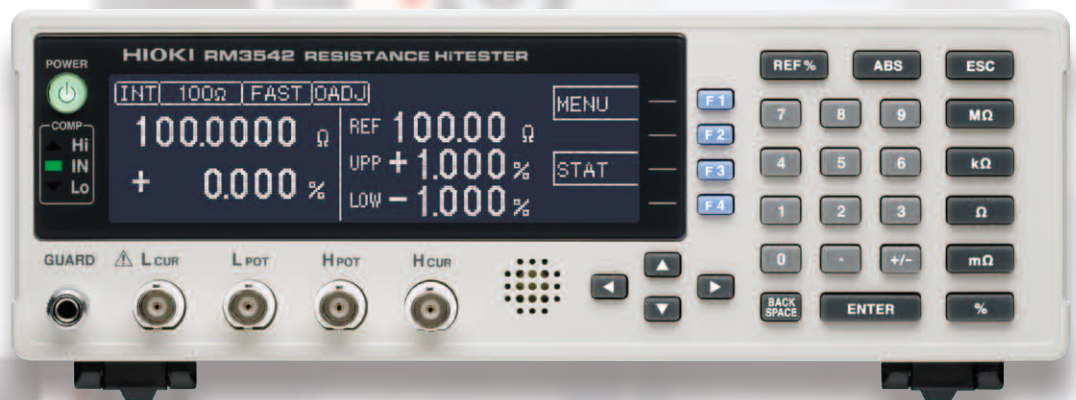


抵抗計 RM3542, RM3542-01

RESISTANCE HiTESTER RM3542/RM3542-01

回路素子測定器



最短測定時間 0.9 ms*

自動機に最適な高速抵抗計

抵抗計 RM3542, RM3542-01は、直流4端子法により抵抗器やフェライトビーズなどの直流抵抗を高速かつ高精度に測定することができます。本器には、高性能なコンタクトチェック機能、コンパレータ機能、データ出力機能などが装備されています。また、直感的なユーザインタフェースと高い耐ノイズ性はテーピングマシンや選別機などに最適です。

*コンタクトチェックを含みます。



ISO 9001
JMI-0216



ISO 14001
JQA-E-90091



www.hioki.co.jp

お問い合わせは... info@hioki.co.jpまで

様々なコンタクト改善機能とチェック機能を装備 確実な抵抗測定を実現、自動機に最適

抵抗計 RM3542, RM3542-01



特長

- 自動機で要求されるスピードと高精度を実現、トータルな生産性を提供
- 確実なコンタクトを目指す数々のチェック機能で、信頼性の高い測定を実現
- チップインダクタや EMC 対策部品のローパワー抵抗測定に対応
- 製造工程の手動での抜き取り検査にも対応



1. 自動機搭載に適した超高速・超高精度抵抗計

●超高速・超高精度抵抗測定で生産性アップ

抵抗測定時間は測定スピード FAST では、接触改善～測定&コンタクトチェック～判定出力まで最速の場合でわずか 0.9ms¹です。F 級 (±1%) 抵抗器の検査も高速に実行可能です。また、測定スピード SLOW では、電源周期に同期した測定で B 級 (±0.1%) 抵抗器の検査が可能です。

(*1) 測定レンジ:100Ω/1000Ω、測定スピード:FAST、ローパワーファンクション:off の条件

●コンパレータ機能

設定した基準値または範囲と測定値を比較して、判定結果を出力できます。コンパレータの数値入力はオペレータの作業を考慮した設計になっていますので、スムーズで確実な設定作業ができます。

●測定値の保存と出力

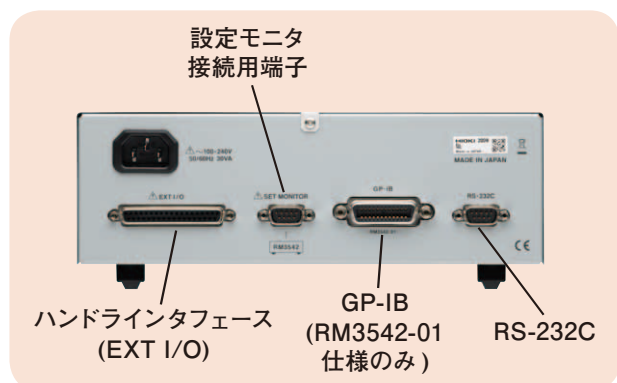
測定値を内部メモリに最大 30,000 個まで記録できます。記録したデータをコンピュータに一括転送したり、統計演算に利用できます。

●高分解能 1,200,000 (7桁) 表示

1,200,000 (7桁) 表示を実現しています。E192 系列すべての抵抗値に対して高分解能な測定が可能ですので、B 級抵抗器の検査にも対応可能です。

●各種インタフェース装備

RM3542, RM3542-01 はハンドラインタフェース (EXT I/O)、RS-232C、設定モニタ接続用端子を用意し、自動機との接続を容易にしています。RM3542-01 はさらに GP-IB も用意し、高度な測定システムの構築をサポートします。

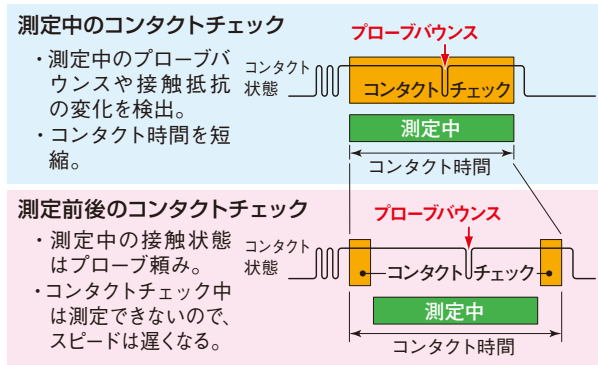


確実なコンタクト

2. 確実なコンタクトで信頼性の高い測定を実現

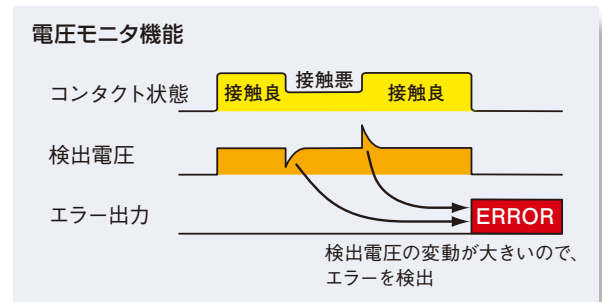
●常時コンタクトチェック

今までは測定の前に行っていたコンタクトチェックを測定中に行うことで、高速かつ信頼性の高い計測が可能になります。



●電圧モニタ機能で接触状態の変化を監視

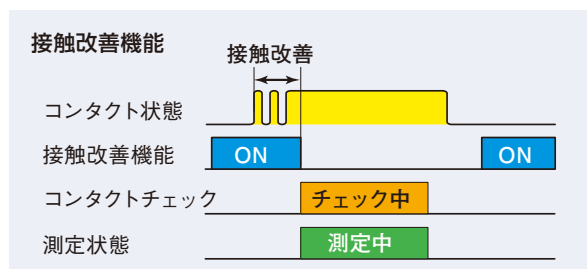
測定中の電流端子の接触抵抗の変動や機械的振動によるノイズなど、検出電圧に大きな変動がある場合は、電圧モニタ機能でコンタクトエラーとします。測定値の信頼性を高めます。



●速やかに確実なコンタクト、接触改善機能

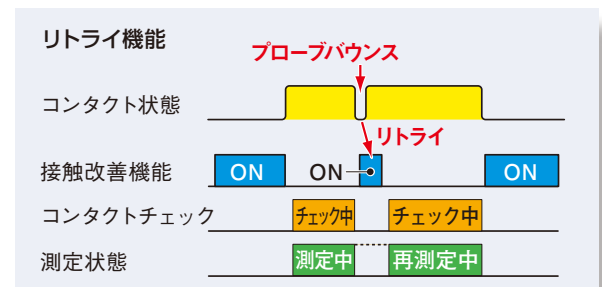
プローブと試料の接触不良を改善する接触改善機能を搭載しています。コンタクト時にプローブと試料間の酸化皮膜や汚れを突き破り、コンタクトエラー率を低減できます。

コンタクトエラー率の改善は、生産性・品質の向上につながります。接触改善機能の強さはプローブに応じて変更可能です。



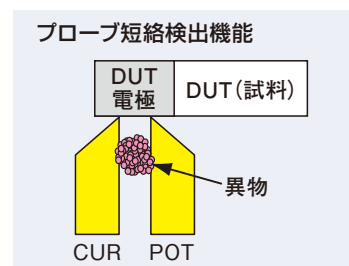
●測定異常時に再測定可能、リトライ機能

測定中にプローブのチャタリングなどによる測定異常が発生した場合に、自動的に測定を再スタートさせることができます。コンタクトエラー率を低減し、生産性の向上に寄与します。



●4端子計測を確実に維持、プローブ短絡検出機能

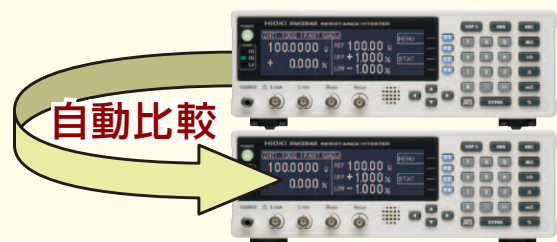
プローブのPOT - CUR間に金属異物があると、確実な4端子接続を維持できなくなります。非測定時に、POT - CUR間の抵抗値を測定し、プローブの短絡異常をチェックします。



●ヒューマンエラーを減らしてリスクを下げる、設定モニタ機能

2台の設定を比較して、設定が異なる場合には、TRIG入力を禁止し、警報を発します。

設定ミスによるヒューマンエラー防止に大きく貢献します。



超高速・超高精度抵抗測定

3. 超高速・超高精度抵抗測定を支える基本技術

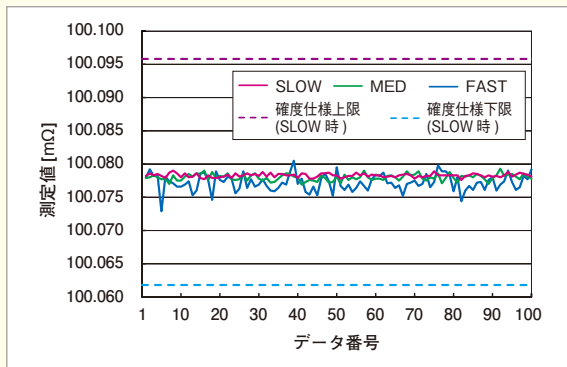
高速測定時の優れた再現性

ばらつき実測データ

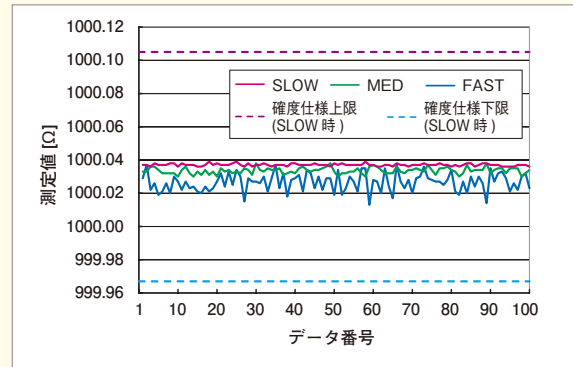
測定スピード SLOW/MED(MEDIUM)/FAST での、実測データによるばらつきの比較では、SLOW の確度範囲より十分に小さなばらつきの範囲に抑えられています。

高分解能 1,200,000 表示に見合う、ばらつきを抑えた再現性の高い、超高精度の抵抗測定を実現しています。

100mΩ レンジ
SLOW/MED/FAST のばらつき比較



1000Ω レンジ
SLOW/MED/FAST のばらつき比較



高精度測定を支える自動補正機能

● OVC (オフセット電圧補正機能)

異種金属の接触部分には熱起電力が生じます。この熱起電力は測定に影響を与え、大きいと測定誤差を生じます。オフセット電圧補正機能は熱起電力の影響を軽減し、より精度の高い測定ができます。特に検出電圧が小さい低抵抗の測定時や、ローパワー抵抗測定では、精度の高い測定に大きく寄与します。

●セルフキャリブレーション

セルフキャリブレーションは、回路内部のオフセット電圧やゲインドリフトなどを自動的に補正し、環境温度や経時変化の影響を低減して、高精度を維持することができます。10分毎にキャリブレーションを行なう他、電源投入時、測定条件切り替え時にも実行されます。

キャリブレーション中はトリガが保留され、キャリブレーション終了後に自動的に測定を行います。測定中にキャリブレーションのタイミングになったときは、測定後にキャリブレーションを実行します。EOM 信号とハンドシェイクすることで、キャリブレーションの発生を意識せずに測定を続けることができます。

高精度測定を支える電源技術

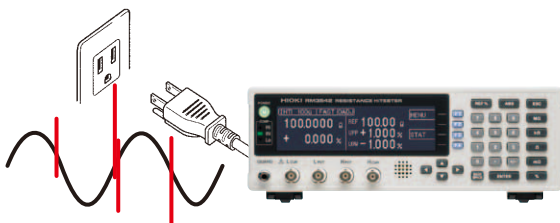
●ノイズに強い!、電源電圧変動に強い!

±1.5kV の電源混入ノイズがあっても、測定値は影響を受けません。計測部を、ノイズの影響を受けにくいフローティング構造にすることで、近くで大型誘導体の ON/OFF などのノイズが発生しても、測定値への影響を最小限に抑えます。

また、電源変動の影響を受けにくいフリー電源仕様 (90 ~ 264V) となっていますので、電源事情の悪い地域でも安定した測定が可能になります。

●電源周波数自動認識

電源周波数に同期した測定は、高精度測定の実現のため重要です。電源周波数の設定ミスによる測定トラブルを防止するために、電源周波数 (50/60Hz) を自動的に認識し、設定します。



多彩な抵抗測定用途に対応

4. チップインダクタや EMC 対策部品、シャント抵抗の抵抗測定に対応

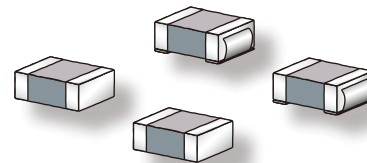
●ローパワー抵抗測定標準装備

1000mΩ レンジ～1000Ω レンジでは、測定電流を抑えたローパワー抵抗測定が可能です。ローパワー抵抗測定では、熱起電力キャンセル機能 (OVC 機能) により、高精度な測定が可能です。フェライトビーズや積層型インダクタ* など、大電流での測定が困難なデバイスに対しても、安定した測定ができます。

* 1000Ω レンジ～100MΩ レンジ (Low Power OFF) では、インダクタを測定できません。

●シャント抵抗の測定

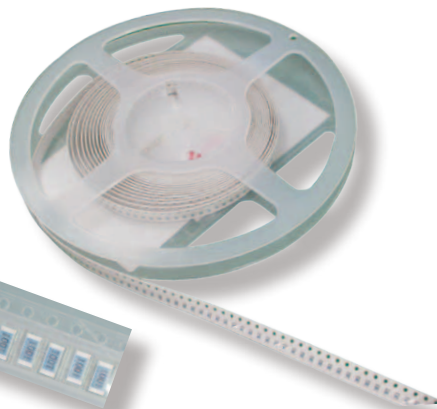
シャント抵抗等、低抵抗の測定が可能です。100mΩ レンジを使用した場合には、100nΩ 分解能で測定が可能です。



5. 製造工程の手動での抜き取り検査にも対応

●高速データ出力と大容量メモリ

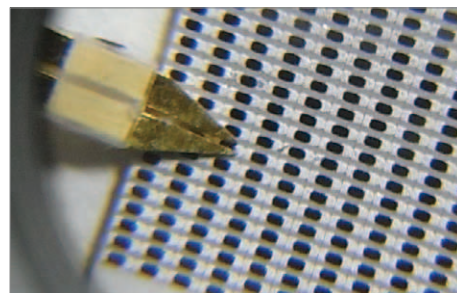
データ出力機能 (トリガ測定終了時に自動的に測定値を送信) で RS-232C を使用して、5ms/個のスピードで測定データの転送が可能です。また、30,000 個の測定値を記憶・読み出しが可能ですので、1リールの測定が終わってから全データを吸い上げることができ、品質管理に大きく貢献します。システムの立ち上げ、デバッグ、工程管理に威力を発揮します。



●オートメモリ機能

チップ抵抗の製造工程において、スクリーン印刷後の抜き取り検査に便利な、オートメモリ機能を搭載しています。

測定値が安定したら自動的に測定値を取得し、同時に統計演算処理を行います。規定数量に達したらピープ音でお知らせし、メモリ動作を停止します。PRINT キーを押すと測定値と統計演算結果を印刷します。(印刷はオプションのプリンタを装着した場合の機能です。右写真内のプローブはピン形リード 9771 特殊仕様品です。)



●統計演算機能

メモリした最大 30000 個の測定データに対して、平均値 (\bar{x})・最大値 (Max)・最小値 (Min)・母標準偏差 (σ)・サンプルの標準偏差 (s)・工程能力指数 (ばらつき: Cp・かたより: CpK) の演算ができ、工程の状態が容易に把握できます。

●データ印字

RS-232C インターフェースを搭載したプリンタを使用して、測定値や判定結果を含めた測定値および統計演算結果のプリントができます。

対応プリンタ仕様

RM3542 と接続して使用可能なプリンタの仕様は右の通りです。プリンタの仕様や設定を確認して接続してください。

インターフェース: RS-232C

1 行文字数 : 半角 45 文字以上

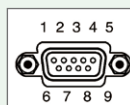
通信速度 : 9600bps

データビット : 8bit

パリティ : なし

ストップビット : 1bit

フロー制御 : なし



RM3542

本体のコネクタ (9-pin)

回路名称	信号名	ピン番号
受信データ	RxD	2
送信データ	TxD	3
信号用接地または共通帰線	GND	5

RM3542 本体側からは ASCII データを送信します。

プレーンテキストを印字できるプリンタをご使用ください。

RM3542 本体に接続するコネクタ部はモールドタイプのものを使用してください。

メタルタイプ (コネクタ部にフックがあり平面でないもの) は、構造上使用できません。

6. 自動機で要求されるスピードと高精度を実現

●超高速・超高精度測定でトータルな生産性をサポート

・自動機で要求されるスピードと精度を高い次元で実現。
 コンタクトから判定出力まで最短で0.9msです。この時間内に
 接触改善—測定とコンタクトチェッカー判定出力の一連の作業
 を完了します。

・RS-232C (38.4kbps) で、リアルタイムに全データを取り込む
 ことが可能です。

・GP-IB インタフェース (RM3542-01 のみ) も使用可能です。

■測定時間

(1)Low Power OFF の場合^{*1}

電源周波数で測定時間が異なる場合は 60Hz(50Hz) 時、単位 ms

レンジ	測定スピード		
	FAST	MED	SLOW
100mΩ	3.8	13	36 (43)
1000mΩ	2.0	6.4	35 (41)
10Ω	1.6	6.0	34 (41)
100Ω	0.9	3.6	17 (21)
1000Ω	0.9	3.6	17 (21)
10kΩ	1.0	3.6	17 (21)
100kΩ	1.3	3.8	18 (21)
1000kΩ	2.5	6.0	18 (21)
10MΩ	5.3	20 (23)	20 (23)
100MΩ	22 (26)	39 (46)	72 (86)

許容差：±10%±0.2 ms

(2)Low Power ON の場合^{*1}

電源周波数で測定時間が異なる場合は 60Hz(50Hz) 時、単位 ms

レンジ	測定スピード		
	FAST	MED	SLOW
1000mΩ	2.5	12	35 (42)
10Ω	2.5	12	35 (42)
100Ω	1.7	6.1	34 (41)
1000Ω	7.2	12	40 (47)

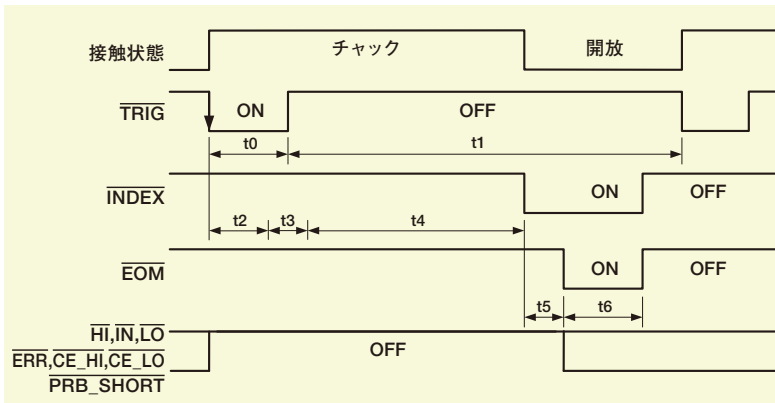
許容差：±10%±0.2 ms

*1 指定した設定以外はすべてデフォルト設定、かつリトライがない場合

●ハンドラ (EXT I/O) インタフェース

ハンドラインタフェース (EXT I/O) は、計測回路・制御回路から絶縁し、
 ノイズに強い構造になっています。

■代表的な EXT I/O タイミングの例



t0：トリガパルス ON 時間；0.1 ms 以上

t1：トリガパルス OFF 時間；0.1 ms 以上

t2：ディレイ 1；0～100 ms (設定による)

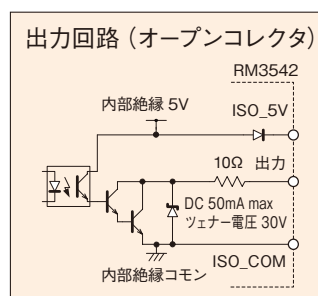
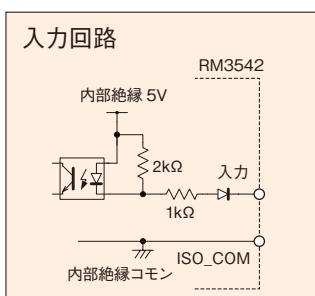
t3：ディレイ 2；0～100 ms (設定による)

t4：測定時間；0.1～100 ms (サンプリングスピード、オフセット電圧補正 ON/OFF、
 ディレイ、電源周波数による)

t5：演算時間；0.1 ms

t6：EOM パルス幅；1～100 ms (設定による)

■EXT I/O の入出力回路



■EXT I/O 信号一覧

●入力信号

TRIG	：外部トリガ
HOLD	：ホールド
KEY_LOCK	：キーロック
OADJ	：ゼロアジャスト
PRINT	：プリンタ印刷
CAL	：セルフキャリブレーション
PRB_CHECK	：プローブ短絡検出

●出力信号

HI	：コンパレータ Hi
IN	：コンパレータ IN
LO	：コンパレータ Lo
EOM	：測定終了
INDEX	：取り込み終了
ERR	：測定異常出力
PRB_SHORT	：プローブ短絡エラー
CE_HI	：プローブ(センスHI)コンタクトエラー
CE_LO	：プローブ(センスLO)コンタクトエラー
ISO_5V	：内部絶縁 5V
ISO_COM	：内部絶縁コモン

■EXT I/O 電氣的仕様

●入力：

フォトカプラ絶縁 無電圧接点入力
 H (有効)：0～1V (入力電流 3mA)
 L (無効)：オープン または 5～30V

●出力：

フォトカプラ絶縁 NPN オープンコレクタ
 DC30V, DC50mAmax/ch
 残留電圧 1.5V 以下 (50mA)、
 1V 以下 (10mA)

●サービス電源出力 (内部電源)：

DC4.5～5V, DC100mAmax
 保護接地および測定回路から絶縁

豊富なテストフィクスチャ

● 電子部品測定に適した豊富なフィクスチャを用意

測定用端子はノイズに強いBNCコネクタを使用しています。

入手性が良くアセンブリが簡単ですので、システムの立ち上げをスムーズにします。

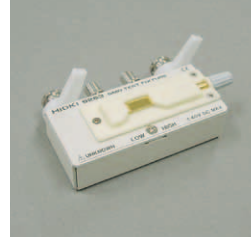
LCRハイテスタの豊富なテストフィクスチャの使用が可能です。



4端子プローブ 9140
ケーブル長：1 m



テストフィクスチャ 9262
残留抵抗：10mΩ以下



SMDテストフィクスチャ 9263
試料寸法：1～10mm
残留抵抗：10mΩ以下

■ 推奨測定ケーブル仕様

導体抵抗	500mΩ/m以下
静電容量	150pF/m以下
長さ	2m以下
推奨測定ケーブルの例	JIS規格 3C-2V、1.5D-2V、 MIL規格 RG-58A/U

RM3542 測定精度

(1) 抵抗測定 (Low Power OFF) [1年精度 (23℃ ±5℃, 80% rh 以下)]

精度：±(%rdg. + %f.s.)

(f.s. = 1,000,000dgt. として計算、0.001%f.s. = 10dgt.)

(例) 0.015 + 0.008 …… 0.015% rdg.+0.008% f.s.

レンジ	最大表示 ^{*1}	分解能	FAST	MEDIUM	SLOW	測定電流 ^{*2}	開放電圧
100mΩ	120.0000mΩ	100nΩ	0.015+0.008	0.015+0.003	0.015+0.002	100mA	20Vmax ^{*3,4}
1000mΩ	1200.000mΩ	1μΩ	0.012+0.003	0.012+0.002	0.012+0.001	100mA	
10Ω	12.00000Ω	10μΩ	0.010+0.003	0.008+0.002	0.008+0.001	10mA	
100Ω	120.0000Ω	100μΩ	0.009+0.003	0.007+0.002	0.007+0.001	10mA	
1000Ω	1200.000Ω	1mΩ	0.008+0.003	0.006+0.002	0.006+0.001	1mA	
10kΩ	12.00000kΩ	10mΩ	0.009+0.003	0.007+0.002	0.007+0.001	1mA	
100kΩ	120.0000kΩ	100mΩ	0.010+0.003	0.007+0.002	0.007+0.001	100μA	
1000kΩ	1200.000kΩ	1Ω	0.010+0.003	0.008+0.002	0.008+0.001	10μA	
10MΩ	12.00000MΩ	10Ω		0.030+0.004		1μA	
100MΩ	120.0000MΩ	100Ω		0.100+0.020		100nA	

(2) ローパワー抵抗測定 (Low Power ON) [1年精度 (23℃ ±5℃, 80% rh 以下)]

レンジ	最大表示 ^{*1}	分解能	FAST	MEDIUM	SLOW	測定電流 ^{*2}	開放電圧
1000mΩ	1200.000mΩ	1μΩ	0.010+0.008	0.008+0.003	0.008+0.002	10mA	20Vmax ^{*3,4}
10Ω	12.00000Ω	10μΩ	0.010+0.008	0.008+0.003	0.008+0.002	1mA	
100Ω	120.0000Ω	100μΩ	0.010+0.003	0.008+0.002	0.008+0.001	1mA	
1000Ω	1200.000Ω	1mΩ	0.020+0.003	0.008+0.002	0.008+0.001	100μA	

*1 マイナス側はプラスフルスケールの10%まで。

*2 測定電流精度 ±5%

*3 電流モード PULSE かつ接触改善機能 OFF / PULSE 設定での非測定時は 20mV 以下 (入力抵抗 10MΩ の電圧計で測定した場合)

*4 許容できる測定ケーブル、測定対象物および接触抵抗の合計は、開放電圧 / 測定電流より小さくなります。

(例) 測定電流 100mA では測定ケーブル、測定対象物および接触抵抗の合計が 20Ω まで測定することができます。

■ 精度保証条件

- ウォームアップ時間 30 分以上。
- 0～18、28～40℃ では上記測定精度に ±(測定精度の 0.1)/℃ を加算。
- セルフキャリブレーション後の温度変動は ±2℃ 以内。

RM3542 仕様

測定項目	4端子抵抗測定 0.0000mΩ (100mΩ レンジ) ~ 120.0000MΩ ローパワー4端子抵抗測定 0.000mΩ (1000mΩ レンジ) ~ 1200.000Ω
測定方式	直流4端子法 (定電流) 測定端子: BNC 端子 メス 22mm ピッチ
レンジ切換え	コンパレータ ON 時: コンパレータの基準値または上限値により選択されるレンジ コンパレータ OFF 時: マニュアルレンジ
ゼロアジャスト	範囲: -1 ~ 10Ω (2端子結線にて測定している場合に配線抵抗をキャンセルする)
トリガ	内部トリガ/外部トリガ
サンプリング	FAST/MED(MEDIUM)/SLOW
積分時間設定機能*1	0.1ms ~ 100.0ms, PLC*2 設定可能 1 ~ 5PLC: 50Hz, 1 ~ 6PLC: 60Hz *2 PLC: Power Line Cycle. 供給電源の1周期
ディレイ	DELAY1: トリガ入力とプロービングのメカニカルな遅延を調整する (全レンジ共通) 0.0ms ~ 100.0ms DELAY2*1: 測定対象の応答性を調整する (レンジ毎) 0.0ms ~ 100.0ms

機能	セルフキャリブレーション/プローブ短絡検出機能/接触改善機能/電流モード設定機能/OVC 機能 (オフセット電圧補正機能) /設定モニタ機能/リトライ機能/統計演算機能/キーロック/コンパレータ (REF% モード, ABS モード) / EOM パルス幅設定機能/データ出力機能/出力データフォーマット設定/オートメモリ機能
測定異常検出機能	オーバー検出機能/コンタクトチェック機能/電流モニタ機能/電圧モニタ機能
メモリ機能	30,000 個 (揮発性メモリ、バックアップなし)
インタフェース	EXT I/O, RS-232C, プリンタ, 設定モニタ機能端子 (SET MONITOR) GP-IB (-01 仕様)
RS-232C 通信速度	9,600/19,600/38,400 bps

*1 各レンジ毎の設定が可能

RM3542 一般仕様

使用温湿度範囲	0℃ ~ 40℃, 80% rh 以下 (結露しないこと)
保存温湿度範囲	-10℃ ~ 50℃, 80% rh 以下 (結露しないこと)
確度保証温湿度範囲	23℃ ±5℃, 80% rh 以下 (結露しないこと)
使用場所	屋内使用、汚染度2、高度2,000m 以下
定格電源電圧	AC100V ~ 240V ±10%
定格電源周波数	50 / 60 Hz
定格電力	30 VA
絶縁耐力	AC 1.69kV, 15s、カットオフ電流 10mA [電源端子一括] - [保護接地、インタフェース、測定端子] 間
外形寸法	約 260W × 88H × 300D mm (突起物含まず)
質量	約 2.9 kg

付属品	電源コード ×1, EXT I/O 用オスコネクタ ×1
適合規格	安全性 EN61010 EMC EN61326 EN61000-3-2 EN61000-3-3

価格

抵抗計 RM3542 ￥280,000 (税抜き)

抵抗計 RM3542-01 (GP-IB 付) ￥310,000 (税抜き)

テストフィクスチャは本体には付属されていません。
オプションのテストフィクスチャを選択してください。

● 共通オプション

- 4端子プローブ 9140 ￥20,000 (税抜き)
- テストフィクスチャ 9262 (直結型) ￥40,000 (税抜き)
- SMD テストフィクスチャ 9263 (直結型) ￥80,000 (税抜き)
- GP-IB 接続ケーブル 9151-02 (2 m) ￥28,000 (税抜き)
- RS-232C ケーブル 9637 (9ピン-9ピン/クロス) ... ￥1,500 (税抜き)
- RS-232C ケーブル 9638 (9ピン-25ピン/クロス) ... ￥1,800 (税抜き)

HIOKI

日置電機株式会社

本社 TEL 0268-28-0555 FAX 0268-28-0559
〒386-1192 長野県上田市小泉 81
東北(営) TEL 022-288-1931 FAX 022-288-1934
〒984-0011 仙台市若林区六丁の目西町 8-1
長野(営) TEL 0268-28-0561 FAX 0268-28-0569
〒386-1192 長野県上田市小泉 81
東京(営) TEL 03-5835-2851 FAX 03-5835-2852
〒101-0032 東京都千代田区岩本町 2-3-3

北関東(営) TEL 048-266-8161 FAX 048-269-3842
〒333-0847 埼玉県川口市芝中田 2-23-24
横浜(営) TEL 045-470-2400 FAX 045-470-2420
〒222-0033 横浜市港北区新横浜 2-13-6
名古屋(営) TEL 052-462-8011 FAX 052-462-8083
〒450-0001 名古屋市中村区那古野 1-47-1 名古屋国際センタービル 24F
大阪(営) TEL 06-6380-3000 FAX 06-6380-3010
〒564-0063 大阪府吹田市江坂町 1-17-26
広島オフィス TEL 082-879-2251 FAX 082-879-2253
〒731-0122 広島市安佐南区中筋 3-28-13
福岡(営) TEL 092-482-3271 FAX 092-482-3275
〒812-0006 福岡市博多区上牟田 3-8-19

■このカタログ中で使用している会社名および製品名は、それぞれ各社の登録商標もしくは商標です。
■ご購入時に成績表および校正証明書をご希望されるお客様は、別途ご注文をお願いいたします。

お問い合わせは...