

BER-A-15S Wall-surface Soil Pressure Transducer

INSTRUCTION MANUAL

Thank you for purchasing BER-A-15S Wall-surface Soil Pressure Transducer.

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

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.

Caution	Cautions are given to invite the operator's attention, in order to avoid instrument failure or mal-function. Be sure to observe the accompanying instructions.
----------------	--

2. Safety precautions

Caution

- Be sure to use the BER-A-15S in a wall-mounted state. Do not bury the BER-A-15S for measuring underground pressure. Since the BER-A-15S does not satisfying the shape factor (thickness to diameter ratio: 1/5) for measuring underground pressure, precise measurements cannot be performed.
- Barometric pressure and temperature affect the Zero point of the BER-A-15S. The amount of change in barometric pressure equals that of the Zero point. You can compensate the Zero point by measuring barometric pressure. For long-term continuous measurements, we recommend you to compensate the barometric pressure. (1hPa = 0.00102 kgf/cm²)
- Avoid pressure and impact beyond the max. load (As for the numerical value, 7 refers to the list of specifications) rating on the pressure sensing diaphragm. If not, residual stress will occur to alter measurements largely, and measuring will thus fail.
- Always pack the BER-A-15S in a cardboard box for transportation. Do not drop, hit, or apply any impact to the BER-A-15S.
- Do not hang the BER-A-15S by holding the cable. Always hold its main body.
- Do not drop any matters on the cable or step on the cable. Even if the cable appearance is observed normal, conductor wires inside the cable may be damaged.
- Do not apply tension to the cable.
- Do not excessively bend the cable. Take care and keep the minimum radius of the cable curvature more than 10 cm.
- Take special care for fixing and protecting the cable after installing the BER-A-15S.

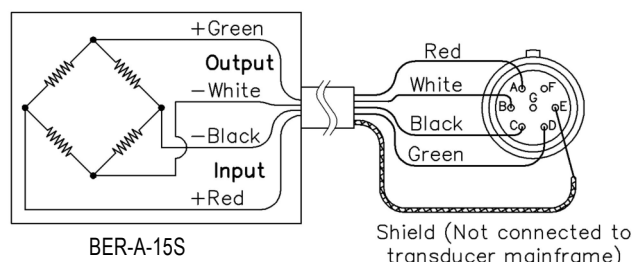
3. Mounting

- 3.1 When installing the BER-A-15S, drill a hole having 30.5 mm in inner diameter on the wall as shown in the attached 8.outside drawing. Prepare a fixture to make the sensing diaphragm have the same level with the mounting wall surface. Finish the surface sealed with O-ring to have the finish level about No. '▽▽▽▽'.
- 3.2 Firstly, weld only the fixture to the entire periphery of the mounting wall surface. (Sufficiently tight enough not to allow the water leak when the water pressure is applied.) Do not weld the fixture with the BER-A-15S mounted.
- 3.3 Apply the attached vacuum grease to the accessory O-ring. Install the accessory O-ring (P-22) to the BER-A-15S. Make sure there are no foreign objects (dust or sand) on the surface. Install them into the hole on the wall.
- 3.4 Screw the screws of the mounting-fixture handle into 2 drilled holes (φ1.2 mm), located around the sensing surface of the BER-A-15S.
- 3.5 After installing the BER-A-15S, check the zero point is stable with a static strainmeter. Due to a temperature difference between the ambient temperature and BER-A-15S, touched for the installation, some BER-A-15S units are unstable. At this time, take sufficient time for stabilization.

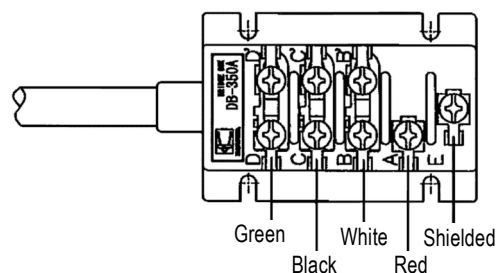
4. Connection

4.1 Connect the transducer to strain amplifier.

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



4.3 How to connect when using KYOWA's Bridge Box.



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

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

5. Conversion

5.1 Use the calibration constant described in the test data sheet to convert a reading into pressure.

5.2 When a strain amplifier is in use, output reads in $\mu\text{m/m}$ equivalent strain ($\times 10^{-6}$ equivalent strain). Find pressure corresponding to $\mu\text{m/m}$. Then, obtain pressure through multiplication using the following equation.

$$\text{Pressure(MPa(kPa))} = \text{Strain amplifier's output } (\mu\text{m/m}) \times \text{Calibration constant (MPa(kPa)/}1\mu\text{m/m)}$$

5.3 When using an amplifier of other type or a recorder, first find the exact bridge exciting voltage applied. Second, find the pressure that corresponds to $1\mu\text{V}$ output voltage against 1V bridge excitation voltage. Then, obtain the pressure through multiplication using the following equation.

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

Sensitivity Decrease due to Cable Extension

If a strain gage transducer is connected to a signal conditioner, digital indicator or strain amplifier having the bridge circuit excited on constant voltage via extension cable, we cannot ignore the sensitivity decrease due to the extension cable resistance which lowers the voltage applied to the transducer.

The rated output with lowered sensitivity can be obtained through the following equation:

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

Where, R : Transducer's input resistance (Ω)

r : Extension cable's reciprocating resistance (Ω) per meter

L : Extension cable length (m)

ε_i : Rated output written in the Test data sheet

6. Maintenance and inspection

- 6.1 Do not disassemble the BER-A-15S.
- 6.2 Do not forget to put a connector cap or cord cap on the cable head when not connecting a measuring instrument to the BER-A-15S.
- 6.3 Avoid water or dew condensation from the cable conductor wires and shield wire. Or, insulation failure may result.
- 6.4 If a suspicious initial value or reading appears, measure the input resistance, output resistance as well as the insulation resistance (which should be 100 MΩ or higher) between the main body and a conductor wire (red, white, black, or green). 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 25V to the insulation resistance tester.

7. Specifications

Model	Rated Capacity	Max. Load
BER-A-500KP15S	500kPa (5.099kgf/cm ²)	282 N
BER-A-1MP15S	1MPa (10.20kgf/cm ²)	564 N
BER-A-2MP15S	2MPa (20.39kgf/cm ²)	1.128 kN
BER-A-5MP15S	5MPa (50.99kgf/cm ²)	2.820 kN

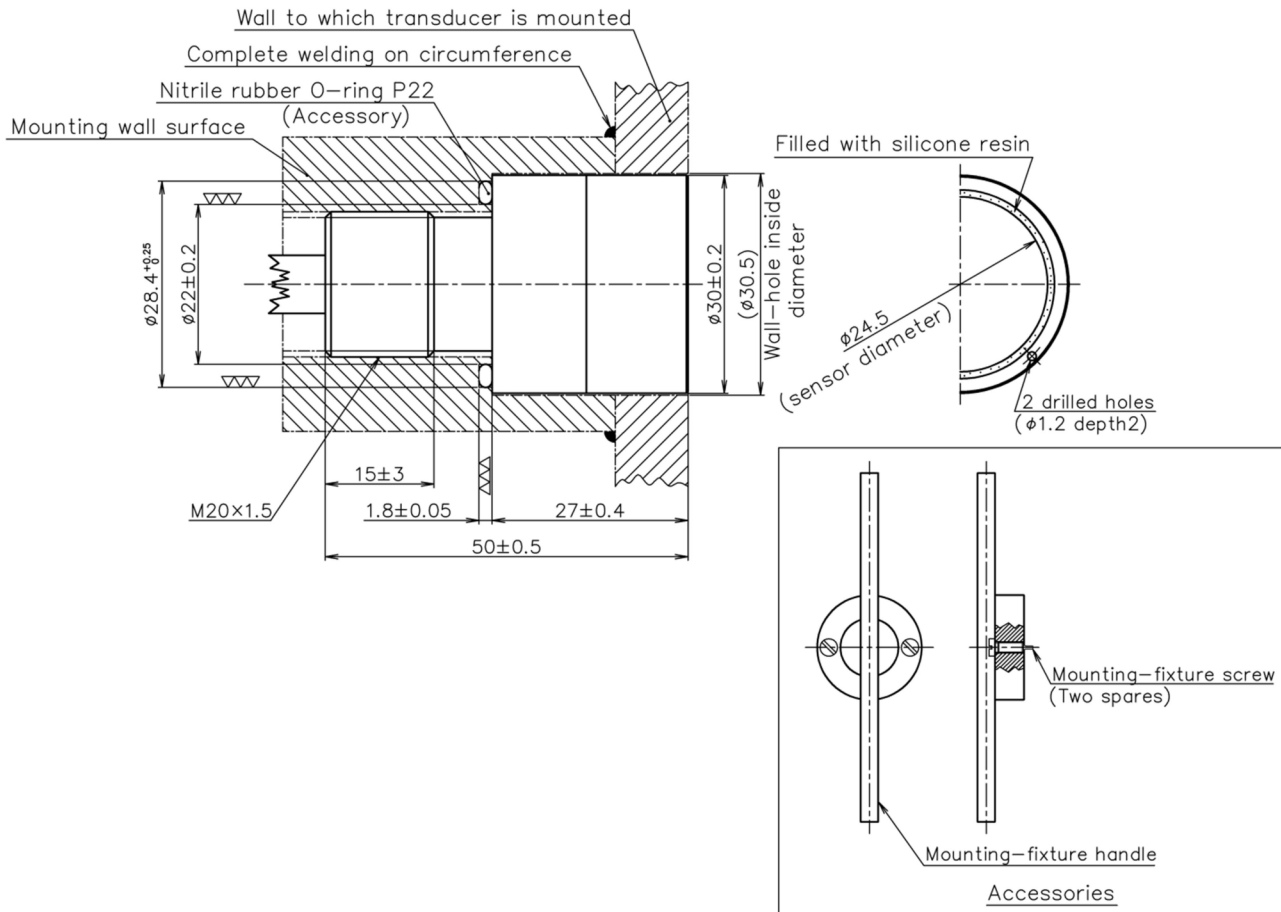
NOTE: The units and numerical values in parentheses in the rated capacity column depend on the conventional unit expression just for reference.

Do not apply load exceeding the max. load.

Rated output	1mV/V (2000 μm/m) or more
Nonlinearity	Within ±2%RO
Hysteresis	Within ±2%RO
Safe temperature range	-30 to 80°C
Compensated temperature range	0 to 70°C
Temperature effect on zero balance	Within ±0.1%RO/°C 500kPa: Within ±0.3%RO/°C
Temperature effect on output	Within ±0.1%/°C
Safe excitation voltage	10VAC or 10VDC
Recommended excitation voltage	2 to 5VAC or 2 to 5VDC
Input terminal resistance	350Ω±2%
Output terminal resistance	350Ω±2%
Cable	4-conductor (0.3mm ²) chloroprene shielded cable, 8 mm diameter by 30m long, bared at the tip (Shield wire is not connected to the main frame.)
Safe overload rating	120%
Weight	Approx. 400 g (excluding cable)

● Accessories	O-ring (P22)	1
	Mounting-fixture handle	1
	Mounting-fixture screw	4(Two spares)
	Instruction Manual	1
	Test Data Sheet	1
	Warranty	1

8. Outside Drawing



BER-A-15S型 壁面土圧計—取扱説明書

このたびは壁面土圧計 BER-A-15S 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、お読みになった後は、いつでも見られるところに必ず保管してください。

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付けて記載していますので、必ずお読みください。

注意

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。必ずお読みください。

2. 使用上の注意

注意

- 壁面土圧計は壁面に取り付けられた状態で使用してください。壁面土圧計を単体で土中に埋設して土中土圧計測に使用しないでください。土中土圧計として具備すべき形状係数（厚さ/直径が 1/5 以下）を満たしておりませんので正確な測定ができません。
- 壁面土圧計は大気圧、温度の変化によって零点が変化します。大気圧の変化分については、そのままの変化分が土圧計の零点変化となり、別途大気圧を測定することで補正ができます。長期の連続測定の場合には大気圧の補正をお勧めします。（1hPa=0.00102kgf/cm²）
- 受圧面に過負荷を超えた圧力、衝撃による最大荷重（数値は 7. 仕様の表を参照）を加えないでください。残留応力が生じ、測定値の大幅変化または測定不能の原因となります。
- 壁面土圧計は必ず段ボール箱に収納して運搬してください。壁面土圧計を落としたり、ぶつけたり衝撃を与えないようにしてください。
- ケーブルを持って壁面土圧計をぶら下げないでください。壁面土圧計本体を持ってください。
- ケーブル上に物を落としたり、踏みつけたりしないでください。ケーブルの外観に異常が見られなくても、ケーブルの心線が切れている場合があります。
- ケーブルに張力を加えないでください。
- ケーブルを極端に曲げないでください。ケーブルの最小曲げ半径は 10cm 以上で使用してください。
- 壁面土圧計を壁面に取り付け後のケーブル固定、保護は確実に行ってください。

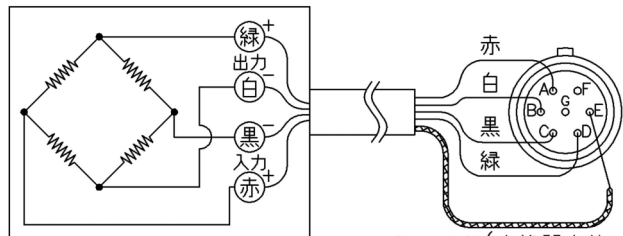
3. 取り付け方法

- 3.1 壁面土圧計を取り付ける際は、8. 外観に示したように壁穴内径を 30.5mm で加工し、受圧面が取付壁と同一面になるよう取付治具を製作してください。なお、Oリングでシールする面は、仕上げ記号▽▽▽程度で仕上げてください。
- 3.2 取付治具を取付壁に全周溶接してください（水圧が加わっても漏れない程度）。なお、壁面土圧計を取付治具に付けたまま溶接しないでください。
- 3.3 付属のOリング(P22)を壁面土圧計に取り付け、シール面にホコリ、砂等が付着していないことを確認してから壁穴に挿入してください。Oリングのシールを確実にするため、市販の真空グリスを使用してください。
- 3.4 ねじ込みの際は、付属の取付治具ハンドルのネジ先を壁面土圧計の受圧面周りに加工された二箇所φ1.2mmの穴に差し込んでねじ込んでください。

- 3.5 取付終了後、静ひずみ測定器にて零点が安定していることを確認してください。取り付けの際、人間の手に触れたことにより、周辺の温度と壁面土圧計の温度に温度差が生じ、安定しないことがあります。その際は安定するまで十分に時間を取ってください。

4. 接続

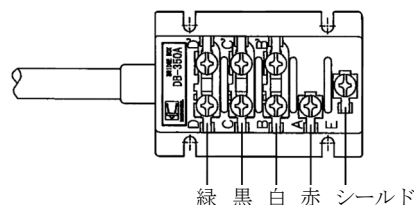
- 4.1 壁面土圧計をひずみ測定器に接続します。
- 4.2 NDIS規格品のコネクタプラグ (PRC03-12A10-7M) を用いる場合は、次のように接続します。



変換器本体

シールド（変換器本体には接続されていません）

- 4.3 ブリッジボックス（弊社製）を使用する場合は、次のように接続します。



緑 黒 白 赤 シールド

- 4.4 5～10 分のヒートランを行ってから測定を開始してください。
- 4.5 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良くなるとは限りません。

5. 換算

- 5.1 出力値を圧力に換算するには、検査成績書の校正係数を用います。
- 5.2 ひずみ測定器を使用した場合は、出力値が ϵ ($\times 10^{-6}$ ひずみ) で表示されます。1 ($\times 10^{-6}$ ひずみ) に相当する圧力が検査成績書に記載されていますので、乗算により圧力が求められます。

$$\text{求める圧力 (MPa (kPa))} = \text{ひずみ測定器の出力 } \epsilon \text{ (} \times 10^{-6} \text{ ひずみ)} \times \text{校正係数 (MPa (kPa) / } 1 \times 10^{-6} \text{ ひずみ)}$$

- 5.3 その他の増幅器や記録器を使用する場合には、ブリッジ印加電圧を正確に計る必要があります。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 (μ V) に相当する圧力が記入されていますので、乗算により圧力が求められます。

$$\text{求める圧力 (MPa (kPa))} = \frac{\text{ブリッジ出力電圧 (} \mu \text{ V)}}{\text{ブリッジ印加電圧 (V)}} \times \text{校正係数 (MPa (kPa) / } 1 \mu \text{ V/V)}$$

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定電圧ブリッジ電源方式の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持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 ε_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 (Ω)

r : 延長するケーブル 1mあたりの往復の抵抗値 (Ω)

L : 延長するケーブル長さ (m)

ε_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。

6. 保管上の注意および点検

- 6.1 壁面土圧計を分解しないでください。
- 6.2 測定器に壁面土圧計を接続していない時は、ケーブル先端には必ずコネクタキャップまたはコードキャップを取り付けてください。
- 6.3 ケーブルの心線、シールド線に水がかかったり、湿気による結露が起こらないようにしてください。絶縁不良の原因となります。
- 6.4 初期値、指示値が異常と思われる場合は、入力抵抗、出力抵抗、本体と心線（赤、白、黒、緑のいずれか）の間で絶縁抵抗 (100M Ω 以上) を測定してください。異常があれば本器の故障と考えられます。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 25V 以下でご使用ください。

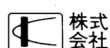
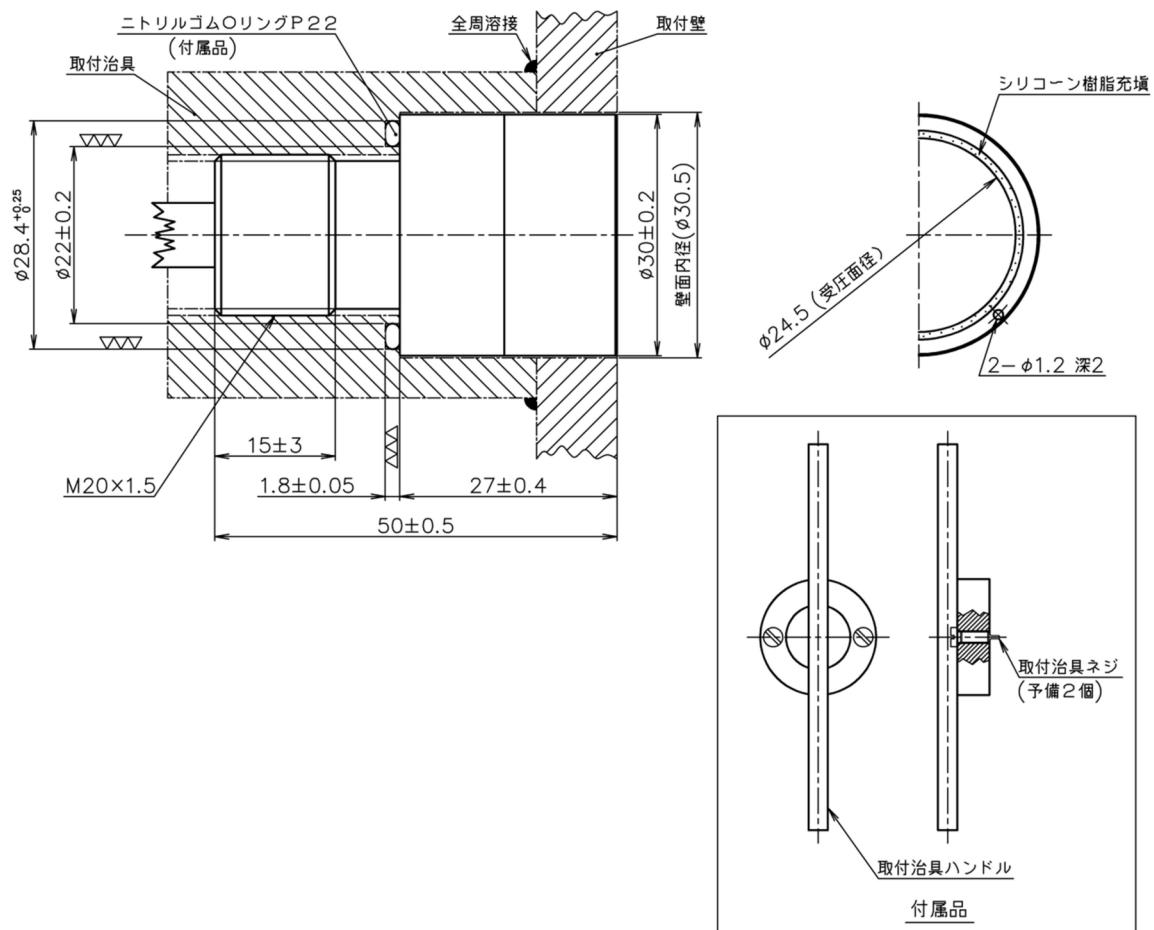
7. 仕様

型式名	定格容量	最大荷重
BER-A-500KP15S	500kPa (5.099kgf/cm ²)	282N
BER-A-1MP15S	1MPa (10.20kgf/cm ²)	564N
BER-A-2MP15S	2MPa (20.39kgf/cm ²)	1,128kN
BER-A-5MP15S	5MPa (50.99kgf/cm ²)	2,820kN

(注) 定格容量に () を付けて示してある単位および数値は従来単位によるもので、参考として併記したものです。
※受圧面に最大荷重以上の負荷を加えないでください。

定格出力	1mV/V (2000 $\times 10^{-6}$ ひずみ) 以上
非直線性	$\pm 2\%R_0$ 以内
ヒステリシス	$\pm 2\%R_0$ 以内
許容温度範囲	-30 $\sim$ 80 $^{\circ}\text{C}$
温度補償範囲	0 $\sim$ 70 $^{\circ}\text{C}$
零点の温度影響	$\pm 0.3\%R_0/^{\circ}\text{C}$ 以内 (500KP のみ) $\pm 0.1\%R_0/^{\circ}\text{C}$ 以内 (1MP $\sim$ 5MP)
出力の温度影響	$\pm 0.1\%/^{\circ}\text{C}$ 以内
許容印加電圧	10V AC または DC
推奨印加電圧	2 $\sim$ 5V AC または DC
入力抵抗	350 $\Omega \pm 2\%$
出力抵抗	350 $\Omega \pm 2\%$
ケーブル	0.3mm ² 、4心シールドクロロブレン 30m、 外径 8mm、先端むきだし (シールドは本体に接続されていません)
許容過負荷	120%
質量	約 400g (ケーブル含まず)
●付属品	○リング (P22) 1 個 取付治具ハンドル 1 個 取付治具ネジ 4 個 (2 個は予備) 取扱説明書 1 部 検査成績書 1 部 保証書 1 部

8. 外観



株式会社 共和電業

ホームページアドレス <http://www.kyowa-ei.co.jp>