

帳票番号:KWK73-52
2005年2月14日制定
2011年2月22日改

取扱説明書

FLOW METER

SA - M型

FLOW SWITCH

SA - MA型

SA - MA(A)型



カワキ計測工業株式会社
KAWAKI MEASURING INSTRUMENT CO.,LTD.

1. 概 説

この SA-M 型フローメーター及び SA-MA(A)型フロースイッチはあらゆる液体(例えば冷却水とか潤滑油等)の流量測定に使用できフロースイッチの場合には流量の異常を電気的な信号に取り出し機械を自動的に保護することができます。

このフローメーター及びフロースイッチは、次の特徴を持っております。

(1) 小流量測定可能 (0~20L/min)

各軸受部に人工サファイヤを使用しているので摩擦抵抗が小さく小流量測定に最適である。

(2) 堅牢破壊強度大である。

本流量計は機械流量計であるため、他製品に比べ破壊強度大であります。

(3) 高圧流体の使用が可能(最高圧力 30MPa)である。

検出部と指示部とのシール方法がマグネット結合方式を用いておりますので漏洩もなく高圧流体に使用できます。

(4) 接点は、フルスケール可変である。

接点は近接スイッチを使用しておりますので全目盛幅可変できます。しかし、下限用と上限用とでは接点構成が異なりますので、上限用を下限にあるいは下限用を上限には使用できません。

2. 原 理

本器の原理は図 1 の如く流れの中に直角に抵抗板を入れると正面の圧力 P_1 は流速 W の 2 乗に比例して増加し、又背面の圧力 P_2 は流速 W の 2 乗に比例して減少します。ここで流速 W と正圧 P_1 背圧 P_2 との関係は次式で表されます。

$$P_1 = P_0 + \frac{W^2 \cdot r}{2g} \dots\dots\dots (1)$$

$$P_2 = P_0 - 0.372 \times \frac{W^2 \cdot r}{2g} \dots\dots\dots (2)$$

P_0 : 抵抗板上流の圧力

W : 流速

r : 流体の密度

g : 重力加速度

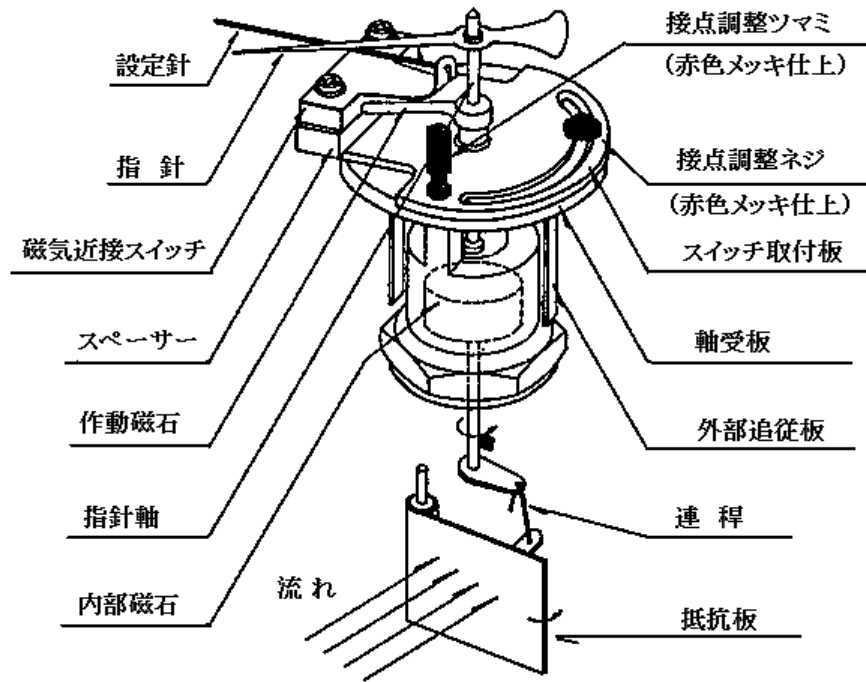


図 1 原理図

従って $P_1 - P_2$ は次式で求められる。

$$P_1 - P_2 = 1.372 \times \frac{W^2 \cdot r}{2g} \dots\dots\dots (3)$$

故に流速 W は次式で表される。

$$W = \sqrt{\frac{2g (P_1 - P_2)}{1.372 \cdot r}} \dots\dots\dots (4)$$

この $P_1 - P_2$ を抵抗板の動きにより測定し、その動きを連桿機構にて拡大し内部マグネットを通し、外部マグネットに追従させて指針軸にて直結されている指針にて目盛板上で流量を指示させております。この場合流量と抵抗板の動きはほぼ比例関係で指示しております。又、フロースイッチの場合には指針軸に取り付けられた磁石と近接スイッチにより流量の変動に追従しております。従って下限用であれば接点の設定位置に指針がくれば ON になり指針が零になるまでその状態を保持しております。逆に零から増える場合には、設定位置に指針が上昇するまで ON の状態で設定位置を通過すると OFF の状態になります。上限用はこの逆の状態となります。

3. 型式及び構造

3-1 SA-M型フローメーター

本型式は、液体の流量のみを測定するフローメーターで構造は大別して測定部・接続部・指示部からなっております。測定部は、液体の流れ方向に対して直角に抵抗板があり、流体圧力によって抵抗板は抵抗板軸を中心にスプリングでバランスをとりながら角度にして32°まで廻ります。この抵抗板の回転角度は、連桿を通して接続部にある内部磁石を回転角度で約80°廻します。

この内部磁石に追従して外部磁石が廻り、その先端に指針を取り付け、目盛板上で流量を指示しております。

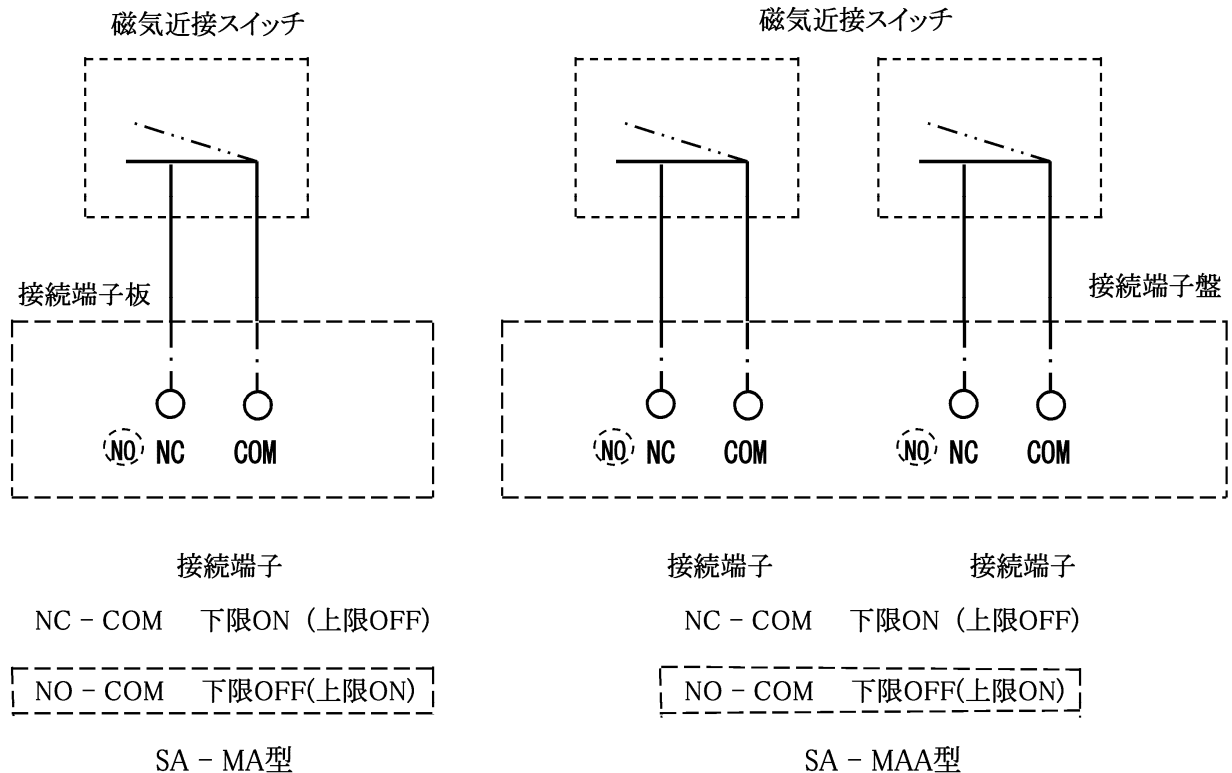
3-2 SA-MA型フロースイッチ

本型式は、SA-M型フローメーターに近接スイッチを取り付けて、流量の増減によりON-OFFさせております。すなわち近接スイッチと指針軸に取り付けている磁石によって動作させています。そして近接スイッチから取り出されたリード線はケース本体内のハーモニカ端子に結線されております。

この接点の容量は下記の如くであります。

最大使用 0.5A 最大使用電圧 125V AC Max.50W

従って上記以上の容量を流されますと接点が溶着しますので充分気をつけてご使用下さい。その他作動原理はSA-M型フローメーターと全く同じです。



結線図

4. 分解及び組立

4-1 本フローメーターは、指示部と測定部とにまず分離できます。(SA-M 構造図参照)

(a) 指示部のみ分解する場合

ケース蓋⑦を止めている4本のビスを外してケース蓋を取って下さい。次に目盛板及びストッパーを止めている2本のビスを外し、目盛板及びストッパーを取り外して下さい。こうする事によりケース内の状況を観察できます。

これ以上分解すると再組立が難しくなるのでここまでにして下さい。

組立は分解と逆の順序で行えばよいのですが、目盛板上に零点よりマイナス方向に細線があります。この細線上に指針がくる様に目盛板を取り付け、ストッパーにて指針が零点にくる様にセットして下さい。これが本計器の零調整であります。

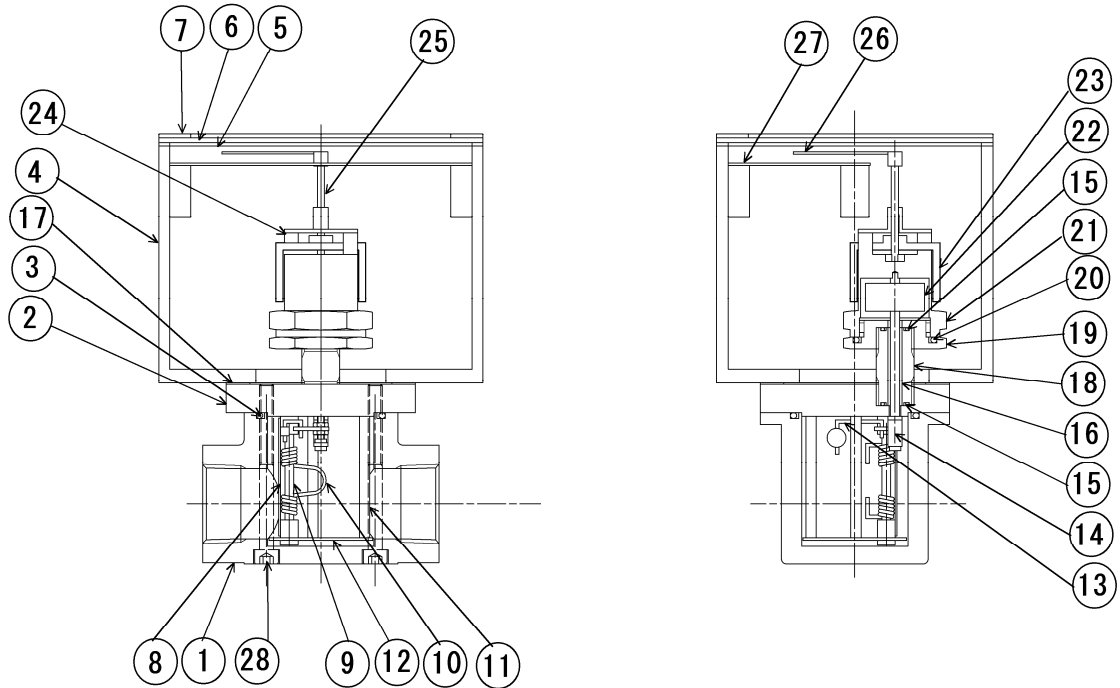
(b) 測定部のみ分解する場合

指示部と測定部との分解は、本体①側から圧力蓋②を止めている4本のボルト(M6)を外して下さい。この時、本体と圧力蓋の間に合マークをして取り外すと組み立て時に便利です。

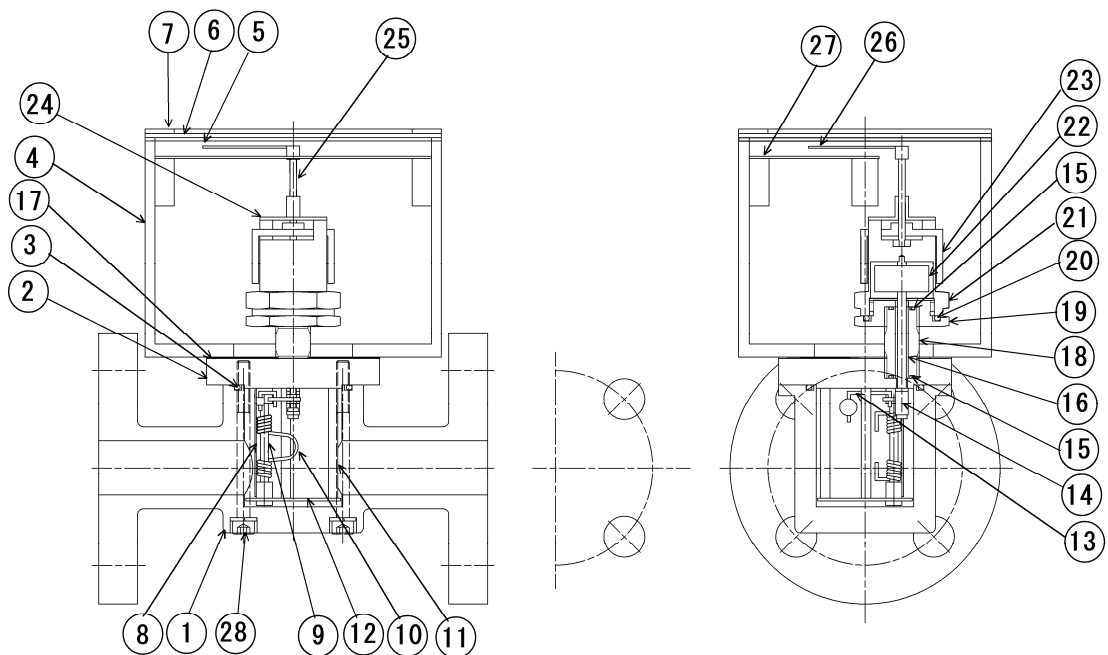
圧力蓋を本体から取り出すと、測定部を全て取り出す事が出来ます。これで測定部の各部品及び、作動状況は観察できると思いますので、これ以上の分解はしないで下さい。

組立は分解と逆の手順で行えばよいのですが、連桿③が逆回りにならぬ様にして、スプリング⑩を正常に入れる様に注意して下さい。又、圧力蓋を本体に取り付けて、ボルトを仮締めした状態で、指針が正常に動く事を確認してからボルトを本締めして下さい。

No	名 称	No	名 称	No	名 称	No	名 称
1	本 体	8	フラッパー	15	Oリング	22	内部磁石
2	圧力蓋	9	フラッパー軸	16	磁石軸	23	外部磁石
3	Oリング	10	スプリング	17	パッキン	24	指針軸受
4	ケース本体	11	支 柱	18	カップリング首	25	指針軸
5	パッキン	12	底 板	19	下部カップリング	26	指 針
6	透明板	13	連 桿	20	Oリング	27	目盛板
7	ケース蓋	14	磁石軸受金具	21	上部カップリング	28	六角穴付ボルト

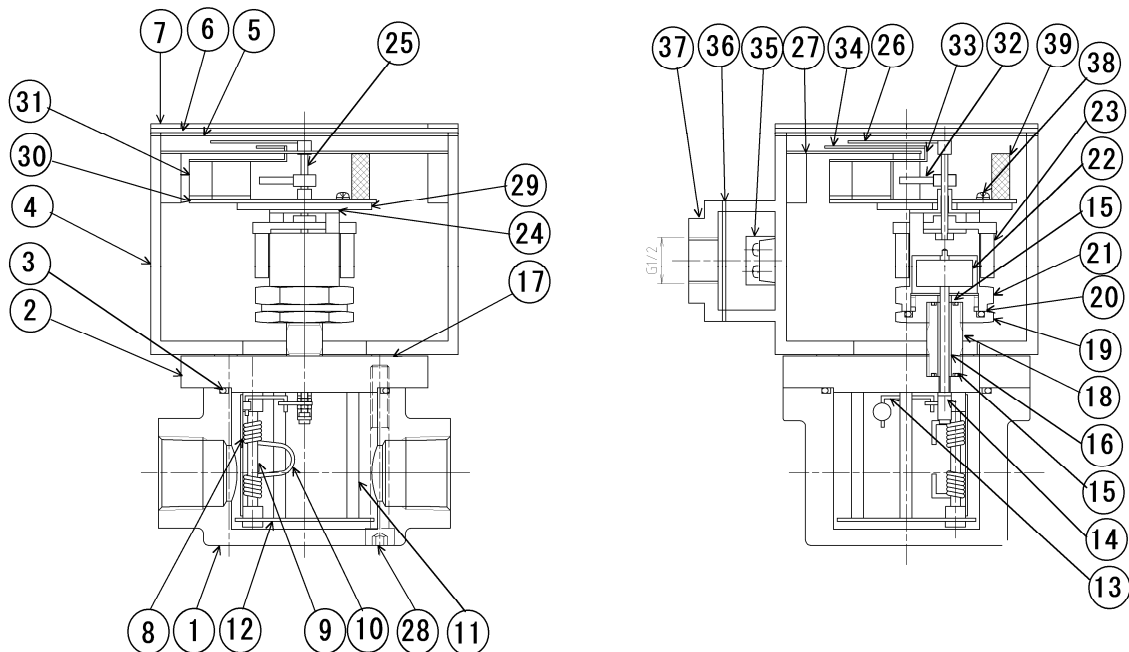


SA-M型 構造図(ネジコミ)

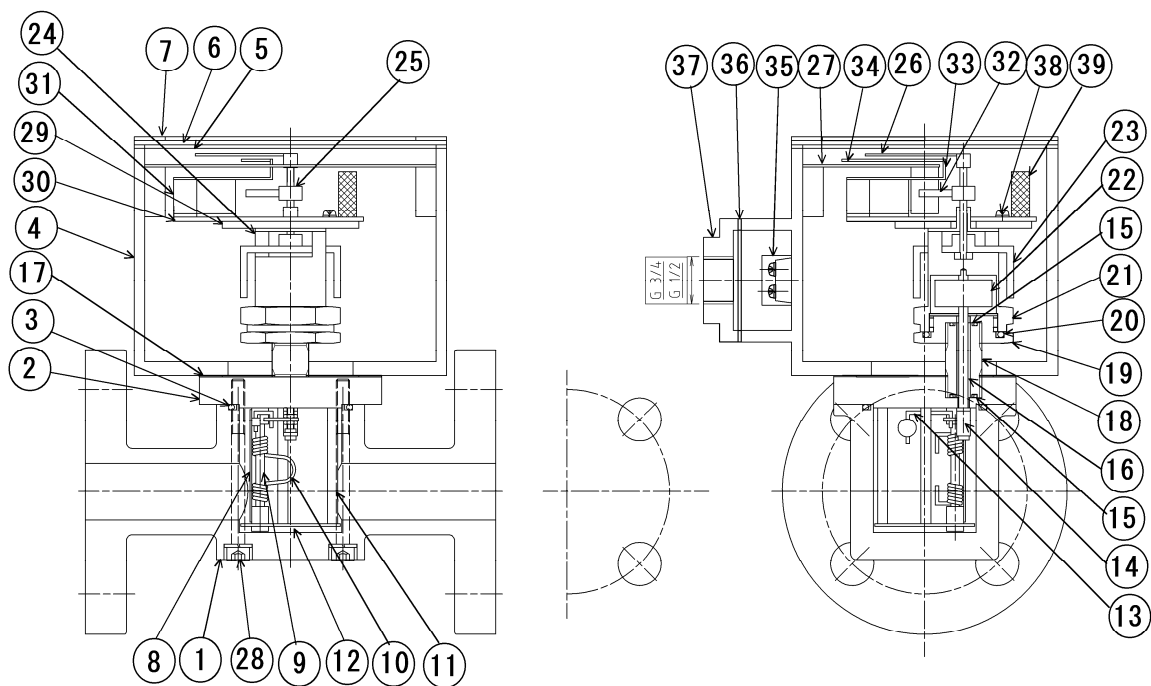


SA-M型 構造図(フランジ)

No	名 称	No	名 称	No	名 称	No	名 称
1	本 体	11	支 柱	21	上部カップリング	31	近接スイッチ
2	圧力蓋	12	底 板	22	内部磁石	32	磁石
3	Ｏリング	13	連 桿	23	外部磁石	33	設定針受
4	ケース本体	14	磁石軸受金具	24	指針軸受	34	設定針
5	パッキン	15	Ｏリング	25	指針軸	35	端子台
6	透明板	16	磁石軸	26	指 針	36	パッキン
7	ケース蓋	17	パッキン	27	目盛板	37	端子箱蓋
8	フラッパー	18	カップリング首	28	六角穴付ボルト	38	接点調整ネジ
9	フラッパー軸	19	下部カップリング	29	スイッチ固定台	39	接点調整ツマミ
10	スプリング	20	Ｏリング	30	スイッチ取付板		



SA-MA 型 構造図(ネジコミ)



SA-MA 型 構造図(フランジ)

5. 取り付け時の注意事項

- 5-1 流れ方向は本体の側面に鋳出しておりますので、その方向に取り付けてください。
- 5-2 本流量計の測定部は、異物が溜まりやすくなっておりますので、フラッシングを充分行った後、本器を取り付けてください。
- 5-3 本器を取り付ける前に、入口側から抵抗板を押して指針が正常に振れ、又フロースイッチの場合には接点動作を確認の上、取り付けて下さい。
- 5-4 本器を取り付け、流体を最初に流す時のバルブ操作は、徐々に行ってください。急激に大流量を流すと抵抗板が変形する事があります。

6. 故障及び対策

- 6-1 流体が流れているにもかかわらず、指針が振れない。

原因

- (a) 測定部の抵抗板と底板、あるいは上蓋間にゴミが引っかかっている。
- (b) 指針軸と外部磁石、あるいは指針とが空転している。
- (c) 連桿受と内部磁石とが空転している。

- 6-2 流体が流れていないのに指針が零に戻らない。

6-1 項の原因と同様に考えて下さい。

- 6-3 フロースイッチの場合、設定点になっても接点が動作しない。

原因

- (a) 指針側の接点と設定針側と接点との接触が不良である。
- (b) 接点自体が焼損している。

7. 保守及び点検

- 7-1 SA-M 型フローメーター

本器は調整の必要な部分はないのですが、被測定液にスラリーの混入が多い場合には定期的に測定部を分解して、ワイヤブラシ等で各 부품の清掃を行なって下さい。又、指示部も定期的に点検して下さい。指示部内の各部品は黄銅系統の材質ですが、万一腐蝕の危険もあります。特に屋内型ケースを屋外で御使用の際は指示部内に雨水の入らない様アクリル樹脂等で防滴して下さい。

- 7-2 SA-MA 型フロースイッチ

本器の場合 7-1 項の点検の上に、接点の保守及び点検を行ってください。近接スイッチの接点動作点は経年変化によってずれる事がありますので、接点可変要領に従って行って下さい。

8. 接点可変手順 (SA-MA 構造図参照)

- 8-1 ケース上蓋及び透明板を取り外して下さい。そして、指針を手で廻して指針が設定針の真上に来たときに近接スイッチが動作していることをテスター等で確認してください。
- 8-2 ⑳接点調整ネジ(赤色メッキ)を緩めますと㉑スイッチ取付板及び㉒設定針は任意の位置に動きますので、㉓接点調整ツマミ(赤色メッキ)にて㉑スイッチ取付板を廻して、目盛板上で接点位置を選定した後、㉒接点調整ネジを締め付けてください。その際、スイッチ取付板が浮き上がる場合がありますので、㉔スイッチ固定台と平行になっていることをご確認下さい。締め付け後、もう一度選定された位置にて、接点が動作している事を確認してください
- 8-3 接点変更完了後は、ケースの上蓋及び透明板を取り付けて下さい。

注 意 事 項

- (a) 接点変更に際して、絶対に近接スイッチや接点調整ネジの位置を動かしたり、設定針を曲げたりしないで下さい。
- (b) 設定針を持って調整されると動作位置にズレを生じる可能性がありますので、必ず接点調整ツマミを廻して調整して下さい。

保証期間ならびにその範囲

本器の保証期間は、納入後1年です。

ただし、納入者が取り付け試運転立会調整まで実施する場合は、その終了後1年といたします。

納入者側の責任で保障期間中に故障を生じた場合は、その修理および代替部品の納入を無償で行います。

ただし、次に該当する場合はこの保証の対象範囲から除外させていただきます。

- (イ) 需要者側の不適切な取扱いならびに使用による場合
- (ロ) 故障の原因が本器以外の理由による場合。
- (ハ) 納入者以外の改造または修理によるための場合。
- (ニ) 天災地変による場合。

尚、ここでいう保証は、納入品単品の保証を意味し、納入品の故障により誘発される損害は御容赦いただきます。