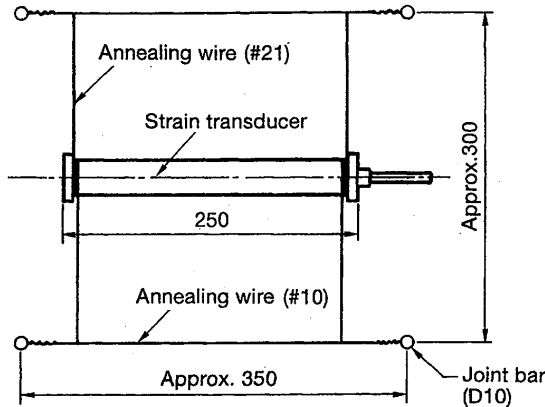


BS-25AT/25BT Strain Transducer INSTRUCTION MANUAL

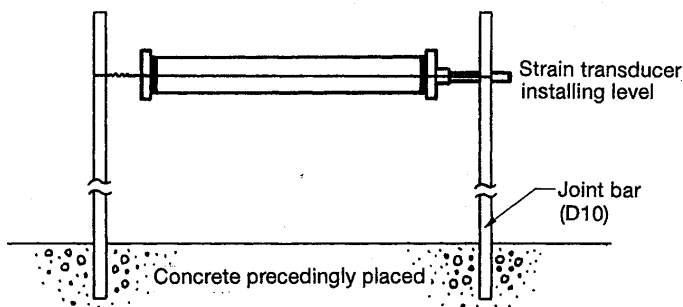
Thank you for purchasing the KYOWA product. Before using it, please read this instruction manual carefully. Also, keep the manual within easy reach so that you can refer to it whenever necessary.

1. Installation

1.1 Embedment in concrete



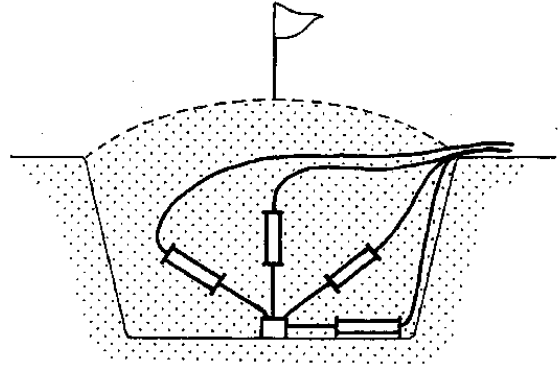
Plane Figure



Cross-sectional View

- Determine the position of installation of the strain transducer by measuring the distance from the reference point.
- As sketched in the above illustration, place steel wires or joint bars across the assembled reinforcing steel bars, and tentatively fix the strain transducer in position.
(Tie a rubber plate, etc. around the steel wires or joint bars at the connection with the strain transducer to avoid direct contact of the strain transducer.)
- Connect the strain transducer to the indicator and so adjust that the indicator approximately ($\pm 50 \mu\text{m/m}$ or less) reads the initial unbalance value stated in the calibration sheet. After this, fix the steel wires or the joint bars.
- Connect the extension cable, already distributed, with the strain transducer's input/output cable, using the cable connection kit.
- Connect the strain transducer to the indicator and measure the initial unbalance value. Also, connect the strain transducer to the tester and measure the insulation resistance value.
- Place concrete little by little, talking care to avoid damage to the strain transducer and cable.
- After placing concrete has been completed, connect the strain transducer to the indicator and measure the insulation resistance value.

1.2 Embedment using a strain transducer spider



- Fix the spider to the bottom of embedment hole, using reinforcing steel bar or bolt. At this time, check the installing direction of the strain transducer.
- Set the strain transducer to the spider. (Preliminarily twist the cable in the opposite direction so that the cable will be free from twisting after setting.)
- Dig a hole whose diameter (or side) is from 1 to 1.5m and depth is about 70cm.
- Using a level, correctly align the stress transducer, which was installed to the spider, with the prescribed direction.
- Cover the group of strain transducers with concrete, from which large aggregates were removed, in a manner to form a hemispherical concrete pile. When doing this, always check to be sure that the strain transducer keeps the correct direction.
- Over this pile, place concrete of the same composition as mass concrete in a gentle manner. When applying a vibrator, carefully keep the strain transducer from moving.
- Put up a flag to mark the position of the strain transducer for later convenience.

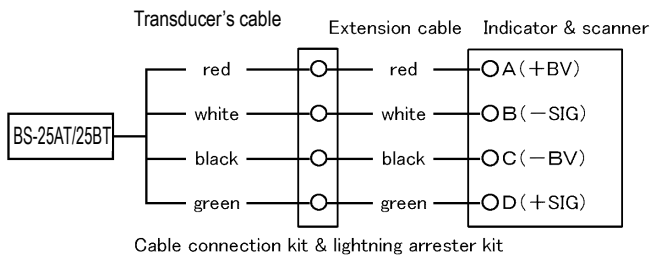
2. Handling Precautions

- 2.1 Check that the transducer's manufacturing number agrees with the test data sheet.
- 2.2 Check that the transducer's insulation resistance value. (It should be $100\text{M}\Omega/50\text{VDC}$ or higher). Be sure to use a bridge voltage below 50VDC.
- 2.3 Using the tester, check that the transducer's input / output resistance are as follows.
Input resistance (between red and black wires): approx. 350Ω
Output resistance (between white and green wires): approx. 450Ω
- 2.4 Avoid hitting or the other shocks on the transducer, or disconnection or damage may occur. If shocks should be given to the transducer, its performance stability may be adversely affected in long-term continuous operation.
- 2.5 For transit, keep the transducer's in its case. If it is carried by holding the cable only, the cable may be damaged to cause disconnection and / or deterioration of the insulation resistance. Measurement may thus become impossible.
- 2.6 Do not disassemble the transducer.
- 2.7 Be sure to put the accessory cable cap on the end of the cable, and to avoid water on the conductors.
- 2.8 Avoid twisting and bending on the transducer, or it may damage.

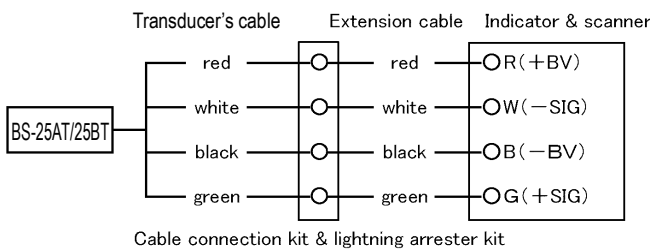
3. Connection

4.1 Connections of the transducer's input/output cables with the terminals of an indicator and with those of a scanner are illustrated below. The indicator's and the scanner's terminals respectively come with either A,B,C,D or R,B,W,G description follow.

① A,B,C,D description



② R,W,B,G description



4.2 Use any one of the indication the indicators listed below.

- (1)SME-30A/31A
- (2)UCAM-60B Used in combination
USS-63B
USB-70B-30
- (3)RMH-301B/310A

4. Conversion

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

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

$$[\text{Strain value}(\mu\text{m/m})] = [\text{Strain amplifier's output}(\mu\text{m/m})] \times [\text{Calibration constant}(\times 10^{-6}/1\mu\text{m/m})]$$

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

$$[\text{Strain value}(\mu\text{m/m})] = [\text{Bridge output voltage}(\mu\text{V})] \div [\text{Bridge excitation voltage}(\text{V})] \times [\text{Calibration constant}(\times 10^{-6}/1\mu\text{V/V})]$$

4.4 If the coefficient of liner expansion of the strain transducer does not agree with that of the concrete in which the former is embedded, temperature change will induce strain on the strain transducer, requiring correction.

The temperature correction formal is expressed as follows where the temperature correction factor is b and temperature change is Δt .

$$\text{Strain value}(\mu\text{m/m}) = [(\text{Strain amplifier's output} : \varepsilon(\mu\text{m/m})) \times (\text{Calibration constant} : \times 10^{-6}/1\mu\text{m/m}) - (b \times \Delta t)]$$

Where $b = \beta_c - \beta_s$: Amplifier's temperature reading ($\times 10^{-6}$)

β_c : Concrete's coefficient of linear expansion.

β_s : Strain transducer's coefficient of linear expansion
(The value stated in the test data sheet)

4.3 Conversion of temperatures measured with the temperature measuring function

Conversion formula of temperature measured with the temperature measuring function

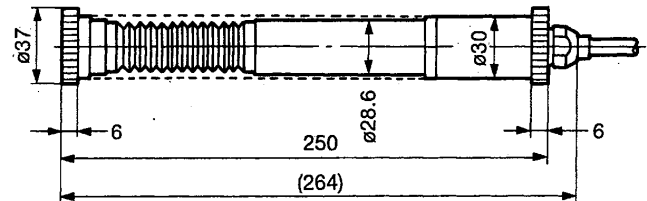
$$\text{Temperature} = (S - S_0) \times \beta$$

Where S : Amplifier's temperature reading ($\times 0.01^\circ\text{C}$)

S_0 : Reading at 0°C ($\times 0.01^\circ\text{C}$)

β : Temperature coefficient ($^\circ\text{C}/0.01^\circ\text{C}$)

5. Dimensional drawings



6. Specifications

6.1 Strain measurement

Gage length:	250mm
Rated capacity:	$\pm 500\mu\text{m/m}$ (25AT) $\pm 1000\mu\text{m/m}$ (25BT)
Safe overload rating:	120%
Rated output:	2.5mV/V(5000 $\mu\text{m/m}$) or more (minus rated capacity to plus rated capacity)
Non-linearity:	Within $\pm 1.5\%$ RO(25AT) Within $\pm 2\%$ RO(25BT)
Hysteresis:	Within $\pm 2\%$ RO
Recommended excitation voltage:	2 to 10V AC or DC
Safe excitation voltage:	10V AC or DC
Input resistance (at 0°C):	$350\Omega \pm 1\%$
Output resistance (at 0°C):	$450\Omega \pm 0.8\%$
Compensated temperature range:	-20 to 70°C
Safe temperature range:	-30 to 80°C
Apparent linear expansion coefficient:	$(11.5 \pm 0.6) \mu\text{m/m}/^\circ\text{C}$
Thermal effect on output:	$\pm 0.05\%/^\circ\text{C}$

6.2 Temperature measurement

Rated capacity:	-30 to 70°C
Temperature effect on output	$\pm 0.5^\circ\text{C}$ (-30 to 70°C) (Using SME-30A/31A, UCAM-60B, USS-63B, USB-70B-30, RMH-301B/310A)

6.3 Weight: Apporox.600g

6.4 Cable: 4-conductor (0.5mm²) chloroprene cable, 11.5mm diameter by 1m long, bared at the tip.

● Accessories	Instruction Manual	1
	Test Data Sheet	1
	Warranty	1
	Cable cap	1

7. Maintenance and inspection

7.1 Take care to avoid water, dust, oil and other foreign matters on the cable end.

7.2 If a abnormal initial value or reading appears, measure input resistance, output resistance, as well as insulation resistance (which should be $100\text{M}\Omega$ 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 and repair.

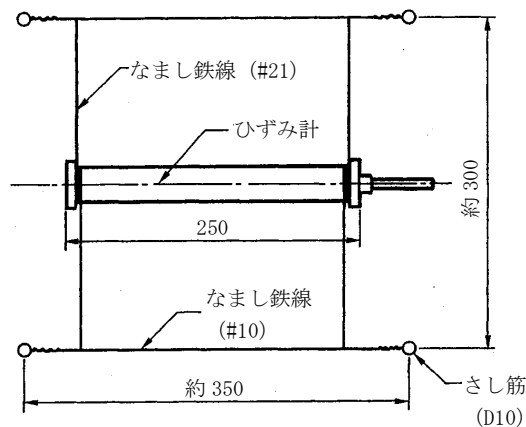
NOTE: Use an excitation voltage below 50V to measure the insulation resistance with an insulation tester.

BS-25AT/25BT型 ひずみ計 取扱説明書

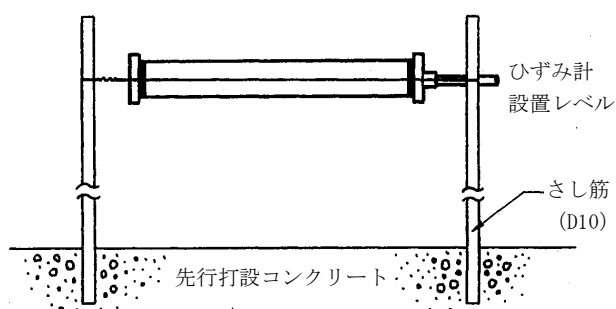
このたびは本製品をお買い上げいただきまして、ありがとうございます。ご使用前には、本書を必ずお読みください。また、お読みになったあとはいつでも見られるところに必ず保管してください。

1. 取り付け

1.1 コンクリート内に埋設する場合



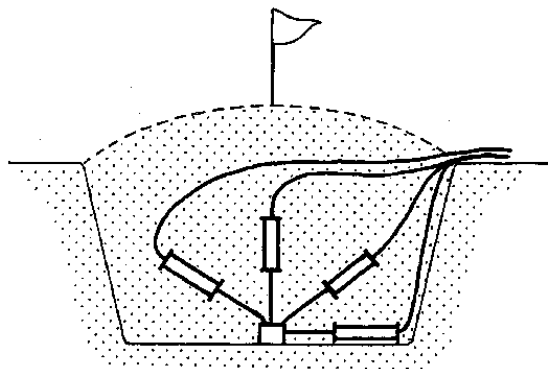
平面図



断面図

- 基準位置から測ってひずみ計の取り付け位置を決めます。
- 上図のように組み込まれている鉄筋に鉄線または添筋等を渡してひずみ計を仮固定します。
(鉄線または添筋のひずみ計固定部はゴム板などを巻いて直接ひずみ計と鉄線または添筋が接触しないようにしてください。)
- ひずみ計を指示計に接続して指示値が検査成績書の初期不平衡値近傍($\pm 50 \times 10^{-6}$ ひずみ以内)に調整し、鉄線または添筋を固定します。
- 配線済みの延長ケーブルとひずみ計入出力ケーブルをケーブル接続キットで接続します。
- ひずみ計を指示計に接続して初期不平衡値を測定します。また、ひずみ計をテストに接続して絶縁抵抗値を測定します。
- ひずみ計とケーブルを傷つけないように少しずつコンクリートを打設します。
- コンクリート打設終了後、ひずみ計を指示計に接続して初期不平衡値を測定します。また、ひずみ計をテストに接続して絶縁抵抗値を測定します。

1.2 スパイダを用いて埋設する場合



- スパイダを埋設孔底部に、鉄筋あるいはボルトで固定します。この時、ひずみ計取付け方向を確認してください。
- ひずみ計にスパイダをセットします。(予め、ケーブルを逆方向にねじっておけば、セットの後にケーブルのねじれが残りません。)
- 埋設位置に直径(または一辺) 1~1.5m、深さ 70cm 位の穴を作ってください。
- スパイダに取り付けたひずみ計は、所定の方向に水準器を用い、正しく設置してください。
- 大きな骨材を除いたコンクリートでひずみ計グループを半球状に覆います。たえず、ひずみ計の方向をチェックしながら、作業を進めてください。
- この上にマスコンクリートと同じ組成のコンクリートを使って静かに埋め戻します。ひずみ計が移動動しない様に注意深くバイブレータをかけてください。
- ひずみ計の上には目印の旗を立てておくと、より便利です。

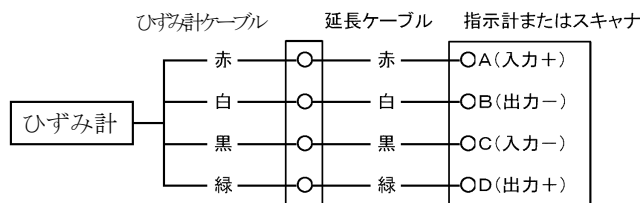
2. 使用上の注意事項

- 2.1 検査成績書と製造番号を照合してください。
- 2.2 絶縁抵抗値を確認してください。(100M Ω 以上/50VDC)
絶縁抵抗を測定する場合には、絶縁抵抗計の印加電圧は 50V 以下で行ってください。
- 2.3 テスタで入出力抵抗値をチェックしてください。
入力抵抗 (赤、黒間) 約 350 Ω
出力抵抗 (白、緑間) 約 450 Ω
- 2.4 本製品に衝撃を与えないでください。断線・破損することがあります。また、衝撃を与えた場合、長期にわたる連続使用時の安定度に影響することがあります。
- 2.5 運搬時は、本製品を梱包材に入れたまま運んでください。ケーブルのみをもって運搬した場合、ケーブルに損傷を与え、断線、絶縁抵抗値の低下等が生じ、測定不能となることがあります。
- 2.6 本製品は分解しないでください。
- 2.7 ケーブル先端には付属のコードキャップを被せ、心線に水がかからないように作業してください。
- 2.8 本製品に、ねじり、曲げを与えないでください。破損する場合があります。

3. 接続

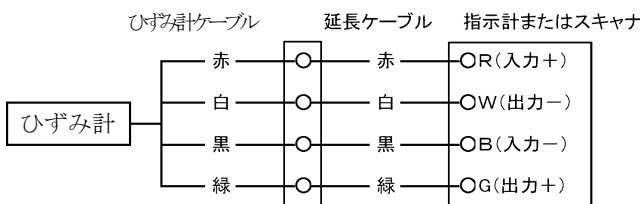
- 3.1 ひずみ計ケーブルと指示計及びスキヤナの端子の接続を以下に示します。指示計及びスキヤナの端子には、A, B, C, D の表示と R, W, B, G の表示のものがああります。

①A, B, C, D の場合



ケーブル接続キット、または耐雷接続キット

②R, W, B, G の場合



ケーブル接続キット、または耐雷接続キット

- 3.2 指示計は、下記のものを使用してください。

- (1) SME-30A/31A
- (2) UCAM-60B 組み合わせ使用
USS-63B
USB-70B-30
- (3) RMH-301B/310A

4. 換算

- 4.1 出力値をひずみに換算するには、検査成績書の校正係数を用います。
- 4.2 ひずみ測定器を使用した場合は、出力値が $\varepsilon \times 10^{-6}$ ひずみで表示されます。ひずみ 1×10^{-6} に相当するひずみが検査成績書に明記されていますので、乗算によりひずみが求められます。

$$[\text{求めるひずみ}] = [\text{ひずみ測定器の出力 } \varepsilon (\times 10^{-6})] \times [\text{校正係数 } (\times 10^{-6} / 1 \times 10^{-6})]$$

- 4.3 その他の増幅器、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 1V を加えたときの出力電圧 1 μ V に相当するひずみが明記されていますので、乗算によりひずみが求められます。

$$[\text{求めるひずみ}] = [\text{ブリッジ出力電圧 } (\mu \text{V})] \div [\text{ブリッジ印加電圧 } (\text{V})] \times [\text{校正係数 } (\times 10^{-6} / 1 \mu \text{V/V})]$$

- 4.4 コンクリート埋設の場合に、ひずみ計とコンクリートの線膨張係数が一致していないと温度変化によるひずみの発生がひずみ計測に生ずるので、補正が必要となります。
- 温度の補正式は、温度補正係数を b 、変化温度を Δt とすれば、

$$\text{求めるひずみ} = [\text{ひずみ測定器の出力 } \varepsilon (\times 10^{-6})] \times [\text{校正係数 } (\times 10^{-6} / 1 \times 10^{-6})] - (b \times \Delta t)$$

で表わされます。

$$\text{ここに } b = \beta c - \beta s$$

βc : コンクリートの線膨張係数

βs : ひずみ計の線膨張係数

(検査成績書 表示値)

4.5 測温機能による温度換算

測温機能による温度換算式

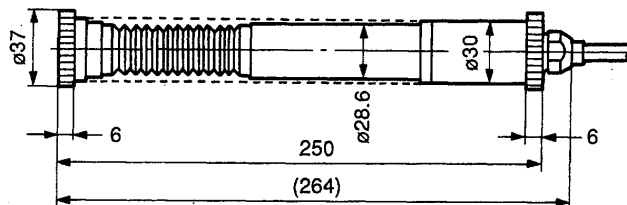
$$\text{温度 } t = (S - S_0) \times \beta$$

S : 測定器の温度指示値 ($\times 0.01 \Omega$)

S_0 : 零度の時の指示値 ($\times 0.01 \Omega$)

β : 温度係数 ($^{\circ}\text{C} / 0.01 \Omega$)

5. 外形寸法



6. 仕様

6.1 ひずみ測定

標点距離	250mm
定格容量	$\pm 500 \times 10^{-6}$ ひずみ (25AT) $\pm 1000 \times 10^{-6}$ ひずみ (25BT)
許容過負荷	120%
定格出力	2.5mV/V (5000×10^{-6} ひずみ) 以上 (一側定格容量 ~ + 側定格容量)
非直線性	$\pm 1.5\% R_0$ 以内 (25AT) $\pm 2\% R_0$ 以内 (25BT)
ヒステリシス	$\pm 2\% R_0$ 以内
推奨印加電圧	2~10V AC または DC
許容印加電圧	10V AC または DC
入力抵抗 (0 $^{\circ}$ C で)	350 $\Omega \pm 1\%$
出力抵抗 (0 $^{\circ}$ C で)	450 $\Omega \pm 0.8\%$
温度補償範囲	-20~70 $^{\circ}$ C
許容温度範囲	-30~80 $^{\circ}$ C
みかけの線膨張係数	$(11.5 \pm 0.6) \times 10^{-6} / ^{\circ}\text{C}$
出力の温度影響	$\pm 0.05\% / ^{\circ}\text{C}$ 以内

6.2 温度測定

定格容量	-30~70 $^{\circ}$ C
温度測定誤差	$\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ (-30~70 $^{\circ}$ C) (SME-30A/31A, UCAM-60B, USS-63B, USB-70B-30, RMH-301B/310A 使用の時)

6.3 質量

約 600g

6.4 ケーブル

0.5mm²、4 心クロロプレン 1m、
外径 11.5mm、先端むき出し

■付属品

検査成績書	1 部
取扱説明書	1 部
保証書	1 部
コードキャップ	1 個

7. 保管上の注意および点検

- 7.1 ケーブル端末には水、ゴミ、油などがつかないようにしてください。
- 7.2 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、絶縁抵抗 (100M Ω 以上) を測定してください。測定値に異常があれば本器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には、絶縁抵抗計の印加電圧は 50V 以下で行ってください。