

# LMA-A Small Compression Load Cell INSTRUCTION MANUAL

Thank you for purchasing the KYOWA product. Before using it, read this instruction manual carefully. Also, keep the manual within easy reach so that you can refer to whenever necessary.

Specifications and dimensions described in this manual could be changed without notice. Please visit our website for the latest version.

## 1. Calling the operator's attention

The following cautionary symbols and headlines are used to invite the operator's attention. Be sure to observe the accompanying precautions in order to safeguard the operator and preserve the performance of the instrument.

	<b>Warning</b>	Improper handling may cause serious injury to the operator.
	<b>Caution</b>	Cautions are given to invite the operator's attention, in order to avoid instrument failure or mal-function.

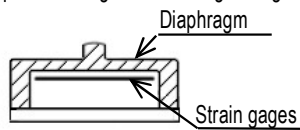
## 2. Important notice

Unless specified, the transducer must not be used under hydrogen environment.

## 3. Safety precautions

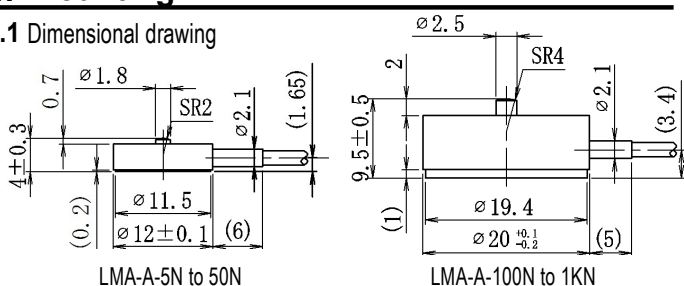
### Caution

- Avoid water and rain.
- The LMA-A is designed to detect only the load applied to the center axis. Its installation may directly affect measurement accuracy. Therefore, carefully install the LMA-A, thereby avoiding a slant load, lateral load, bending moment, etc.
- The compensated temperature range of the LMA-A sufficiently covers daily atmospheric temperature changes. Partial exposure to direct heat, however, must be avoided. If not, transient output change may occur resulting in deterioration of measuring accuracy.
- If an ambient temperature unavoidably exceeds the allowable temperature range, protect the whole LMA-A with heat insulation material in order to maintain a temperature within the compensated temperature range.
- When impacts or vibrations are applied to the direction of a load, the dynamic load shall be static load × acceleration. If the magnitude of acceleration is not known, rated capacity should be sufficiently large considering the dynamic load applied on the LMA-A.
- Do not disassemble the LMA-A.
- Do not apply shocks to or drop matters on the LMA-A.
- Calibration is necessary whenever the LMA-A is subjected to an excessive horizontal force component or an excessive load.
- In case abnormal output value is displayed, immediately stop the measurement. If the LMA-A is used in the system, immediately stop the system operation.
- Wire the cable with a little slack not to be pulled during use. Drawing strength of cable in 20N (approx.2kgf).
- The LMA-A is in a structure with a strain gage bonded on the upper diaphragm as shown in the figure below. Because the diaphragm is very thin, carefully handle it to avoid damage.
- In vibration environment, fix the cable at its outlet and required portions. Or, the cable may vibrate due to continuous load and cable may break and cause damage to the LMA-A.
- Make sure that the bending radius of cable is longer than 6 times of a diameter of the cable.



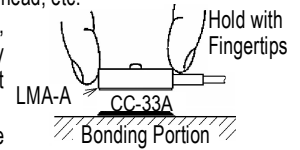
## 4. Mounting

### 4.1 Dimensional drawing



### 4.2 Use CC-33A adhesive to bond the load cell

- Remove grease and dirt from the mounting portion with acetone, methylene chloride, etc. If any rust, polish with sandpaper grit 120 and the like.
- Apply a little drop of CC-33A as shown in the following figure and quickly spread a thin film on the bonding portion with a match head, etc.
- Gently press and hold the LMA-A with fingers, etc. Since diaphragm is very thin, hold only its circumference with fingertips and do not press the center and its vicinity.
- When using other adhesive, also observe precautions.
- When removing, insert a keen-edge cutter knife, etc. between the bottom face of the LMA-A and the cement position.

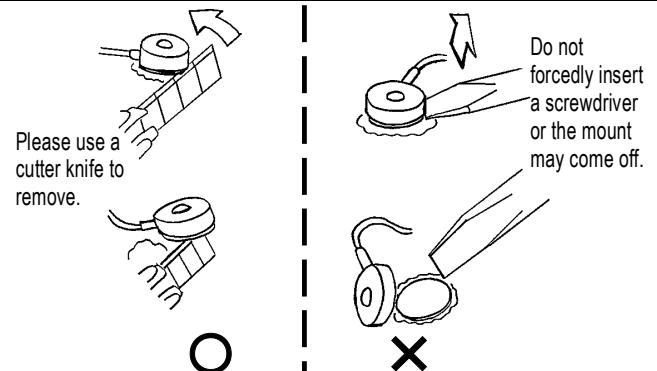


### Warning

- Take care not to be hurt with the knives.

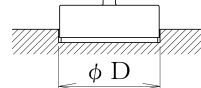
### Caution

- Do not forcibly insert a screwdriver to the circumference of the LMA-A bottom face or the mount may come off.



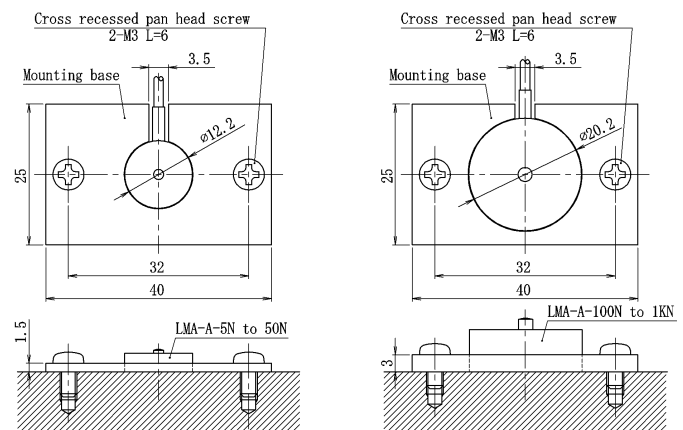
### 4.3 Providing a mount hole

- φD 5N to 50N : φ12.2 or higher
- 100N to 1KN : φ20.2 or higher



### 4.4 How to use the mounting base

Attach as shown using the optional mounting base CFM.



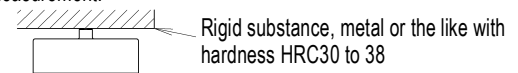
Mounting method using the CFM-5A

Mounting method using the CFM-100A

**NOTE:** Cross recessed pan head screw in the figure are included with each mounting base.

### 4.5 Measuring object

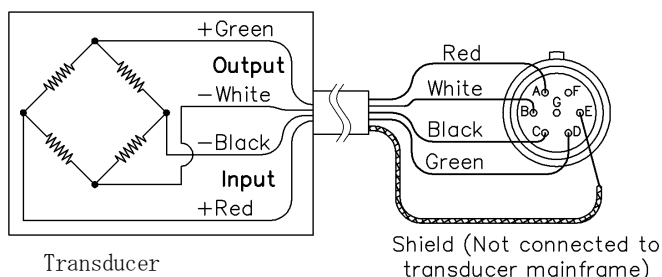
It is recommended to apply load through metals and rigid materials to have an accurate measurement.



## 5. Connection

5.1 Connect the transducer to strain amplifier, using the cable.

5.2 When using an NDIS connector (PRC03-12A10-7M), perform wiring as illustrated below.



5.3 It is required to heat-run for 5 to 10 minutes before starting the measurement.

5.4 A shield wire is not attached to the LMA-A. If necessary, make grounding at the amplified indicator. At this time, if inductive noise is generated, connect an oscilloscope to the input terminal of the amplified indicator, and while observing the waveform presented, perform suitable grounding. Note that grounding does not always produce a good result.

## 6. Conversion

6.1 Use the calibration constant described in the test data sheet to convert a reading into a load value.

6.2 When a strain amplifier is in use, output reads in  $\times 10^{-6}$  equivalent strain. Find a load value corresponding to  $\times 10^{-6}$  strain. Then, obtain a load value through multiplication using the following equation.

$$\text{Load (N)} = \text{Strain amplifier's output} (\times 10^{-6} \text{ strain}) \times \text{Calibration constant (N} / 1 \times 10^{-6} \text{ strain)}$$

6.3 When using an amplifier of other type or a recorder, first find the exact bridge exciting voltage applied. Second, find the load value that corresponds to 1( $\mu$ V) output voltage against 1(V) bridge excitation voltage. Then, obtain the load value through multiplication using the following equation

$$\text{Load (N)} = \frac{\text{Bridge output voltage } (\mu\text{V})}{\text{Bridge excitation voltage (V)}} \times \text{Calibration constant (N} / 1 \mu\text{V/V)}$$

### Sensitivity Decrease due to Cable Extension

If a strain-gage transducer is connected to a signal conditioner, digital indicator or strain amplifier via extension cable, we will not ignore the sensitivity decrease due to the extension cable resistance which lowers the voltage applied to the transducer.

The rated output with lowered sensitivity is obtained from the following equation:

$$\text{Rated output } \varepsilon_0 = \left( \frac{R}{R + (r \times L)} \right) \varepsilon_i$$

R : Transducer's input resistance ( $\Omega$ )

r : Extension cable's reciprocating resistance ( $\Omega/\text{m}$ )

L : Extension cable length (m)

$\varepsilon_i$  : Rated output written in the Test data sheet

## 7. Maintenance Precautions and Inspection

7.1 Avoid water, dust and oil on the cable.

7.2 Recommend calibrate the product once a year or so.  
(Contact your KYOWA representative.)

7.3 If a suspicious initial value or reading appears, measure input resistance, output resistance as well as insulation resistance (which should be 100M $\Omega$  or higher). If abnormal resistance is found, the cause may be failure of the sensing element. In this case, contact your KYOWA representative for necessary inspection.

### Caution

•For measurement of insulation resistance, apply a voltage lower than 50V to the insulation resistance tester.

## 8. Specifications

Models	Rated Capacity	Natural frequency
LMA-A-5N	5N	Approx. 15.3kHz
LMA-A-10N	10N	Approx. 17.5kHz
LMA-A-20N	20N	Approx. 24.8kHz
LMA-A-50N	50N	Approx. 32.6kHz
LMA-A-100N	100N	Approx. 21.6kHz
LMA-A-200N	200N	Approx. 29.7kHz
LMA-A-500N	500N	Approx. 43.9kHz
LMA-A-1kN	1kN	Approx. 53.0kHz

### ◆Performance

Rated Capacity	See table above.
Nonlinearity	Within $\pm 1\%$ RO
Hysteresis	Within $\pm 1\%$ RO
Repeatability	1% RO or less
Rated Output	0.75 to 2mV/V 5N: 0.6 to 2mV/V

### ◆Environmental Characteristics

Safe Temperature	-10 to 60°C (non-condensing.)
Compensated Temperature	0 to 50°C (non-condensing.)
Temperature Effect on Zero	Within $\pm 0.05\%$ RO/ $^{\circ}\text{C}$ 5N: Within $\pm 0.3\%$ RO/ $^{\circ}\text{C}$ 10N to 50N: Within $\pm 0.2\%$ RO/ $^{\circ}\text{C}$
Temperature Effect on Output	Within $\pm 0.05\%$ $^{\circ}\text{C}$ 5N to 50N: Within $\pm 0.2\%$ $^{\circ}\text{C}$

### ◆Electrical Characteristics

Safe Excitation	7 V AC or DC
Recommended Excitation	1 to 5 V AC or DC
Input Resistance	350 $\Omega \pm 2.5\%$
Output Resistance	350 $\Omega \pm 2.5\%$
Cable	4-conductor (0.035mm <sup>2</sup> ) vinyl shielded cable, 1.7 mm diameter by 2 m long, bared at the tip (Shield wire is not connected to the case.)

### ◆Mechanical Properties

Safe Overloads	150%
Natural Frequencies	See table above.
Weight	5 to 50N: Approx. 1.5g (Excluding cable) 100N to 1kN: Approx. 11g (Excluding cable)
Material	Copper alloy, 100 N to 1 kN: Stainless steel
Degree of Protection	IP64 (IEC 60529)
Compliance	Directive 2011/65/EU, (EU)2015/863 (10 restricted substances) (RoHS)

### [NOTE]

Products with CE Marking are compliant European RoHS Directive.

### ◆Accessories



Test Data Sheet	1
Instruction manual	1 (This book)

# LMA-A型 小型圧縮型ロードセル—取扱説明書

このたびは本製品をお買い上げいただきまして、ありがとうございます。ご使用前には、本書を必ずお読みください。また、お読みになったあとはいつでも見られるところに必ず保管してください。本書に記載の仕様・外観は予告なく変更させていただく場合があります。最新情報は弊社ホームページをご確認ください。

## 1. 取扱説明書中のマークについて

ご使用になる方の安全確保に関する重要な事項や機能確保に関する事項にはマークをつけて記載していますので、必ずお読みください。

	<b>警告</b>	取扱を誤った場合、人体に重大な悪影響を及ぼす恐れがあります。
	<b>注意</b>	故障しないようにするための注意や正しく動作させるための注意を記載しています。

## 2. ご使用に際しての重要な注意

本製品は、水素環境下ではご使用できません。

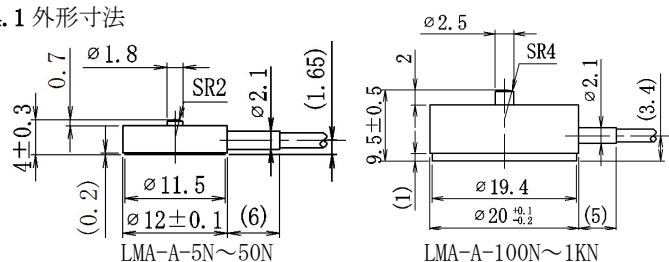
## 3. 使用上の注意

### 注意

- 水中、雨水などの水がかかる場所での使用は避けてください。
- 本製品は中心軸に加わる荷重だけを感知する構造となっています。取り付け方によっては測定精度に影響を与えますので、傾斜・横荷重、曲げモーメントなどが作用しないように設置してください。
- 本製品に急激な温度変化が加わったり、直射熱が部分的に当たった場合には過渡的な出力変化を生じ、測定精度に影響を及ぼす場合がありますので注意してください。
- 温度補償範囲を超えて使用される場合には、本器全体を断熱材で保護し、温度補償範囲を超えないように注意してください。
- 衝撃や振動がある環境下での本器に加わる動的荷重は、“静的負荷×加速度”となります。加速度が明確でない場合には、動的荷重を十分に考慮された定格容量のものを使用してください。
- 本製品を分解しないでください。
- 本製品上部に物を落としたり、衝撃を与えたりしないでください。
- 異常な出力値が表示された場合には、直ちに計測を停止してください。システムとしてご使用の場合には、直ちにシステムの運転を停止してください。
- ケーブルは、使用状態において引張られる事の無いように少したるませてください。ケーブルの引抜強度は20N(約2kgf)です。
- 本製品は右図のように上部のダイアフラムにひずみゲージを接着してあり、肉厚が薄いので破損しないよう注意してください。
- 振動環境下で本器を使用する場合は、ケーブルを本体の近くで固定し、ケーブルの振動止めを施してください。
- ケーブル曲げ半径はケーブル外径の6倍以上としてください。

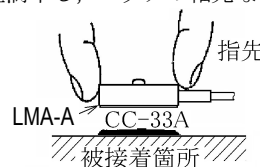
## 4. 取り付け

### 4.1 外形寸法



### 4.2 接着剤 CC-33A を使用して接着する方法

- (1) 接着するところの油脂・ゴミを、アセトン・塩化メチレン等で拭き取ります。錆がある場合は#120 程度の紙ヤスリでみがいてください。
- (2) 図のように接着箇所には CC-33A を少量滴下し、マッチの軸先などで手早く薄くのばしてください。
- (3) 製品本体を指先などで軽く 30 秒ほど押さえてください。ダイアフラムは薄いですから指先は外周だけで保持し、中心部およびこの付近は押さないでください。
- (4) 他の接着剤を使用する場合も同様の注意をしてください。
- (5) 本製品を取り外す時は、本製品と被接着箇所の間にカッターナイフなど鋭利な物を挿入して、製品本体を削ぎ落とすように外してください。

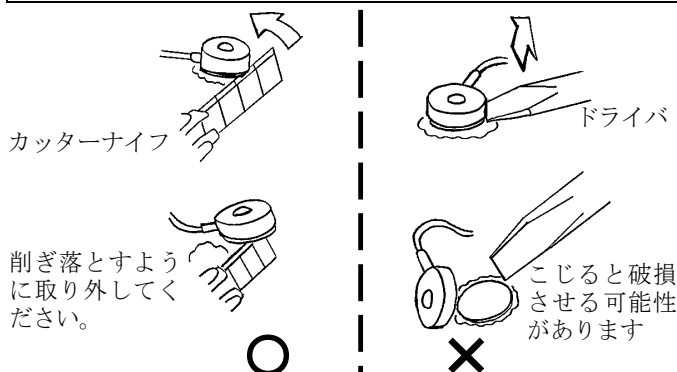


### 警告

- カッターナイフ使用時は、刃の破損、飛散に注意して慎重に作業を行ってください。

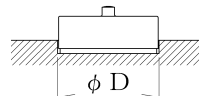
### 注意

- ドライバを差し込んでこじると、ダイアフラムだけが外れて本製品を破損させる恐れがあります。



### 4.3 座を作りはめこむ方法

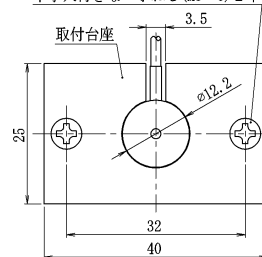
φ D 5N~50N... φ 12.2 以上  
100N~1KN... φ 20.2 以上



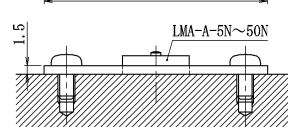
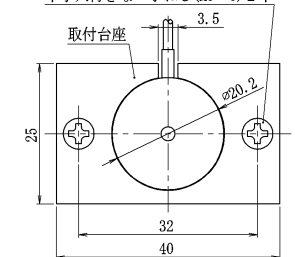
### 4.4 取付台座を使用する方法

別売の取付台座 CFM を使用して下図のように取り付けます。

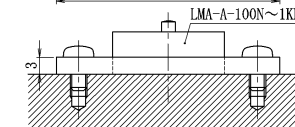
十字穴付きなべねじ (M3×6) 2本



十字穴付きなべねじ (M3×6) 2本



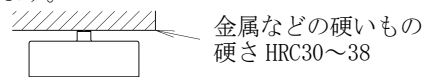
CFM-5A を使用した取付方法



CFM-100A を使用した取付方法

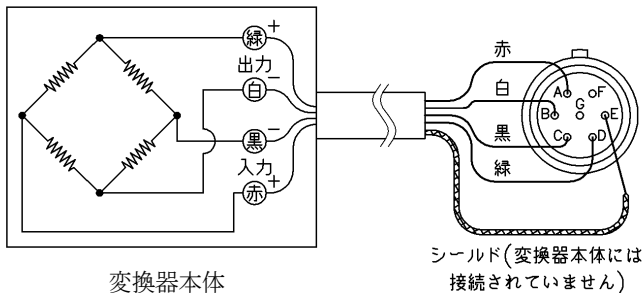
### 4.5 精度よく測定するための例

金属などの硬い物を介して荷重が加わるようにすると、より正しく測れます。



## 5. 接続

- 5.1 本製品をひずみ測定器に接続します。
- 5.2 NDIS 規格品のコネクタプラグ (PRC03-12A10-7M) を用いる場合は、次のように接続します。



- 5.3 ヒートランを 5～10 分行ってから測定を開始してください。
- 5.4 ケーブルのシールド線は本体に接続されていません。アースをする場合は増幅指示部でアースしますが、誘導ノイズなどが生じる場合には、増幅指示部の出力側にオシロスコープを接続し、波形を観察しながら対処してください。必ずしもアースをするとは限りません。

## 6. 換算

- 6.1 出力値を荷重に換算するには検査成績書の校正係数を用います。
- 6.2 ひずみ測定器を使用する場合は、出力が  $\varepsilon$  ( $\times 10^{-6}$  ひずみ) で表示されます。1 ( $\times 10^{-6}$  ひずみ) に相当する荷重が検査成績書に記入されていますので乗算により荷重が求められます。

$$\text{荷重(N)} = \text{ひずみ測定器の出力 } \varepsilon (\times 10^{-6} \text{ ひずみ}) \times \text{校正係数(N}/1 \times 10^{-6} \text{ ひずみ})$$

- 6.3 その他の増幅器、記録器を使用する場合はブリッジ印加電圧を正確に計ることが必要になります。検査成績書にはブリッジ印加電圧 1(V)を加えたときの出力電圧 1( $\mu$ V)に相当する荷重が記入されていますので乗算により荷重が求められます。

$$\text{荷重(N)} = \frac{\text{ブリッジ出力電圧}(\mu\text{V})}{\text{ブリッジ印加電圧(V)}} \times \text{校正係数(N}/1 \mu\text{V/V})$$

### 変換器のケーブル延長による感度低下

ひずみゲージ式変換器とシグナルコンディショナ、変換器用デジタル表示器、ひずみ測定器などを接続して使用する測定で、ケーブルを延長する場合、延長するケーブルのもつ抵抗値により生ずる感度低下は無視できなくなります。これは、ケーブル抵抗値により変換器に加わる電圧(印加電圧)が低下するためです。

感度低下後の定格出力( $\varepsilon_0$ )は

$$\varepsilon_0 = \left( \frac{R}{R + (r \times L)} \right) \times \varepsilon_i$$

R: 変換器の入力抵抗値( $\Omega$ )  
r: 延長するケーブル 1mあたりの往復の抵抗値( $\Omega/\text{m}$ )  
L: 延長するケーブル長さ(m)  
 $\varepsilon_i$ : 検査成績書に記載されている定格出力

より求められます。

## 7. 保管上の注意および点検

- 7.1 ケーブルには水、ゴミ、油などがつかないように保管してください。
- 7.2 年 1 回程度の再校正をお勧めします。(弊社にお申し付けください)
- 7.3 初期値、指示値が異常と思われる場合は、入出力抵抗、絶縁抵抗(100M $\Omega$ 以上)を測定してください。測定値に異常があれば本製品の故障と考えられますので、弊社の営業までご連絡ください。

### 注意

- 絶縁抵抗を測定する場合の絶縁抵抗計の印加電圧は 50V 以下でご使用ください。

## 8. 仕様

型式名	定格容量	固有振動数
LMA-A-5N	5N	約 15.3kHz
LMA-A-10N	10N	約 17.5kHz
LMA-A-20N	20N	約 24.8kHz
LMA-A-50N	50N	約 32.6kHz
LMA-A-100N	100N	約 21.6kHz
LMA-A-200N	200N	約 29.7kHz
LMA-A-500N	500N	約 43.9kHz
LMA-A-1KN	1kN	約 53.0kHz

- ◆性能  
定格容量 上記表参照  
非直線性  $\pm 1\%R_0$  以内  
ヒステリシス  $\pm 1\%R_0$  以内  
繰り返し性 1% $R_0$  以下  
定格出力 0.75～2mV/V (1500～4000  $\times 10^{-6}$  ひずみ)  
5N: 0.6～2mV/V (1200～4000  $\times 10^{-6}$  ひずみ)
- ◆環境特性  
許容温度範囲  $-10 \sim 60^\circ\text{C}$  (結露しないこと)  
温度補償範囲  $0 \sim 50^\circ\text{C}$  (結露しないこと)  
零点の温度影響  $\pm 0.05\%R_0/^\circ\text{C}$  以内  
5N:  $\pm 0.3\%R_0/^\circ\text{C}$  以内  
10N～50N:  $\pm 0.2\%R_0/^\circ\text{C}$  以内  
出力の温度影響  $\pm 0.05\%/^\circ\text{C}$  以内  
5N～50N:  $\pm 0.2\%/^\circ\text{C}$  以内
- ◆電気的特性  
許容印加電圧 7V AC または DC  
推奨印加電圧 1～5V AC または DC  
入力抵抗 350  $\Omega \pm 2.5\%$   
出力抵抗 350  $\Omega \pm 2.5\%$   
ケーブル 0.035mm<sup>2</sup>, 4 心シールドビニル 2m, 外径 1.7mm, 先端むきだし  
(シールドは本体に接続されていません)
- ◆機械的特性  
許容過負荷 150%  
固有振動数 上記表参照  
質量 5N～50N: 約 1.5g (ケーブル含まず)  
100N～1kN: 約 11g (ケーブル含まず)  
材質 銅合金, 100N 以上はステンレス鋼  
保護等級 IP64 (JIS C 0920)  
適合指令 RoHS 指令  
2011/65/EU, (EU) 2015/863 (10 物質)  
(注) RoHS 指令対応品は、CE マークの表記付き製品に限ります。
- ◆付属品  
検査成績書 1 部  
取扱説明書 1 部 (本書)