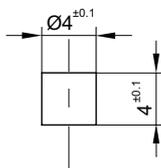
\*\* LDB01 または LDB02 をはんだ付けし、RM08 から 50mm の位置にストレインリリーフを追加した場合に得られる差動出力。下の画像を参照してください。



## 磁石の発注に関する情報

### 非鉄製シャフトに直接固定する磁石

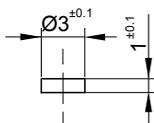
固定方法: 接着剤 (推奨: LOCTITE 648 または LOCTITE 2701)



#### パーツ No.:

分解能 9bit (アブソリュート)/512cpr (インクリメンタル) 以下の場合  
RMM44A2A00 (個別包装): サンプル数量のみ  
RMM44A2C00 (筒状包装)

分解能 10bit (アブソリュート)/800cpr (インクリメンタル) 以上の場合  
RMM44A3A00 (個別包装): サンプル数量のみの場合  
RMM44A3C00 (筒状包装)

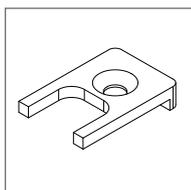


#### パーツ No.:

RMM3010A1B00

注: RMM3010 はテスト用です (等級なし)。RMM3010 では精度仕様が満たせません。

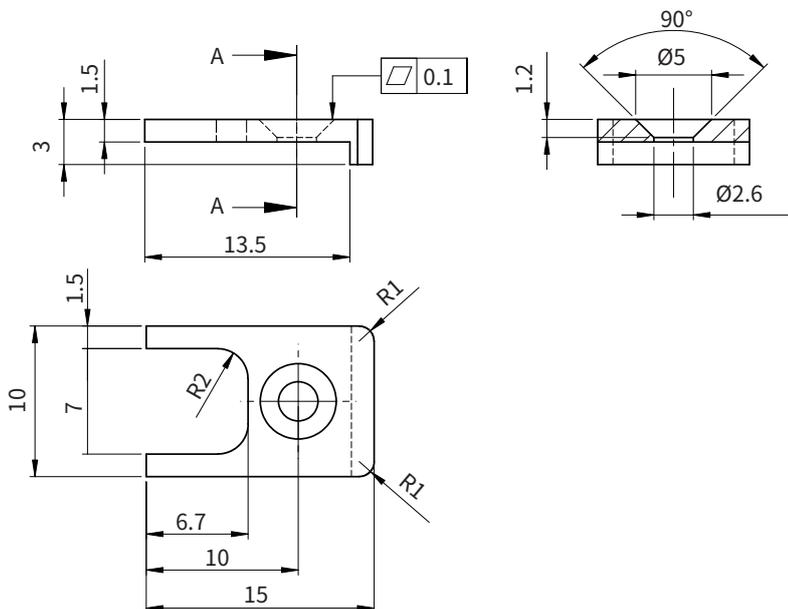
## アクセサリのパーツ No.



マウンティングブラケット  
ACC014

## マウンティングブラケットの寸法

寸法と公差の単位: mm

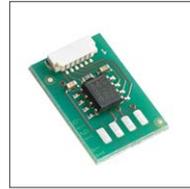


アクセサリのパーツ No. 続き

ラインドライバボードのパーツ No.



インクリメンタル出力用  
ラインドライバボード  
**LDB01**

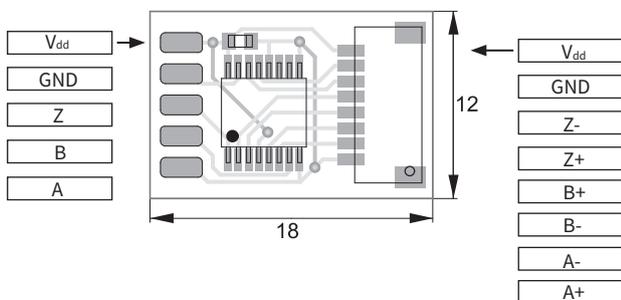


SSI 出力用ラインドライバ  
ボード  
**LDB02**

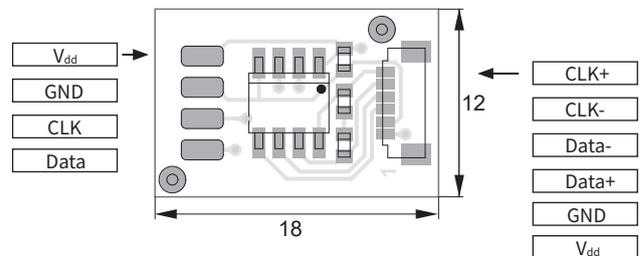
ラインドライバボードの寸法

寸法と公差の単位: mm

**LDB01**



**LDB02**



LDB01 用ケーブルアセンブリ  
**ACC033、ACC034**



LDB02 用ケーブルアセンブリ  
**ACC031、ACC032**

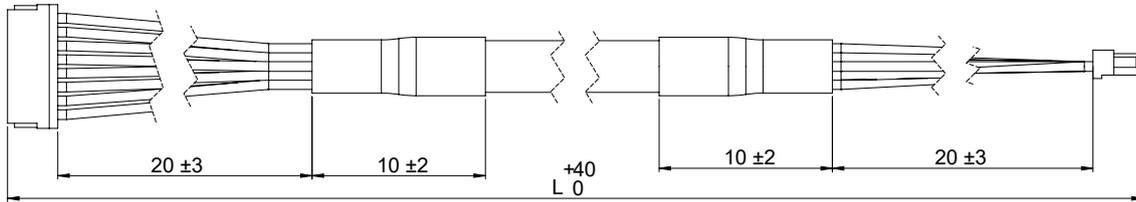
ケーブルの仕様

ケーブルの仕様	M-9693-2350-01-C
構成	10×0.0320mm <sup>2</sup>
シースの色	黒
定格電圧	30V
温度範囲	-40°C~+90°C

## ケーブルの寸法

寸法と公差の単位: mm

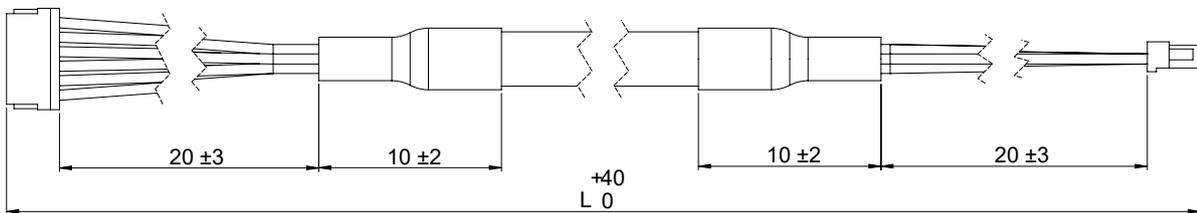
### ACC033、ACC034



パーツ No.	ケーブル長 (L)
ACC033	1m
ACC034	0.5m

ピン	ワイヤの色
1	グレー
2	ピンク
3	黄
4	緑
5	白
6	茶
7	青
8	赤

### ACC031、ACC032



パーツ No.	ケーブル長 (L)
ACC031	1m
ACC032	0.5m

ピン	ワイヤの色
1	赤
2	青
3	緑
4	黄
5	茶
6	白

## RLS はレニショー株式会社の関連会社です。

### 連絡先

#### レニショー株式会社

東京オフィス  
〒160-0004  
東京都新宿区四谷四丁目 29 番地 8  
レニショービル  
T 03-5366-5316

名古屋オフィス  
〒456-0036  
愛知県名古屋市熱田区熱田西町 1 番 21 号  
レニショービル名古屋  
T 052-211-8500

[www.rls.si](http://www.rls.si)

本文書は、英語版から翻訳して作成した資料です。

本製品は、本製品のデータシートに明示的に記載された環境制限および動作パラメータの範囲外での使用を想定して設計されたものではありません。製品は、医療、軍事、航空宇宙、自動車もしくは石油ガスにおける用途、または製品の欠陥が重大な環境もしくは物的損害、死亡事故もしくは人身事故につながるおそれがある、事故や安全に重大な関わりのある用途での使用を想定して設計されたものではありません。かかる用途で製品を使用する場合、販売者は書面によってかかる使用に合意する必要があり、かかる使用は、販売者が独自の裁量によって課した追加条件に準拠するものとします。かかる用途における製品の使用は、購入者が責任を負うものとし、購入者は、かかる使用によって生じたあらゆる責任、損失、損害または費用に関して販売者およびその関連会社を免責し、すべてを自らが補償することによって販売者を保護するものとします。本データシートに記載されている情報は、管理された実験環境で実施された製品試験から取得したものであり、かかるデータは記載されている公差および差異、または（記載がない場合は）通常の取引慣行および試験方法に基づく公差および差異の影響を受けるものとします。1 個以上の動作パラメータが最大値である場合を含む、実験環境外の本製品の性能は、本製品のデータシートに準拠していない場合があります。本製品のデータシートに記載されている情報は、購入者もしくはその顧客が本製品を使用する可能性がある用途、最終用途または動作環境における、本製品の性能を反映していません。販売者およびその関連会社は、購入者の適用、使用、最終用途、プロセスもしくは他の製品との組み合わせに対する本製品の適合性、または購入者もしくはその顧客が本製品の使用に伴い生じる可能性がある結果について、いかなる推奨、保証または表明も行わないものとします。購入者は、自己の知識、判断、専門性および試験によって、購入者の用途、最終用途および/または動作環境に対する本製品の採用を決定するものとし、販売者もしくはその関連会社が何らかの目的で作成した口頭もしくは書面による声明、表明またはサンプルにかかる決定を委ねないものとします。販売者の販売条件に明示的に規定されている保証を除き、販売者は、商品性または特定の目的に対する適合性の保証を含む、本製品に関するいかなる明示的または黙示的保証も行わず、かかる保証を否認し、除外します。いかなる販売も、販売者の独占的な販売条件に準拠するものとします。販売者が (a) RLS merilna tehnika d.o.o. の場合は <https://www.rls.si/customer-service> にて、(b) その他の場合は別途お問い合わせください。いずれの場合も、販売条件は独占的なものであり、本データシートに参考資料として組み込まれています。その他のいかなる条件も適用されません。購入者は、本製品の環境制限および動作パラメータの範囲を拡大する、もしくは本データシートに明示的にきさいされた、もしくは販売者が書面によって合意した許容範囲外の使用を暗示する声明または表明を行う権限はありません。

RLS merilna tehnika d.o.o. では、本書作成にあたり細心の注意を払っておりますが、内容について保証または表明を行うものではありません。また、誤記等により発生するいかなる損害の責任を負うものではありません。 © 2020 RLS d.o.o.