

## ◇ はじめに

抵抗ブリッジ型トランスデューサに直流電圧を印加してブリッジの抵抗線ひずみの変化を測り物理量として重量値や圧力値を正確に計測するパル型デジタル表示比率式指示調節計です。

ここでは略し「TC 指示計」と称しその主眼は低コストで十分な性能をもち且つ簡潔な作りを目指したこと、また動作状況が一目で分かる人間工学的配列のランプ表示灯で使いやすさを求めた設計です。



ここに於ける性能とは入力端子側の混入ノイズに慎重に対応しコンモードフィルタ内蔵と高電圧衝撃パルスに対応した保護回路を内蔵しています。

測定データのご利用は通信端末[RS-232 または RS-485]の何れかご希望により用意出来ませ、本体側はモジュラコネクタ(6P)で出力されます。

TC9 指示計用電源は DC9~24V 普通 12V を AC アダプタから与えます。

デジタル表示器の文字寸法は 14mm 4桁 赤色 LED、ランプ設定は 5 段でパルクリアダイト付きオープンコレクタです。

ランプ制御用端子(5)から外部に DC12V の電磁リレーが接続出来ます、アダプタのご使用で新めでのリレー用電源は必要ありません。

外形寸法はハーフ(DIN)奥行きは端子までを含み 68mm 重さ 130g と軽量です。

## ◇ 応用 1 "重さ、浮力、粘度" ロードセル対応

DC 5V, 60 mA 迄のひずみゲージ式トランスデューサに接続出来ます。

防爆仕様としてのご使用は出来ません。

またリモートセンシングを利用するトランスデューサへの精密な電圧の安定化は出来ません。

長い距離の配線や低い抵抗値のセンサーは導体抵抗の影響で端子電圧が低下します、必ず組み合わせ校正をお願いします。

## 応用2 "アシスト" 力補助装置の開発、研究

### ◇ 回路構成 順に

- 信号回路低域フィルターおよび サージ 保護回路
- シグマデルタ方式 A/D 変換器
- トランスジェネレータ電源発生部
- 表示器設定部
- マイコン制御部
- 回路電源部「AC 電源はアダプター使用です」
- 通信用インターフェイス「オプション」

### ◇ 動作説明

- ラック制御 「トランジスタシフトタイプ」電流が流れ込みます

2 値制御として一般に「H, Go, L」の場合 L 又は H は下限上限とも設定値に達した場合"ON"の動作です。

4 値制御の場合は「HH, H, L, LL」です、LL で L を HH の作動でも H を保持します。

- ラックの設定

モード 1 から 4 まではラック(リレー)動作のための設定値データをを入力します、必ず LL から HH に向かって数値が大きくなるか又は+方向である必要があります。

- アナログ対デジタル変換

ロードセルブリッジからの微小な信号は保護回路を経て"A/D"コンバータでデジタルデータに変換します、マイコンプログラムに従ってデータ処理を行った後、入力はデジタル表示されます。

### ◇ 使用法

- 色別操作"ボタンスイッチ"の説明「それぞれのボタンには複数の機能があります」

正面左からピークホーク読みだし\*(1)ボタン(地白色)、次いでモード設定用押しボタン(赤色)、さらに S1/シフト桁の移動(緑色)、S2/アップ"数の増加(青色)、Z/#"入力値の決定(黄色)となります。右端が LOCK (Rock)/ 変更の禁止(黒色)です。

「LOCK=ロックランプ ON」でモード設定は無効になります。

設定した入力データはその都度、最後に(Z/#)ボタンの操作で有効になります。

※(1) ○ ヒーク、ホークの監視と検出 「パネル中央部の青色灯が点灯」

指示計は通電後、常にこの監視を行いデータの記憶値の更新をしています。

読み出しには最左側の白色ボタンを押し下記のボタンの操作に必要なデータを表示します。

ボタンが離された瞬間に過去のデータがリセットされ新しいデータを取り込み始めます。

- a) ヒーク値 = MODE (モード灯 6--10 一斉に点灯) "過去のデータを表示"
- b) ホーク値 = S1 (モード灯 1--5) "同じく"
- c) P-P 値 = S2 (モード灯 1--10 全部点灯) "同じく"
- d) 現在値 = Z/# (青灯のみで普段通り) " a, b, c, d 何れのスイッチも次の指令まで表示値が残っています"

○ モードの設定 (測定状態から赤ボタンで開始)

- モード 1 最下限 (LL) 動作点設定
- モード 2 下限 (L)
- モード 3 上限 (H)
- モード 4 上々限 (HH)
- モード 5 S1 で小数点位置 (0,1,2,3) S2 で 1 の桁の送り数 (1, 2, 5, 10=最下位 0)
- モード 6 定格値 2000 デフォルト (初期値)
- モード 7 ロードセル感度 2.000 デフォルト値 (mV/ V)
- モード 8 ネット/ グロス切換と投入/ 排出制御の操作 「別項\*(2) で詳細説明」
- モード 9 置き数 (測定データに強制的に加減算されます)
- モード 10 END (設定終了) 各モードの途中での "タイムアップ" は一旦 "END" モードへ (モード END では時間経過約 10 秒後に測定モードに戻ります)

○ 設定の初期化

「Z/#」ボタンを電源投入前に押しておくで設定したデータは全てデフォルト値に戻ります。すべてに優先しますからご注意ください。

○ 5 ラック端子それぞれ個別の動作を有効化または無効化の選択

計測中「Z/#」ボタンの操作で保留動作 (フリーズ) します、この条件にてラックそれぞれ 5 種類の出力端子 LL, L, H, HH を「S1」で個別に、また有効か無効の選択を「S2」で行います。この場合の有効とは (トランススターがシック) 電流引き込みを有効とする動作のことを云います。

設定操作中に字間に (ハイフン) を伴う部分が有りますがボタン設定を行う部分であり本器にその機能の準備はありません。

:(\*) (2) ○ Weight 重さの計測「NET」=内容量「Gross」=全重量の指定

デフォルト=初期状態はネットのモードです、保留状態「Z/#」ボタンを一回(表示を固定)におきモードボタンを押しながら「Z/#」を押しますと表示が"ゼロ"を記憶します、モード 9 に「置数」が有りますとその数値が残ります。

モード 8 に於いて 1-2 の表示が 1-1 (S2 の操作で)「Gross」に変わります。"グロス"では (S1,S2) による優先度の高い「一時的ゼロ」の操作はできません。

○ 投入および排出動作の指定

モード 8 においてデフォルト時「1-2」の表示が 2-2 (S1 の操作で)この条件を選択したことになります。

重量が正の入力で表示値は負の数値を示します、重さが"ゼロ"から順に増して行くとき、表示値は負の方向に増加しラック(リレ-接点)出力は正の入力として扱い機能します。

ラック設定が動作したとき、または任意に(S1 ボタン)操作を行うと表示はその都度"ゼロ"になり操作回数を 10 回まで記憶します、同時に記憶回数が残っている分(CHG)ランプが点灯しています、投入動作や排出動作の操作回数は記憶していますから終了時には必ず操作回数を戻して(クリア-,S2 ボタン)正常な値を回復させて下さい。

本器では表示の範囲が最大フル 4 桁、負側(-1999)まで、ラック動作では表示に無関係に(-9999)までを扱います。

モード 8 が 2-1(グロス)の操作でも同じような機能ですが(S1,S2 操作による)個別ゼロの切換操作は出来ません。

◇ 仕様

1) ブリッジ ソース電源	DC 5V	5%	60mA
2) ブリッジ 負荷抵抗	100 K $\Omega$	以上	(指示計入力端子)
3) 最大入力電圧	$\pm 20$ mV	DC	
4) 瞬間最大入力電圧	AC 120V	1mS	継続 0.1sec
5) 表示器 桁数	4	赤色	
6) 色別 表示灯	13	(+3)	
7) 表示安定度	1 $\pm$ 1	デジット	
8) 最小入力感度	5 $\mu$ V		
9) 電源変動	全範囲	$\pm 1$	デジット
10) 初期感度誤差		$\pm 3$	デジット

11) データ設定数(モード)	9 +END	(色別設定ボタン 5)
12) 制御出力数(ランク)	5	(任意設定可)
13) ランク出力許容シンク	30mA/ 1 ランク(端子)	
14) 外部接続端子	8 × 2	(16)
15) 設定操作 ボタンスイッチ	5 (+1)	色別
16) 設定の禁止(ロック) / 解除	1 前面	(専用ボタン)
17) 表示の保留(ホールド) / 解除	1 前面	(1 操作有効 10 秒) 兼用
18) 任意ゼロへセット / リセット	2 前面	(パネルと裏面端子) 兼用
19) 表示範囲	正 9999 負 - 1999	
20) 消費電力	約 1.2W	負荷条件 350 Ω フリッジ × 1
21) 筐体	ABS	(黒塗装加工)

◇ 端子説明

① 電源+	⑨ 一時的なゼロの実行 (リース)
② 電源-	⑩ 一時的なゼロの解除 (リース)
③ 出力コモン (エミッタ)	⑪ 上記 2 端子の コモン端子
④ HH シンク (コレクタ)	⑫ ロードセル電源 -
⑤ H シンク (コレクタ)	⑬ ロードセル電源 +
⑥ Go シンク (コレクタ)	⑭ ケーブル線シールド / 0V
⑦ L シンク (コレクタ)	⑮ ロードセル信号 -
⑧ LL シンク (コレクタ)	⑯ ロードセル信号 +

◇ パネル加工寸法と板厚

○ パネルカットは 45 × 92 以上として下さい、板厚 2mm 以上の場合は裏面左右の一部を 27mm 巾で斜め加工を願います。

○ 配線処理は線の指定が有ります、端子はサトハーツ ML-1400-S1L 配線後は斜め上下になります。線材はφ 0.65~1.6 の範囲で剥きしろは 9mm です。

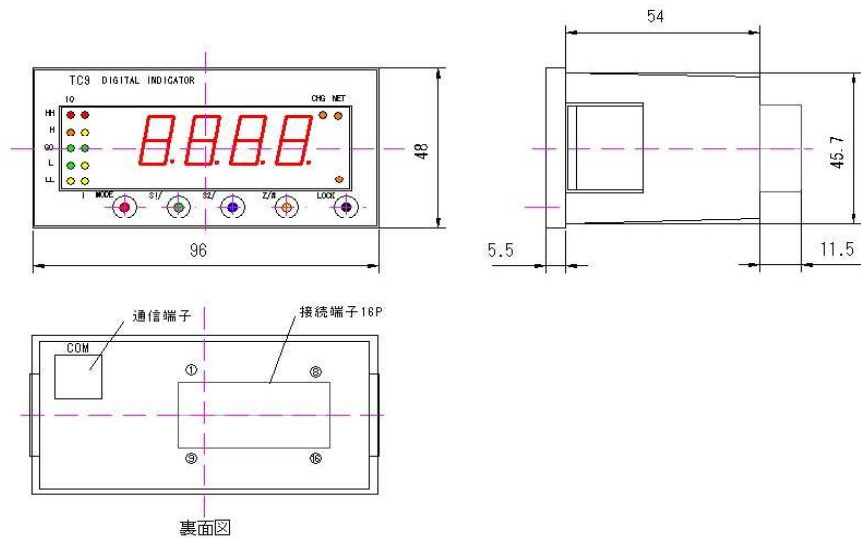
◇ 終わりに

○ 通信端子に於ける電送速度は 9600 ボーです、通信フォームはご照会下さい。端子板ケーブル等のご指示を頂きます。

○ ACアダプタはユニバーサルで出力容量はDC 1A です。

○ ロードレギュレーションを初め高機能指示計もご用意しております、ご相談をお受けします。

◇ 外形図



◇ めも

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

製造 株式会社 トランススペース  
www://transpace.co.jp

◇ はじめに

抵抗ブリッジ式トランスデューサに対応した計器で物理的な力をこの目的に対応する金属構造体に付加した薄膜抵抗線「ひずみゲージ」が金属が僅かに変形したときの変化に対応した電圧値を求め結果的に力量を求めるものです、重量をはじめ圧力などの物理量を安定で高精度に計る高性能比率式(\*0)指示調節計です。



入力された生の計測データは多方面に利用し易い形にデータ処理を行い表示しています。

内蔵コンピュータのプログラムによってソフト化していますから自在にシステムを追加修正して組み上げることが出来ます。

この計器の更なる特徴はトランスデューサに加えられる電圧を指示計側に専用のセンサー端子を設け(\*1)4線式を6線式にしてリモートセンシングを行う機種があります、配線導体の諸々の変化を補償し精密で正確な測定が出来るよう工夫があります。

さらにトランスデューサへの配線の途中にゼナリヤを追加できますから防爆仕様品(\*2)の対応をお受けできます。

ピーク-トゥ-ピーク P-P の記憶値を任意に読み出す装備があります、裏面の端子に接点入力で追加下さい、"ON"の場合のみ機能します。無人運転中の最大変化量を確認できますから異常事態の経過と対策見通しに監視が可能です。

次に特徴を列挙し各種の機能を司るモジュールを揃えています。

- op ① プルサーの鳴動をどのランク設定点でも行うことが出来ます、指示の増加や減少の方向を自由に定めることが出来ます。余り端子を利用して計器外にも設置可
- op ② ランクの設定は最大5段あります、出力は無電圧(リレー)接点で出力します。
- op ③ ランクはオフセット値の指定ができます。「設定点に達した後の後戻り方向の粘着動作が出来、17ポジション形式になります。
- op ④ 絶縁式電流(電圧)発生回路を用意しています。「4~20 mA、0~5V など」
- op ⑤ 無人化期間においてピークデータ記憶の内容を読み出す事が出来ます。
- ⑥ 後部端子からも保留動作やその解除が出来、状態をパネルの表示灯で確認出来ます。
- op ⑦ 通信端子はモジュラージャックで用意があります。「RS-232C, RS-485 9.6キボット」

- 
- op
- ⑧ 省電力方式です、例えば 80 Ωブリッジでは印加電圧は 2.5V「80mW」です。
  - ⑨ 操作電源は自由度が大きく 9~28V DC の範囲で安定に高精度で測定します。
  - ⑩ 特に工業用で製品化ゆえノイズやサージに大なる耐性があります。
  - ⑪ AC 電源での運用はユニバーサルな電源電圧に対応し外付けアダプタで対応します。
  - ⑫ 投入や排出の制御を指定できます。「ホッパーやタンクの制御用として」
  - ⑬ 表示範囲は 4 1/2 桁以上の仕様「+99999, -19999」に対応しています。
  - ⑭ ラック対応表示灯はバグアラ擬きで入力の大きさが分かりやすく設定も単純な操作です。
  - ⑮ 防爆仕様に対応した製品は危険な雰囲気での使用であり"ゼナバリアー"が利用出来ず、トランスミューサーとの接続は 6 線式です。

#### ◇ 応用例

- 1) 希ガスの取引用としてホップの残量及び減少量の様子で瞬時流量を計測
- 2) 重さの下限量を設定して安全対策装置などに
- 3) 地表面の重力変化を計測
- 4) 重心位置の正確な算出「数台の組み合わせとパソコンが必要です」
- 5) 接触感知システム
- 6) 製品の内容、重さ確認、品質管理用として
- 7) ホッパーやタンクへの充填 コンクリートの投入や排出制御の目的に

トランスミューサーへは最小印加電圧は 2V 以上です 60 Ωブリッジの場合では最大 35mA まで安定に供給できます

この電源端子は短絡保護が備わっています。

#### ◇ サイズとシステムデザイン

- 1) 外形寸法            ハーフ DIN 縦 48 横 96 奥行き 137    ハール 飛出量 6
- 2) 材質色調            ABS 黒 梨地    後部は金属製 シールドカバー
- 3) 表示部透過面        半透明 アクリル樹脂
- 4) 数値表示色            (緑) 7seg LED    5~6 桁    「6 桁は特別高精度仕様品該当」
- 5) 機能表示灯            多色 LED        最大 16    「内 3 個は特殊機能に対応」
- 6) 設定用スイッチ      多色押しボタン 5 個 他に「リセット解除用ボタン 左端配置」(\*3)
- 7) 後部端子板            ねじ無し端子板、最大 25    機能配列は下記
- 8) 外形図                7 ページ参照



---

◇ ソフトウェア仕様 (14ポジション) 17ポジション(\*4) もあります

各設定位置では 10 秒以内に決定して下さい、放っておきますと END に移動します。

◎ 計測モードからモードスイッチの操作の度個別に歩進、設定後にデータは"Z/#"ボタンで決定

- ① ラック最下限動作点設定 (LL)
- ② ラック 下限 (L)
- ③ ラック 上限 (H)
- ④ ラック上上限 (HH)
- ⑤ 前面"S1"で小数点位置指定 (0,1,2,3)、"S2"で最小桁の送り数(1,2,5,10 デジット)
- ⑥ トランスジェーサの感度(数値)「デフォルト値=2.0000」 mV/V
- ⑦ 定格値(数値)設定「デフォルト値=2000」
- ⑧ 重さネット/クロス切換とタンクへの投入/排出制御の操作「別項で詳細な説明」
- ⑨ 置き数(測定時に強制的に加減算されます)
- ⑩ 電流/電圧出力設定(出力常数 100.0%) デフォルトは 0%
- ⑪ 電流/電圧テストモード (S1=4, S2=20, Z/#=25mA ⑩による設定定数は無視します)
- ⑫ 表示の方法と手順 (S1=移動平均数 1,2,5,10,20,30)  
(S2= オフセット デジットの T によるゼロへの補正 ;1,2.....8,9 ;0 はタイマー不作動)
- ⑬ T の設定(タイムアップ 01~59 分)強制的に表示が"ゼロ"になります
- ⑭ END:設定終了「この状態でそのまま置きますと 10 秒後測定モードに入ります」

◇ モード設定以外の設定

○ 設定内容の初期化(デフォルトにします)

通電以前にボタンスイッチ(Z/#)を操作し通電を行いますと全ての設定内容が消去しデフォルトの状態を現出します。

裏面のロックスイッチが有効の場合はこの限りではありません。また設定値変更は出来ません。

○ ラック動作(リレ-接点)有効、無効化の選択 \* (5)

通電後ボタンスイッチ(Z/#)が押されると表示がフラッシュして保留状態(ホールド)に入ります。その後(S1)を押し続けた場合一連のサイクルが現出します。

○ 任意の数値の一時的 クリアと回復

測定モードではロックスイッチに無関係に機能します、押しボタンスイッチ(S1)で表示がゼロにクリアとなります、このときハイットランプ「CHG」を点灯させます。ラック動作は表示値に従います。(S2)の操作で「CHG」を消灯し以前の表示数値に回復します。

○ [NET] 荷重の計測(内容量)と[Gross]=風袋容量加算した計重

---

---

デフォルト=初期状態は[NET]ネットモードです、保留状態「Z/#」ボタンを一度押し(表示を保留)に置いてモードボタンを押しながら「Z/#」を押しますと表示は"ゼロ"となり差分を記憶します、モード9に「置数」が有りますとその数値は残ります。  
以前の表示値は回復しません

モード8に於いて1-2の表示が1-1(S2の操作で)[Gross]モードに変わります。"ゲロス"では(S1,S2)操作による優先度の高い"一時的ゼロ及びゼロの解除"の操作はできません。

○ 投入重量および排出荷重の指定

モード8においてデフォルト時「1-2」の表示が2-2(この場合"S1"の操作で)この条件を選択したことになります。

重量が正の入力で表示値は負の数値を示します、重さが"ゼロ"から順に増して行くとき、表示値は負の方向に増加しリンク(リレ-接点)出力は正の入力として扱い機能します。

リンク設定が動作したとき、または任意に(S1ボタン)操作を行うと表示はその都度"ゼロ"になり操作回数を10回まで記憶します、同時に記憶回数が残っている分(CHG)ランプが点灯しています、投入動作や排出動作の操作回数は記憶していますから終了時には必ず操作回数を戻してリレ-操作で(S2ボタンによる)正常な値を(CHGランプ消灯の確認)回復させて下さい。

本器では表示の範囲は最大フル5桁(99999)負側(-19999)までですがリンク動作は表示に無関係に(-99999)までを扱います。

モード8が2-1(ゲロス)の操作でも同じような機能ですが(S1,S2操作による)個別ゼロの切換操作は出来ません。

◇ ハードウェア「電装」仕様

- |              |  |
|--------------|--|
| 1) ブリッジソース電源 | 片極(無指定時)= DC4~7V<br>両極=± 2~14V 「リモートセンス仕様のみ」 |
| 2) 増幅器入力抵抗   | 100K Ω 以上                                    |
| 3) 最大入力電圧    | DC 1V  |
| 4) 瞬間最大入力電圧  | AC120V 1mS ハールズ 継続 0.1s                      |
| 5) 表示器桁数     | 5 最大 6                                       |
| 6) 色別表示灯     | 13 (最大 16)                                   |
| 7) 直線性       | ± 1 デジット 「定格入力の 150%まで」                      |
| 8) 表示安定度     | 1 +1 デジット                                    |

---

	9) 表示速度	50ms 以上
	10) 最小入力感度	5 $\mu$ V
	11) 電源変動 全範囲	$\pm 1$ デジット
	12) 初期感度誤差	$\pm 3$ デジット
	13) 制御出力(ランク)	5 無電圧接点*1 または電流シク*2
	14) 任意ゼロ、解除	前面、後面
	15) 外部接続端子数	25
	16) 操作ボタンスイッチ	5 (ブザー設定の場合は 6)
	17) 設定禁止ロック	ボタン型 1                      後部ピッチ型 1
	18) 表示器表示範囲	正                      負
	19) ピーク、ホールド値表示	+、-、期間記憶 (外部 AUX 端子から命令)
	20) 操作電源	DC 9~28V 5W
op	21) 電流、電圧出力	電位絶縁式 [4~20mA], 絶縁/非絶縁 [0~5V]
op	22) データ通信	RS-232C, RS-485 (ポート 9600 固定) 別途説明書あり
op	23) ブザー鳴動	増減方向自在、設定点 5 「内蔵品」
op	24) ランク出力	無電圧またはシク-トランジスタ 5 「LL, L, Go, H, HH」
op	25) ランクフェット動作*(V 4+)	4 ランク動作点からオフセット設定分動作以前方向への継続

ご注意 大規模工場では電磁波の飛び交う環境にあります、接地アースに十分な配慮が必要です、防爆環境でなくとも安全のため[セナバリヤ]の設置をご検討下さい。

◇ 端子説明	端子番号	
上段) 1) DC 操作電源	1,2	2=(+)
2) 共通 0V	1, 3, 23	
3) ランク用(接点)出力	4	(共通端子)
4) ランク LL	5	
5) ランク L	6	
6) ランク Go, B	7	ok 領域
7) ランク Go, C	8	ok 領域
8) ランク Go, A	9	ok 領域
9) ランク H	10	
10) ランク HH	11	
11) トランジスタ-シク用 P,U	12	(最高電位に接続します)
下段) 12) アナログ電流出力	13(+)	(*6) 端子の使用法別記

---

13) アナログ電流コンメン	14	端子の使用法別記
14) アナログ電流出力	15 (-)	端子の使用法別記
15) アナログ電圧出力	16	(+)側 (*7)電圧センサ(-)6線式の時
16) アナログ電圧出力	17	(-)側 電圧センサ(+)6線式の時
17) 自由端子(冗長)	18	ヒール、ホールド他 多種用途
18) 一時的ゼロへの解除	19	パネル操作共通(S1)
19) 一時的ゼロへの指令	20	パネル操作共通(S2)
20) トランスレーサ供給電源(-)	21	
21) トランスレーサ供給電源(+)	22	
22) トランスレーサシールド接続	23	
23) トランスレーサ信号入力(+)	24	
24) トランスレーサ信号入力(-)	25	

◇ パネル加工寸法と板厚の範囲[固定用フック金具の取り扱い]

○ パネルカットは 45 × 92 以上として下さい。板厚 2mm 以上の場合は裏面左右の一部を 27mm 巾で斜め加工を願います。

○ パネル板の板厚が 2mm を超えると指示計側面にあるフックは機能しません、その場合は固定用金具をペアーで利用します。押しねじの先端はとがり先ですからパネル裏側に僅かな凹みを設けると楽に取り付けが出来て便利です。

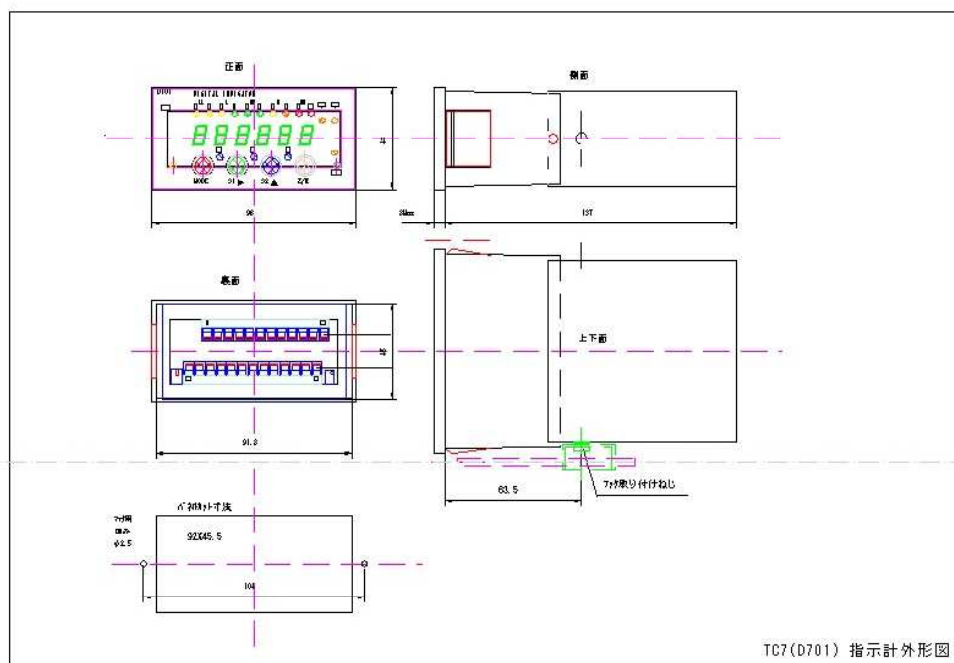
側面にあるねじの内大きい方の 2箇所を外しそのねじ穴に添付された別の金具付きねじに交換します。「取り付けの方法は取扱説明書をご覧ください」  
押しねじは強く締め過ぎるとパネル鍔部分が破損します、また緩く締めたとき時間の経過と共に緩む心配もあります、ナットを効果的に使いゆるみ防止の対策をお願いします。

このねじの電位は指示計の接地端子と同一です、取り付けパネルの電位が浮いている場合指示が不安定になる場合が生じないように端子からパネル側へ配線を行うと共に接地(アース)も行って下さい。

配線用端子板は決められた太さの範囲内であれば工具を必要としません、唯差し込むだけで完了です、外す場合は端子部分のネジを外しながら引き抜いて下さい。

◇ 外形図

1) 指示計本体 約 300~500g



2) 厚手パル用補助金具



3) ユニバーサル AC アダプタ 約 70g



---

### 3) 記事

\* ( )

- 0; 比率式とはトランスデューサへ加える電源の変化が指示感度の関数になっているた表示誤差を生じない方式を指す。
- 1; 配線の途中の電圧降下を補償する方式で温度補償も兼ねる。
- 2; 危険な気体を含む設置場所に火花などが生じない配線方式を指す。
- 3; 有効な設定のときブザー発音を人為的に停止するスイッチを配置したもの。
- 4; ラックの接点動作を本来の解除点から引き延ばす値を(ワレット)それぞれ4点 [モード 2,4,6,8]追加してモードを17段にしたもの、モード5はモード9に移動。
- 5; 有効無効の選択が出来る、4動作点が有効の場合はL,HはLL,HHで解除。
- 6; 電流機能が有効時「リモートセン用」電圧セン線は⑰+⑱-で本来の端子を使用
- 7; 電圧機能が有効時「リモートセン用」の電圧セン線は⑮+⑯-へ移動

### 4) めも

開発、製造

株式会社 トランススペース

<http://www.transpace.co.jp>

Fax:042-465-5572

---