

抵抗測定自動化・不確かさ評価自動化システム

Calibration Platform Resistance

型番：MTA-R005

◇◇◇ 高精度の自動計測と ISO-GUM に基づいた不確かさ評価の自動化 ◇◇◇

<システムの概要>

本システムは、既に校正を受けた公称値が 1Ω , 10Ω , \dots , $1M\Omega$, $10M\Omega$ といった基準抵抗器と 1 台の DMM (デジタル・マルチメータ) を用いて、 $1\Omega \sim 10M\Omega$ の間にある任意の値を持った抵抗器の値を高精度で自動測定 (あるいは校正) します。また併せて、ISO-GUM (Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement) に基づいた不確かさ評価をコンピュータ画面上の操作で実行することも可能です。

<自動化の内容>

- ◇ 一般直流電気抵抗器の測定自動化
- ◇ 高精度直流電気抵抗器の校正自動化
- ◇ 高精度直流電気抵抗器の校正結果の不確かさ評価自動化

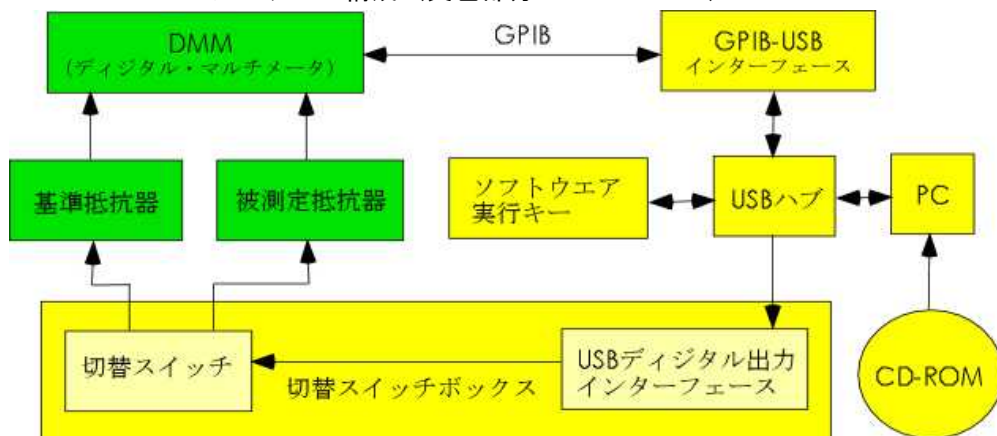


MTA-R005 (本体)

<システムの特徴>

- ✦ 直流電気抵抗の校正に関わる操作・作業をユーザーがプログラムすることなく、コントローラの画面上 (日本語) で自動的にまたはインタラクティブに実行できます。
- ✦ $1\Omega \sim 10M\Omega$ の任意の値の直流電気抵抗を自動測定します。
- ✦ 基準抵抗器と測定対象抵抗器を自動切換・自動測定 (あるいは自動校正) ・自動評価します。
- ✦ 高精度の拡張不確かさ (95%信頼レベルにおける拡張不確かさ) で測ることが可能です。
(例：測定範囲が $100\Omega \sim 100k\Omega$ の場合、電気抵抗 1ppm 以下)
- ✦ 任意の回数の繰り返し測定機能と取得データの自動的統計処理ができます。
- ✦ 不確かさ評価のための数学モデルが提案されており、ISO 国際ガイド (ISO-GUM) に基づいた不確かさ評価がコンピュータ画面上での対話により実行が可能です。
- ✦ 抵抗測定回路の熱起電力を消去できる自動測定シーケンスが組込まれています。
- ✦ 絶縁抵抗・測定主回路間および測定主回路およびガード間ともに $5 \times 10^{12}\Omega$ 以上の高絶縁が保たれます。
- ✦ ISO-GUM に適合した不確かさ評価バジェット表、並びに、校正報告書を日本語で作成します。
- ✦ 教育を目的とした測定のシミュレーション機能が付いています。
- ✦ 人的要因による誤差を排除することによる再現性及び均一化を可能としています。
- ✦ 本システムで使用する DMM (デジタル・マルチメータ) の校正は不要です。(DMM の直読値に依存しません)

システムの構成 (黄色部分が MTA-R005)



<システム構成> (前頁：システムの構成図に示す MTA-R005/黄色部分)

本体： MTA-R005

機能：本体にコントローラ、DMM（デジタル・マルチメータ）、基準抵抗器、被測定抵抗器を接続し、本体内部の切替ボックスを通じて直流電気抵抗の測定（校正）の自動化を実行します。

外形寸法 (mm)：430 (W) 100 (H) 430 (D) 質量：8 kg

コントローラ：

機能：本体およびシステムソフトウェアを動作する仕様を満たすパーソナル・コンピュータ。
(Microsoft Windows XP 対応 PC / RAM512MB 以上)

外形寸法 (mm)：32 (W) x 5 (H) x 280 (D) 質量：3 kg

システムソフトウェア：

機能：本体および DMM（デジタル・マルチメータ）をコントローラで制御し、直流電気抵抗の測定（あるいは校正）および不確かさ評価を行い、校正報告書を作成させるソフトウェア。

(CD-ROM 対応)

抵抗測定用プローブ：(標準付属品)

機能：本体と DMM・装置本体と基準抵抗器・装置本体と被測定抵抗器それぞれ接続する高絶縁を有するプローブ (LEMO Plug と矢型チップ：最終頁の写真参照)

最終頁のプローブ (標準付属品) 一覧表の3種類・各1本を付属

抵抗測定用プローブ：(別売品)

機能：本体と DMM・装置本体と基準抵抗器・装置本体と被測定抵抗器それぞれ接続する高絶縁を有するプローブ (LRMO Plug と LEMO Plug・Banana Plug など：最終頁の写真参照)

最終頁のプローブ (別売品) 一覧表の4種類

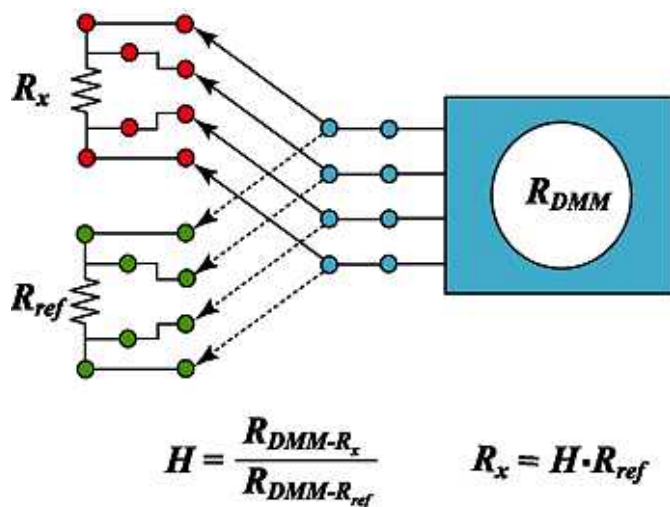
マニュアル：(最終頁のマニュアル一覧表の2種類・各1部付属)

<使用方法>

本システムの本体に DMM (例：Agilent 3458A または 34420A)・基準抵抗器 (既に校正され評価表付)・被測定抵抗器をコントローラ (PC) に接続し、システムソフトウェアを用いて自動計測します。

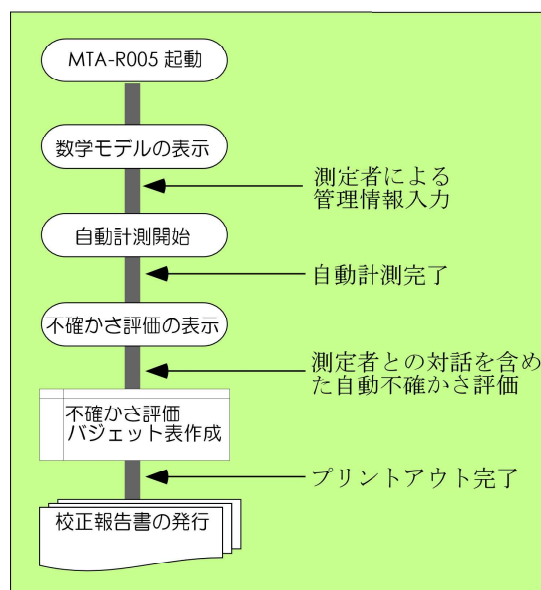
<抵抗測定の測定原理と作業フロー>

コントローラ制御による自動測定



(比の測定原理)

MTA-R005 使用の概念図



(作業フロー)

<不確かさ評価法>

- ・ コントローラ (PC) 画面上で数学モデルの提案との対話により自動で不確かさ評価を実行します。
- ・ 国際標準化機構 (ISO) による「測定の不確かさの表現についての指針 (Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement, 通称 ISO-GUM)」に基づいた不確かさ評価を実行します。

<測定結果および不確かさ評価結果についての書類作成機能>

- ・ 不確かさ評価バジェット表の作成と印刷が可能です。
- ・ 校正証明書 (あるいは、校正報告書) 作成と印刷が可能です。

<仕様>

抵抗測定範囲 : 1Ω ~ 10MΩ (95%信頼水準のとき : 通称 2σ (σ標準偏差) 相当、あるいは k=2)

測定精度 : 測定精度は、使用する DMM、使用する基準抵抗の値、温度条件その他の測定環境条件に依存します。不確かさの評価画面で測定条件に関連するパラメータを入力することで、自動的に精度が判明します。

下記は Agilent 3458A DMM 使用の場合の実現可能な精度を示しています。

使用する基準抵抗の不確かさがゼロとしたときの 95 % 信頼水準拡張不確かさ :

1 Ω	30 ppm 以下	100 Ω	0.4 ppm 以下	10 kΩ	0.4 ppm 以下	1 MΩ	3 ppm 以下
10 Ω	4 ppm 以下	1 kΩ	0.4 ppm 以下	100 kΩ	0.4 ppm 以下	10 MΩ	20 ppm 以下

(注) 上記の仕様は、使用する DMM の型番、機種によってはその限りではありません。

使用可能デジタル・マルチメータの型番 :

Agilent : 3458A, 34420A, 34401A ・ Fluke : 1281, 8508A ・ Datron : 1281 ・ ADVANTEST : R6581 など。
GP-IB データバス機能を備えた DMM であれば、他の型番のものでもオプションにより使用可能となります。

<参考> : Agilent 社製 DMM を用いる場合、公称値 10Ω 超の抵抗値測定では 3458A, 10Ω 以下の抵抗値測定では 34420A のご使用をお勧めします。

<DMM による直接測定との比較とメリット>

測定の自動化と測定精度 :

- ・ 接続の切替要因・作業時間のばらつき要因など人的要因および測定器 (DMM) の誤差要因を排したデータに基づく測定 (あるいは校正) により、DMM による測定に対し 1 桁以上精度が改善されます。
- ・ 本システムは、最高精度測定 (直流電流比較器型抵抗ブリッジ) と同等の測定精度が得られ DMM による測定に対し飛躍的に校正精度が向上し、併せてブリッジによる測定に比べ大幅に測定時間の短縮が図れます。

トレーサビリティの確保 :

- ・ 基準抵抗器と被測定抵抗器を高精度に比較することにより 1Ω ~ 10MΩ の任意の値の抵抗値が自動測定 (あるいは校正) されトレーサビリティの確保が可能となります。

測定 (あるいは校正) の実現精度 :

- ・ 100Ω ~ 100kΩ の基準抵抗と被測定抵抗の 1:1 ベースでの測定では 0.4ppm 以下、1:10 ベースあるいは 10:1 ベースの測定でも 2~3ppm 以下の高い精度 (95%信頼レベルにおける拡張不確かさ) が得られます。(DMM による直読値の測定では最良でも 2~3ppm (カタログ精度) 程度の精度です。これとて計測するためには相応の熟練を必要とするうえカタログ精度が実現しているかどうかを確認する方法もありません)

不確かさ評価・バジェット表、校正報告書 (証明書) の作成 :

- ・ 本システムは、不確かさ評価のための数学モデルが提案され要因の特定、要因毎の評価が ISO-GUM に基づき実行することが可能となります。(DMM による測定では測定値のばらつきを主要因にした手作業の実施となり真の不確かさ評価は困難?)
- ・ 不確かさのランダム成分とシステムティック成分を含む不確かさ評価が自動化されています。
- ・ 不確かさ評価の結果として、バジェット表及び校正報告書 (または証明書) が自動作成されます。

<品目・型式番号>

システム一式 (システムの構成図 MTA-R005 / 黄色部分)

品名	型式	備考
抵抗測定自動化・不確かさ評価自動化システム	MTA-R005	本体, コントローラ, システムソフトウェア, 測定用プローブ(標準付属分)及び標準付属品含む

測定用プローブ (標準付属品 / 各1本付)

品名	型式	仕様 (高絶縁対応) 質量: 約 100g/各1本
抵抗測定用プローブ	R005-PRB-B	本体 (LEMO Plug) - 基準抵抗(矢型チップ) L=1.6m
抵抗測定用プローブ	R005-PRB-R	本体 (LEMO Plug) - 測定抵抗(矢型チップ) L=1.6m
抵抗測定用プローブ	R005-PRB-Y	本体 (LEMO Plug) - DMM(矢型チップ) L=1.2m

測定用プローブ (別売品)

品名	型式	仕様 (高絶縁対応) 質量: 約 120g/各1本
抵抗測定用プローブ	R005-PRB-BB	本体 (LEMO Plug) - 基準抵抗 (Banana Plug) L=1.6m
抵抗測定用プローブ	R005-PRB-RB	本体 (LEMO Plug) - 測定抵抗 (Banana Plug) L=1.6m
抵抗測定用プローブ	R005-PRB-YB	本体 (LEMO Plug) - DMM (Banana Plug) L=1.2m
抵抗測定用プローブ	R005-PRB-YL	本体 (LEMO Plug) - DMM (LEMO Plug) L=1.2m

マニュアル (標準付属品 / 各1部)

マニュアル名
デジタル・マルチメータを用いた抵抗の自動測定と不確かさ評価: 取扱説明書
デジタル・マルチメータを用いた抵抗の自動測定と不確かさ評価: 不確かさ評価のための操作手順に関する説明書

測定用プローブ (標準付属品)

測定用プローブ (別売品)



R005-PRB-B



R005-PRB-R



R005-PRB-BB



R005-PRB-RB



R005-PRB-Y



R005-PRB-YB



R005-PRB-YL

*** 本カタログの記載内容は予告なく変更することがありますのでご了承下さい。*** 2008/07/11 現在



製造・販売

MTA ジャパン株式会社

〒103-0012 東京都中央区日本橋堀留町 2-1-3-201

TEL:03-3665-0097

FAX:03-3665-0194

URL: <http://www.mtajpn.com>

E-mail: 17025@mtajpn.com