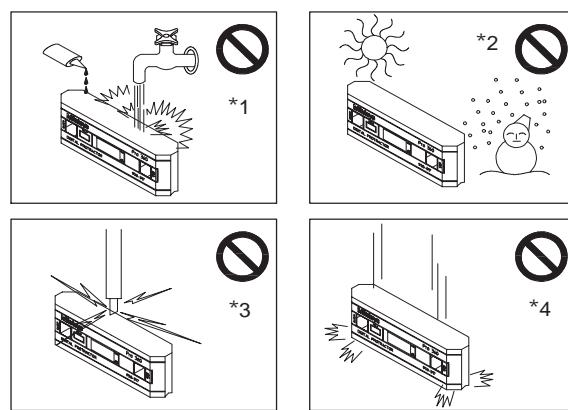


デジタル角度計

No. 99MAM013B
SERIES No. 950



安全に関するご注意

商品のご使用にあたっては、記載の仕様・機能・使用上の注意に従ってご使用ください。
それ以外でご使用になりますと安全性を損なうおそれがあります。



- 電池を分解、ショート、充電、加熱などしないでください。内容物が漏れて目に入ったり、発熱、破裂の原因となります。
- 万一電池を飲み込んだ場合には、直ちに医師に相談してください。

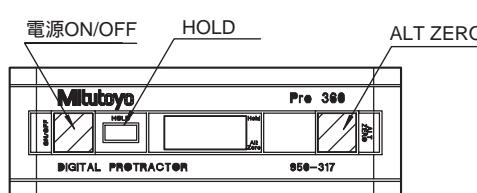
重要

- 電池は必ず6LR61(9Vアルカリ乾電池)をご使用ください。
- 3ヶ月以上ご使用にならない場合には、本器より電池を取り外して保管してください。電池の液漏れで本器を破損するおそれがあります。
- 切削油、水、塵などの影響を直接受ける場所でのご使用は避けてください。^{*1}
- 直接日光、熱風の当たる場所でのご使用は避けてください。^{*2}
- シンナーなどの有機溶剤は使用しないでください。
- 電気ペンで番号を記入するなど、本器に外部から電圧を加えることは絶対にしないでください。故障の原因になります。^{*3}
- 過度の力や、落下などの衝撃を加えたり、電池交換のために電池カバーを取り外す以外に本器を分解したりしないでください。^{*4}

1. 各部の名称

本器の各部の名称を左図に示します。

- (1) 電源ON/OFFスイッチ (2) ALT ZERO(原点セット)スイッチ (3) HOLDスイッチ



2. 電池のセット

お買い上げ時には電池はセットされておりません。左図の要領で、電池(6LR61)をセットしてください。(電池は附属しておりませんので、市販の乾電池をご使用ください。)

参考

表示部に「LO bAt」が点滅した時は、電池を交換してください。

(メモ: 本器は弱くなった電池でも正しい角度を示します。)

3. 基本操作(角度測定)

本器を操作する際には、ON/OFFボタンを押してください。すぐに角度読みの表示が始まります。

本器を測定面の上にセットして、角度を測定してください。

注記

- 正確な測定値を得るために、角度を読取る前に5秒間ほど、本器を安定させて(動かさないで)ください。
- 電源をONした時、水平の位置が0.0°、垂直の位置が90.0°として表示されます。
- 表示部の左側上に、本器の動く範囲に応じた矢印が表示されます。
- 0°~44.9°の間は“↑”の矢印が表示されます。45°~89.9°の間は“↓”の矢印が表示されます。

3.1 原点セット

ALT ZEROスイッチで任意の位置を0.0°の原点として、角度測定ができます。

- (1) 新しい基準面に本器を置いて、5秒ほど待ちます。

- (2) ALT ZEROスイッチを押します。

- (3) “Alt”が表示された後、表示部“-0-”が表示されます。

本器は、以後新しい基準からの角度を表示します。

注記

- 本器がALT ZEROモードの場合、表示部の右下隅に“Alt”の点滅が表示されます。
- 標準モード(水平位置が原点)に戻る場合は、再度ALT ZEROスイッチを押してください。
- 本器は、電源オフ、あるいはオートパワーオフされた時、標準モードの原点に戻ります。

3.2 HOLDスイッチ

- (1) 本器をHOLDしたい位置に置いて、5秒間ほど待ちます。

- (2) HOLDスイッチを押します。

- (3) 表示値が固定し、表示部の右手上隅に“[]”が点滅し、またLCDの左側の矢印も点滅します。

- (4) 表示値の固定解除するには、再びHoldスイッチを押します。

注記

- HOLD機能を使用中は、再校正(Superset)も新しい原点セット(ALT ZERO)もできません。
- HOLD機能は、オートパワーオフ、あるいは電源オフの時、自動的に解除されます。

3.3 簡易精度テスト

正確な測定値を得るために、下記の手順による簡単なテストをされることをお勧めします。

本器を落としたり、あるいは校正した環境と5°以上異なる環境で使用される場合もテストを行ってください。

注記

もし、テスト結果が校正の値を満足できない場合は、さらに本器を使う前に校正機能(Superset)を使って再校正をしてください。

- (1) 表示部が正面に来るよう本器を置いてください。(正確に水平でなくても構築です。)

- (2) 本器が完全に安定するまで10秒待って、表示部の角度を確認します。

- (3) 表示部が反対方向に向くように右に180°回転します。

- (4) 本器を先程と正確に同じ場所に置いて、10秒待って角度を確認します。

- (5) 今度は表示部が正面で、上下が逆さまになるように、本器を手前に回転させます。

- (6) 10秒待って、表示部の角度を確認します。

- (7) 最後に、表示部が反対方向に向くように右に180°回転します。(上下はまだ逆さまの状態)

- (8) 10秒待って、表示部の角度を確認します。

注記

もし4つの角度が他のいずれかと0.1°以上異なる場合は、本器を使う前に、Superset機能を使って、再校正してください。

4. 再校正機能(Superset)

注記

- 再校正は、水平から10°以下の平面および垂直より10°以下の平面で行ってください。

- 再校正是すべて同じ平面で行ってください。

- 再校正で本器を置き直し、次のステップに進む際は、HOLDスイッチを押す前に最低限10秒は待って作業を行ってください。

4.1 水平方向の校正手順

- 電源をオンして、水平な表面の上に置きます。

- 同時にHOLDとALT ZEROスイッチを押して、少し待ちます。(およそ3秒間、スイッチを押します。)

- 表示部に“SUP”の表示が現われたら、スイッチを放します。

- “[]”が点滅し、中に“0”が現われます。

参考

- “[]”は4つの水平のセグメントと4つの垂直のセグメントで構成されています。

- 校正作業の8つの階段が進むにつれて、それぞれのステップが完了した後、該当するセグメントが点滅を停止します。

<1>

- (1) FIG. 1のように本器の前面が正面を向くように置きます。(製品名などの文字が正しく読めるように置きます。)

- 以後<2>から<4>の校正も同じ位置に本器を置けるように、かどやラインを決めておきます。

- (2) 10秒ほど待ちます。

- (3) “[1]”が表示部に現われるまで、HOLDスイッチを押します。

<2>

- (1) 横回転してFIG. 2のように背面が正面を向くように置きます。(製品名などの文字は、まだ正しく読める状態です。)

- (2) <1>と同じ位置にそろえ、10秒ほど待ちます。

- (3) “[2]”が現われるまで、HOLDスイッチを押します。

<3>

- (1) 前方に回してFIG. 3のように前面が正面を向くようにし、文字が逆さまの状態に置きます。

- (2) <1>と同じ位置にそろえ、10秒ほど待ちます。

- (3) “[3]”が現われるまで、HOLDスイッチを押します。

<4>

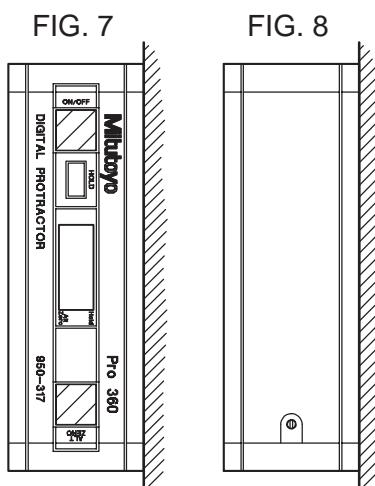
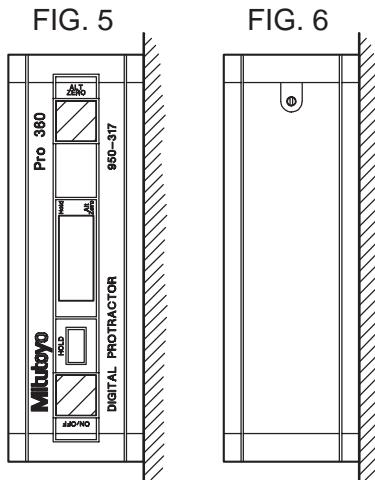
- (1) 横回転し、FIG. 4のように背面が正面を向くように置きます。(文字は、まだ逆さまの状態です。)

- (2) <1>と同じ位置にそろえ、10秒ほど待ちます。

- (3) “[4]”が現われるまで、HOLDスイッチを押します。

Mitutoyo

4.2



4.2 垂直方向の校正手順

<5>

(1) FIG. 5 のように本器の前面が正面を向くように置きます。(製品名などの文字が下から上に読める状態です。) 以後<6>から<8>の校正も同じ位置に本器を置けるように、かどやラインを決めておきます。

(2) 10秒ほど待ちます。

(3) “[5]”が現われるまで、HOLDスイッチを押します。

<6>

(1) 横回転して FIG. 6 のように本器の背面が正面を向くように置きます。(文字はまだ下から上に読める状態です。)

(2) <5>と同じ位置にそろえ、10秒ほど待ちます。

(3) “[6]”が現われるまで、HOLDスイッチを押します。

<7>

(1) 前方に回して FIG. 7 のように本器の前面が正面を向くように置きます。(今度は、文字が上から下に読める状態です。)

(2) <5>と同じ位置にそろえ、10秒ほど待ちます。

(3) “[7]”が現われるまで、HOLDスイッチを押します。

<8>

(1) 前方に回して FIG. 8 のように本器の背面が正面を向くように置きます。(文字はまだ上から下に読める状態です。)

(2) <5>と同じ位置にそろえ、10秒ほど待ちます。

(3) “[8]”が現われるまで、HOLDスイッチを押します。

これで、再校正の作業は完了しました。

注記

電源をオフにすることで再校正 (Superset) はキャンセルされます。

5. 仕様

コード No.	950-317	950-318
角度範囲	360°(表示範囲 90°×4)	
最小表示量	0.1°	0.01° (0°~9.99°) 0.1° (10°~90°)
精度	± 0.1°: 水平 ± 10°, 垂直 ± 10° ± 0.2°: 最大誤差	± 0.05° (0°~10°) ± 0.1° (80°~90°) ± 0.2° (10°~80°)
繰り返し精度	± 0.1°	± 0.05°
縦方向誤差	極小	
電源	9V アルカリ電池: 6LR61	
電池寿命	約 500 時間	
オートパワーオフ	5 分	
スイッチ機能	ALT ZERO (ゼロセット) HOLD Superset (キャリブレーション機能)	
出力		RS-232C
使用温度	-5 to 50 (23°F to 122°F)	
保存温度	-20 to 65 (-4°F to 176°F)	
質量	289g (0.64lbs)	295g (0.65lbs)
標準付属品	携帯用ケース	プラスチックケース
オプション		接続ケーブル: No. 50AAA983

6. 出力仕様 (RS-232C 準拠)

コード No.950-318 (以下 950-318) は RS-232C 互換のシリアルポートを持っており、ASCII フォーマットのデータを出力します。

950-318 の裏面のコネクタ (T&B 社製 Ansley 609-1027) は、工業規格 ケーブルに適応しています。

角度の計測とデータ出力は、8/15 秒 (533 ms) 毎に行われます。

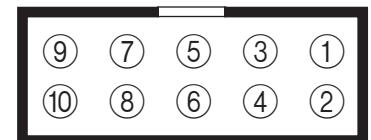
(1) 通信速度 : 9600bps

(2) ストップビット : 1

(3) パリティビット : 無

(4) ホームポジション : DCE (モデム定義)

(5) コネクタ仕様



ピン番号	信号名	機能	in/out
1	S.G	シグナルグランド	
2	TD ×	通信データ データ出力時以外はハイインピーダンス	out
3	(N.C.)	(未使用)	
4	(N.C.)	(未使用)	
5	REQ	受信データ Hi の入力でデータ出力	in
6	(N.C.)	(未使用)	
7	(N.C.)	(未使用)	
8	(N.C.)	(未使用)	
9	BATT+	電源供給端子 (電池内蔵時: 出力、電池未内蔵時: 入力)	Either
10	(N.C.)	(未使用)	

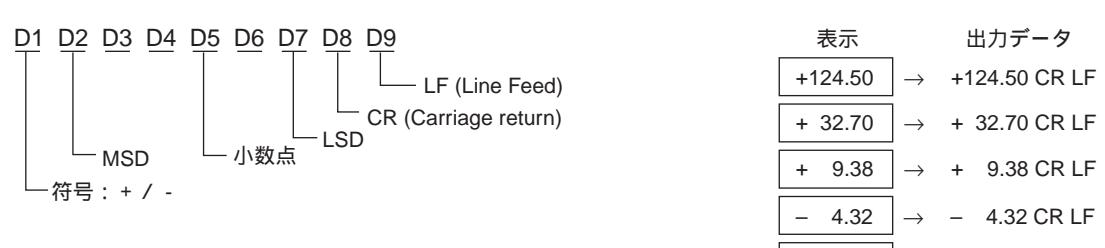
(6) フットスイッチが ON のまま、950-318 の電源を ON すると、8/15 秒 (533 ms) のインターバルでデータを出し続けます。

(7) 950-318 の電源が ON の時、フットスイッチを 100 ms の間 ON し続けるとデータを 1 回出力します。

7. データフォーマット

(1) データ出力時

(2) データフォーマット例



(3) 950-318 の計測範囲は 360° ですが、出力は -180° ~ +180° の範囲で行われます。

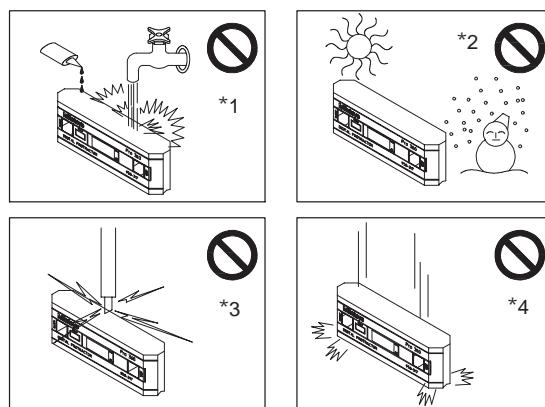
8. 電気的特性

(RS-232C 準拠)

項目	Min.	Type	Max.	単位
REQ 入力電圧 Low	- 25	-	0.4	V
REQ 入力電圧 Hi	2.4	-	25	V
REQ 入力抵抗	3	5	7	k
TD 出力電圧 Low	-	- 5	-	V
TD 出力電圧 Hi	-	+ 5	-	V
BATT + 入力電圧	4.25	9	10	V

DIGITAL PROTRACTOR

No. 99MAM013B
SERIES No. 950



Safety Precautions

To ensure operator safety, use the instrument in conformance with the directions and specifications given in this User's Manual.



- Do not disassemble, short-circuit, charge, or heat the battery. Otherwise the battery content may leak to come into contact with the eye, or cause battery heating or explosion.
- If a battery is swallowed, immediately consult a physician.

IMPORTANT

- Use only a 6LR61 battery (9V – Alkaline battery)
- If this DIGITAL PROTRACTOR will not be used for more than three months, remove the battery from the DIGITAL PROTRACTOR for safe keeping, or the battery could leak and cause a trouble.
- Do not use the DIGITAL PROTRACTOR at sites where it will be exposed to oil, water, and dust. *1
- Do not use the DIGITAL PROTRACTOR at sites where it will be exposed to direct sunlight or blow of hot air. *2
- Do not use an organic solvent such as thinner.
- Absolutely do not apply an external voltage to the DIGITAL PROTRACTOR, by such as an engraver. It may cause a trouble. *3
- Do not apply excessive force to the DIGITAL PROTRACTOR or drop the DIGITAL PROTRACTOR. Also do not disassemble the DIGITAL PROTRACTOR except for removing the battery cover when replacing the battery. *4

1. Name of Each Part

The names of each part of this DIGITAL PROTRACTOR are shown in the figure left.

(1) Power ON/OFF button (2) ALT ZERO (Setting an alternate reference point) button (3) HOLD button

2. Battery Installation

The battery is not installed in the DIGITAL PROTRACTOR when delivered. Install the 6LR61 battery according to the instruction in the figure left.

TIP

Change the battery when the display flashes "LO bAt" with angle measurements.

(NOTE: The DIGITAL PROTRACTOR does not display inaccurate angles due to a weak battery.)

3. Operating Instructions – Angle Measurement

To operate the DIGITAL PROTRACTOR, press the ON/OFF button; it will begin displaying angle readings immediately.

Set the DIGITAL PROTRACTOR on the surface to be measured and read the angle.

NOTE

- To get the most accurate reading, allow the DIGITAL PROTRACTOR to settle for 5 seconds before noting the angle.
- When the DIGITAL PROTRACTOR is first turned on, the displayed angles will be in standard reference mode level (true horizontal) is display as 0.0° and plumb (true vertical) is displayed as 90.0°.
- An arrow on the left side of the display will indicate which way to move the DIGITAL PROTRACTOR to achieve level or plumb. Between 0° and 44.9°, the arrow "↑" will point toward level. Between 45° and 89.9°, the arrow "↓" will point toward vertical (plumb).

3.1 ALT ZERO (Setting on alternate reference point)

ALT ZERO allows you to set any angle as a 0.0° reference point from which to take measurements.

(1) To set an alternate reference point, place the DIGITAL PROTRACTOR on the new surface and wait 5 seconds.

(2) Press the ALT ZERO button once.

(3) "Alt" will appear on the display, followed by "-0-". The DIGITAL PROTRACTOR will then display angles using the new reference.

NOTE

- A flashing "Alt" will appear in the lower right hand corner of the display as long as the DIGITAL PROTRACTOR is in ALT ZERO mode.
- Press ALT ZERO again to return to standard reference mode.
- The DIGITAL PROTRACTOR also returns to standard reference when it is turned off or shuts off automatically.

3.2 HOLD (temporarily "freezing" a reading on the display)

(1) Place the DIGITAL PROTRACTOR on the surface and wait 5 seconds.

(2) Press the HOLD button.

(3) The readout will freeze and a flashing "Hold" will appear in the right upper hand corner of the display and an arrow on the left side of the LCD will also flash.

(4) To release, press the Hold button again.

NOTE

- The DIGITAL PROTRACTOR cannot be recalibrated (Superset) nor can a new reference point be established (ALT ZERO) when the HOLD feature is engaged.
- The HOLD feature is disengaged automatically when the DIGITAL PROTRACTOR shuts off or is turned off.

3.3 Accuracy Test

Perform the following simple test every time before using the DIGITAL PROTRACTOR. Also perform it anytime the DIGITAL PROTRACTOR has been dropped or is being used in an environment that varies more than 5°C (9°F) from the environment in which it was last calibrated.

NOTE

If your DIGITAL PROTRACTOR fails this test, recalibrate it using Superset before using the DIGITAL PROTRACTOR further to measure angles.

- (1) Position the DIGITAL PROTRACTOR with the display facing you on a clean, flat horizontal surface. (It doesn't have to be exactly level.)
- (2) Wait 10 seconds so the DIGITAL PROTRACTOR is completely settled and note the angle on the display.
- (3) Rotate the DIGITAL PROTRACTOR end-for-end so the display is facing away from you.
- (4) Be sure to set the DIGITAL PROTRACTOR in exactly the same spot, and wait 10 seconds before reading the angle that is displayed.
- (5) Now roll the DIGITAL PROTRACTOR toward you so that the display is facing you, but the lettering on the face of the DIGITAL PROTRACTOR is upside down.
- (6) Wait 10 seconds, and note the angle on the display.
- (7) Finally, rotate the DIGITAL PROTRACTOR end-for-end so the display is facing away from you (the lettering should still be upside-down).
- (8) Wait 10 seconds and note the angle on the display.

NOTE

If any of the four measurements varies from any other by more than 0.1°, recalibrate (Superset) your DIGITAL PROTRACTOR before using it further.

4. Superset

NOTE

- Use any horizontal surface within 10° of level and any vertical surface within 10° of plumb to perform Superset.
- Use the same surfaces throughout the entire process.
- Reposition the DIGITAL PROTRACTOR each time during Superset, wait a minimum of 10 seconds before pressing the HOLD button to advance to the next step.

4.1 How to perform Superset

- Turn on the DIGITAL PROTRACTOR and place it on a flat surface.
- Press and hold the HOLD and ALT ZERO buttons simultaneously. (Keep them depressed for approximately three seconds.)
- Release the buttons when the symbol "SUP" appears.
- A "0" within flashing brackets will then appear.

TIP

• These brackets are composed of four horizontal and four vertical segments.

• Note that as proceeding through the eight steps of Superset, a new segment will hold steady after completing each step.

<1>

- (1) The DIGITAL PROTRACTOR faces you and white lettering on the face is right-side up. (See Fig.1)
- (2) Align with an edge or line – wait 10 seconds.
- (3) Press HOLD button until "[1]" appears.

<2>

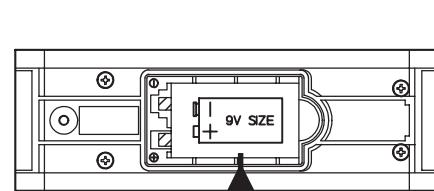
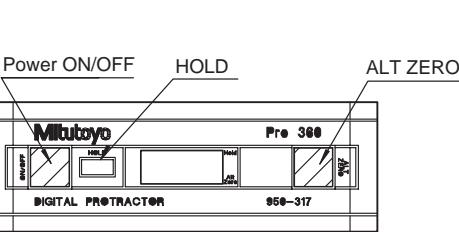
- (1) Rotate the DIGITAL PROTRACTOR so it faces away from you, the lettering should still be right-side up. (See Fig.2)
- (2) Align with the same edge or line – wait 10 seconds.
- (3) Press HOLD button until "[2]" appears.

<3>

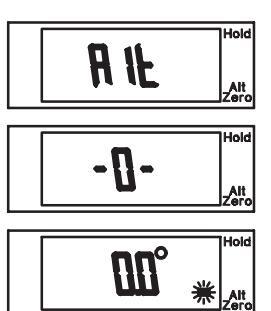
- (1) Roll the DIGITAL PROTRACTOR so it faces you, the lettering should now be upside-down. (See Fig.3)
- (2) Align with the same edge or line – wait 10 seconds.
- (3) Press HOLD button until "[3]" appears.

<4>

- (1) Rotate the DIGITAL PROTRACTOR so it faces away from you, the lettering should still be upside-down. (See Fig.4)
- (2) Align with the same edge or line – wait 10 seconds.
- (3) Press HOLD button until "[4]" appears.



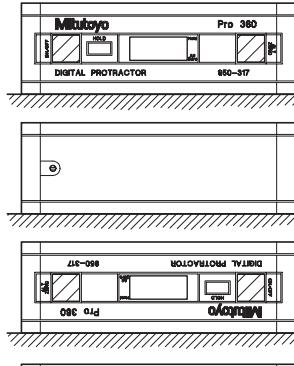
3.1



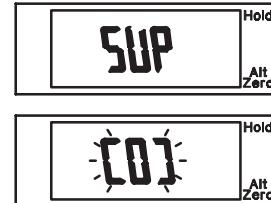
3.2



3.3



4



4.1

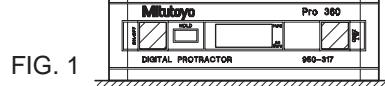


FIG. 1

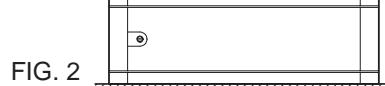


FIG. 2

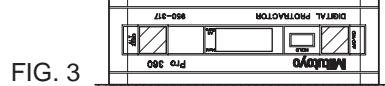


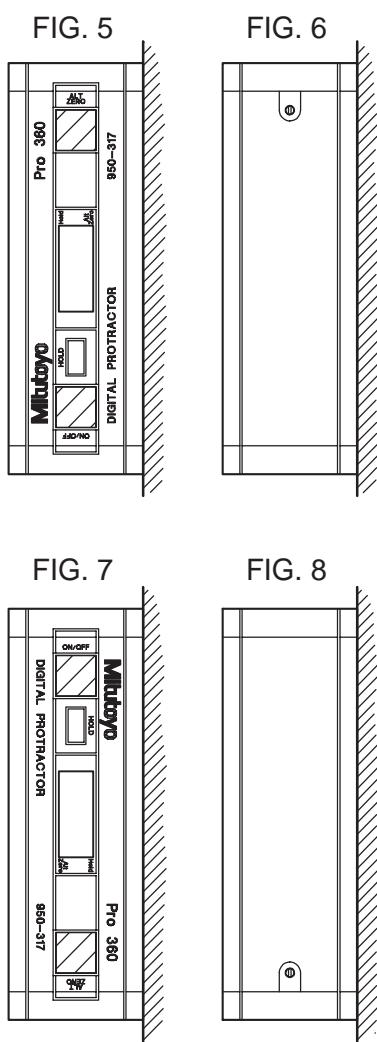
FIG. 3



FIG. 4

Mitutoyo

4.2



4.2 Superset – Vertical Settings

<5>

- (1) Place the DIGITAL PROTRACTOR against vertical surface so it faces you, the lettering on the face should read from bottom to top. (See Fig.5)
- (2) Align with an edge or line – wait 10 seconds.
- (3) Press HOLD button until "[5]" appears.

<6>

- (1) Roll the DIGITAL PROTRACTOR so it faces away from you, the lettering should still read from bottom to top. (See Fig.6)
- (2) Align with same edge or line – wait 10 seconds.
- (3) Press HOLD button until "[6]" appears.

<7>

- (1) Rotate the DIGITAL PROTRACTOR end-for-end so it faces you, the lettering should now read top to bottom. (See Fig.7)
- (2) Align with same the edge or line – wait 10 seconds.
- (3) Press HOLD button until "[7]" appears.

<8>

- (1) Roll the DIGITAL PROTRACTOR so it faces away from you, the lettering should still read top to bottom. (See Fig.8)
- (2) Align with the same edge or line – wait 10 seconds.
- (3) Press HOLD button. "[8]" will very briefly appear, followed immediately by regular angle measuring.

NOTE

Cancel Superset at any time during the process by turning the DIGITAL PROTRACTOR off.

5. Specifications

Order No.	950-317	950-318
Range	360° (For indication 90° × 4)	
Resolution	0.1°	0.01° (0° to 9.99°) 0.1° (10° to 90°)
Accuracy	±0.1° : Level ±10°, Plumb ±10° ±0.2° : Maximum error	±0.05° (0° to 10°) ±0.1° (80° to 90°) ±0.2° (10° to 80°)
Repeatability	±0.1°	±0.05°
Cross Axis Error		Minimal
Battery	9V – ALKALINE Battery : 6LR61	
Battery Life	Approximately 500 hours	
Auto Power Off		5 minutes
Function		ALT ZERO, HOLD Superset (Recalibrate)
Output	N/A	RS-232C Compatible
Operating Temperature		-5°C to 50°C (23°F to 122°F)
Storage temperature		-20°C to 65°C (-4°F to 176°F)
Mass	289g (0.64lbs)	295g (0.65lbs)
Standard Accessories	Pouch	Plastic Box
Option		Cable, 10P–25P Order No. 50AAA983

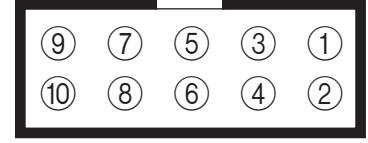
6. Data output Specifications (RS-232C compatible)

The order No. 950-318 (hereafter referred to as "950-318") indicates the DIGITAL PROTRACTOR with a RS-232C compatible serial port and an ASCII formatted data output.

A rear side of the 950-318 connector (Ansley 609-1027, manufacturer : T&B) conforms to industrial standard cables.

The angle measurement and data output are carried out every 8/15 seconds (533ms).

- (1) Baud rate : 9600bps
- (2) Stop bit : 1
- (3) Parity bit : None
- (4) Home position : DCE (modem definition)
- (5) Connector specifications

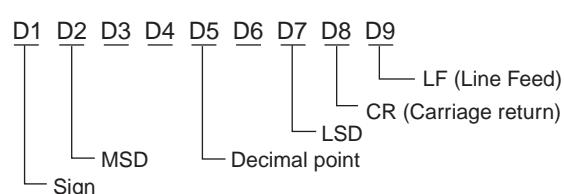


Pin number	Signal name	Function	in/out
1	S.G	Signal GND	
2	TD x	Communication data High-impedance except when data is outputted.	out
3	(N.C)	Not assigned	
4	(N.C)	Not assigned	
5	REQ	Received data Output the data when "Hi" is inputted.	in
6	(N.C)	Not assigned	
7	(N.C)	Not assigned	
8	(N.C)	Not assigned	
9	BATT+	Power supply terminal (when the battery is installed : output, when no battery is installed : input)	Either
10	(N.C)	Not assigned	

- (6) Turning on the 950-318 when a foot switch is kept ON, the data will be outputted continuously at the interval of 8/15 seconds (533ms).
- (7) The data will be outputted once by keeping ON the foot switch for 100ms when the 950-318 is ON.

7. Data Format

- (1) When output the data



- (2) Examples of the data format

Display	Output data
+124.50	→ +124.50 CR LF
+ 32.70	→ + 32.70 CR LF
+ 9.38	→ + 9.38 CR LF
- 4.32	→ - 4.32 CR LF
-179.99	→ -179.99 CR LF

- (3) The measuring range for the 950-318 is 360° whereas its output range is from -180° to +180°.

8. Electric Characteristics

(RS-232C compatible)

Item	Min.	Type	Max.	Unit
REQ input voltage Low	-25	—	0.4	V
REQ input voltage Hi	2.4	—	25	V
REQ input resistance	3	5	7	kΩ
TD output voltage Low	—	-5	—	V
TD output voltage Hi	—	+5	—	V
BATT + input voltage	4.25	9	10	V