

はじめに

このたびは、当社の**精密級ホイーストブリッジ 2768**をお買い上げいただきましてありがとうございます。
ございます。

本書は、本器の取り扱い上の注意や基本的な操作などを説明したものです。
ご使用前にこのマニュアルをよくお読みいただき、正しくお使いください。

各国や地域の当社営業拠点の連絡先は、
下記シートに記載されています。

PIM 113-01Z2: お問い合わせ先
国内海外の連絡先一覧

ご注意

- 本書の内容は、性能・機能の向上などにより、将来予告なしに変更することがあります。
また、実際の画面表示内容が本書に記載の表示内容と多少異なることがあります。
- 本書の内容に関しては万全を期していますが、万一ご不審の点や誤りなどお気づきのことがありましたら、お手数ですが、当社または販売代理店までご連絡ください。
- 本書の内容の全部または一部を無断で転載、複製することは禁止されています。
- 保証書が付いています。再発行はいたしません。
よくお読みいただき、ご理解のうえ大切に保存してください。

※ 本器は、厳密な社内検査を経て出荷されておりますが、万一製造上の不備による故障あるいは輸送中の事故等による故障の節は、当社または販売代理店までご連絡ください。
なお、本器の保証期間はご購入日より1年間です。

この間に発生した故障で、原因が明らかに当社の責任と判定された場合には無償修理いたします。

安全にご使用いただくために

本器を正しく安全に使用していただくため、本器の操作にあたっては下記の安全注意事項を必ずお守りください。

本書で指定していない方法で使用する、本器の保護機能が損なわれることがあります。

なお、これらの注意に反したご使用により生じた障害については、YOKOGAWA は責任と保証を負いかねます。

■ 本書または本器には、安全に使用していただくために次のようなシンボルマークを使用しています。



“取扱注意”を示しています。

人体および機器を保護するために、取扱説明書などを参照する必要がある場所に付いています。



接地を示しています。

■ 感電事故など、使用者の生命や身体に危険が及ぶ恐れがあるため、次の事項をお守りください。

警告

● 保護機能

- ・ 本器を落としたり、ぶつけたりしてケースにひび割れなどがある場合、安全のための絶縁が破壊されていることがあります。そのまま使用せず修理をお申しつけください。

● 接続・接地

- ・ 接地端子は、感電防止のため必ず保護接地を行ってください。
- ・ 測定例に従い保護用ヒューズを必ず挿入してください。

● 測定

- ・ 許容電流・電圧・電力を確認し、必ずその許容範囲内で使用してください。
許容値が複数になる場合は最小の許容値で制約されます。

● 外部電源

- ・ 安全に使用していただくため、60 VDC 以下で使用してください。

● 使用環境

- ・ 可燃性、爆発性のガスまたは雰囲気のある場所では、本器を動作させないでください。
- ・ 結露した状態では使用しないでください。

● ケースの取り外し・分解の禁止

- ・ 電池交換のとき以外は、ケースを開けないでください。
当社のサービスマン以外は、本器のケースの取り外し、分解または改造をしないでください。
お客様による修理は大変危険ですのでおやめください。
-

■ 感電事故など、使用者が障害を負ったり機器を損傷する恐れがあるため、次の事項をお守りください。

注意

● 電池

- ・ 違う種類の電池を混ぜて使用したり、新しい電池と古い電池を混ぜて使用しないでください。
また、本器を長時間使用しない場合は、必ず電池をはずして保管してください。
このような条件では電池が液漏れしやすくなり、本器の故障の原因になります。
-

目次

はじめに	i
安全にご使用いただくために	ii
概要	1
各部の名称と機能	1
取り扱い方法	3
測定準備	3
測定	4
本器を有効に使用していただくために	4
保守	7
原理	8
仕様	9

概 要

精密級ホイートストンブリッジ 2768 は
0.1 Ω ～ 110 M Ω の直流抵抗の測定を目的とした
精密測定器です。

本器は検流計および測定電源を内蔵していますので、
補助器具を一切必要とせずに、測定値をインライン
表示で読み取ることができます。

またスイッチ、端子部分の熱起電力の発生防止、
被測定回路の絶縁について良好な設計が施され、
ガードおよびアース端子を設けていますから
安定した状態で精密測定ができます。

各部の名称と機能

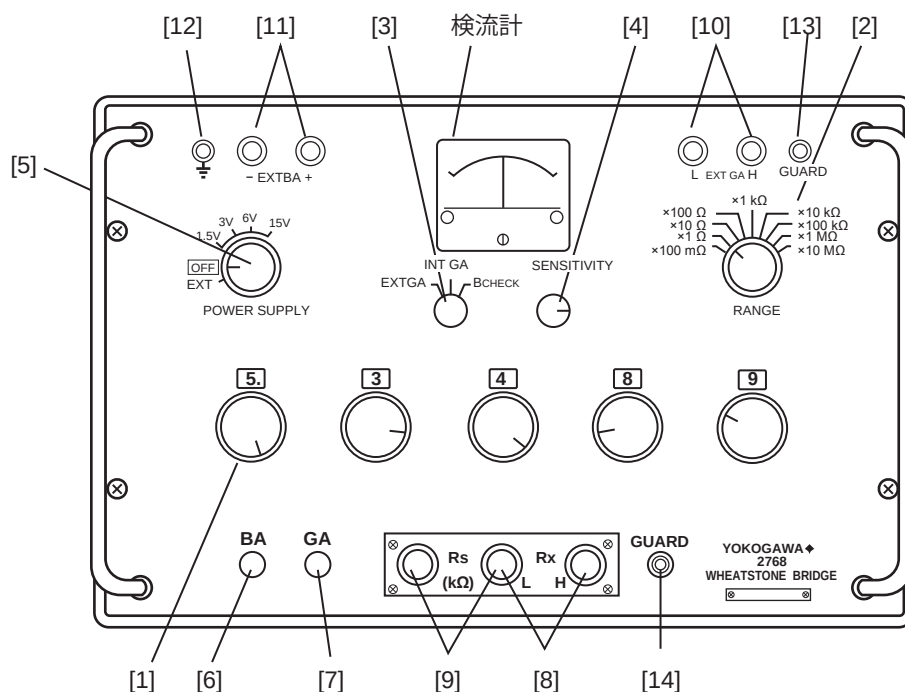


図 1 正面パネル

[正面パネル]

- | | | | |
|---------------------------|---|--|--|
| <p>[1] 測定ダイヤル (Rs)</p> | <p>5 ダイヤルの可変抵抗器で 0.1 Ω から 11.111 kΩまで 0.1 Ω ステップで可変でき、窓に表示されている数値の抵抗がブリッジ回路に接続されます。</p> | <p>[6] BA 押しボタン スイッチ</p> | <p>測定中にブリッジ回路の電源を ON ⇄ OFF するのに用いる押しボタンスイッチです。</p> |
| <p>[2] 倍率ダイヤル (RANGE)</p> | <p>被測定抵抗の値により倍率を選定するために用います。</p> | <p>[7] GA 押しボタン スイッチ</p> | <p>測定中に検流計をブリッジ回路に接続するための押しボタンスイッチです。</p> |
| <p>[3] 検流計切換スイッチ</p> | <p>INT. GA : 内付き検流計がブリッジ回路に接続されます。</p> <p>BCHECK : 内付き検流計の電源チェックに用います。
(指針が青帯内を指せば内蔵電池は使用可能です。)</p> <p>EXT. GA : 外付け検流計がブリッジ回路に接続されます。
この場合内付き検流計の電源は OFF になります。</p> | <p>[8] Rx 端子</p> | <p>被測定抵抗の接続用端子です。</p> |
| <p>[4] 検流計感度調整</p> | <p>内付き検流計の感度調整で時計方向に回せば感度を上げることができます。</p> | <p>[9] Rs 端子</p> | <p>測定ダイヤル (Rs) を可変抵抗器として使用するとき用います。</p> |
| <p>[5] 電源切換スイッチ</p> | <p>OFF : ブリッジ回路の電源と内付き検流計の電源が OFF になります。</p> <p>1.5 V ~ 15 V : 設定でき、内付き検流計の電源は ON になります。</p> <p>EXT. : 外付け検流計がブリッジ回路に接続されます。
この場合内付き検流計の電源は ON になります。</p> | <p>[10] EXT. GA 端子</p> | <p>外付け検流計用端子です。</p> |
| | | <p>[11] EXT. BA 端子</p> | <p>外付け電源接続用端子です。</p> |
| | | <p>[12]  端子</p> | <p>アース端子で表面パネルに接続されています。</p> |
| | | <p>[13] 検流計用 ガード端子</p> | <p>外付け検流計用のガードをとるための端子です。</p> |
| | | <p>[14] Rx 用 ガード端子</p> | <p>被測定抵抗のガードをとるための端子です。</p> |

[背面]

- [15] 電池ケース
- 本器底面（背面）に収納ケースがあります。ケースのふたのネジをはずして電池の交換を行います。検流計の電源はケースの端の 006P です。

取り扱い方法

- 測定は 15 ～ 25℃ で温度変化の少ない乾燥した場所で行ってください。
- 測定終了後は電源スイッチおよび GA、BA の各押しボタンスイッチを必ず **OFF** にしてください。
- 測定は BA 押しボタンスイッチを押してから GA 押しボタンスイッチを押すようにします。もしこの順序を逆にしますと、BA 押しボタンスイッチを押したときに被測定物のインダクタンスなどで検流計が振れて、測定ダイヤル加減方向を誤ることがあります。
- 被測定抵抗 Rx と本器の Rx 端子に接続する導線の抵抗が加算されて測定されますので 1000 Ω 以下の抵抗を測定するときは、抵抗値が正確に値付けされている抵抗器を測定して導線抵抗の影響を補正するか、または導線抵抗を測定して補正を行ってください。

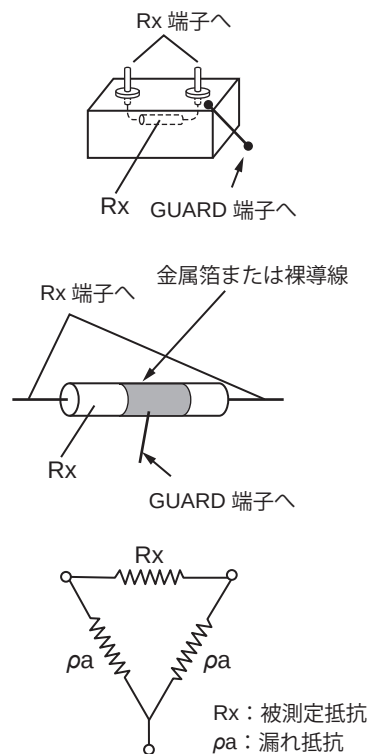


図 2 Rx のガードの取り方

測定準備

検流計のチェック

電源スイッチを ON、BA 押しボタンスイッチと GA 押しボタンスイッチが OFF の状態で、検流計切換スイッチを **B CHECK** にし検流計電源をチェックします。次に **INT. GA** に切り換えて指示が 0 (零) であることを確認します。もし 0 からずれているときは計器の零調整ネジで 0 を合わせてください。

被測定抵抗 Rx の接続

測定する抵抗器を Rx 端子に接続します。100 kΩ 以上の抵抗器を精密に測定する場合はガード (3 端子測定) が必要です。ガードの取り方は図 2 に示すように被測定抵抗器の両端子間に金属部 (パネルまたはケース) が介在する場合はこれをガードに利用し、単体の場合はその胴部に金属箔または裸導線を密着させて巻き付け (ガード効果が得られるように十分巻き付けてください。) ガード端子に接続します。

倍率 (Range) の設定

Rx 端子に接続した被測定器の大略の値により倍率を設定します。倍率は仕様の測定範囲、確度の表 (9 ページ) により選定してください。

電源電圧および検出感度

被測定抵抗の値によりブリッジ回路の電源を測定し、電源スイッチで設定します。

被測定抵抗値が 100 kΩ 未満は 3 V、100 kΩ 以上は 15 V が標準値です。この電圧での本器の検出感度 (平衡状態より検流計を 1 目盛振らせるのに要する Rs 辺の抵抗変化) を図 3 に示します。

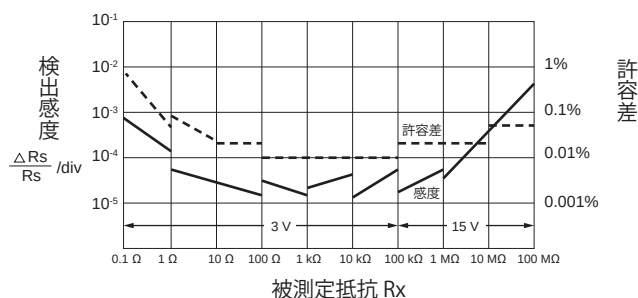


図 3 2768 の検出感度

測 定

1. 検流計を感度調整 [SENSITIVITY] により低感度に設定します。(つまみを反時計方向に回します。)
2. [測定ダイヤル (Rs)] を 1.9999 に設定します。
3. BA 押しボタンスイッチを押してから GA 押しボタンスイッチを瞬間押して検流計の振れる方向をみます。検流計の指示が+ (プラス) 側のときは、Rs を増やして検流計指示を 0 (零) 方向に、- (マイナス) 側のときは Rs の値を減じて 0 方向に近づけます。大略のバランスが取れたら検流計の感度を上げて同様の操作を繰り返し、指示が 0 になったときに求める抵抗値は次のようになります。

$$R_x = (\text{測定ダイヤルの読み}) \times (\text{倍率}) \quad [\Omega]$$

本器を有効に使用していただくために

1. 被測定抵抗 (Rx) の大略値の求めかた

手近に回路計 (テスタ・オーム計) のないときで Rx の値が全くわからないときは次のようにして大略の値を求めます。

倍率ダイヤルを $\times 1 \text{ k } \Omega$ 、電源スイッチを 1.5 V、測定ダイヤルを 1.0000 に設定し、BA 押しボタンスイッチを押してから GA 押しボタンスイッチを瞬間押して検流計の振れの方向を見ます。

たとえば検流計指示が+ (プラス) 側のときは Rx は $1 \text{ k } \Omega$ より大きいことになります。倍率を $\times 10 \text{ k } \Omega$ で同じ操作をし+側、さらに倍率を $\times 100 \text{ k } \Omega$ にしたときに- (マイナス) 側に振れたとしますと、Rx は $10 \text{ k } \Omega$ から $100 \text{ k } \Omega$ の間にあることがわかります。

逆に一侧に振れたら Rx は $1 \text{ k } \Omega$ 以下ですので上記と同じ操作で倍率を $\times 100 \Omega$ 、 $\times 10 \Omega$ と下げて行き、+側に振れる倍率を求め Rx の大略の値の見当をつけます。

2. 内挿法による 6 桁目の値の求め方

抵抗測定の際必要に応じ第 5 ダイヤル (Rs) の下の桁 (6 桁目) を内挿法により求めることができます。「取り扱い方法」に示した操作で検流計が完全に平衡しないで被測定抵抗値が第 5 ダイヤルのある数値 X_1 と X_2 の間にあるとき、

第 5 ダイヤル指示 X_1 で検流計が+側に a div

第 5 ダイヤル指示 X_2 で検流計が+側に b div

にそれぞれ振れたとしますと、求める 6 桁目の値 X_0 は (検流計の指示が 0 に対応する測定ダイヤル Rs の値は) 下記ようになります。

$$X_0 = \frac{a}{a+b} (X_2 - X_1)$$

従って Rs は

$$R_s = \{ \text{測定ダイヤルの読み} (X_1) + X_0 \} \times \text{倍率} \quad [\Omega]$$

となります。

本器は検流計の感度を連続して変えることができますので、可能な場合は $a + b = 10$ (または 5) とすれば 6 桁目の X_0 を検流計の振れから直読することができます。

3. 外付けの検流計を使用する場合

内付きの検流計より感度の高い検流計を必要とする場合は次の要領で接続します。

[EXT. GA] 端子に所用の検流計を接続し、検流計切換スイッチを [EXT. GA] に切り換えて用います。

この場合ガードおよびアースは確実にとるようにしてください。

外付け検流計にはエレクトロニック検流計 2709 をおすすめします。

(最高感度 $0.2 \mu \text{ A/div}$, 入力抵抗 $1 \text{ k } \Omega$)

(2709: 受注停止製品)

4. 外付け電源を使用する場合

電池または直流電源装置を外付けする場合は
[EXT. BA] 端子に接続し電源スイッチを [EXT.] に
切り換えて用います。

この場合電源のアースは確実にとるようにして
ください。

本器の [EXT. BA] の+（プラス）側端子を接続します。
したがって外付け電源の接地側を本器の+側端子に
接続してください。

【注記】

直流電源装置を用いた場合、装置のリプルが
大きいと検流計の良好な動作が得られない
ことがあります。

⚠ 警告

- 外付け電源を使用するときは過大電流によって
抵抗素子を焼損しないように注意してください。
本器の抵抗素子の精度が低下しない許容電力は
0.2 W（連続）です。
大容量の電源の場合は電源に直列に 0.5 A の
ヒューズを接続してしてください。
- 内付き検流計の許容最大入力 は 5 V です。
高圧の外付け電源を用いるときは低い電圧で
大略の平衡をとってから電圧をあげ、できる
限り短時間で測定するようにしてください。
また R_s の第 1 ダイアルを 0 にして R_x 端子を
短絡しないように注意してください。

5. ガードの取り方

ブリッジを用いて高抵抗の精密測定を行う場合、
ブリッジ本体や電源、検流計、被測定抵抗および
これらを結ぶ導線の絶縁部分を通る漏れ電流で
測定誤差を生じます。

この漏れ電流の主な通路は

- (a) 被測定抵抗からアースへの漏れ抵抗 ρ_a
- (b) 電源から検流計への漏れ抵抗 ρ_b
- (c) ブリッジ回路からアースへの漏れ抵抗 ρ_c

などです。図 4 に原理図を示します。

(b) (c) 項については本器内で良質な絶縁物と、
完全なガード回路を採用していますから問題は
ありません。ただし外付け検流計、電源を用いる
場合には漏れ抵抗 ρ_c を通じてそれぞれのアース点
に生じている電圧 E_n により検流計の指示が不安定
になることがあります。したがって外付け
補助器具を用いる場合はそれぞれのアースを
掘器のアース端子に確実に接続してください。
アース端子のない検流計を用いる場合は、
絶縁物を介して金属板上にのせこの金属板を
アースに用います。

（ガードとアースの絶縁は $10^8 \Omega$ 以上必要です。）

被測定抵抗のガードをとり本器に接続した場合

(a) に示した漏れ抵抗 ρ_a は、(B) 図に示すように
 ρ_1 , ρ_2 にわかれ、

たとえば $\times 1 \text{ k } \Omega$ から $\times 10 \text{ M } \Omega$ レンジでは

ρ_1 : 検流計回路に並列（誤差にならない。）

ρ_2 : R_s に並列

となり、 ρ_2 の影響は R_x の最大値が $10^8 \Omega$ で

あるのに対し、 R_s の最大値は $10^4 \Omega$ ですから

ρ_2 が R_s に並列になったときが有利です。

すなわち、漏れ抵抗 ρ_2 が $10^9 \Omega$ 以上であれば

これによる測定誤差は -0.01% 以下になり、

R_x に並列になった場合 ($R_x = 10^8 \Omega$ のとき

約 -10% の誤差) に比較し、漏れ抵抗の影響は

少なくなります。

R_x と検流計のガードとアース間の漏れ抵抗 ρ_4 は

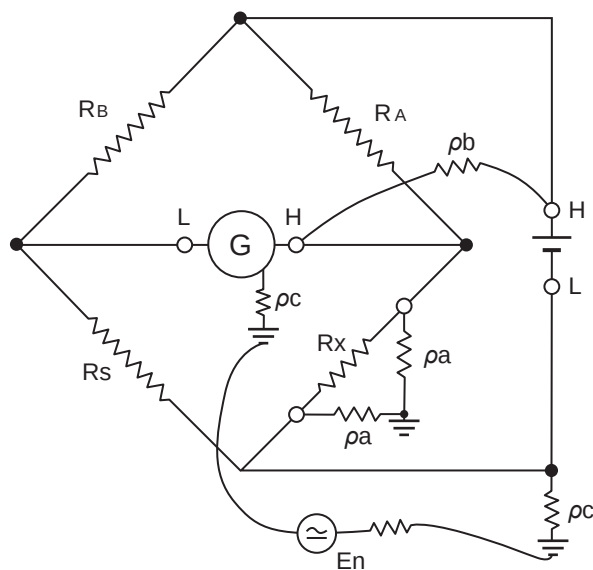
$\times 1 \text{ k } \Omega$ から $\times 10 \text{ M } \Omega$ レンジでは R_B 辺に並列に

なります。この測定範囲での R_B の値は 1000Ω ,

100Ω または 10Ω ですから、漏れ抵抗 ρ_4 が

$10^8 \Omega$ 以上あればこれによる誤差は -0.01% 以下と

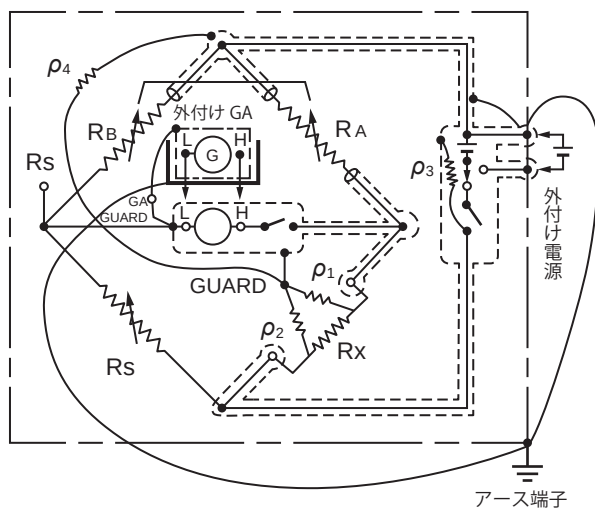
なります。



(A) ガード回路がない場合の漏れ抵抗

6. 可変抵抗器としての使用法

測定ダイヤル (R_s) はブリッジ回路より切り離し、5 ダイヤル可変抵抗器として用いることができます。精度は最高 0.006% で 0.1 Ω から 11.1110 k Ω まで 0.1 Ω ステップで可変できます。可変抵抗器として用いるときは R_s 端子を用い、電源スイッチは OFF にしておきます。



(B) ガード回路による漏れ抵抗の処理

図 4 ガードの取り方

保 守

● 検流計の動作

× 1 k Ω で 10 k Ω の抵抗器を測定し電源電圧 3 V とし検流計感度を最高にして平衡をとります。測定ダイヤルの第 5 ダイヤルをまわして、検流計を 1 目盛振らします。このときの第 5 ダイヤルの変化量が約 6 ステップ以内ならば検流計の感度は良好です。

● 電池

電池の液もれ、消耗を点検します。
電池の点検は少なくとも 6 か月に 1 回は必ず行ってください。
本器を長期間使用しないときは、必ず電池をはずしておいてください。

● 機構検査

端子、つまみ、ダイヤル表示、スイッチの動作の点検を適宜行ってください。

● 測定精度の点検

測定は室温が 15 ～ 25℃ の範囲で温度変化の少ない場所で、本器および下記の標準抵抗器の温度が一定となってから行ってください。

(1) 準備

1 Ω, 10 Ω, 100 Ω, 1 k Ω, 10 k Ω, 100 k Ω, 1 M Ω の標準抵抗を用意します。
いずれの抵抗器も 2 端子抵抗器として 0.01% 以上の精度で校正済みのものが必要です。
当社の 2792A または 2792 (2792 は受注停止製品) が適当です。
また、使用する接続導線は抵抗値のわかっているものを用意します。

(2) 測定ダイヤルの点検

- Rx 端子に 10 k Ω の抵抗を接続します。
- ブリッジ電源を外付けし 20 V から 30 V とし、倍率器ダイヤル× 1 k Ω でダイヤルを 10.0000 とおき、BA, GA 押しボタンススイッチを押します。
- 検流計感度調整を最高感度にします。
- 測定ダイヤルの第 5 ダイヤルを 1 ステップ変えて検流計指示の変化量を記録します。(表 1 の △)
- 下記のダイヤルの組み合わせでの検流計の指示を読み、各々の場合の指示の変化が、前記の第 5 ダイヤルの 1 ステップの変化による指示の変化量 ($|a - b| \equiv \triangle$) 以内にあれば良とします。

測定ダイヤルの設定	検流計の読み	判定合格条件
10 0 0 0 0	a (目盛)	$ a - b \equiv \triangle$
10 0 0 0 1	b	とする。
9 10 0 0 0	c	$ c - a \leq \triangle$
9 9 10 0 0	d	$ d - a \leq \triangle$
9 9 9 10 0	e	$ e - a \leq \triangle$
9 9 9 9 10	f	$ f - a \leq \triangle$

表 1 測定ダイヤルの点検

(3) 倍率ダイヤルの点検

Rx 端子に標準抵抗器を接続して測定し、仕様の確度以内の測定値が得られることを確かめます。
抵抗値と倍率の関係は表 2 のようになります。
1000 Ω (1 k Ω) 以下は接続導線の抵抗値を測定値から差し引いて判定してください。

倍率 (確度)	×100 mΩ (±0.5 mΩ)	×1 Ω (0.02 %+ 0.5 mΩ)	×10 Ω (±0.02 %)	×100 Ω (±0.01 %)
Rx 端子に つなぐ 標準抵抗器	---	1 Ω 10 Ω	10 Ω 100 Ω	100 Ω 1 k Ω

倍率 (確度)	×1 kΩ (±0.01 %)	×10 kΩ (±0.01 %)	×100 kΩ (±0.02 %)	×1 MΩ (±0.02 %)
Rx 端子に つなぐ 標準抵抗器	1 kΩ 10 kΩ	10 kΩ 100 kΩ	100 kΩ 1 MΩ	1 MΩ ---

表 2 抵抗値と倍率の関係

● 校正

校正は当社でも行っていますが、公的機関である日本電気計器検定所で受けられることをおすすめいたします。

正常な動作を示さず修理を要する場合には、
当社または販売代理店までご連絡ください。

原 理

図 5 はホイートストンブリッジの原理図です。
 今 R_s を加減して検流計に流れる電流を 0 (零) に
 したとき次のような関係 (式) が成立します。

$$I_x \times R_A = I_s \times R_B$$

$$I_x \times R_x = I_s \times R_s$$

$$\therefore \frac{I_s}{I_x} = \frac{R_x}{R_s} = \frac{R_A}{R_B}$$

$$\therefore R_x = \frac{R_A}{R_B} \times R_s$$

本器では R_A/R_B を倍率ダイヤル (RANGE) で
 切り換えて $\times 100 \text{ m } \Omega$ から $\times 10 \text{ M } \Omega$ まで
 設定できるようになっていますので未知抵抗 R_x は
 測定辺ダイヤル R_s の値と倍率ダイヤルで定まる
 倍率との積で求めることができます。

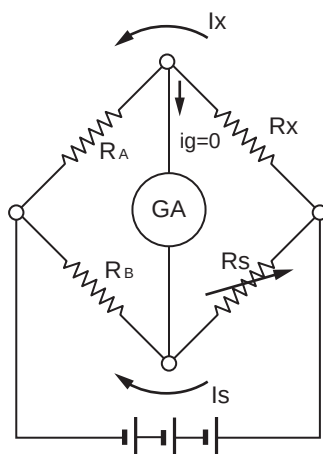


図 5 原理図

仕 様

測定範囲（有効桁数 5 桁）、確度：

レンジ（倍率ダイヤル）	測定範囲	分解能	確度（温度 23±5℃，湿度 75% 以下にて）
×100 mΩ	0.10000 ～ 1.11110 Ω	10 μΩ	±0.5 mΩ
× 1 Ω	1.1111 ～ 11.1110 Ω	100 μΩ	±（設定値の 0.02% + 0.5 mΩ）
× 10 Ω	11.111 ～ 111.110 Ω	1 mΩ	設定値の ±0.02%
×100 Ω	0.11111 ～ 1.11110 kΩ	10 mΩ	設定値の ±0.01%
× 1 kΩ	1.1111 ～ 11.1110 kΩ	100 mΩ	設定値の ±0.01%
× 10 kΩ	11.111 ～ 111.110 kΩ	1 Ω	設定値の ±0.01%
×100 kΩ	0.11111 ～ 1.11110 MΩ	10 Ω	設定値の ±0.02%
× 1 MΩ	1.1111 ～ 1.1110 MΩ	100 Ω	設定値の ±0.02%
× 10 MΩ	11.111 ～ 111.110 MΩ	1 kΩ	設定値の ±0.05%

測定ダイヤル：

ダイヤル	構成	確度（温度 23±2℃，湿度 75% 以下にて）	備考
第 1 ダイヤル	1000 Ω×10 (1000 Ω/Step)	設定値の ±0.006%（残留抵抗を含まず）	残留抵抗： 0.02 Ω以下
第 2 ダイヤル	100 Ω×10 (100 Ω/Step)	設定値の ±0.01%（残留抵抗を含まず）	
第 3 ダイヤル	10 Ω×10 (10 Ω/Step)	設定値の ±0.1%（残留抵抗を含まず）	
第 4 ダイヤル	1 Ω×10 (1 Ω/Step)	設定値の ±0.5%（残留抵抗を含まず）	
第 5 ダイヤル	0.1 Ω×10 (0.1 Ω/Step)	設定値の ±5%（残留抵抗を含む）	

倍率ダイヤル：

レンジ	構成	確度 *
×100 mΩ	10 Ω/100 kΩ	±0.02%
× 1 Ω	10 Ω/ 10 kΩ	±0.02%
× 10 Ω	100 Ω/ 10 kΩ	±0.01%
×100 Ω	1 kΩ/ 10 kΩ	±0.005%
× 1 kΩ	1 kΩ/ 1 kΩ	±0.005%
× 10 kΩ	10 kΩ/ 1 kΩ	±0.005%
×100 kΩ	100 kΩ/ 1 kΩ	±0.01%
× 1 MΩ	100 kΩ/100 Ω	±0.01%
× 10 MΩ	100 kΩ/ 10 Ω	±0.02%

* 確度は、温度 23±2℃，湿度 75% 以下にて
抵抗比で規定する

最大許容電力：倍率ダイヤル・・・0.2 W（連続）

測定ダイヤル・・・0.2 W/ 素子（連続）

検流計：感度・・・・・・・・最高約 10 μV/div.

入力抵抗・・・・・・・・9 kΩ

最大許容入力電圧・・・5 V（尖頭値）

電源・・・・・・・・9 V（006P 乾電池内蔵）

使用可能時間 約 300h

ブリッジ電源：1.5 / 3 / 6 / 15 V（内蔵）

乾電池 UM-1 または SUM-1：4 個

006P：1 個

耐電圧：ケースー回路間 500 VAC 1 分間

絶縁抵抗：1000 MΩ / 250 VDC 以上

（湿度 75% 以下にて）

外形寸法：約 310×491×140 mm

（高さ 190 mm は脚、把手を含む）

質量：約 9.6 kg

付属品：乾電池 1 個

取扱説明書 1 部

