

デジタルひずみ表示器

T D - 3 5
取扱説明書

ティアック電子計測株式会社

Ver 2006/ 2/ 1

はじめに

このたびは、TD-35 デジタルひずみ表示器をお買い求めいただきまして、まことにありがとうございます。

TD-35 の優れた性能を十分に発揮させ、ご使用いただくためご使用の前に本取扱説明書をお読みいただき、内容を正しくご理解した上でお使いくださるようお願いいたします。

故障修理について

本器は、厳重な社内検査に合格した製品です。

本器に生じた故障または不具合につきましては、ティアック電子計測株式会社所定のサービス基準に基づき、修理もしくは交換させていただきます。本器の故障または不具合に起因する弊社の損害賠償責任は、いかなる場合も、本器の修理もしくは交換に限らせて頂きます。但し、製造物責任法に基づき製造者が負うべき賠償責任には、上記制限は適用されません。

ティアック電子計測株式会社

本社・営業部	〒211-0067	川崎市中原区今井上町 8 3 番地	TEL 044 (711) 5221
			FAX 044 (711) 5240
大阪営業所	〒564-0063	吹田市江坂町 1-23-26	TEL 06 (6330) 0291
			FAX 06 (6385) 8849
広島駐在	〒738-0053	廿日市市阿品台 2-5-31	TEL 0829 (39) 7061
			FAX 0829 (39) 7078
九州出張所	〒841-0201	佐賀県三養基郡山町小倉 855-78	TEL 0942 (92) 6895
			FAX 0942 (92) 6896
名古屋営業所	〒465-0093	名古屋市名東区一社 1-79 第六名昭ビル	TEL 052 (709) 5077
			FAX 052 (709) 5071

技術的なお問い合わせ

営業部CS課 044 (711) 5221

E-mail: tic_cs@tic.teac.co.jp

受付時間 月～金曜日（祝祭日は除く）

AM9:30～12:00、PM1:00～5:00

ティアック電子計測株式会社ホームページアドレス <http://www.tic.teac.co.jp/>

目次

1 . 概 要	1
2 . 特 徴	
3 . 構 成	
4 . 標準付属品	2
5 . 仕 様	
6 . 取扱方法	3
6-1 背面部機能および名称	
6-2 操作部機能および名称	5
6-3 内蔵電池および交換について	6
7 . 測定方法	6
7-1 測定時の注意事項	
7-2 結線方法	7
7-3 測定	
7-4 アラーム表示について	8
8 . 資料	9
9 . 外観	11

1. 概要

T D - 3 5 型デジタルひずみ表示器はロードセルをはじめ、ひずみゲージを応用した圧力、荷重、トルクなどの各種センサに適合するデジタルひずみ表示器です。

本器は $\pm 20000 \times 10^{-6}$ ひずみの表示分解能を持っています。

ひずみ単位表示のほか、センサ出力値 (mV/V) を入力し、ニュートン (N) などの実単位に変換して直読表示にする機能があります。

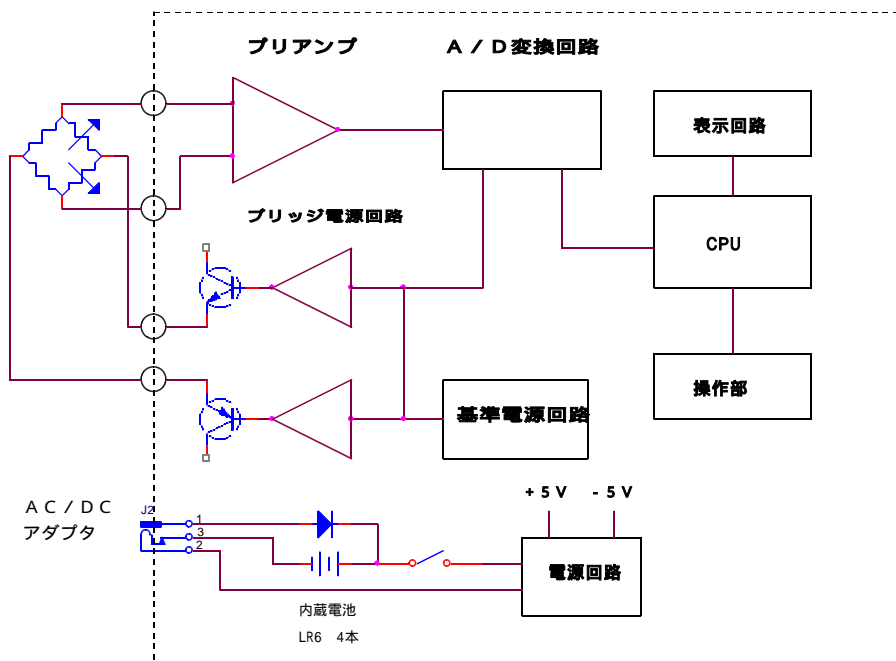
本器は内蔵電池 (単三) による動作と外部 A C 電源 (A C アダプタ使用) による動作も可能となっています。

2. 特徴

- 1) 小型でハンディタイプです。
- 2) 静ひずみ表示器としての必要な機能を全て持っていますので、センサを接続しただけで計測が可能です。
- 3) 接続可能なセンサは、ひずみゲージ式であれば、荷重、圧力・・・など殆どのセンサにも適合しますのではば広く使用出来ます。

3. 構成

- | | |
|---------------|---------------|
| 1) プリアンプ | 6) ブリッジ電源回路 |
| 2) A / D 変換回路 | 7) 操作部 |
| 3) 表示回路 | 8) 内蔵電池 |
| 4) 基準電源回路 | 9) ACアダプタ入力回路 |
| 5) CPU | 10) 電源回路 |



4 . 標準付属品

- 1) ZR6(Y) オキシライド乾電池乾電池 4本
- 2) 取り扱い説明書 1部
- 3) ACアダプタ 1個

5 . 仕 様

入 力：ひずみゲージ式センサ

入力コネクタ：NDI-7Rコネクタ

ブリッジ電 源：DC 約2.5V 最大電流 30mA

入力範囲： $\pm 20000 \times 10^{-6}$ ひずみ ($\pm 10\text{mV/V}$)

零点調整： $\pm 10000 \times 10^{-6}$ ひずみ デジタル調整

表 示：ひずみ表示モード 0 ~ $\pm 20000 \times 10^{-6}$ ひずみ

ユーザ表示モード 0 ~ 20000×10^{-6} ひずみ入力を0 ~ 99999の任意の数值 (少数点も任意) に表示出来る。

表示器：字高 約12mm 液晶による

表示回数：約6回 / 秒

ピークホールド：測定中の最大値を保持

校正精度：0.1% F.S以内 (FS = 20000×10^{-6} ひずみ)

非直線性： $\pm 1 \times 10^{-6}$ ひずみ + 1digit

安定度 零 点： $\pm 0.2 \times 10^{-6}$ ひずみ /

感 度： $\pm 0.1 \times 10^{-6}$ ひずみ /

電池電圧低下表示：電池電圧約 4 Vにて液晶表示に“ B ”の文字を表示

使用条件

温度範囲：0 ~ 45

湿度範囲：最大80% RH 但し、結露なきこと

保存温度範囲：-40 ~ 80

電 源：内蔵電池 ZR6(Y9) 乾電池4本

外部電源 DC5 ~ 8V 専用ACアダプタ使用

消費電流 約170mA/DC6V 但し、センサ120、バックライトOFFにて

電池動作可能時間：約8時間 但し ZR6(Y)バックライト乾電池、センサ120

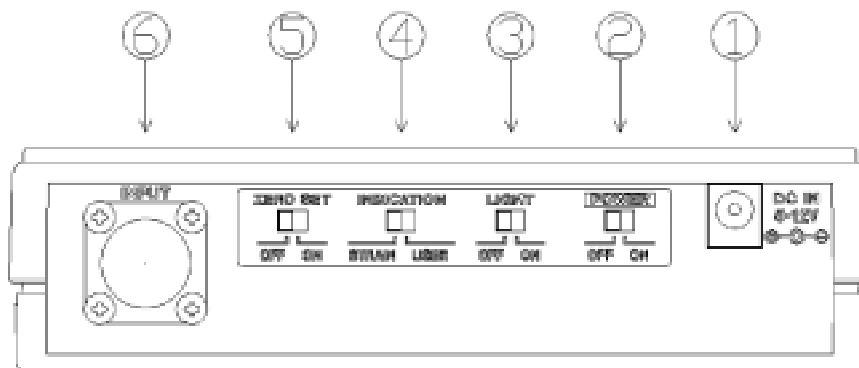
バックライトOFF、室温にて

大きさ/重さ : 150mm(W)x100mm(D)x40mm(H) 突起物を除く

約 500g ZR6(Y)乾電池内蔵時

6 . 取扱方法

6.1 背面部機能および名称



DC IN 外部電源入力コネクタ

AC電源で使用する場合の電源入力コネクタです。

外部電源は付属のACアダプタを御使用下さい。

POWER 電源スイッチ

内蔵電池又は外部電源にての電源スイッチです。

外部電源が接続されている場合は、内蔵電池では動作せず電池は消耗しません。

LIGHT 液晶表示器バックライトスイッチ

表示器のバックライトのON/OFFスイッチです。なを電池使用でバックライトをONにすると約2倍の電力を消費しますので、特に電池使用時での動作時間に御注意下さい。

INDICATION 表示単位切り替えスイッチ

ひずみ入力をひずみ単位(STRAIN)か、 mV/V入力を 表示(USER)にするかの切り替えスイッチです。

"STRAIN" ひずみ単位を選んだ場合ひずみ量単位 ($\times 10^{-6}$ ひずみ) で表示し、

"USER" 単位では設定された入力を指定された量で表示します。

ZERO SET ゼロセット動作ON/OFFスイッチ

ゼロキャンセル動作のON/OFFスイッチです。

スイッチが "ON" の場合、操作パネルの "SELECT"を押しながら "ZERO-RESET" を押すとゼロキャンセルが出来ます。

スイッチが "OFF" の場合ゼロキャンセル操作は出来ず、 で設定された表示値モードでTD - 35の内部ゼロを基準に現在のひずみ量を表示します。

この表示は、ひずみゲージおよびひずみゲージセンサの初期バランス値の確認に便利です。

INPUT センサ入力コネクタ

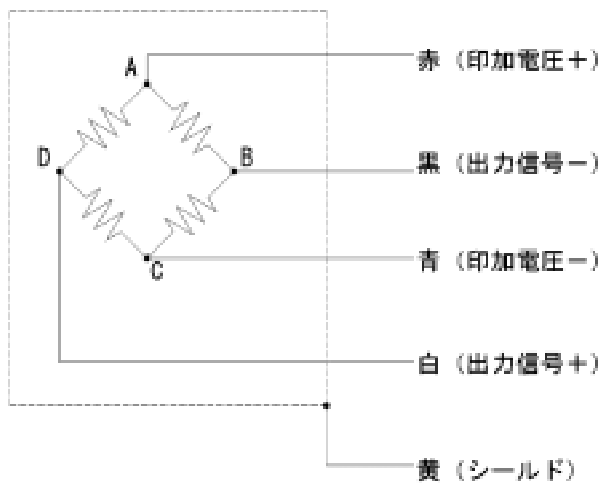
ひずみゲージセンサ用の入力コネクタでNDIS規格のコネクタです。

適応するプラグは 多治見無線PRC03-12A10-7M10.5です。

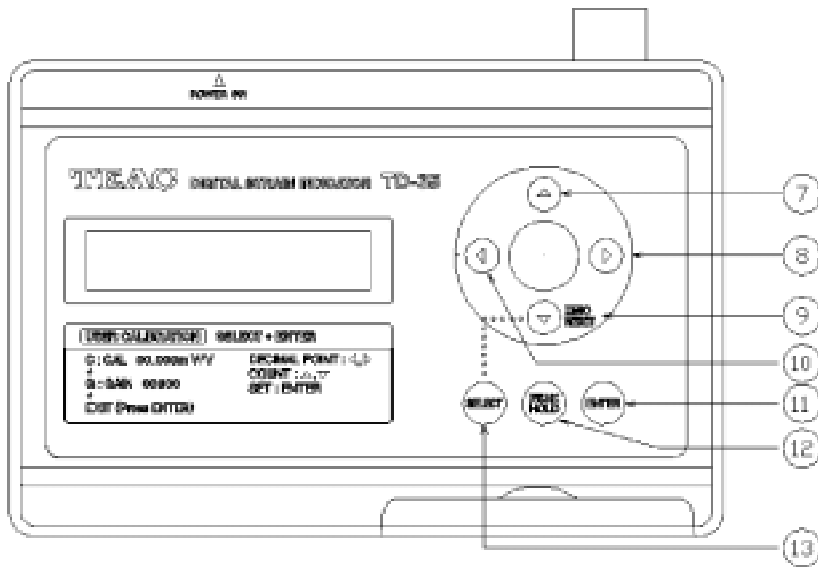
ピン番号	信号名(ケーブル色)
A	ブリッジ電圧 + (赤)
B	ブリッジ出力 - (黒)
C	ブリッジ電圧 - (青)
D	ブリッジ出力 + (白)
E	シールド (黄)
F	無結線
G	無結線

(カッコ内のケーブル色は弊社の色です)

ひずみゲージセンサ結線図



6.2 操作部機能および名称



キー

設定の数値を上げる場合に使用します。

キー

数値の設定時その桁を移動する場合に使用します。

キー (ZERO-RESSET)

設定の数値を下げる場合および と併用し、ゼロキャンセルをする場合に使用します。

キー

数値の設定時その桁を移動する場合に使用します。

ENTER キー

各設定時の設定後の数値を確定するスイッチです。

PEAK HOLD キー

ピークホールド機能動作をさせるスイッチで、A/Dサンプリング中の最大値をホールド表示します。ピークホールド中は表示画面の" P "の文字が表示します。" P "表示後再度このスイッチを押すと、" P "が消えピークホールドが解除され通常の表示モードになります。

SELECT キー

各操作を行う組み合わせキーです。

キー操作	動作内容
SELECT キー + キー	ゼロキャンセル
SELECT キー + ENTER キー	USER 単位表示設定
SELECT キー + キー キー	USER 単位表示設定の数値 および小数点位置設定

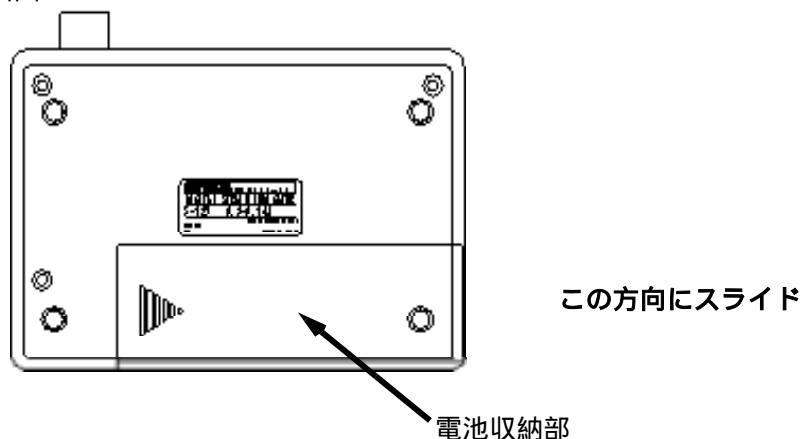
6.3 内蔵電池および交換について

使用電池は、単三型のオシライト®乾電池を推奨しますが単三型であれば使用可能です。但し、ご使用電池により使用可能時間が変わりますのでご注意ください。仕様の約8時間使用可能はZR6(Y)オシライト®乾電池、室温で使用した時の条件です。電池電圧が約4Vを下回ると液晶表示器左端に" B "の文字を表示します。表示が出ましたら、早めに電池交換又は外部AC電源で使用してください。電池交換およびAC電源パック使用には背面の**電源スイッチ**をOFFにしてから行って下さい。(電池測定中から外部入力のAC電源には切りかわりません。)

電池収納部

本体背面底蓋の一部がスライドする部分に収納されています。

背面図



7. 測定方法

7.1 測定時の注意事項

TD-35は静ひずみ(DC～3Hz程度)測定を主にしたひずみ測定器です。

TD-35のA/Dサンプリング周波数は6Hzです。これより高い周波数成分を含んだひずみを計測する場合には別途、動ひずみ測定器を御使用下さい。

ひずみゲージおよびセンサからの信号は微小電圧ですので、ノイズの混入に対しては十分な注意が必要です。

センサからの信号ケーブルは必ず**専用の4芯シールドケーブル**を使用して下さい。

信号ケーブルは、電力系の配線と平行、一緒にならないような場所で、またモーター、電源トランス等、強磁界を発生する機器などから出来るだけはなして測定下さい。

直射日光の当たる場所や高温、多湿、結露など急激な温度、湿度変化のある場所での測定は出来るだけさけてください。

7.2 結線方法

本器はロードセルなど、ひずみゲージ式センサの出力測定用のひずみ表示器です。ひずみゲージ単体でのひずみ測定には、BX-100ひずみゲージ用ブリッジボックスを使用することで 1 および 2 ゲージ法などの測定が可能になります。

7.3 測定

7.3.1 ひずみ測定

のINPUTにセンサを接続し、のINDICATIONを STRAIN、のZERO SETを"OFF"にし電源を入れるとひずみ表示となります。

ゼロ調整

背面のZERO SETを"ON"し、操作面のSELECTボタンを押しながらのZERO RESETを押すと表示がゼロとなりゼロ調整ができます。このゼロ調整の範囲は $\pm 10000 \times 10^{-6}$ ひずみまでです。

$\pm 10000 \times 10^{-6}$ ひずみを越えている場合は OFF OVER と表示し、表示は元に戻りゼロはとれません。

ZEROをとる必要がある場合、巻末の資料を参照し調整範囲の $\pm 10000 \times 10^{-6}$ ひずみ以下にしてからZERO調整を行います。

ピークホールド表示

のPEAK HOLDボタンを押すと表示画面の" P "と表示しピークホールドが開始されます。再度のPEAK HOLDボタンが押されるまで行われます。

7.3.2 ユーザ単位表示測定

のINPUTにセンサを接続し、のINDICATIONを USER にすると、センサの感度 (mV / V) に対する物理量 (K g 等) を設定することにより表示を物理量に出来ます。

センサ感度値 (mV / V) に対する設定手順

操作面のSELECTを押しながらのENTERを押すと C . と表示しますのでのキーで希望の桁に移動し、のキーで数値を入力します。

確定したら ENTERを押し、続いて表示したい数値が G と表示しますので同じく、のキーで希望の桁に移動し、のキーで数値を入力します。

小数点の移動は小数点の位置でのENTER+-を押し、文字を反転させるのキーで希望位置に移動させENTERを押します。全ての設定が終わったら再度 ENTERを押します。

測定画面での少数位置設定

測定中のSELECTを押しなが またはのキーを押すことにより少数点位置を移動させる事が出来ます。位置を示す文字が反転表示しますので またはのキーを押し希望位置にし ENTERを押します。

但し、最大99999表示を越えて表示することは出来ません。

ゼロ調整およびピークホールド表示

操作および機能はひずみ測定と同じです。背面 のZERO SETを"ON"します。

ゼロ調整は のSELECTボタンを押しながら のZERO RESETを押すと機能します。

調整出来る範囲は入力ひずみ量で $\pm 10000 \times 10^{-6}$ ひずみです。

表示される精度について

小数点位置の変更により、入力ひずみ量換算値で 1×10^{-6} ひずみ以下の数値を表示させる事が出来ませんが、安定性および精度などの保証は表示される全てが保証するものではありません。

初期設定について

のSELECTボタン、 キーを同時に押しながら POWERをONし 測定値が表示されるまで押し続けるとユーザ単位は 1.000mV/V、2 0 0 0 表示の初期設定となります。

7.4 アラーム表示について

測定時のアラーム

OVER

内容：表示値が9 9 9 9を越え表示の範囲外。

対策：ユーザ単位の場合は最大桁数、係数を変えるなどして予想測定最大値が9 9 9 9を越えない様にします。

OFF OVER

内容：オフセットしたが入力値はオフセット調整範囲を超えている。

対策：巻末の資料"ZERO調整"を参照し $\pm 10000 \times 10^{-6}$ ひずみ以下になるようにブリッジバランスを調整します。

AD +OVER / -OVER

内容：センサからの入力値が $\pm 20000 \times 10^{-6}$ ひずみを越えている。

対策：センサからの入力信号が $\pm 20000 \times 10^{-6}$ ひずみを越えているエラーです。センサおよびセンサケーブルの断線などが考えられます。

電源投入時のエラーメッセージ

下記のアラームは、EEPROMの書き換え回数(10^7 回)、データ保持時間の制限(10年)、設定ミス、内部処理ミスなどからのアラームです。PRM ERRは設定ミスでその他のエラーは通常使用状態では発生しません。万一表示が出た場合電源を切り再度電源をオンして下さい。

なをも改善されない場合には、弊社営業部又は代理店まで連絡下さい。

1. RECOVER : ユーザー単位係数が異常のため初期化しました
ROMへデータ保存中に電源が切れた時に発生
2. PRM ERR : 変換係数が不正
mV/V、感度のどちらか又は両方が0、適正な値を入力します。

3. A D E R R : 内部A/Dとの通信に失敗、電源の再投入で修復
4. C A L E R R : ROMに書き込まれているデータが異常
5. R O M W E R R : ROM書き込み失敗
6. R O M R E R R : ROM読み込み失敗
7. R O M E E R R : ROM消去失敗
8. S Y S E R R : 内部処理エラー
9. B A D C A L D : ROMデータ異常で校正値不良

8. 資料

ストレンゲージセンサの "ZERO" 調整

センサの出力は、負荷をかけなくともわずかに電圧が発生します。また、計重装置などで風袋量などがある場合はその重量に相当する電圧が発生します。

TD-35のゼロ調整範囲は $\pm 5 \text{ mV} / \text{V}$ ($\pm 10000 \times 10^{-6}$ ひずみ)です。この範囲でなをゼロが取れない場合には下図のように、センサ出力に見合ったゼロ点シフト抵抗器を外部に取付けてゼロ点を電気的にシフト出来ます。

RZはセンサの不均衡の方向でどちらか一方に接続します。

-SIG (B)、+EXC (A)間に接続するか -SIG (B)、-EXC (C)間に接続するかでシフトの方向が反転します。

計量器などにおける風袋引き

(センサ 出力プラスに出力)など

の不均衡をキャンセルする場合にはRZ

を-SIG、+EXC (B-A)間に挿入します。

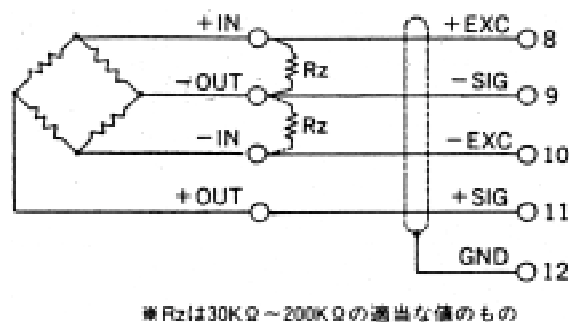
使用する抵抗器(RZ)は、センサのゼロ点ドリフト性能に直接影響しますので、温度に対する抵抗変化の少ない優れた抵抗器を使用下さい。(25 P P m / 以下の物を推奨)

この方法は指示器の交換などで、交換した機器の感度校正にも応用できます。

通常はセンサと組み合わせ、実際の荷重をかけて初期校正を行います。再度の校正が大変と予想される場合に、初期校正後あらかじめ適当な抵抗器を選定しておき、RZをブリッジの一辺に接続した状態で表示値を記録しておけば、指示器の故障などで交換した際、ゼロ調整後、前回使用した抵抗器を同じ一辺に接続して、同じ表示値になるように感度調整を行えば、実負荷によらずに再校正を行うことが出来ます。

次ページにブリッジ抵抗値350 および120 のセンサブリッジ回路の一辺に接続した時の抵抗値とシフト量を示します。

この抵抗値は計算値であり、また実際に使用されるセンサの入、出力抵抗にも誤差がありますので目安として御使用下さい。



350 および120 ブリッジ回路の入力換算ひずみに対する付加抵抗値表

センサ・シフト量 ($\times 10^{-6}$ ひずみ)	センサ・350 の時	センサ・120 の時
200	875	300
400	437	150
600	291	100
800	219	75
1000	175	60
1200	146	50
1400	125	43
1600	109	37
1800	97	33
2000	87	30
2400	73	25
2800	62	21
3200	55	19
3600	48	17
4000	44	15

(単位 K)

測定項目によるスイッチの設定一覧

ひずみ測定

スイッチ番号	表示	内容	設定
	INDICATION	指示値単位	STRAIN
	ZERO SET	オフセット	OFF

ユーザ単位測定

スイッチ番号	表示	内容	設定
	INDICATION	指示値単位	USER
	ZERO SET	オフセット	OFF

ひずみオフセット測定

スイッチ番号	表示	内容	設定
	INDICATION	指示値単位	STRAIN
	ZERO SET	オフセット	ON

ユーザ単位オフセット測定

スイッチ番号	表示	内容	設定
	INDICATION	指示値単位	USER
	ZERO SET	オフセット	ON

ひずみピークホールド測定

スイッチ番号	表示	内容	設定
	INDICATION	指示値単位	STRAIN
	ZERO SET	オフセット	ON又はOFF

ユーザ単位ピークホールド測定

スイッチ番号	表示	内容	設定
	INDICATION	指示値単位	USER
	ZERO SET	オフセット	ON又はOFF

9 . 外 觀

