

LUK-A Tension/Compression Load Cell INSTRUCTION MANUAL

Thank you for purchasing this 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 described in this manual could be changed without notice. Please visit our website for the latest information and appearance of the specifications.

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.

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

2. Important notice

Unless specified, strain-gage transducers must not be used under hydrogen environment.

3. Safety precautions



Warning

- Avoid loads in excess of the rated load capacity, or the load cell may rupture.
Provide a safety device to prevent the load cell installation from falling.
- Be sure to prevent the shaft from turning when using for hanging load measurement.
To use in combination with the "special accessories for tension load cells", be sure to properly lock all connections beforehand.
- Do not use for cranes.
- Loose setscrews and nuts may cause disconnection and falling of the load cell installation. Be sure to check that they are tight.
- When used for tension, special accessories such as ball-joint and rotating attachment.

4. Handling precautions

Caution

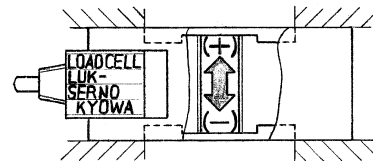
- Using toluene or acetone, remove the rustproof galvanized coats from the bottom and top of the load cell, respectively.
- The load cell is designed to detect a force applied to the center axis only. The quality of load cell installation directly affects measurement accuracy. Therefore, carefully install the load cell, thereby avoiding aslant load, rotational moment, horizontal force component and bending moment.
- The compensated temperature range of the load cell sufficiently covers daily atmospheric temperature changes. Partial exposure to direct heat, however, must be avoided. If not, transient phenomena may occur resulting in deterioration of measuring accuracy. If an ambient temperature unavoidably exceeds the compensated temperature range, protect the whole load cell 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 $\times$ acceleration. If the magnitude of acceleration is not known, rated capacity should be sufficiently large considering the dynamic load applied on the transducer.
- Do not disassemble the load cell.
- Avoid shocks or matters falling onto the Load Cell.

- Whenever the load cell was subjected to an excessive horizontal force component or load, it must be calibrated.
- Do not carry the load cell by holding its cable, and do not pull the cable forcibly to avoid the cable coming off.
- In vibration environment, fix the cable at its outlet and required portions.
- Make sure that the bending radius of cable is longer than 6 times of a diameter of the cable.

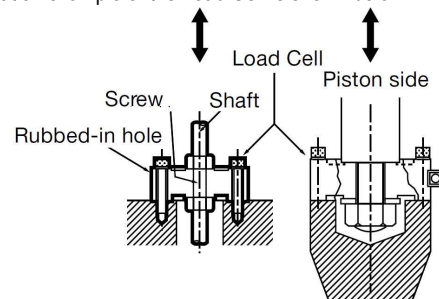
5. Installation

5.1 LUK-A is a symmetric structure load cell.

The output is also inverse when inversely installing the LUK-A.



5.2 Installation example of the Load Cell is shown below.



5.3 Pay attention to strength of fastened parts which is screwed into the LUK-A. Recommended material is SCM (Hardness: HRC35 to 40).

5.4 The surface roughness of the mounting area is 6S max. And the flatness is 0.01mm max.

5.5 The screw of the LUK-A-1MN and 2MN adopts classification "B" (JIS B1021 / ISO4759-1).

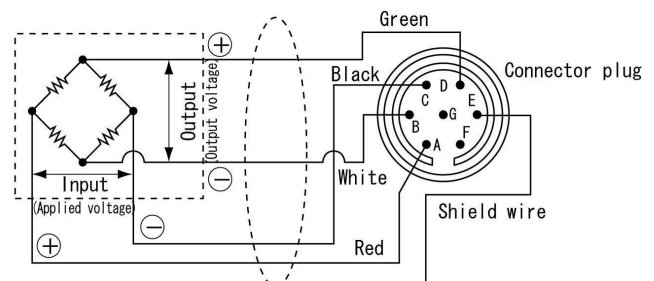
The fastened parts which is screwed into the LUK-A should be the same classification.

5.6 Fix the LUK-A with high strength bolts with care not to have dust, sand, gravel particles trapped between the load cell and the mounting area.

6. Connection

6.1 Connect the transducer to strain amplifier.

6.2 The connector is wired as illustrated



Pin E denotes shield wire of the cable, and it is not connected to the mainframe.

6.3 After the power ON, always preheat the product for approximately 5 to 10 minutes.

6.4 A 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.

7. Conversion

7.1 Use the calibration constant described in the Test Data Sheet to convert a reading into a load value.

7.2 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.

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

7.3 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(μ 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 (Ω)

r : Extension cable's reciprocating resistance (Ω/m)

L : Extension cable length (m)

ε_i : Rated output written in the Test Data Sheet

8. Maintenance and inspection

8.1 Avoid water and oil on the end of the cable.

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

8.3 If the initial value or reading is found abnormal, measure input resistance, output resistance and insulation resistance (which should be 100M Ω or higher) between the main body and the red to green wire.

If the measured values are different from the descriptions of the inspection sheet, the cause may be a trouble.

In this case, contact your nearest KYOWA representative for necessary inspection.

Caution

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

9. Specifications

Models	Rated Capacity	Natural Frequency (Approx.)	Safe Moments	Safe Lateral Force Component	Weight (Approx.)
LUK-A-5KN	$\pm 5\text{kN}$	7.4 kHz	15N·m	250N	0.9 kg
LUK-A-10KN	$\pm 10\text{kN}$	10.8 kHz	30N·m	500N	0.9 kg
LUK-A-20KN	$\pm 20\text{kN}$	8.5 kHz	60N·m	1kN	2 kg
LUK-A-50KN	$\pm 50\text{kN}$	11 kHz	150N·m	2.5kN	4 kg
LUK-A-100KN	$\pm 100\text{kN}$	9 kHz	500N·m	5kN	7 kg
LUK-A-200KN	$\pm 200\text{kN}$	7.5 kHz	1kN·m	10kN	17 kg
LUK-A-500KN	$\pm 500\text{kN}$	5.2 kHz	2.5kN·m	25kN	50 kg
LUK-A-1MN	$\pm 1\text{MN}$	5 kHz	5kN·m	50kN	90 kg
LUK-A-2MN	$\pm 2\text{MN}$	3.9 kHz	10kN·m	100kN	245 kg

◆Performance

Rated Capacity	See table above.
Nonlinearity	Within $\pm 0.1\%$ RO (500kN or larger : Within $\pm 0.2\%$ RO)
Hysteresis	Within $\pm 0.1\%$ RO (500kN or larger : Within $\pm 0.2\%$ RO)
Repeatability	0.05% RO or less (500kN or larger : 0.1% RO or less)
Rated Output	2mV/V $\pm 1\%$ (5 to 20kN : 2.4mV/V $\pm 10\%$)

◆Environmental Characteristics

Safe Temperature	-35 to 80°C
Compensated Temperature	-10 to 70°C
Temperature Effect on Zero	Within $\pm 0.005\%$ RO/°C
Temperature Effect on Output	Within $\pm 0.005\%$ /°C

◆Electrical Characteristics

Safe Excitation	15V AC or DC
Recommended Excitation	1 to 10V AC or DC
Input Resistance	350 Ω $\pm 1\%$
Output Resistance	350 Ω $\pm 1\%$
Cable	4-conductor (0.3mm ²) chloroprene shielded cable, 7.6mm diameter by 5m long, terminated with a connector plug (PRC03-12A10-7M). (Shield wire is not connected to the case.)

◆Mechanical Properties

Safe Overloads	150%
Natural Frequencies	See table above.
Weight	See table above. (Excluding Cable)
Material	Special steel
Safe Lateral Force Component	See table above.
Safe Moments	See table above.
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)

LUK-A型 引張圧縮両用型荷重変換器—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。ご使用の前には、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。

本書に記載の仕様は予告なく変更させていただく場合があります。仕様の最新情報、外観について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付けて記載していますので、必ずお読みください。

	警告	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。
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。

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. 安全上のご注意



- 定格負荷を超える荷重が加わると破断し落下する恐れがあります。落下防止用の安全装置を取り付けてください。
- 吊り荷重計測にご使用の場合は、軸の回り止めを確実に行ってください。回り止め処理が適切でないと脱落・落下する恐れがあります。
- クレーン等の載荷には離脱落下の恐れがあり使用できません。
- 止めねじ、ナットが緩むと離脱落下の恐れがあります。緩みのないことを必ず確認してください。
- ボールジョイント、吊り金具、回転アタッチメント等の特別付属品を取り付けることはできません。

4. 使用上のご注意

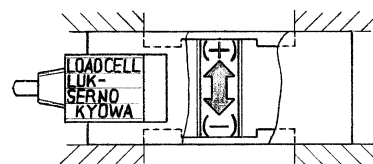
注意

- 荷重変換器の底面および頭部に塗布してある、サビ止め用亜鉛メッキをトルエンまたはアセトンで拭き取ってください。
- 荷重変換器はその構造上、中心軸に加わる力のみ感知するようになっています。取り付けの良否がそのまま測定精度に影響を与えますので、十分注意してください。傾斜荷重、回転モーメント、水平分力、曲げモーメントなどが作用しないようにしてください。
- 荷重変換器の温度補償範囲は、日々の気温変化には十分追従する能力が有りますが直射熱が部分的に当たった場合、過渡現象があらわれ精度に影響する場合がありますから十分注意してください。どうしても温度補償範囲を超えて使用される場合にはロードセル全体を断熱材で保護して温度補償範囲を超えないようにしてください。
- 衝撃や振動がある環境下での本製品に加わる動的荷重は、“静的負荷（質量）×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。
- 荷重変換器を分解しないでください。
- 荷重変換器上部には物を落としたり、衝撃を与えないようにしてください。

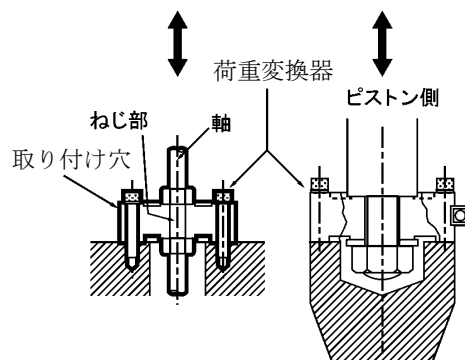
- 過大な水平分力や過負荷が加わった場合は校正しなければなりません。
- ケーブルを持って荷重変換器を持ち上げないでください。ケーブルが外れて荷重変換器が落下する恐れがあります。
- 振動環境下で荷重変換器を使用する場合は、荷重変換器のケーブル引き出し口付近でケーブルを固定し、振動止めを施してください。
- ケーブルの曲げ半径は、ケーブル直径の6倍以上としてください。

5. 取り付け

5.1 LUK-A は上下対称の構造となっております。同じ圧縮荷重でも取り付けを上下逆方向にすると、出力感度の符号も逆になります。



5.2 取り付けには図のような方法があります。



5.3 取り付け相手側の材質は、荷重に対する安全率を考慮して選定してください。

(例：クロムモリブデン鋼 熱処理 HRC35～40)

5.4 取り付け相手側の加工面は、表面荒さ 6 S 以上とし、平面度は 0.01mm 以下としてください。

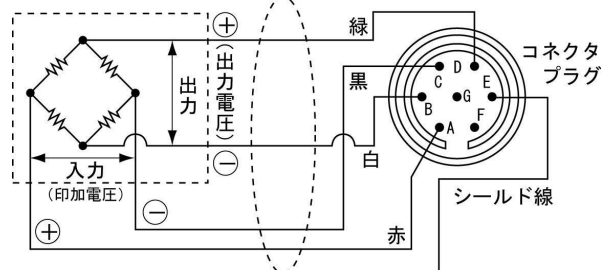
5.5 LUK-A-1MN, 2MN のねじ加工は 2 級 (JIS B1021 部品等級に対する公差 B に相当) となっています。取り付け相手側 (図の軸・ピストン側) のねじ加工も 2 級としてください。

5.6 本器の取り付け穴を利用し相手側と固定します。取り付けボルトは、高張力ボルトを使用してください。また、取付面にゴミなどが挟まらないように注意してください。

6. 接続

6.1 変換器をひずみ測定器に接続します。

6.2 変換器、コネクタの配線は以下通りです。



シールドは変換器本体に接続されていません。

- 6.3 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。
- 6.4 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良くなるとは限りません。

7. 換算

- 7.1 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。
- 7.2 ひずみ測定器を使用する場合は、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) に相当する荷重が検査成績書に記載されていますので、乗算により荷重が求められます。

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

- 7.3 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 (μ 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 (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 1 mあたりの往復の抵抗値 (Ω /m)
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。

8. 保管上の注意および点検

- 8.1 ケーブルには水、ごみ、油などがつかないようにしてください。
- 8.2 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）
- 8.3 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、本体とケーブル心線間で絶縁抵抗 ($100 \text{M}\Omega$ 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。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。

9. 仕様

型式名	定格容量	固有振動数 (約)	許容モーメント	許容横分力	質量 (約)
LUK-A-5KN	$\pm 5 \text{kN}$	7.4kHz	$15 \text{N} \cdot \text{m}$	250N	0.9kg
LUK-A-10KN	$\pm 10 \text{kN}$	10.8kHz	$30 \text{N} \cdot \text{m}$	500N	0.9kg
LUK-A-20KN	$\pm 20 \text{kN}$	8.5kHz	$60 \text{N} \cdot \text{m}$	1kN	2kg
LUK-A-50KN	$\pm 50 \text{kN}$	11kHz	$150 \text{N} \cdot \text{m}$	2.5kN	4kg
LUK-A-100KN	$\pm 100 \text{kN}$	9kHz	$500 \text{N} \cdot \text{m}$	5kN	7kg
LUK-A-200KN	$\pm 200 \text{kN}$	7.5kHz	$1 \text{kN} \cdot \text{m}$	10kN	18kg
LUK-A-500KN	$\pm 500 \text{kN}$	5.2kHz	$2.5 \text{kN} \cdot \text{m}$	25kN	50kg
LUK-A-1MN	$\pm 1 \text{MN}$	5kHz	$5 \text{kN} \cdot \text{m}$	50kN	90kg
LUK-A-2MN	$\pm 2 \text{MN}$	3.9kHz	$10 \text{kN} \cdot \text{m}$	100kN	245kg

- ◆性能
- 定格容量 上記表参照
非直線性 $\pm 0.1\% \text{R0}$ 以内
(500kN 以上は $\pm 0.2\% \text{R0}$ 以内)
- ヒステリシス $\pm 0.1\% \text{R0}$ 以内
(500kN 以上は $\pm 0.2\% \text{R0}$ 以内)
- 繰返し性 0.05%R0 以下 (500kN 以上は 0.1%R0 以下)
- 定格出力 2mV/V (4000×10^{-6} ひずみ) $\pm 1\%$
(5～20kN は 2.4mV/V (4800×10^{-6} ひずみ) $\pm 10\%$)

- ◆環境特性
- 許容温度範囲 $-35 \sim 80^\circ \text{C}$
温度補償範囲 $-10 \sim 70^\circ \text{C}$
零点の温度影響 $\pm 0.005\% \text{R0} / ^\circ \text{C}$ 以内
出力の温度影響 $\pm 0.005\% / ^\circ \text{C}$ 以内

- ◆電気的特性
- 許容印加電圧 15V AC または DC
推奨印加電圧 $1 \sim 10 \text{V}$ AC または DC
入力抵抗 $350 \Omega \pm 1\%$
出力抵抗 $350 \Omega \pm 1\%$
ケーブル 0.3mm^2 , 4 心シールドクロロブレン 5m, 外径 7.6mm, 先端コネクタプラグ (PRC03-12A10-7M)
(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 上記表参照 (ケーブル含まず)
材質 特殊鋼
許容横分力 上記表参照
許容モーメント 上記表参照
保護等級 IP64 (JIS C0920)
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)