

PLEASE READ CAREFULLY

必ずお読みください



測樂 SOKURA

TYPE C-110R CAPACITIVE LEVEL SENSOR

INSTRUCTION MANUAL

静電容量式レベルセンサ C-110R 型 取扱説明書



CL INSTRUMENTATION INDUSTRY CO., LTD.

1-203, Kitahonmachi, Itami-shi, Hyogo, 664-0836 JAPAN

664-0836 兵庫県伊丹市北本町 1-203 シーエル計測工業株式会社

TEL 072-764-7437 FAX 072-764-7419

1. Table of contents 目次





1. Table of contents 目次	1
2. Important Safeguards 安全に関する重要事項	3
Symbols and terms in this manual 本マニュアル内での記号と用語	3
Safety precautions ご使用上の注意	4
3. Introduction はじめに	6
4. Specifications 仕様	7
5. Unpacking 開梱	10
6. Handling 取り扱い	10
7. Part Names and Functions 各部の名称と機能	12
Construction 構成	12
Control Panel 操作パネル	13
Terminal Block 端子台	15
8. Menu Structure メニュー構成	16
9. Mounting 設置	17
10. Wiring 配線作業	20
11. Setup セットアップ	23
Calibration 較正	23
Output Mode Setting 出力モード設定	27
12. Adjustments 調整	29
Sensitivity Adjustment 感度調整	29
Delay Time Adjustment タイマ調整	31
Sensitivity Class Adjustment 感度区分調整	33
13. Normal Operation Mode 通常運用モード	35
14. Test 試験	36
Self-Test Function 自己診断機能	36
Output Relay Test 出力リレーテスト	41
15. Maintenance メンテナンス	43

16. Storage 保管	46
17. Warranty 保証	47

2. Important Safeguards 安全に関する重要事項

- Review the following safety precautions to avoid injury and prevent damage to this product or any products connected to it.
人体への傷害を避け、本製品や本製品に接続されている他の製品の損害を防止するために、安全性に関する以下の注意事項をよくお読みください。
- Use this product only as specified.
本製品は指定された方法でのみ使用してください。
- Read all instructions carefully before use, and save it for future references.
使用する前にすべての指示事項をよく読み、必要なときに参照できるよう保管しておいてください。
- The specifications of the product mentioned in this manual may not be satisfied by the condition of environment and usage. Check and consider carefully before use.
使用する環境と条件によっては、本マニュアル記載の製品仕様を満足できない可能性があります。使用前に十分なご確認、ご検討をお願いします。
- This product is designed and manufactured for general industrial applications. It is not intended for use in applications requiring extremely high reliability/safety.
本製品は一般工業向けに設計、製造されています。非常に高い信頼性・安全性が要求される用途には使用できません。


Symbols and terms in this manual 本マニュアル内での記号と用語







 警告 WARNING	Indicates risk of serious injury or death. 人が死亡または重傷を負うおそれを示します。
 注意 CAUTION	Indicates risk of injury or property damage if mishandled. 取り扱いを誤ると怪我または物的損害が発生するおそれを示します。
	Indicates a prohibited operation. 禁止する行為を示します。
	Indicates a requirement or instruction that must be followed. 守らなければならない要件または指示を示します。

Safety precautions ご使用上の注意

The following safety precautions must be observed to avoid fire hazards, electric shocks, accidents, and other failures.

以下は火災、感電、事故、その他不具合を防止するための注意事項です。

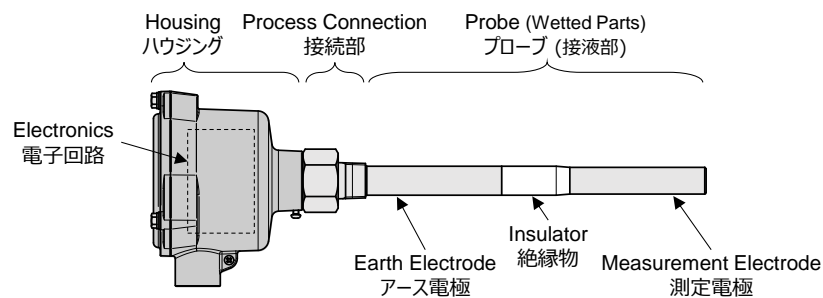
 警告 WARNING	
	<p>This product is NOT explosion-proof rated. To avoid explosion, do not operate this product in an explosive atmosphere.</p> <p>本製品は防爆仕様ではありません。爆発を避けるため、本製品を爆発性ガスの雰囲気内では使用しないでください。</p>
	<p>Do not attempt to disassemble, repair or modify the product.</p> <p>本製品を分解、修理、改造しないでください。</p>
	<p>Do not perform installation, maintenance or adjustments unless another person capable of rendering first aid resuscitation is present.</p> <p>応急手当や救急蘇生がおこなえる人が周囲にいない限り、設置、メンテナンス、調整作業をしないでください。</p>
	<p>Observe all ratings and markings on this product.</p> <p>本製品のすべての定格および表示を守ってください。</p>
	<p>Always disconnect all power sources before installation or maintenance.</p> <p>設置、保守作業前に必ずすべての電源から切り離してください。</p>
	<p>Installation or maintenance work must only be carried out by qualified personnel and in compliance with the applicable national and local electrical codes.</p> <p>設置、保守作業は、有資格者が該当する国や地域の電気安全基準に従って実施してください。</p>
	<p>Ensure that the product is properly grounded before making connections to the input or output terminals of the product.</p> <p>本製品の入出力端子に接続する前に、製品が適切に接地されているか確認してください。</p>
	<p>If any foreign matters, water or other liquids get inside the product or if the product is damaged or operates incorrectly, stop using it immediately, and disconnect all power sources.</p> <p>本製品内部に異物や水などの液体が入ったり、製品が破損したり異常動作をする場合は、ただちに使用を中止してすべての電源から切り離してください。</p>

 注 意 CAUTION	
	Do not drop the product or apply a strong impact to the product. 本製品を落としたり強い衝撃を与えないでください。
	Follow the specifications of operating temperature, operating pressure, contact rating, etc. 動作温度、動作圧力、接点定格などの仕様に従ってください。
	Check chemical compatibility for the material of the product before use. 使用前に製品の化学的適合性を確認してください。
	Provide arrester or surge absorber to avoid electrical impact such as lightning and static electricity. 雷や静電気などの影響を避けるため、避雷器またはサージアブソーバを使用してください。
	Ensure that the housing cover is in place and secured tightly during normal operation. 運用中はハウジングカバーが所定の位置でしっかりと閉まっていることを確認してください。

3. Introduction はじめに

This sensor consists of the housing, the process connection and the probe. The housing has incorporated electronic circuits such as a power supply and the microprocessor, and the probe is a formed capacitor by two electrodes, electrically insulated from each other. This sensor detects the presence or absence of material in contact with the probe by sensing a change in the capacitance and resistance.

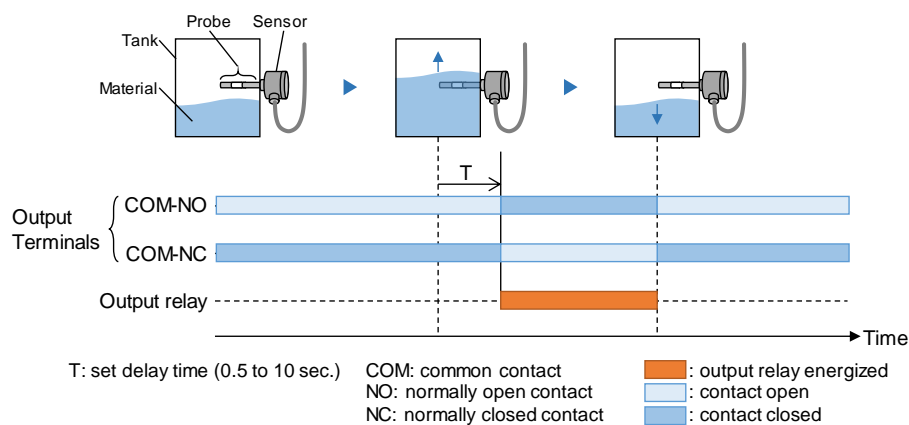
このセンサはハウジング、接続部およびプローブで構成されています。ハウジングには電源やマイコンなどの電子回路が組み込まれており、プローブは互いに電気的に絶縁された 2 つの電極によってコンデンサを形成しています。このセンサはプローブと接触する材料の有無を、静電容量と抵抗の変化を感知することによって検出しています。



Model C-110R Capacitive Level Sensor with standard probe
標準電極を装備した C-110R 型静電容量式レベルセンサ

This sensor is equipped with a relay output which indicates whether material is being detected. If the “ON Delay” mode is selected, the operation of the output relay is as shown below. When the material is detected, the output relay is energized after the set time (T), and it is de-energized as soon as the material is not detected.

このセンサには、測定物が検出されているかどうかを示すリレー出力が装備されています。「オンタイム」モードが選択されている場合、出力リレーの動作は下図のようになります。測定物が検出されると、設定時間 (T) の後に出力リレーが励磁され、非検出となるとすぐに出力リレーは非励磁となります。



Timing diagram (Output mode: “ON Delay”)
タイミング図 (出力モード: 「オンタイム」)

4. Specifications 仕様

The general specifications for the C-110R Capacitive Level Sensor are shown below:

C-110R 静電容量式レベルセンサの一般仕様を以下に示します:

Performance 性能				
Sensitivity ⁽¹⁾ (Selectable) 検出感度 ⁽¹⁾ (選択式)	Class 区分	Capacitance 静電容量性	Resistance 抵抗性	Conditions 条件
	A	> 1.2 pF	< 300 kΩ	Standard Model Probe type: 20S Probe length: 240 mm Ambient temperature: 25 °C
	B1 + B2	> 2 pF	< 200 kΩ	
	B1	> 3 pF	< 180 kΩ	
	B2	> 4 pF	< 120 kΩ	
	C	> 70 pF	< 5 kΩ	20S 型標準電極品 周囲温度: 25 °C
	D	> 1000 pF	< 0.3 kΩ	

- (1) Actual sensitivity depends on the probe structure and environmental conditions.
実際の感度特性はプローブ構造や環境条件によって変わります。

Electronics 計器部		
Power 電源仕様	AC input version AC 入力仕様	DC input version DC 入力仕様
Rated Input Voltage 定格入力電圧	100–240 V AC	12–28 V DC
Input Voltage Range 入力電圧範囲	90–264 V AC	10.8–32 V DC
Rated Input Frequency 定格入力周波数	50/60 Hz	Not applicable 適用せず
Input Frequency Range 入力周波数範囲	45–65 Hz	Not applicable 適用せず
Power Consumption 消費電力	4.6–8.0 VA (100–240 V AC)	2.3–2.8 W (12–28 V DC)
Insulation Resistance 絶縁抵抗	100 MΩ or more at 500 V DC (input–housing, output–housing, input–output) 500 V DC にて 100 MΩ以上 (入力–ハウジング, 出力–ハウジング, 入力–出力)	50 MΩ or more at 500 V DC (input–housing) 100 MΩ or more at 500 V DC (output–housing, input–output) 500 V DC にて 50 MΩ以上 (入力–ハウジング) 500 V DC にて 100 MΩ以上 (出力–ハウジング, 入力–出力)

Withstand Voltage 耐電圧	1500 V AC for 1 minute (input-housing, output-housing, input-output) 1500 V AC 1 分間 (入力-ハウジング, 出力-ハウジング, 入力-出力)	500 V AC for 1 minute (input-housing) 1500 V AC for 1 minute (output-housing, input-output) 500 V AC 1 分間 (入力-ハウジング) 1500 V AC 1 分間 (出力-ハウジング, 入力-出力)
Alarm Output 警報出力	SPDT dry contact relay Red LED indicator 単極双投リレー接点 赤色 LED	
Output Relay Ratings 出力リレー定格	3 A 240 V AC/3 A 30 V DC (resistive load) The minimum applicable load is 10mA at 5V DC. 3 A 240 V AC/3 A 30 V DC (抵抗負荷) 最小負荷は 5 V DC にて 10 mA となります。	
Ambient Temperature 周囲温度	-10 °C to +60 °C (operating) -20 °C to +60 °C (storage) -10 °C から+60 °C (動作) -20 °C から+60 °C (保管)	
Relative Humidity 相対湿度	20 % RH to 85 % RH, non-condensing (operating and storage) 20 % RH から 85 % RH, 結露なし (動作および保管)	
Vibration Resistance (JIS C 60068-2-6 Fc) 耐振動 (JIS C 60068-2-6 Fc)	10 Hz to 60 Hz: 0.7 mm peak-to-peak 60 Hz to 150 Hz: 49.0 m/s ² Sweep rate: 1 oct/min 10 cycles (20 sweeps), each direction (X, Y and Z) 10 Hz から 60 Hz: 全振幅 0.7 mm 60 Hz から 150 Hz: 加速度 49.0 m/s ² 掃引速度: 1 oct/min XYZ 各方向 10 サイクル (20 掃引)	
Housing ハウジング	Silver painted die-cast aluminium (ADC12) G100 nitrile butadiene rubber (NBR-70-1) O-ring Stainless steel (SUS304) bolts, spring washers, flat washers 銀色塗装アルミダイキャスト (ADC12) G100 ニトリルゴム (NBR-70-1) O リング ステンレス鋼 (SUS304) ボルト, スプリングワッシャ, 平ワッシャ	
Cable Entry 電線導入口	1/2" female G or 3/4" female G (option) G1/2 雌ネジ (オプション: G3/4 雌ネジ)	
Ingress Protection 浸入保護	IP65 or equivalent IP65 相当	

Wetted Parts ⁽²⁾ 接液部 ⁽²⁾		
Process Temperature プロセス温度	-20 °C to +60 °C (standard) -20 °C to +120 °C (with 1 fin and PTFE insulator) -20 °C to +180 °C (with 3 fins and PTFE insulator) -20 °C から+60 °C (標準) -20 °C から+120 °C (放熱フィンが 1 枚かつ絶縁物が PTFE のとき) -20 °C から+180 °C (放熱フィンが 3 枚かつ絶縁物が PTFE のとき)	
Process Pressure ⁽³⁾ プロセス圧力 ⁽³⁾	Type: xxS, CB, NS, PL	1 MPa max.
	Type: HB	3 MPa max.
	Type: YL	0.5 MPa max.
	Type: PC, P	0.1 MPa max.
	Others その他	(depend on probe structure) (プローブ構造による)
Process Connection ⁽⁴⁾ 取り付け部 ⁽⁴⁾	Threaded connection type ネジ取り付け型	Stainless steel (SUS304) (standard) 3/4" male R (standard) ステンレス鋼 (SUS304) (標準) R3/4 雄ネジ (標準)
	Flange connection type フランジ取り付け型	Stainless steel (SUS304) (standard) JIS 5K25AFF (standard) ステンレス鋼 (SUS304) (標準) JIS 5K25AFF (標準)
Electrode ⁽⁴⁾ 電極 ⁽⁴⁾	Stainless steel (SUS304) (standard) ステンレス鋼 (SUS304) (標準)	
Insulator ⁽⁴⁾ 絶縁物 ⁽⁴⁾	Polyethylene (PE) (standard) ポリエチレン (PE) (標準)	
O-rings ⁽⁴⁾ O リング ⁽⁴⁾	Fluorocarbon rubber (FPM/FKM) (standard) フッ素ゴム (FPM/FKM) (標準)	
Ingress Protection 浸入保護	IP68 or equivalent IP68 相当	

- (2) Wetted parts are the measurement side components of the sensor which are in direct contact with the material to be measured.
接液部とは、センサにおいて測定対象物と直接接触する測定側の構成部品のことです。
- (3) Limited to the pressure rating of the selected flange or probe.
使用するフランジまたはプローブの定格圧力に制限されます。
- (4) Material and size depend on the order specification.
材質とサイズは注文仕様によって異なります。

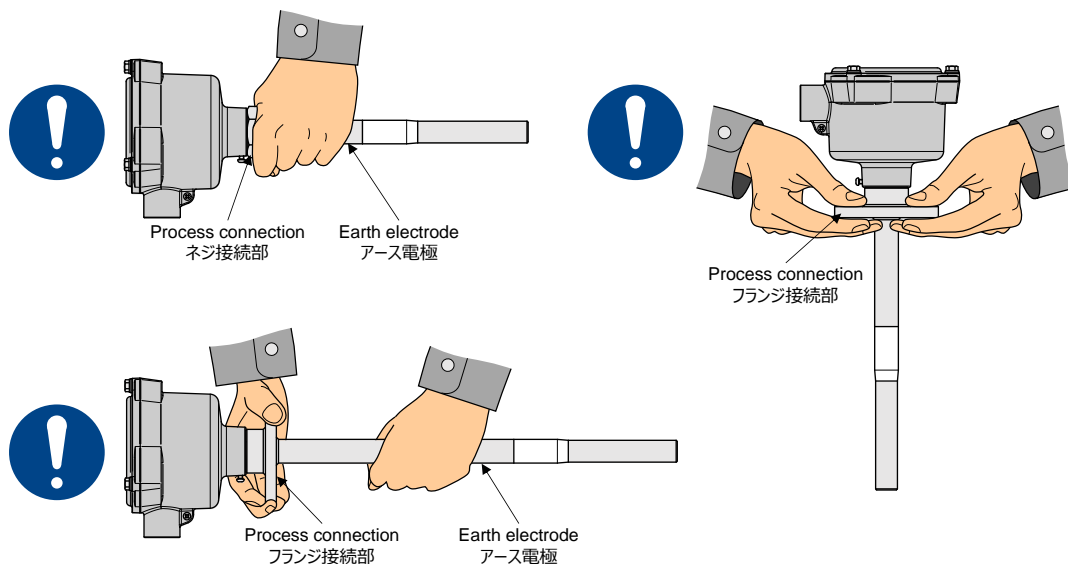
In the interest of product improvement, specifications may change without notice.
製品改良のため、仕様は予告なしに変更することがあります。

5. Unpacking 開梱

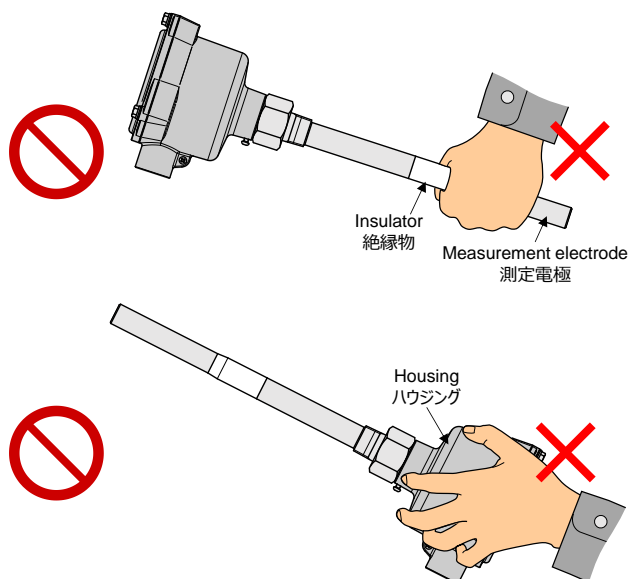
- Inspect the shipping box before unpacking the sensor to make sure it has not been damaged in shipment. Report to the carrier immediately if any damage found, as such damage is not covered by the warranty.
輸送中に損傷していないことを確認するため、センサを開梱する前に梱包箱を点検してください。輸送中の損傷は弊社保証の対象外となりますので、見つけた場合は運送業者に直ちに報告してください。
- Carefully unpack and place the sensor on a clean, flat, stable surface.
丁寧に開梱し、センサを清潔で安定した平面に置いてください。
- After unpacking the sensor, check it immediately for any visible damage resulting from rough handling during shipment.
開梱後すぐに、出荷時の取り扱いによる損傷がセンサにないか目視で確認してください。
- Please save the shipping box and all packaging materials for future shipping or storage.
将来、輸送や保管で使えるようすべての梱包材は保管しておいてください。

6. Handling 取り扱い

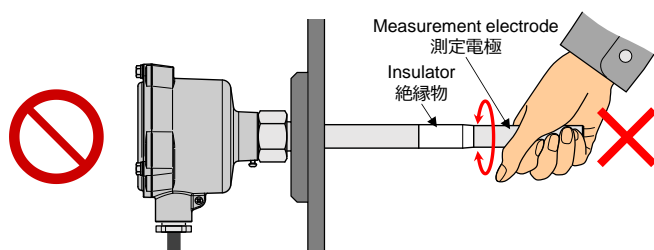
- When carrying the sensor, always hold it by the process connection and the earth electrode.
センサを持ち運ぶときは必ずフランジまたはネジ接続部とアース電極を持ってください。



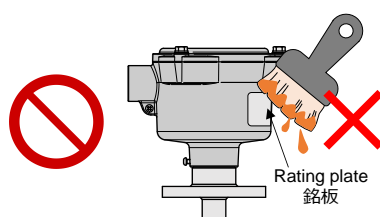
- Do not hold the sensor by the measurement electrode, insulator or housing.
測定電極や絶縁物、ハウジングを持ってセンサを運ばないでください。



- The probe 1500 mm or longer should be handled by more than one person or suitable lifting equipment used.
プローブ長が 1500 mm を超えるようなセンサは、複数人または適切なリフト器具を用いて取り扱ってください。
- Do not drop, impact, or apply excessive force to the sensor, or place heavy objects on it.
センサを落としたり、衝撃を与えたり、無理な力を加えたり、重いものを上に載せたりしないでください。
- Do not over-rotate the measurement electrode or insulator.
測定電極や絶縁物を無理に回転させないでください。

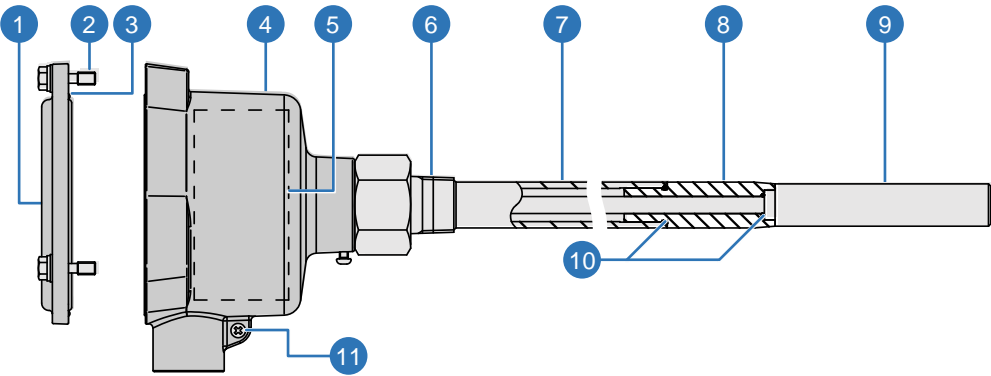


- Do not paint over or cover the rating plate or ID tags.
銘板や ID タグの上から塗装したり覆ったりしないでください。

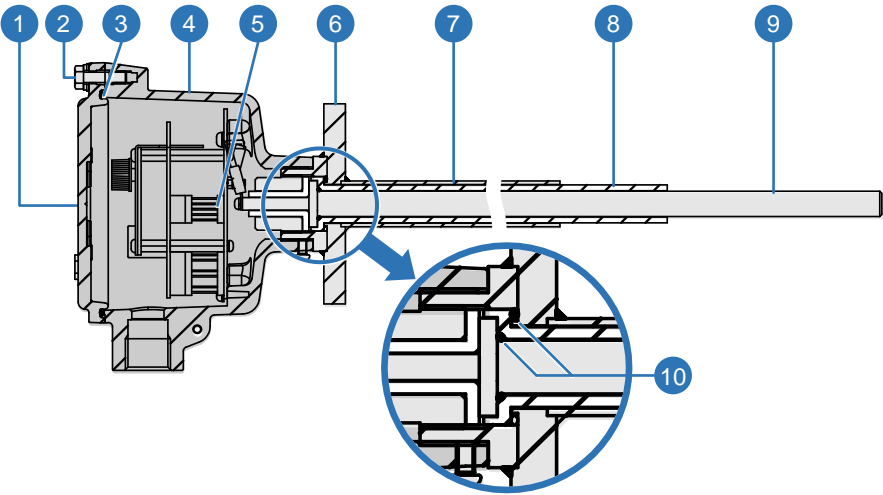


7. Part Names and Functions 各部の名称と機能

Construction 構造



Type 15S, 20S, 34S, CB

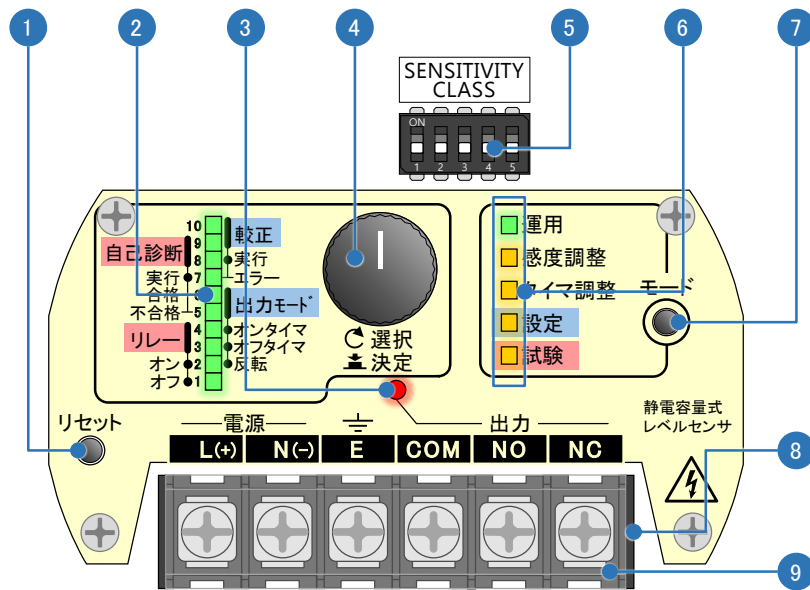


Type HB

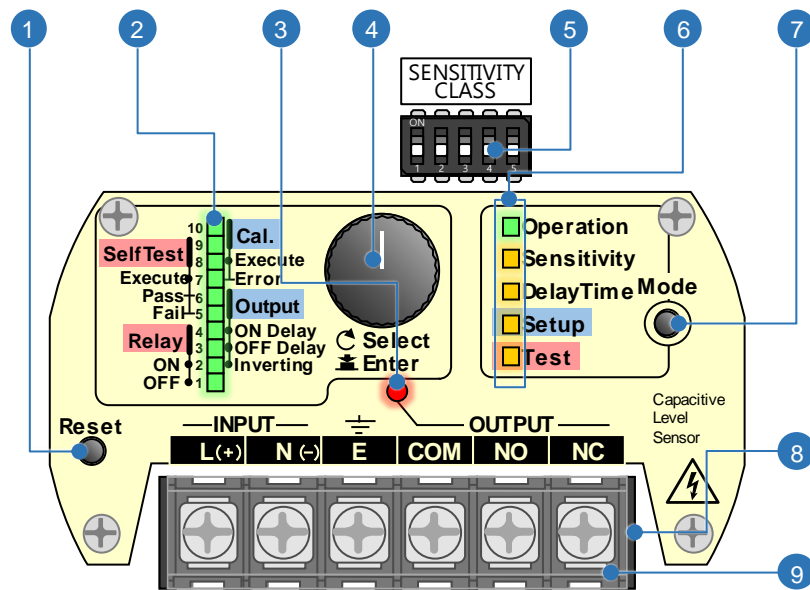
Basic construction 基本構造

No.	Name	名称	No.	Name	名称
1	Housing cover	ハウジングカバー	7	Earth electrode	アース電極
2	Cover bolts	カバー固定ボルト	8	Insulator	絶縁物
3	Cover O-ring	カバーOリング	9	Measurement electrode	測定電極
4	Housing	ハウジング	10	O-rings	Oリング
5	Electronics	電子回路	11	Earth ground screw	アースねじ
6	Process connection	取り付け部			

Control Panel 操作パネル



操作パネル

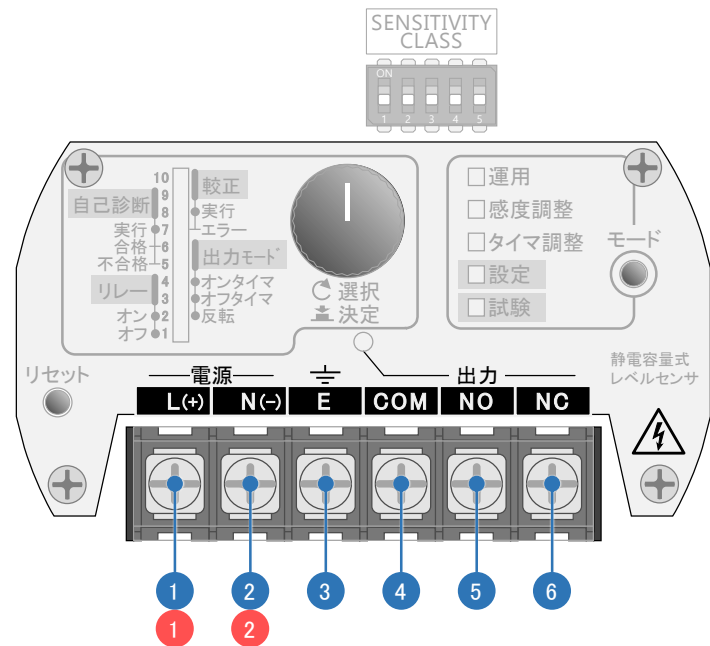


Control panel

No.	Name 名称	Function/Description 機能/説明
1	Reset button リセットボタン	Press to restart the device. A restart clears the processes of the device, but does not delete the stored settings. 押すと再起動します。再起動すると処理をクリアしますが、保存した設定は消えません。

2	10-segment LED display (green) 10 点 LED ディスプレイ (緑)	Displays the sensed signal strength, elapsed time after detection, progress of processing, menu selection or error codes. 検出信号強度、検出後の経過時間、処理の進行状況、メニュー選択、またはエラーコードを表示します。
3	Output LED (red) 出力表示 LED (赤)	Indicates the state of the output relay. Lights when the output relay is energized. 出力リレーの状態を表示します。出力リレー励磁で点灯します。
4	Rotary knob 回転つまみ	Turn to select menu items or set values. Push to confirm selection or store settings. 回すとメニュー項目を選択したり、値を設定したりします。押すとメニュー項目の選択を確定したり、設定を保存したりします。
5	Sensitivity DIP switch 感度 DIP スイッチ	The Sensitivity DIP switch on the circuit board configures the sensitivity class. This configuration is set at the factory and should not be changed. 基板上の感度 DIP スイッチは感度区分の設定を行います。この設定は工場ですべて設定されているため、変更する必要はありません。
6	Mode LEDs モード表示 LED	Indicate the selected mode. From top to bottom: Operation (green) / Sensitivity (amber) / Delay Time (amber) / Setup (amber) / Test (amber) 選択されているモードを表示します。 上から順に: 運用(緑) / 感度調整(橙) / タイマ調整(橙) / 設定(橙) / 試験(橙)
7	Mode button モードボタン	Press to change modes. The LED for the desired mode will light up. Each time the button is pressed, the mode changes as follows.  <p>モードを切り替えます。目的のモードの LED が点灯します。押すたびにモードが次のように変わります。</p> 
8	Terminal Block 端子台	See next page. 次ページを参照してください。
9	Terminal block cover 端子台カバー	Covers the terminal block and prevents electric shock. (SATO PARTS, part number: ML-270-7C-6P, UL94V-2 Polycarbonate) 端子台をカバーして感電を防ぎます。 (サトーパーツ、品番 ML-270-7C-6P、UL94V-2 ポリカーボネート製)

Terminal Block 端子台



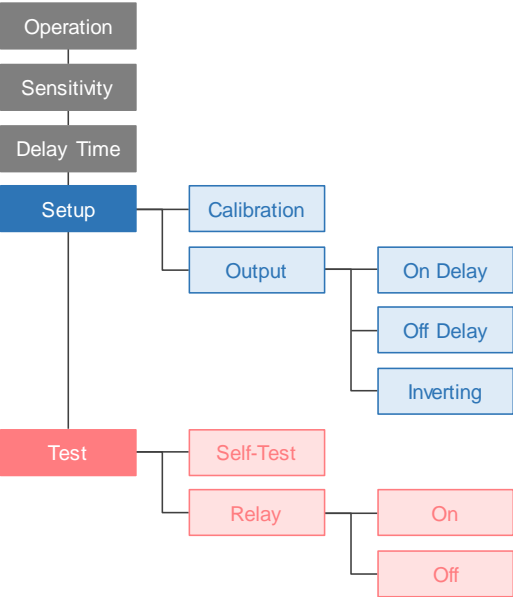
Terminal Block 端子台

	No.	Name	Function/Description 機能/説明	Ratings 定格
AC input version AC 入力仕様	1	L	Live line (Fuse in line) AC 電源の非接地側 (ヒューズ入り)	100–240 V AC 50/60 Hz 8.0 VA max.
	2	N	Neutral line AC 電源の接地側	
DC input version DC 入力仕様	1	(+)	Positive input DC 電源のプラス入力	12–28 V DC 0.3 A max.
	2	(–)	Negative input DC 電源のマイナス入力	
	3	E	Earth ground アース	-
	4	COM	Common side of the output relay contacts. 出力リレー接点の共通端子側	3 A 240 V AC 3 A 30 V DC (Resistive load) (抵抗負荷時)
	5	NO	Normally Open side of the output relay contacts. 出力リレー接点の通常開接点側 (a 接点)	
	6	NC	Normally Closed side of the output relay contacts. 出力リレー接点の通常閉接点側 (b 接点)	

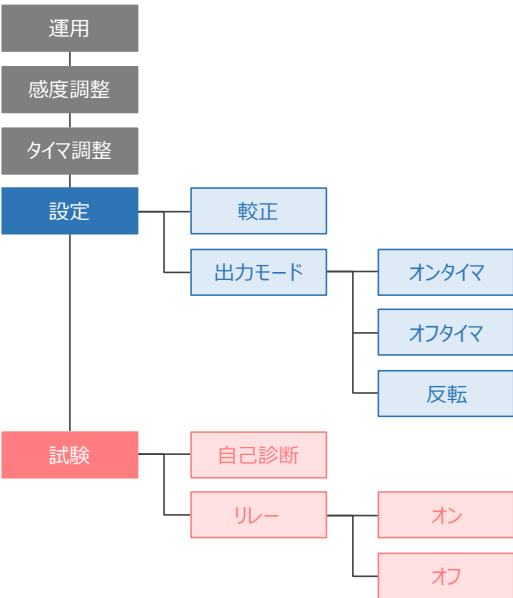
8. Menu Structure メニュー構成

The menu structure is shown below:

メニュー構成を以下に示します:



Menu structure



メニュー構成

9. Mounting 設置



Caution
注意

- Always wear appropriate personal protective equipment.
安全保護具を必ず着用してください。
- For mounting horizontally, mount with the cable entry facing down so water (or other liquid) does not enter the housing.
水平取り付けの場合、電線導入口が下向きになるように取り付け、水(またはその他液体)がハウジング内に入らないようにしてください。
- Do not use the housing as a handle to tighten the process connection.
ハウジングを持ってネジ取り付け部を締め付けないでください。

Ambient conditions for operation 動作環境

Ambient temperature -10 °C to +60 °C (standard)

周囲温度 -10 °C から+60 °C (標準)

Relative humidity 20 % RH to 85 % RH, non-condensing

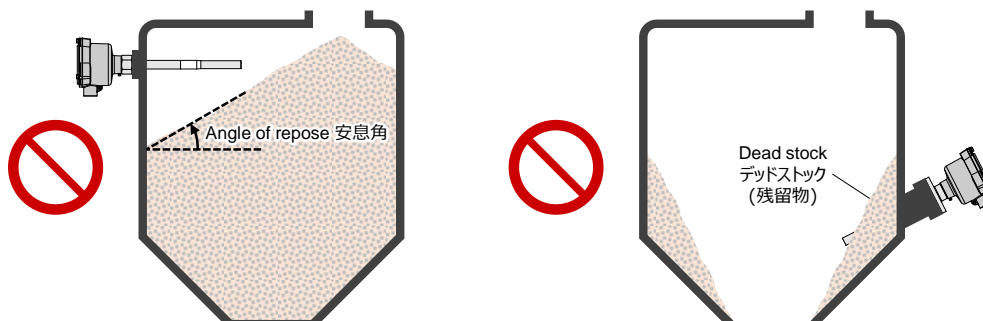
相対湿度 20 % RH から 85 % RH, 結露なし

Avoid installing and operating the sensor in the following places:

次のような場所へのセンサの設置・運用は避けてください:

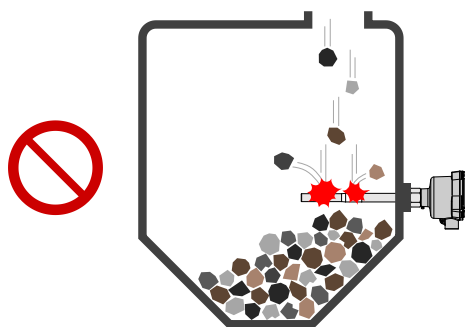
- Places with extreme temperature changes.
急激な温度変化のある場所。
- Places exposed to direct sunlight, or near heat source. (If there's no way to avoid these, install the shield.)
直射日光の当たる場所、または熱源の近く。(避けることができない場合は遮蔽板を設置してください。)
- Places always exposed to mechanical vibration and shock.
常に機械的振動や衝撃のある場所。
- Places exposed to hazardous gases such as hydrogen sulfide, chlorine, ammonium, etc.
硫化水素、塩素、アンモニアなどの有害ガスに曝される場所。
- Places exposed to flammable or explosive gases.
可燃性または爆発性ガスに曝される場所。
- Places exposed to smoke or steam.
煙や蒸気に曝される場所。
- Places exposed to strong magnetic, electrostatic, electromagnetic or radioactive fields.
放射線や強力な磁気、静電気、電磁波または放射線に曝される場所。
- Other special environments.
その他特殊な環境。

- In case of high-level detection, pay attention to the angle of repose.
上限検出の場合は安息角に注意してください。
- In case of low-level detection, prevent from being covered by dead stock.
下限検出の場合はデッドストック(残留物)で覆われないようにしてください。

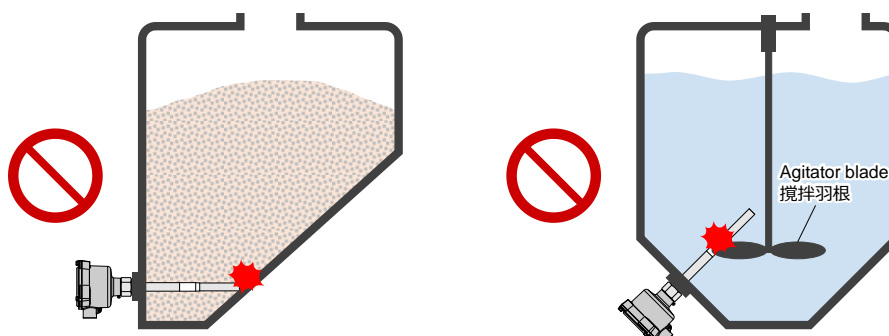


- The probe should be located out of the direct flow of incoming and outgoing material to prevent any mechanical damage.

機械的な損傷を防ぐため、プローブは測定物の出入りする経路上から外して設置してください。



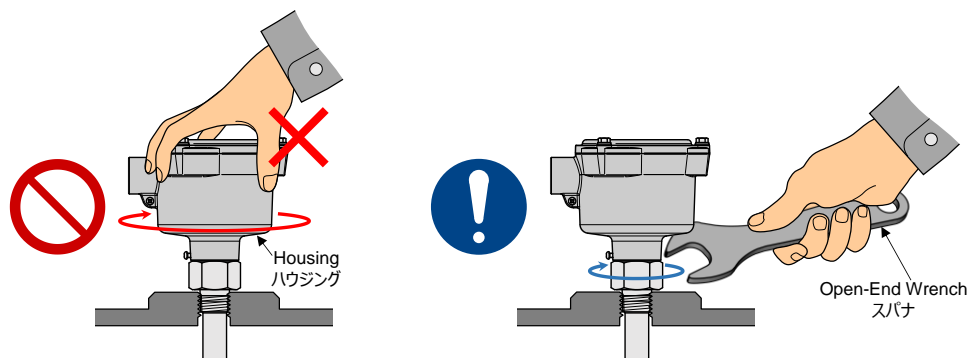
- The measurement electrode of the probe should not be in contact with tank structures.
プローブの測定電極はタンク構造物と接触しないようにしてください。
- Make sure that there are no obstructions or agitator blades to interfere with the probe.
プローブと干渉する障害物や攪拌機の羽根がないことを確認してください。



Threaded Mounting ネジ取り付け

- Tighten the unit only at the hex flats closest to the process connection using an open-end wrench. Do not tighten by grasping the sensor housing.

必ず取り付けネジ近傍の六角部を、スパナを使用して締め付けてください。センサのハウジングをつかんで締め付けないでください。

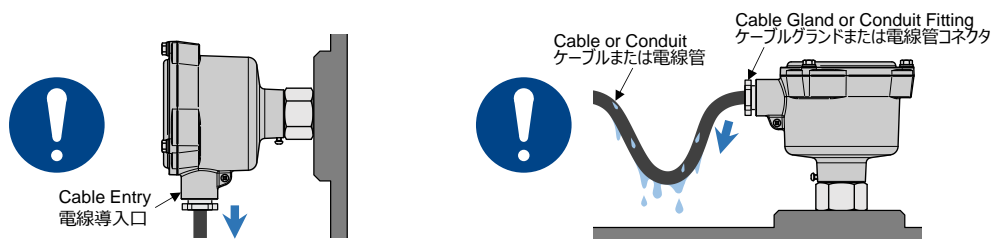


- Apply either PTFE tape or an appropriate thread sealant to the mounting thread. 取り付けネジ部に PTFE テープまたは適切なシール材を塗布してください。

Flanged Mounting フランジ取り付け

- Use a gasket that is suitable for the process connection and resistant to the media. 接続に適し、測定物に対して耐性のあるガスケットを使用してください。
- All of the bolts, nuts and washers (not provided) must be verified for proper size and should be inspected for any rust, corrosion or thread damage. すべてのボルト、ナット、ワッシャ(付属していません)が適切なサイズであることを確認し、錆びや腐食、ネジ部の損傷がないか点検してください。

- Use a cable gland or conduit fitting to maintain the IP65 rating of the housing. ハウジングの IP65 の保護等級を維持するため、ケーブルグランドまたは電線管コネクタを使用してください。
- For mounting horizontally, mount with the cable entry facing down so water (or other liquid) does not enter the housing. 水平取り付けの場合、電線導入口が下向きになるように取り付けて、水(またはその他液体)がハウジング内に入らないようにしてください。
- For mounting vertically, lead the cable or conduit downward in front of the cable entry. 垂直取り付けの場合、電線導入口の手前でケーブルまたは電線管を下に垂らしてください。



10. Wiring 配線作業



Warning 警告

- Always wear appropriate personal protective equipment.
安全保護具を必ず着用してください。
- Disconnect all power sources before and during wiring. Failure to do so may lead to electric shock or fire.
配線作業前、配線作業中は全ての電源から切り離してください。感電や火災の原因となります。
- All electrical wiring and grounding should be done in accordance with national and local electrical codes.
全ての配線、接地作業は国および地域の電気安全基準に従って行う必要があります。
- Do not exceed the specified voltage or current.
規定の電圧、電流を超えないでください。
- Use extreme caution when making contact with the leads and terminals.
リード線や端子類に触れるときは十分注意してください。

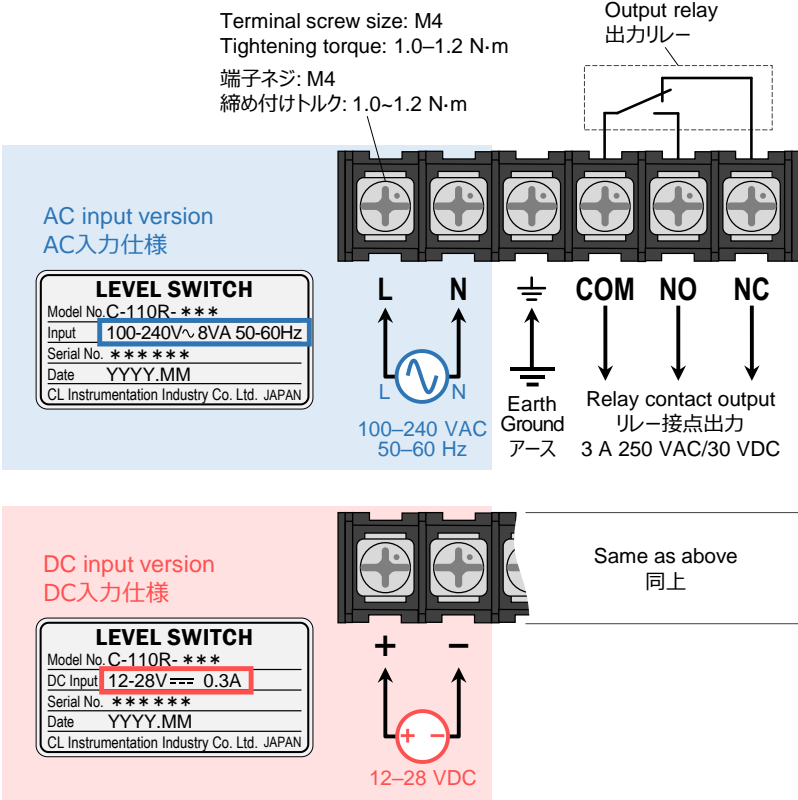


Caution 注意

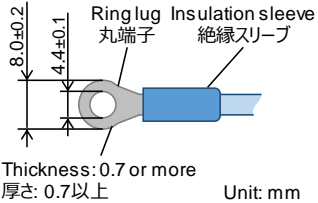
- Before touching internal components of the product, be sure to discharge any static electricity on your body by touching any metal grounded object. Failure to follow this caution may lead to damage electronic components inside the product.
製品内部に触れる前に、接地された金属に触れて身体の静電気を放電させてください。怠ると製品内部の電子部品が損傷する可能性があります。
- Do not overtighten the terminal screws.
端子ネジを締めすぎないでください。

Before Wiring 配線作業前に

- Disconnect all power sources.
全ての電源を切ってください。
- Discharge static electricity by touching a securely grounded object.
安全に接地されたものに触れて静電気を放電してください。



Wiring diagram 結線図

No.	Procedure 手順
1	<p>Loosen the cover bolts and remove the housing cover.</p> <p>カバー固定ボルトを緩めハウジングカバーを取り外します。</p>
2	<p>Remove the terminal block cover and save it. The terminal block cover is a piece of clear plastic that snaps into place over the terminal block.</p> <p>端子台カバーを取り外し、保管してください。端子台カバーは端子台の上部に嵌め合う透明なプラスチックのことです。</p>
3	<p>Connect the cable to a ring lug (such as R1.25-4 or equivalent). Select cable size that can deliver suitable voltage and current for the application.</p> <p>ケーブルを丸端子(例: R1.25-4 または同等品)に接続してください。ケーブルサイズは使用に適した電圧、電流を供給できるものを選択してください。</p> <div><p>Ring lug 丸端子 Insulation sleeve 絶縁スリーブ</p><p>Thickness: 0.7 or more 厚さ: 0.7以上</p><p>Unit: mm</p><p>Applicable crimp terminal 適合圧着端子</p></div>
4	<p>Secure the ring lugs attached to the cables to the appropriate terminals by using the screw (M4) from the terminals. Use the torque screwdriver to tighten the terminal screws to a torque of 1.0 to 1.2 N·m. Connect the earth ground cable before any other connection.</p> <p>丸形端子付きのケーブルを、端子台のネジ(M4)を使用して適切な端子に固定していきます。トルクドライバを使用して、1.0~1.2 N·m のトルクで締めてください。先にアース線から接続してください。</p>

- 5 Check the wiring and replace the terminal block cover.

配線を確認し端子台カバーを元の位置に戻してください。

- 6 Replace the housing cover, and then use the torque screwdriver to tighten the three cover bolts to a torque of 2.6 N·m.

ハウジングカバーを元の位置に戻し、トルクドライバを使用して 3 つのカバー固定ボルトを 2.6 N·m のトルクで締めてください。



Warning

警告

- Make sure that the voltage for the wiring line within the range as indicated on the rating plate.

配線の電圧が銘板に記載されている範囲内であることを確認してください。

LEVEL SWITCH	
Model No.	C-110R-***
Input	100-240V ~ 8VA 50-60Hz
Serial No.	*****
Date	YYYY.MM
CL Instrumentation Industry Co. Ltd. JAPAN	

AC input version
AC入力仕様

LEVEL SWITCH	
Model No.	C-110R-***
DC Input	12-28V --- 0.3A
Serial No.	*****
Date	YYYY.MM
CL Instrumentation Industry Co. Ltd. JAPAN	

DC input version
DC入力仕様

- Make sure that all related equipment is connected with each correct terminal, and no cable strands are exposed.
すべての関連機器がそれぞれ正しい端子に接続され、ケーブルの芯線が露出していないことを確認してください。
- Make sure that no excessive force is applied to the terminal block.
端子台に無理な力が加わらないようにしてください。
- Be sure to attach the provided terminal block cover after wiring.
配線作業後は必ず付属の端子台カバーを取り付けてください。



Caution

注意

- Make sure that the load to be controlled is within the output relay's rated capacity. The contacts are rated for 3 A at 30 VDC or 240 VAC.
制御する負荷が出力リレーの定格容量内であることを確認してください。接点定格は 30 VDC または 240 VAC にて 3 A です。
- Make sure that the housing cover is in place and secured tightly.
ハウジングカバーが所定の位置でしっかりと閉まっていることを確認してください。
- Make sure that suitable cable gland/conduit (not provided) is used.
適切なケーブルグランド/電線管(付属していません)が使用されていることを確認してください。
- Make sure that the cable entry is perfectly sealed.
電線導入口が完全に密閉されていることを確認してください。

11. Setup セットアップ

Calibration 校正

This sensor incorporates the Auto-Tuning function to simplify calibration. With this function, the sensor can be automatically calibrated. The sensor is pre-calibrated at the factory prior to shipping, but for best performance the calibration should be performed after the installation.

このセンサは校正作業を省力化するためにオートチューニング機能を内蔵しています。この機能により、センサを自動的に校正することができます。センサは工場出荷前にあらかじめ校正されていますが、性能を最大限引き出すため設置後に校正を行う必要があります。



Warning
警告

An alarm condition may occur during calibration and adjustment. Make sure that the operator and other personnel are not adversely affected.

校正及び調整作業中はアラーム状態となることがあります。オペレータや他の人たちが悪影響を受けないことを確認してください。



Caution
注意

Before touching the buttons and the rotary knob, be sure to discharge any static electricity on your body by touching any metal grounded object. Failure to follow this caution may lead to damage electric components inside the product.

ボタンや回転ノブに触れる前に、接地された金属に触れて身体の静電気を放電させてください。怠ると製品内部の電子部品が損傷する可能性があります。

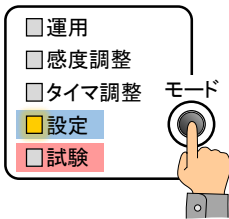
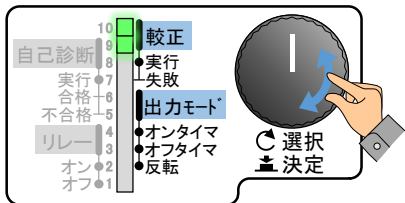
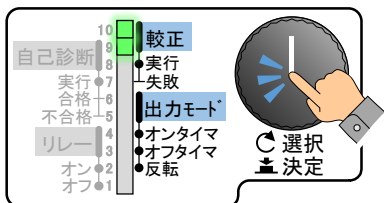
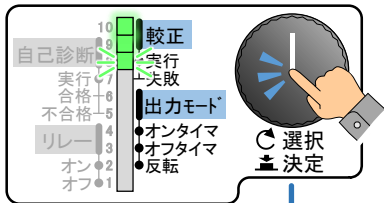
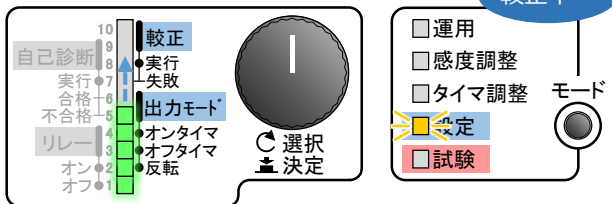

Before Calibration 校正前に

- Empty the tank or hopper where the sensor is mounted.
センサが設置されているタンクやホッパーを空にしてください。
- Remove foreign matter on the probe of the sensor, and clean the surface of the probe.
センサのプロブに付着している異物を取り除き、プロブ表面をきれいにしてください。
- Perform the calibration after warming up for at least 1 hour.
1 時間以上のウォームアップの後で校正作業を行ってください。
- If possible, calibrate at the same temperature as the operating temperature.
できる限り運用時と同じ温度下で校正を行ってください。

Although the sensor has the temperature compensation function, the best performance is obtained when calibration and operation are at the same temperature.

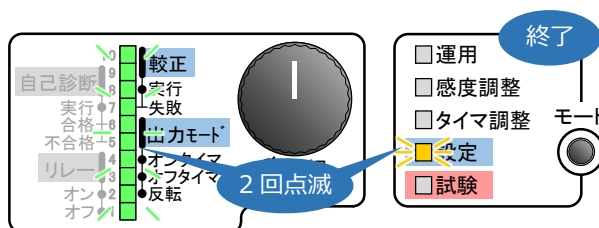
センサは温度補償機能を備えていますが、校正時と運用時が同じ温度のときに最良の性能が得られます。

■ ■ : LED on, ■■■■■ : LED flashing, ■ : LED off

No.	Procedure 手順	Control panel 操作パネル
1	<p>Press the Mode button to select the Setup.</p> <p>モードボタンを押して設定を選択します。</p>	
2	<p>Turn the rotary knob to select the Cal. (Calibration).</p> <p>回転つまみを回して校正を選択します。</p>	
3	<p>Push the rotary knob to confirm the selection and the Execute will flash.</p> <p>回転つまみを押して選択を確定すると、実行が点滅します。</p>	
4	<p>Push the rotary knob to execute the Auto-Tuning program. During execution, the 10-segment LED display will be a progress indicator and the Setup LED will flash.</p> <p>回転つまみを押してオートチューニングプログラムを実行します。実行中は、10点LEDディスプレイは進捗を示すインジケータとなり、設定LEDが点滅します。</p>	 
5	<p>Wait 3 to 60 seconds. The execution time will vary depending on the probe structure and installation environment. To interrupt processing, press the Mode button.</p> <p>3～60 秒待ってください。実行時間はプローブの構造や設置環境によって変わります。処理を中断するにはモードボタンを押してください。</p>	

- 6** When the Auto-Tuning program is finished executing, the 10-segment LED display and **Setup** LED will blink twice. ⁽¹⁾

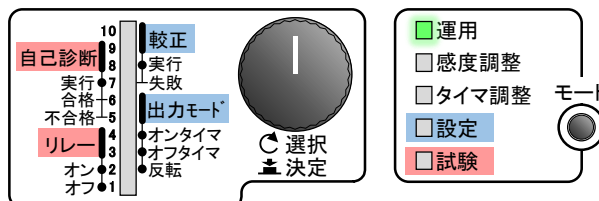
オートチューニングプログラムの実行が終了すると、10点LEDディスプレイと**設定**LEDが2回点滅します。⁽¹⁾



Calibration Successful 校正成功

- 7a** When the calibration is successful, the sensor will automatically return to normal **Operation** mode.

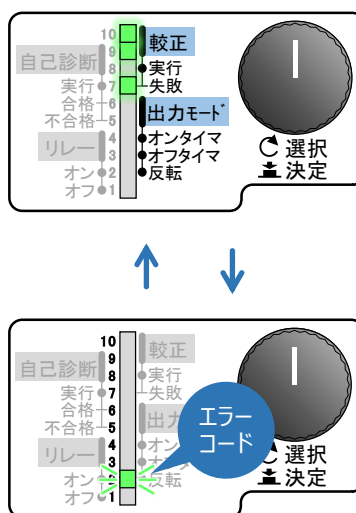
校正に成功すると、通常の**運用**モードへ自動的に戻ります。



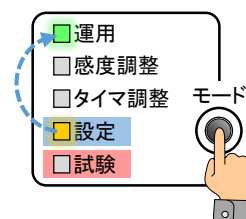
Calibration Failed 校正失敗

- 7b** When the calibration fails, the **Cal.** and **Fail** lighting and the error code flashing will be displayed alternately on the 10-segment LED display. ⁽²⁾

校正に失敗した場合、**校正**と**失敗**の点灯と、エラーコードの点滅が10点LEDディスプレイ上で交互に表示されます。⁽²⁾



- 7b** Press the **Mode** button to return to the normal **Operation** mode.
- 2** **モード**ボタンを押すと通常の**運用**モードに戻ります。



- 7b** Check the contents of "**Before Calibration**" and perform the calibration again. If the calibration fails again, please contact your distributor.
- 3** 「**校正前に**」の内容を確認し、再度校正を行ってください。校正に再度失敗する場合は販売店へご連絡ください。

- (1) If the sensor restarts and returns to the normal operation mode before the 10-segment LED display and Setup LED blink twice, there is a possibility of hardware failure, power line noise or voltage fluctuation.
- 10 点 LED ディスプレイと設定 LED が 2 回点滅する前にセンサが再起動して通常の運用モードに戻るときは、ハードウェアの故障、電源ラインのノイズまたは電圧変動の可能性があります。
- (2) When the calibration fails, the flashing LED will indicate the error code. A list of the error codes and their descriptions is shown below:
- 校正に失敗すると、点滅する LED にエラーコードが表示されます。エラーコードとその説明の一覧を以下に示します:

Error Code エラーコード	Description 説明
Flashing LED on 10-segment LED display 10 点 LED ディスプレイ上で点滅している LED	8-10 Unused 未使用
	7 Aborted by user ユーザーによって中断されました
	6 Unused 未使用
	5 Ambient temperature exceeded normal range 周囲温度が正常な範囲を超えました
	4 Resonance frequency exceeded normal range 共振周波数が正常な範囲を超えました
	3 Detection voltage at resonance fell below the lower limit 共振時の検波電圧が下限値を下回りました
	2 Maximum number of retries exceeded リトライ回数上限を超えました
	1 Detection voltage at oscillation stop exceeded the upper limit 発振停止時の検波電圧が上限値を上回りました

- User calibration data is saved in memory and it will not be lost if power fails.
ユーザーの校正データはメモリに記憶され、電源が切れても失われません。
- A good practice is to periodically calibrate the sensor to ensure optimum performance.
性能を最大限引き出すため、定期的にセンサを校正することをお勧めします。

Output Mode Setting 出力モード設定

This setting specifies the operation that the output relay is energized/de-energized after detecting/ not-detecting the material. The function of each output mode is shown below:

この設定は測定物を検出/非検出してから出力リレーを励磁/非励磁する動作を指定します。それぞれの出力モード設定における機能を以下に示します:

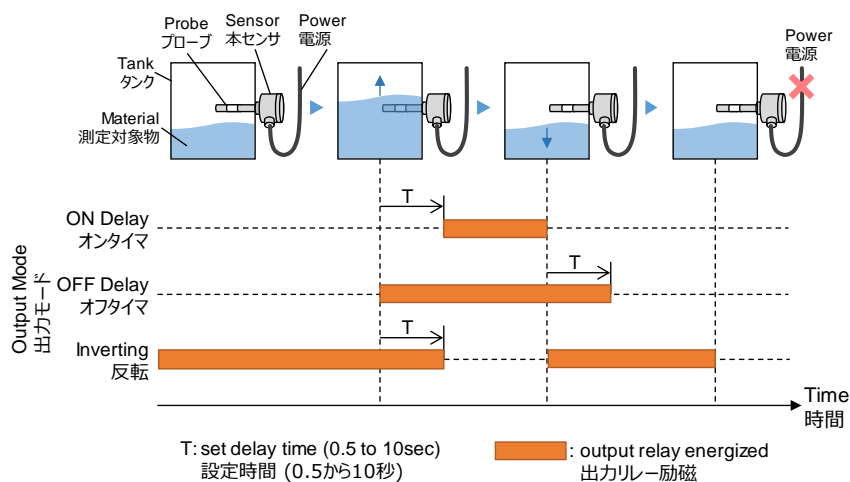
Output mode 出力モード	Description 説明
ON Delay オンタイム	Sets a time delay from detecting the material to energization of the output relay. (ON delay timer) 測定物の検出から出力リレーの励磁までに時間遅延を設けます。(オン遅延)
OFF Delay オフタイム	Sets a time delay from not detecting the material to de-energization of the output relay. (OFF delay timer) 測定物の非検出から出力リレーの非励磁までに時間遅延を設けます。(オフ遅延)
Inverting 反転	Although it is the inverse operation of "ON Delay", the output relay is de-energized when the power is disconnected. "オンタイム"の反転動作ですが、電源切断時は出力リレーが非励磁となります。

This is set at the factory to "ON Delay".

工場出荷時は"オンタイム"で設定されています。

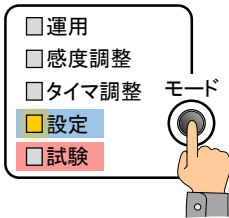
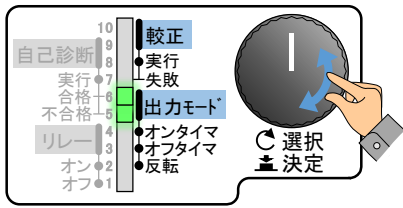
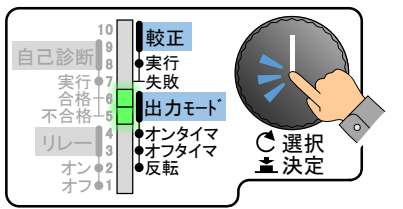
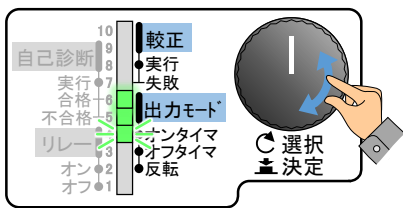
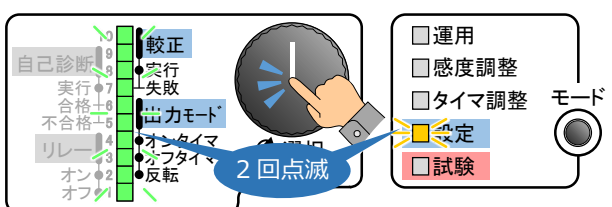
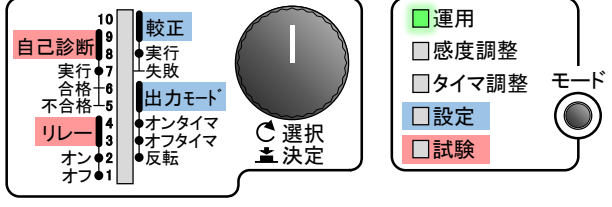
The timing diagram of each output mode is shown below:

それぞれの出力モード設定におけるタイミング図を以下に示します:



Timing diagram タイミング図

■ ■ : LED on, ■■■■■ : LED flashing, ■ : LED off

No.	Procedure 手順	Control panel 操作パネル
1	<p>Press the Mode button to select the Setup.</p> <p>モードボタンを押して設定を選択します。</p>	
2	<p>Turn the rotary knob to select the Output.</p> <p>回転つまみを回して出力モードを選択します。</p>	
3	<p>Push the rotary knob to confirm the selection.</p> <p>回転つまみを押して選択を確定します。</p>	
4	<p>Turn the rotary knob to select the ON Delay, OFF Delay or Inverting.</p> <p>回転つまみを回してオンタイム、オフタイムまたは反転を選択します。</p>	
5	<p>Push the rotary knob to save the setting, the 10-segment LED display and Setup LED will blink twice.</p> <p>回転つまみを押して設定を保存すると、10点LEDディスプレイと設定LEDが2回点滅します。</p>	
6	<p>Once the setting is saved, and the sensor returns to normal Operation mode.</p> <p>設定が保存されると通常の運用モードに戻ります。</p>	

12. Adjustments 調整

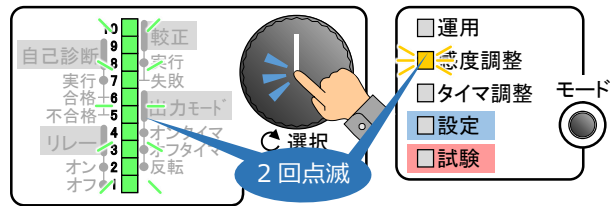
Sensitivity Adjustment 感度調整

This adjustment sets the level at which the material is detected.
この調整は測定物を検出するレベルを設定します。

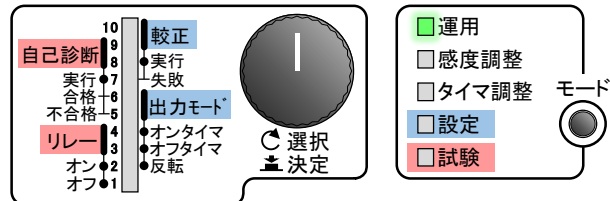
■ ■ : LED on, ■ ■ ■ ■ : LED flashing, ■ : LED off

No.	Procedure 手順	Control panel 操作パネル
1	<p>Press the Mode button to select the Sensitivity.</p> <p>モードボタンを押して感度調整を選択します。</p>	
2	<p>In this mode, the 10-segment LED display is the detection level indicator, and the flashing LED indicates the detection threshold.</p> <p>このモードでは 10 点 LED ディスプレイは検出レベルメータとなり、点滅する LED は検出閾値を示します。</p>	
3	<p>Turn the rotary knob to select the detection threshold. This is set at the factory to "8". At this time, pressing the Mode button will discard the setting and will change to the next mode (Delay Time).</p> <p>回転つまみを回して検出閾値を選択します。工場出荷時は「8」で設定されています。このときモードボタンを押すと設定は破棄され、次のモード (タイマ調整) に入ります。⁽¹⁾</p>	

- 4 Push the rotary knob to save the setting, the 10-segment LED display and **Sensitivity** LED will blink twice.
- 回転つまみを押して設定を保存すると、10点LEDディスプレイと感度調整LEDが2回点滅します。



- 5 Once the setting is saved, and the sensor returns to normal **Operation** mode.
- 設定が保存されると通常の**運用**モードに戻ります。




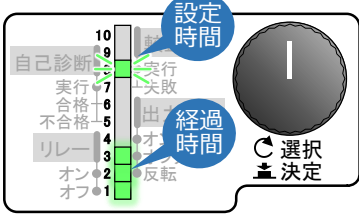
- (1) It is recommended that the detection level indicator indicates "10" when the probe is covered with material and "0" when not covered, and the threshold is set to "7" or "8".
- プローブが材料に覆われたときに検出レベルメータが「10」を、覆われていないときに「0」を示し、閾値は「7」または「8」に設定することを推奨します。

Delay Time Adjustment タイム調整

This adjustment sets the delay time to energize/de-energize the output relay after detecting/not detecting the material. This delay function is suitable for splashing or level turbulence in the tank. The delay time can be adjusted from 0.5 to 10 seconds.

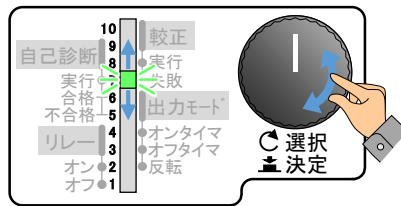
この調整は測定物を検出/非検出してから出力リレーを励磁/非励磁する間の遅延時間を設定します。この遅延機能はタンク内での波打ちやレベル変動があるときに適しています。遅延時間は 0.5 から 10 秒まで調整可能です。

■ ■ : LED on, ■ ■ : LED flashing, □: LED off

No.	Procedure 手順	Control panel 操作パネル
1	<p>Press the Mode button to select the Delay Time.</p> <p>モードボタンを押してタイム調整を選択します。</p>	<div><div><div>■ 運用</div><div>■ 感度調整</div><div>■ タイム調整</div><div>■ 設定</div><div>■ 試験</div></div><div>モード</div></div>
2	<p>In this mode, the 10-segment LED display is an elapsed time indicator after detection, and the flashing LED indicates the set time. The numbers 1 to 10 on the left side of the LEDs indicate the number of seconds. This is set at the factory to "0" (0.5 sec). (No LEDs flash)</p> <p>このモードでは、10 点 LED ディスプレイは検出後の時間経過を示すインジケータとなり、点滅する LED は設定時間を示します。LED 左横の 1 から 10 の数字は秒数を示します。工場出荷時は「0」(0.5 秒)で設定されています。(どの LED も点滅しません)</p>	<div><div><div>10 9 8 7 6 5 4 3 2 1</div><div>自己診断 実行 合格 不合格 リレー オン オフ</div><div>設定時間 経過時間</div><div>実行失敗 出 オ 反転</div><div>選択決定</div></div></div> <p>The figure above shows "set time: 8 sec" and "elapsed time: 3 sec". 上図は「設定時間: 8 秒」、「経過時間: 3 秒」を示しています。</p>

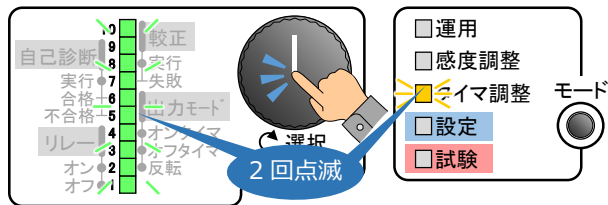
- 3 Turn the rotary knob to select the delay time. At this time, pressing the **Mode** button will discard the setting and will change to the next mode (**Setup**).

回転つまみを回して遅延時間を選択します。このとき**モード**ボタンを押すと設定は破棄され、次のモード(**設定**)に変わります。



- 4 Push the rotary knob to save the setting, the 10-segment LED display and **Delay Time** LED will blink twice, and the sensor will return to normal **Operation** mode.

回転つまみを押して設定を保存すると、10点LEDディスプレイと**タイム調整**LEDが2回点滅し、通常の**運用**モードに戻ります。



Sensitivity Class Adjustment 感度区分調整

The sensitivity class can be adjusted by the DIP switch on the circuit board. This sensor is calibrated at the factory before shipment. The DIP switch settings are set at the factory, and adjustment should not be necessary for general operation.

感度区分は回路基板上の DIP スイッチで調整することができます。このセンサは出荷前に工場にて校正がされています。DIP スイッチの設定は工場で設定されており、通常は調整の必要はありません。



Warning
警告

Disconnect all power sources, when setting the DIP switch. Failure to do so may lead to electric shock.

DIP スイッチを設定するときは、全ての電源から切り離してください。感電の原因となります。



Caution
注意

Before touching the DIP switch, be sure to discharge any static electricity on your body by touching any metal grounded object. Failure to follow this caution may lead to damage electric components inside the product.

DIP スイッチに触れる前に、接地された金属に触れて身体の静電気を放電させてください。怠ると製品内部の電子部品が損傷する可能性があります。

No. Procedure 手順

- 1** Disconnect all power sources.
全ての電源を切ってください。
- 2** Discharge static electricity by touching a securely grounded object.
安全に接地されたものに触れて静電気を放電してください。
- 3** Set the DIP switch appropriately, based on the installation environment and the electric properties of the sensed material. The DIP switch settings are summarized in the table below. Use the minimal sensitivity class required for reliable operation.
設置環境と測定物の電気特性に基づいて DIP スイッチを適切に設定します。DIP スイッチ設定は下表にまとめられています。確実な動作に必要な最小限の感度区分を使用してください。
- 4** Connect the power and calibrate again.
電源を入れ、再度校正してください。

DIP switch settings DIP スイッチ設定




Sensitivity 感度	Sensitivity class 感度区分	DIP switch settings DIP スイッチ設定	Material suitable for detection 検出に適した測定物			
<div>High 高い</div> <div>↑</div> <div>Low 低い</div>	A		Oils 油類	Cement セメント	Grains 穀物類	Low 低い
	B1 + B2		Water or other conductive liquids 水または導電性の液体	Carbon powder カーボン粉	Sludge 汚泥	→
	B1					Relative permittivity 比誘電率
	B2					Electrical resistance 電気抵抗
	C					←
	D					←

- When all the switches are in the “OFF” position, the circuit is disconnected from the probe.
DIP スイッチの設定を変更するたびに較正が必要になります。
- Calibration is required every time the DIP switch setting is changed.
すべてのスイッチがオフの位置にあるとき、回路はプローブから電氣的に切り離されます。

13. Normal Operation Mode 通常運用モード

Set the mode to the “**Operation**” (green LED) during normal operation. In this mode, the sensor disables the rotary knob and turns off the 10-segment LED display to reduce power consumption and heat generation. The output LED is enabled.

通常の運用中はモードを「**運用**」(緑色の LED)にセットしてください。このモードでは回転ノブの操作が無効となり、10 点 LED ディスプレイを消灯してセンサの消費電力や発熱を抑えます。出力表示 LED は有効となります。

  : LED on, : LED off

No.	Procedure 手順	Control panel 操作パネル
1	<p>Press the Mode button to select the Operation. ⁽¹⁾</p> <p>モードボタンを押して運用を選択します。⁽¹⁾</p>	

⁽¹⁾ The Mode button is disable during the Self-Test program execution.
自己診断プログラムの実行中はモードボタンの操作は無効となっています。

14. Test 試験

Self-Test Function 自己診断機能

The Self-Test function checks the loop-back from the resonance circuit that senses the change in impedance to the microprocessor, and verifies that the hardware functions correctly. This function will help you to pinpoint whether the circuit board failure or the probe failure.

自己診断機能は、インピーダンス変化を検知する共振回路からマイコンへ戻るループをチェックし、ハードウェアが正しく機能しているか検証します。この機能は回路基板の故障か、プローブの故障かを特定するのに役立ちます。



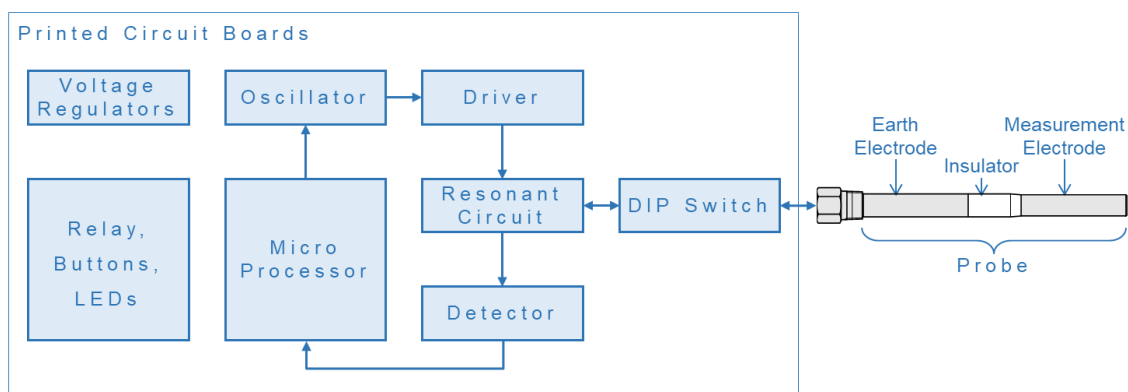
Warning
警告

When the Self-Test is performed, an alarm condition will occur. Make sure monitoring equipment and personnel are aware of such testing and will not be adversely affected.

自己診断を行っているときはアラーム状態となります。そのようなテストを行うことを認識し、モニタリング装置や作業員が悪影響を受けないことを確認してください。

The block diagram of this sensor is shown below. The self-test is carried out by the microprocessor, and the microprocessor controls the oscillator and inputs the return detection signal via the resonance circuit. The Self-Test function checks this loop-back and verifies that the microprocessor and its peripheral circuits are operating correctly. It cannot cover buttons, LEDs and input/output terminals.


以下にこのセンサのブロック図を示します。自己診断はマイコンが行い、マイコンは発振器を制御し共振回路を介して戻ってきた検波信号を入力します。自己診断機能はこのループをチェックし、マイコンとその周辺回路が正しく動作しているか検証します。ボタンやLED、入出力端子まではカバーできません。




Block diagram ブロック図

The DIP switch between the probe and the resonant circuit connects the printed circuit boards and the measuring electrode. Before executing the Self-Test, it is necessary to set the DIP switch and disconnect the circuit from the probe.

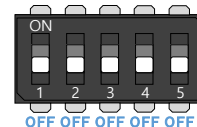
プローブと共振回路の間にある DIP スイッチは、回路基板と測定電極を接続する役割があります。自己診断を実行する前に DIP スイッチを設定し、プローブから回路を電氣的に切り離す必要があります。

 Warning 警告	Disconnect all power sources, when setting the DIP switch. Failure to do so may lead to electric shock. DIP スイッチを設定するときは、全ての電源から切り離してください。感電の原因となります。
--	--

 Caution 注意	Before touching the DIP switch, be sure to discharge any static electricity on your body by touching any metal grounded object. Failure to follow this caution may lead to damage electric components inside the product. DIP スイッチに触れる前に、接地された金属に触れて身体の静電気を放電させてください。怠ると製品内部の電子部品が損傷する可能性があります。
--	--

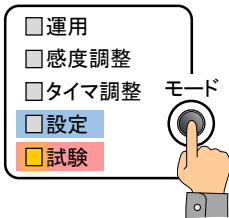
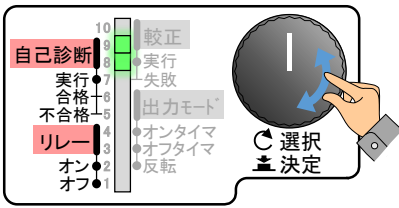
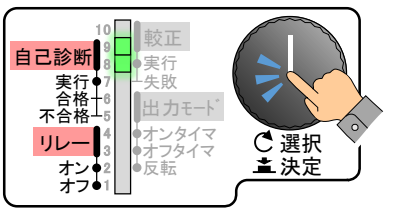
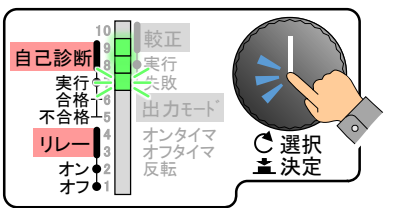
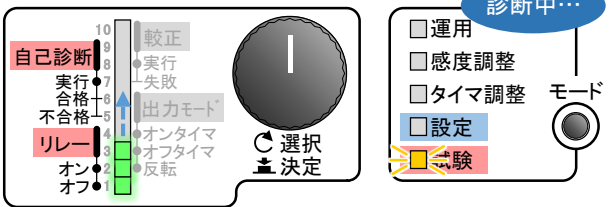

Before Executing the Self-Test 自己診断を実行する前に

- 1 Make sure that the ambient temperature is between 0°C and +40°C.
周囲温度が 0 から+40°C の範囲であることを確認してください。
- 2 Make a note of the current DIP switch position on the printed circuit board.
プリント基板上にある現在の DIP スイッチの位置をメモしておいてください。
- 3 Turn off the sensor.
センサの電源を切ってください。
- 4 Discharge static electricity by touching a securely grounded object.
安全に接地されたものに触れて静電気を放電してください。
- 5 To disconnect the circuit from the probe, set all dip switches to "OFF" position. Otherwise, the Self-Test will not be performed correctly.
回路とプローブを切り離すため、DIP スイッチをすべて OFF の位置にしてください。そうしないと正しく自己診断が行われません。
- 6 Turn on the sensor.
センサの電源を入れてください。



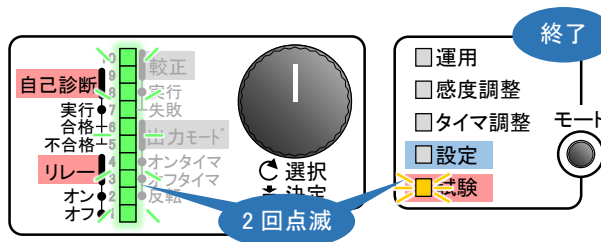
After setting the DIP switch, execute the Self-Test as follows.
DIP スイッチを設定したあと、以下の手順で自己診断を実行します。

■ ■ : LED on, ■■■■■ : LED flashing, ■ : LED off

No.	Procedure 手順	Control panel 操作パネル
1	<p>Press the Mode button to select the Test.</p> <p>モードボタンを押して試験を選択します。</p>	
2	<p>Turn the rotary knob to select the SelfTest.</p> <p>回転つまみを回して自己診断を選択します。</p>	
3	<p>Push the rotary knob to confirm the selection and the Execute will flash.</p> <p>回転つまみを押して選択を確定すると、実行が点滅します。</p>	
4	<p>Push the rotary knob to execute the Self-Test program. During execution, the 10-segment LED display will be a progress indicator and the Test LED will flash.</p> <p>回転つまみを押して自己診断プログラムを実行します。実行中は、10点LEDディスプレイは進捗を示すインジケータとなり、試験LEDが点滅します。</p>	 
5	<p>Wait 10 to 80 seconds. The execution time will vary depending on the hardware condition and installation environment. The Mode button and the rotary knob are disabled during execution.</p> <p>10～80 秒お待ちください。実行時間はハードウェアの状態や設置環境によって変わります。実行中はモードボタンと回転つまみの操作が無効となります。</p>	

- 6 When the Self-Test program is finished executing, the 10-segment LED display and **Test** LED will blink twice and then the **Pass/Fail** result will be displayed on it. ⁽¹⁾

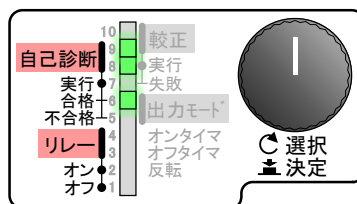
自己診断プログラムの実行が終了すると、10点LEDディスプレイと試験LEDが2回点滅し合格/不合格の結果が表示されます。⁽¹⁾



Test result: PASS 合格のとき

- 7a The LEDs corresponding to the **SelfTest** and **Pass** will light up on the 10-segment LED display.

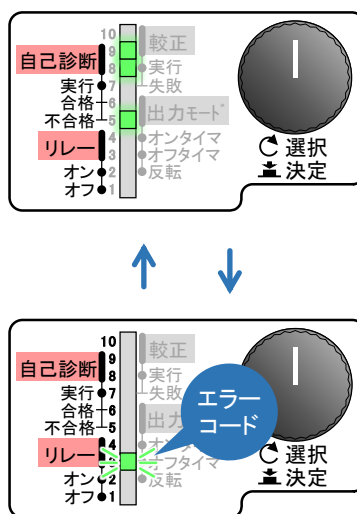
10点LEDディスプレイ上の**自己診断**と**合格**に対応するLEDが点灯します。



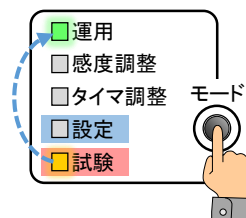
Test result: FAIL 不合格のとき

- 7b The LEDs corresponding to the **SelfTest** and **Fail** and flashing failure code will be displayed alternately on the 10-segment LED display. ⁽²⁾

自己診断と不合格に対応するLEDと、点滅するエラーコードが10点LEDディスプレイ上で交互に表示されます。⁽²⁾



- 8 Press the **Mode** button to return to the normal **Operation** mode.
モードボタンを押すと通常の**運用**モードに戻ります。



- 9 Turn off the sensor once and return the DIP switch to its original position.
センサの電源をいったん切り、DIPスイッチを元の位置に戻してください。

- (1) If the sensor restarts and returns to the normal operation mode while the Self-Test program is being executed, there is a possibility of hardware failure or power failure.
自己診断プログラムの実行中にセンサが再起動して通常の運用モードに戻るときは、ハードウェアの故障または電源障害の可能性があります。
- (2) When the Self-Test fails, the flashing LED(s) will indicate the failed test item(s). A list of failed test items is shown below:
自己診断が不合格となったとき、点滅する LED が不合格となった試験項目を示します。不合格となった検査項目のリストを以下に示します:

Failure code エラーコード	Failed test item 不合格となった検査項目
Flashing LED(s) on 10-segment LED display 10点LEDディスプレイ上で点滅しているLED	8 Resonance frequency range 共振周波数範囲
	7 EEPROM parameter data 内蔵 EEPROM の変数データ
	6 Internal temperature sensor and internal power supply 内蔵温度センサと内部電源
	5 Internal temperature sensor 内蔵温度センサ
	4 Resonance peak 共振ピーク点
	3 Detection voltage at resonance 共振時の検波電圧
	2 Tuning check 同調チェック
	1 Detection voltage at oscillation stop 発振停止時の検波電圧


There are no user serviceable parts inside this product. If repair is required, please contact your distributor to return for repair.

本製品の内部にはユーザーが修理できる部品はありません。修理が必要ときは販売業者へ連絡して修理を依頼してください。

Output Relay Test 出力リレーテスト

This function allows carrying out a test of the output relay operation without filling or discharging.
この機能は測定物の投入、排出を行わずに出力リレーの動作テストができます。

Output relay test mode 出力リレーテストモード	Description 説明
ON オン	While pushing the rotary knob, the output relay is energized. When the output relay is already energized before execution, it remains energized. 回転つまみを押している間、出力リレーを励磁します。実行前からすでに出力リレーが励磁されているときは、励磁状態のままとなります。
OFF オフ	While pushing the rotary knob, the output relay is de-energized. When the output relay is already de-energized before execution, it remains de-energized. 回転つまみを押している間、出力リレーを非励磁にします。実行前からすでに出力リレーが非励磁となっているときは、非励磁状態のままとなります。

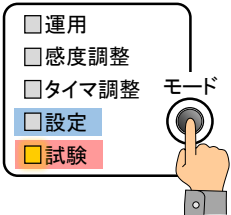
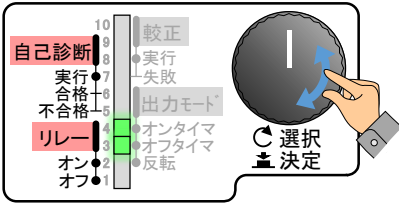


Warning
警告

Testing the output relay causes an alarm condition. Make sure monitoring equipment and personnel are aware of such testing and will not be adversely affected.

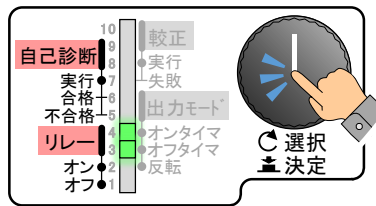
リレーテストを行うとアラーム状態となります。そのようなテストを行うことを認識し、モニタリング装置や作業員が悪影響を受けないことを確認してください。

  : LED on,   : LED flashing,  : LED off

No.	Procedure 手順	Control panel 操作パネル
1	Press the Mode button to select the Test . モードボタンを押して試験を選択します。	
2	Turn the rotary knob to select the Relay . 回転つまみを回してリレーを選択します。	

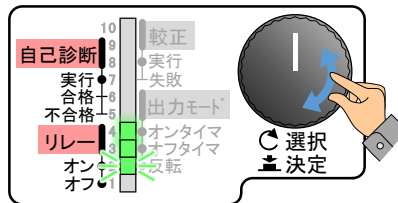
- 3 Push the rotary knob to confirm the selection.

回転つまみを押して選択を確定します。



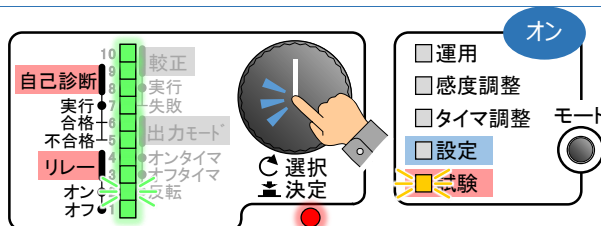
- 4 Turn the rotary knob to select the desired relay action (ON or OFF).

回転つまみを回して希望するリレーの動作(オンまたはオフ)を選択します。

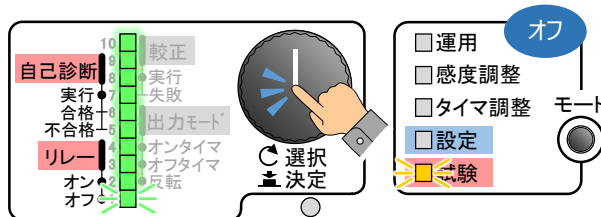


- 5 Push the rotary knob to execute the relay test. During execution, the 10-segment LED display will light, and the item being executed (ON or OFF) and the **Test** LED will flash.

回転つまみを押してリレー試験を実行します。実行中は 10 点 LED ディスプレイが点灯し、実行中の項目(オンまたはオフ)と試験 LED が点滅します。

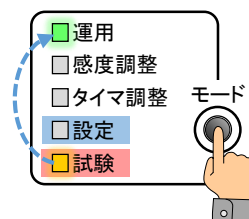


or



- 6 After the relay test, pressing the **Mode** button returns to normal operating mode.

リレー試験の後、モードボタンを押すと通常の動作モードに戻ります。



15. Maintenance メンテナンス



Warning
警告

- Disconnect all power sources before maintenance. Failure to do so may lead to electric shock or fire.
保守作業前に必ずすべての電源から切り離してください。感電や火災の原因となります。
- The sensor may be contaminated with the process chemicals. If contamination has occurred, ensure that you take adequate precautions to protect people from the effects of dangerous substances.
センサは検出対象物で化学汚染されている可能性があります。汚染が発生した場合、有害物質による人体への悪影響を避けるために十分な保護措置を講じてください。



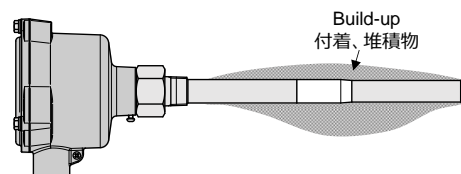
Caution
注意

- Before touching this sensor, be sure to discharge any static electricity on your body by touching any metal grounded object. Failure to follow this caution may lead to damage electronic components inside the product.
- 本センサに触れる前に、接地された金属に触れて身体の静電気を放電させてください。怠ると製品内部の電子部品が損傷する可能性があります。

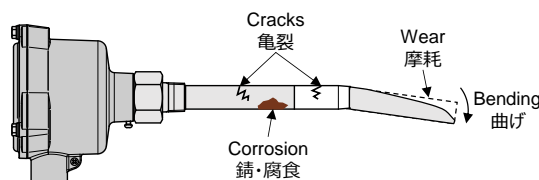
Probe プローブ

- To ensure optimum performance from this sensor, the probe should be inspected and cleaned periodically to remove the build-up of material and dirt. If contamination is observed, the probe should be cleaned carefully to remove the build-up, while not deforming or damaging the parts.

このセンサの性能を最大限に発揮させるには、定期的
にプローブの点検、清掃を行い、測定物や汚れの堆積
を取り除く必要があります。汚れが見られる場合は、プ
ローブをていねいに清掃し、部品の変形や破損のない
ように堆積物を除去してください。



- Check the probe for cracks, damage, corrosion, bending or excessive wear.
The clearance gap between the electrode and the insulator is not a crack.
プローブに亀裂、損傷、腐食、曲げまたは著しい
磨耗がないか点検してください。電極と絶縁物の
間にある隙間は亀裂ではありません。



Housing and Housing Cover ハウジングとハウジングカバー

- Use a soft, damp cloth to clean the outside of the housing and the housing cover, and dry thoroughly. Do not clean with high pressure water.

柔らかく湿った布でハウジングとハウジングカバーの外側を清掃し、完全に乾かしてください。高圧水洗浄は行わないでください。

- Check the housing, the housing cover and the cover bolts for any cracks, damage or excessive corrosion.

ハウジング、ハウジングカバーおよびカバー固定ボルトに亀裂や損傷、著しい腐食がないか点検してください。

- Remove any foreign debris from inside the housing.

ハウジングの中から異物を取り除いてください。

- The cover O-ring on the housing cover is used to ensure it is watertight. Open the housing cover periodically and check the cover O-ring for breaks, cracks or dryness. If cracks are visible, the O-ring should be replaced.

ハウジングカバーにあるカバーOリングは、防水性を確保するために使用しています。定期的にハウジングカバーを開け、カバーOリングに破損、亀裂、乾燥がないか点検してください。亀裂が見られる場合は、Oリングを交換する必要があります。

- If the cover O-ring feel dry to the touch, a thin coating of lubricant should be applied. Do not use silicone-based lubricant.

カバーOリングが乾いた感じがするときは、薄く潤滑剤を塗布する必要があります。シリコン系の潤滑剤は使用しないでください。

- Check the cover O-ring and the sealing surfaces for any dirt or debris. Remove any dirt or debris that may interfere with the complete sealing of the O-ring.

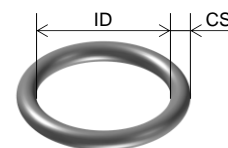
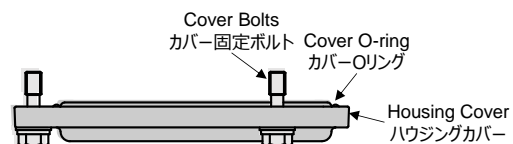
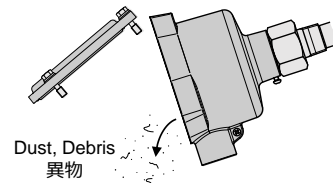
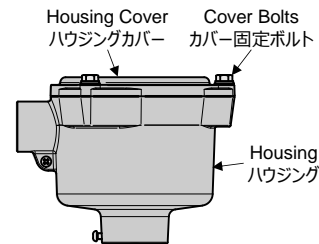
カバーOリングとシール面に汚れや異物がないか点検してください。Oリングの気密性を損なうような汚れや異物は取り除いてください。

- When re-installing the O-ring, be sure that it is properly seated in the O-ring groove on the housing cover.

Oリングを再度取り付けるときは、ハウジングカバーのOリング溝に正しくはまっていることを確認してください。

- A thin coating of lubricant should also be applied to the cover bolt threads.

カバー固定ボルトのネジ山にも薄く潤滑剤を塗布する必要があります。



Cover O-ring カバーOリング

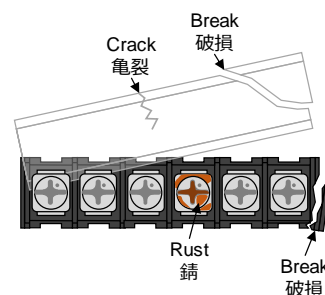
NBR-70-1
G100 (JIS B 2401)
ID (Inside Diameter 内径)
99.4 ± 0.85 mm
CS (Cross Section 太さ)
3.1 ± 0.10 mm

Lubricant 潤滑剤

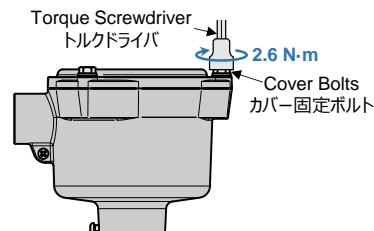
Yanase Seiyu Co., Ltd
Adnil Grease H1 (NLGI No.2)
ヤナセ製油株式会社
アドニールグリースH1 (番号No.2)

Control Panel and Terminals 操作パネルと端子類

- Clean the control panel and the terminal block with a dry cloth. Do not use liquid cleaners or aerosol cleaners. If liquid gets into the equipment, it could cause a breakdown, fire, or electrical shock. To avoid breakage, do not apply excessive force to the terminals, switches or the rotary knob.
操作パネルと端子台を乾いた布できれいにしてください。液体やスプレー式の洗剤は使わないでください。液体が機器に入ると、故障、火災、感電の原因となります。破損を防ぐため、端子やスイッチ、回転ノブに無理な力を加えないでください。
- Check the terminal block and its cover for breaks or cracks.
端子台とそのカバーに破損や亀裂がないか点検してください。
- Check all terminals and the control panel screws for corrosion or damage.
すべての端子と操作パネルの取り付けネジに錆びや損傷がないか点検してください。



- Make sure that the interior of the housing is completely dry before replacing the housing cover.
ハウジングカバーを閉める前に、ハウジング内部が完全に乾燥していることを確認してください。
- Make sure that all sealing surfaces are clean and undamaged.
すべてのシール面がきれいで損傷していないことを確認してください。
- Replace the housing cover, and then use the torque screwdriver to tighten the three cover bolts to a torque of 2.6 N·m.
ハウジングカバーを元の位置に戻し、トルクドライバを使用して 3 つのカバー固定ボルトを 2.6 N·m のトルクで締めてください。
- If repair is required, please contact your distributor to return for repair.
修理が必要なときは販売業者へ連絡して修理を依頼してください。



16. Storage 保管

If this sensor cannot be installed and operated immediately, precautions need to be taken to prevent deterioration of the sensor during storage. Remove all wiring before storing the sensor. The sensor should be clean and dry and stored in its original packaging. Do not store in places where the ambient temperature and humidity exceed the specified range. Store indoors and so that excessive force is not applied to the probe.

本センサをすぐに設置して動作させないときは、保管中にセンサが劣化しないように注意してください。センサを保管する前に全ての配線を外してください。センサは清潔かつ乾燥させた状態で、元の梱包箱に入れて保管してください。周囲温度および湿度が規定の範囲を超える場所には保管しないでください。屋内で保管し、プローブに無理な力が加わらないようにしてください。

Ambient conditions for storage 保管環境

Ambient temperature 周囲温度	-20 °C to +60 °C (standard) -20 °C から+60 °C (標準)
Relative humidity 相対湿度	20 % RH to 85 % RH, non-condensing 20 % RH から 85 % RH, 結露なし

Avoid storing in the following places:

次のような場所での保管は避けてください:

- Places with extreme temperature changes.
急激な温度変化のある場所。
- Places exposed to direct sunlight, or near heat source.
直射日光の当たる場所、または熱源の近く。
- Places always exposed to mechanical vibration and shock.
常に機械的振動や衝撃のある場所。
- Places with much dust.
埃の多い場所。
- Places exposed to hazardous gas such as hydrogen sulfide, chlorine, ammonium, etc.
硫化水素、塩素、アンモニアなどの有害ガスに曝される場所。
- Places exposed to smoke or steam.
煙や蒸気に曝される場所。
- Places exposed to strong magnetic, electrostatic, electromagnetic or radioactive fields.
放射線や強力な磁気、静電気、電磁波または放射線に曝される場所。
- Places not suitable for storage of the electrical equipment.
電子機器の保管に適さない場所。
- Other special environments.
その他特殊な環境。

17. Warranty 保証

CL Instrumentation Industry Co. Ltd. warrants that the product will be free from defects in materials and workmanship under normal use and maintenance for a period of 1 (one) year from the date of shipment from the factory. If the product proves defective during this warranty period, CL Instrumentation Industry Co. Ltd., at its option, either will repair the defective product without charge for parts and labor, or will provide a replacement in exchange for the defective product. This warranty shall not apply to any defect, failure or damage caused by improper use or improper or inadequate maintenance and care.

The foregoing is Buyer's sole remedy and is in lieu of all other warranties, expressed or implied, including those of merchantability and fitness for a particular purpose. This warranty is valid only in Japan.

シーエル計測工業株式会社は、本製品において、通常の保守および取り扱いの下では、工場出荷日から1年間、材料および製造上の欠陥がないことを保証いたします。この保証期間中、本製品に欠陥があると判明した場合、シーエル計測工業株式会社は、弊社の判断で部品費および作業費を請求せず、当該欠陥製品を修理するか、当該欠陥製品と引き換えに交換品を提供いたします。本保証は、不適切な使用、あるいは不適切または不十分な保守および取り扱いによって引き起こされた欠陥、故障または損傷には適用されません。

上記は購入者の唯一の救済措置であり、商品性および特定の目的に対する適合性を含む、明示的または黙示的な他のすべての保証の代わりとなります。本保証は日本国内においてのみ有効です。