

全品検査のニュースタンダード 溶接や接続品質を高精度で良否判定

電動化社会の拡大に伴い、バッテリーやモーター、電子部品などは大電流と高電圧への対応が進んでいます。わずかな抵抗でもエネルギー効率と安全性に大きな影響を与えるため、より正確な抵抗の品質管理が求められます。RM3545Aは、高精度な抵抗測定が誰でも簡単にできる抵抗計です。開発や生産ラインなどのあらゆる場面で使用できます。

測定チャンネル数で選べる 2 モデル

単チャンネルモデル

抵抗計 RM3545A-1

内蔵マルチプレクサ対応モデル (最大 20 チャンネル)

抵抗計 RM3545A-2

高精度な低抵抗測定

抵抗測定

測定可能範囲: 1 nΩ ~ 1200 MΩ
 最小分解能: 1 nΩ (1000 μΩレンジ)
 最小測定レンジ: 1000 μΩ
 最小測定レンジ精度: 0.045 % rdg
 最大測定電流: 1 A

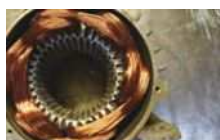


抵抗計 RM3545A の WEB サイトはこちら

https://www.hioki.com/jp/products/detail/?product_key=1963



測定対象 大電流が流れる部品や配線、接続不良が故障につながるコネクタなどの抵抗を測定できます。



モーター・トランスの巻線抵抗



充電コネクタの接続抵抗



プリント基板のパターン抵抗



ヒューズ・シャント抵抗器の直流抵抗



バッテリーバスバーの接続抵抗

導入メリット

01



溶接部材などの接続品質を数値で管理できる

EVの動力ケーブルなどの溶接品質や溶接方式を定量的に検証可能。

02



熱設計やエネルギーマネジメントの指標になる

正確に抵抗を測定することで、熱損失やエネルギー効率のシミュレーションが可能。

03



自動検査装置に組み込んで生産性を向上できる

配線抵抗や接触抵抗を気にせずシステムに組み込み可能。高速な全品検査に最適。

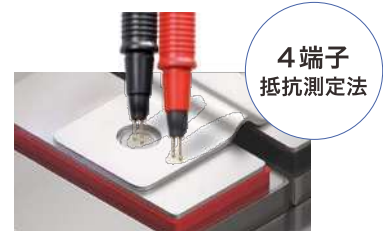


抵抗計 RM3545A の 3 大特長

- 01 高分解能 1 nΩ で低抵抗を測定できる
- 02 低コスト、省スペースで多チャンネル化できる
- 03 自動検査装置に組み込みやすい

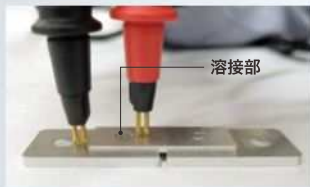
01 高分解能 1 nΩ で低抵抗を高精度に測定

溶接部などの測定対象に電流を流して電気抵抗を測定します。抵抗値の違いから良品と不良品を選別します。溶接抵抗は低いものだと 10 μΩ ~ 100 μΩ ほどです。抵抗計 RM3545A は 1000 μΩ レンジを搭載しており、1 nΩ の分解能で低い抵抗を高精度に測定できます。溶接が不十分な場合、良品よりも抵抗値が大きくなります。良品と不良品の抵抗値のわずかな差異を検出して良否判定します。生産ラインで全数量の溶接品質を数値で管理でき、トレーサビリティを確保できます。



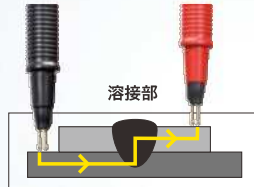
4端子
抵抗測定法

例：バッテリーの接続部分の測定



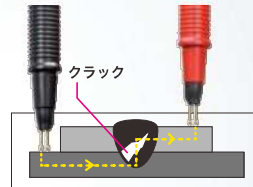
溶接品質の測定

電池パックのパスバー溶接
(レーザー溶接)

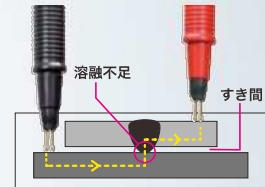


良品

溶接部の抵抗が小さく
電気を通しやすい



クラック



溶融不足

すぎ間

不良品の例

溶接時に生じたクラックや欠損、溶融不足や部品間のすぎ間
原因で溶接部の抵抗が大きくなり電気を通しにくい

02 内蔵マルチプレクサ対応モデルの RM3545A-2 なら一台で多チャンネル化

RM3545A-2 はオプションのマルチプレクサユニット Z3003 を最大 2 台搭載でき、最大 20 チャンネル(4 端子法) まで対応します。さらに、スイッチメインフレーム SW1002 と組み合わせると最大 132 チャンネル(4 端子法) まで対応できます。低コスト、省スペースで多チャンネル計測の需要に応えます。



Z3003 : 最大 20 ch 対応



SW1002 : 最大 132 ch 対応

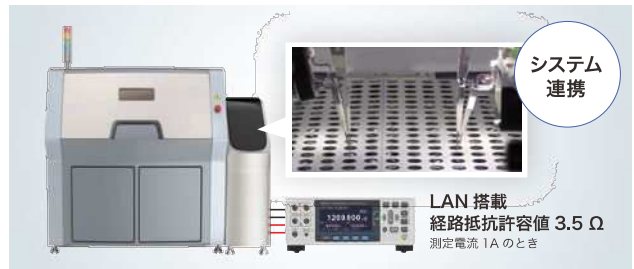
多チャンネル
対応

測定リード

外部制御

03 配線抵抗や接触抵抗を気にせず 自動検査装置に組み込み可能

経路抵抗の許容値が拡大しており、配線抵抗や接触抵抗を気にせずにシステムに組み込みます。また、PC や PLC などの機器とデータ連携がしやすいように、LAN 通信インターフェイスも標準で搭載しています。測定スピードは従来機種 RM3545 と比べて約 2 倍(21 msec) に高速化しています。



システム
連携

LAN 搭載
経路抵抗許容値 3.5 Ω
測定電流 1A のとき

ゼロアジャスト不要

ゼロアジャストなし、ウォームアップなしで精度を保証します。起動後すぐに測定を開始できます。

温度測定機能

Z2001 使用時に ± 0.5°C の高精度測定ができます。放射温度計のアナログ入力もできます。(OV ~ 2V)

オフセット電圧補正機能 (OVC)

熱起電力や本器内部のオフセット電圧などを自動で補正し、測定誤差を軽減します。

温度補正機能 (TC)

温度依存性のある測定対象の抵抗値を、特定の温度(基準温度)の抵抗値に換算して表示します。

コンタクトチェック機能

コンタクトミスによる誤測定を検出し、判定ミスや検品ミスのリスクを軽減します。

温度換算機能 (ΔT)

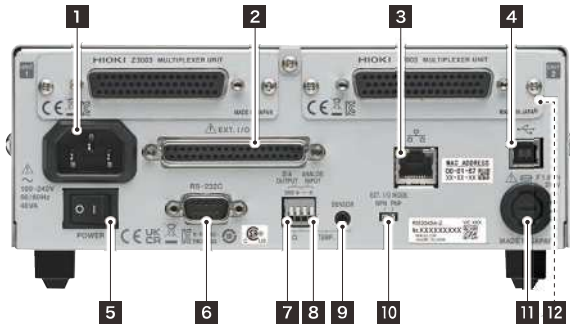
測定した抵抗値と周囲温度から、上昇温度(ΔT)に換算して表示できます。

コマンドモニター機能

通信コマンドとクエリーの応答を表示します。システム構築時のデバッグ工数を大幅に軽減できます。

USB キーボードモード (HID)

Excel® やテキストエディタに測定結果を自動で入力します。面倒なデータの手入力から解放されます。



インターフェイス

- 1 電源インレット
- 2 EXT. I/O コネクタ
- 3 LAN コネクタ
- 4 USB コネクタ
- 5 主電源スイッチ
- 6 RS-232C コネクタ
- 7 D/A OUTPUT 端子
- 8 TEMP. ANALOG INPUT 端子
- 9 TEMP. SENSOR 端子
- 10 EXT. I/O MODE NPN/PNPスイッチ
- 11 ヒューズホルダー
- 12 マルチプレクサスロット (RM3545A-2のみ)

多チャンネル計測オプション

多チャンネル計測オプションの測定ケーブルは、測定用途に応じてお客様にてご用意ください。

マルチプレクサユニット Z3003

対応機種：RM3545A-2



測定対象	4線式：10か所 (2ユニット使用時は20か所) 2線式：21か所 (2ユニット使用時は42か所)
測定可能範囲	測定電流：Z3003を搭載する機器 DC 1 A以下 外部接続機器 DC 1 A以下、AC 100 mA以下 測定周波数：外部接続機器 DC, 10 Hz～1 kHz
接点仕様	接点形式：メカニカルリレー 最大許容電圧：33 V rms および 46.7 V peak または DC 70 V 最大許容電力：30 W (DC、抵抗負荷) 接点寿命：4線式の場合 5000 万回 (参考値)* 2線式の場合 500 万回 (参考値)
チャンネル切り替え時間	30 ms (レンジやLPモードの切り替えがない場合)
外形寸法	約92W × 24.5H × 182D mm (突起物含まず)
使用コネクタ	D-sub 50ピン レセプタクル
付属品	取扱説明書、D-sub 50ピンコネクタ (ピンヘッダ、ソルダカップ)

*24時間稼働の場合、1秒/個の生産ラインで約1.5年が寿命の目安です。

■ スキャン時間例

レンジ	チャンネル数	測定スピード	ディレイ	TRIG 入力から 判定結果出力までの時間 (測定電流 High の場合)
1000 mΩ	10	FAST	0 ms	約 300ms
1000 mΩ	10	FAST	プリセット	約 800ms

全スキャン時間：(切り替え時間+ディレイを含む測定時間) × チャンネル数

■ Z3003 使用時の追加精度

リーク電流の影響	測定電流に応じて、次の rdg 誤差を加算 (ガードありにて) (湿度 70% RH 未満。 70% RH 以上の場合は次の rdg 誤差×5 を加算)	$\frac{1 \times 10^{-9} [A]}{I_{MEAS} [A]} \times 100 [\% \text{ rdg}]$
測定スピードの影響	積分時間が電源周期の整数倍でない場合、次の f.s. 誤差を加算	$A_{fs} \times 0.5 [\% \text{ rdg}]$
オフセット電圧の影響	OVC OFF の場合に、次の抵抗を誤差に加算	$\frac{10 \times 10^{-6} [V]}{I_{MEAS} [A]} [\Omega]$
オフセット抵抗変動の影響	2線式の場合、次の抵抗値を誤差に加算	0.1 Ω
温度係数	0°C ~ 18°C、28°C ~ 40°Cでは、 温度係数 ±(追加精度の1/10) /°C を加算	

スイッチメインフレーム SW1002

対応機種：RM3545A-1、RM3545A-2



スイッチメインフレーム SW1001, SW1002	
スロット数	3スロット (SW1001) , 12スロット (SW1002)
RM3545A 対応モジュール	マルチプレクサモジュール SW9001 (2線式, 4線式)
最大入力電圧	DC 60 V, AC 30 V rms, 42.4 V peak
インターフェイス	LAN, USB, RS-232C (ホスト用) , RM-232C (コマンド転送機能用)
EXT. I/O	SCAN 入力, SCAN_RESET 入力, CLOSE 出力 (スキャン制御用)
マルチプレクサモジュール SW9001	
結線方式	2線式または4線式
チャンネル数	22チャンネル (2線式) , 11チャンネル (4線式)
接点方式	メカニカルリレー
チャンネル切り替え時間	11 ms (測定時間含まず)
最大許容電圧	DC 60 V, AC 30 V rms, 42.4 V peak
最大許容電流	DC 1 A, AC 1 A rms
使用コネクタ	D-sub 50ピン ピンヘッダ

■ SW1001 使用時の組み合わせ影響量 (LP : OFF、OVC : ON)

レンジ	影響量 ± (% rdg + % f.s.)				測定電流 切り替え
	FAST	MED	SLOW1	SLOW2	
1000 μΩ	0.005 + 0.05	0.005 + 0.01	0.005 + 0.005	—	
10 mΩ	0.005 + 0.007	0.005 + 0.002	0.005 + 0.001	High	
100 mΩ	0.024 + 0.012	0.024 + 0.004		High	
1000 mΩ	0.005 + 0.012	0.005 + 0.004		High	
10 Ω	0.004 + 0.012	0.004 + 0.003		High	
100 Ω	0.003 + 0.020	0.003 + 0.003		High	
1000 Ω	0.003 + 0.020	0.003 + 0.004		High	
10 kΩ	0.006 + 0.020	0.005 + 0.008		High	
100 kΩ	0.024 + 0.020	0.023 + 0.008		High	

条件：内部熱起電力が安定した状態において

■ 最大チャンネル数

	RM3545A-2	RM3545A-1
本体のみ	1 ch	1 ch
本体 + Z3003 × 1	10 ch	非対応
本体 + Z3003 × 2	20 ch	非対応
本体 + SW1001	33 ch	33 ch
本体 + SW1002	132 ch	132 ch

条件：全チャンネル4端子で測定

その他仕様 (RM3545A-1, RM3545A-2)

■ 測定時間

代表値

レンジ	測定電流	OVC	測定スピード				
			FAST	MED 50Hz 60Hz	SLOW1	SLOW2	
PR1000 μΩ	High	ON	41	81	74	241	441
PR10 mΩ	High	OFF	21	41	37	121	221
PR100 mΩ	-	OFF	21	41	37	121	221
1000 mΩ	High	OFF	3.1	23	20	103	203
10 Ω	High	OFF	2.3	22	19	102	202
100 Ω	High	OFF	2.4	23	19	103	203

PR : PURE RESISTANCE、許容差：±10% ± 0.2 ms、単位：ms

■ 温度測定

温度センサ Z2001 との組み合わせ精度

温度範囲	精度
-10.0°C ~ 9.9°C	± (0.55 + 0.009 × t-10) °C
10.0°C ~ 30.0°C	± 0.50°C
30.1°C ~ 59.9°C	± (0.55 + 0.012 × t-30) °C
60.0°C ~ 99.9°C	± (0.92 + 0.021 × t-60) °C

本体のみの精度は±0.2°C、t: 測定温度 [°C]

温度センサ Z2001 仕様





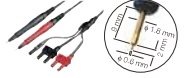



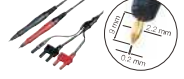
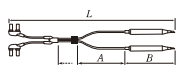


測定範囲	-10.0°C ~ 99.9°C
測定スピード	約 2 s

温度測定アナログ入力

精度保証範囲	0 V ~ 2 V
最大許容入力	2.5 V
分解能	1 mV
表示範囲	-99.9°C ~ 999.9°C
測定周期 (速度)	約 50 ms、移動平均なし
精度	± 1%rdg ± 3 mV

記載している仕様は代表値であり、測定条件によって変化します。詳細な仕様は取扱説明書をご確認ください。

仕様	本製品			従来機種			
	NEW RM3545A-2	NEW RM3545A-1	RM3545-02	RM3545 RM3545-01			
測定方式	直流 4 端子法 (定電流)			直流 4 端子法 (定電流)			
測定	抵抗測定レンジ (13 レンジ)	最大表示	分解能	測定電流	最大表示	分解能	測定電流
	1000 μΩ	1200.000 μΩ	1 nΩ	1 A	-	-	-
	10 mΩ	12.000 00 mΩ	10 nΩ	1 A	12.000 00 mΩ	10 nΩ	1 A
	100 mΩ	120.000 0 mΩ	100 nΩ	1 A	120.000 0 mΩ	100 nΩ	1 A
	1000 mΩ	1200.000 mΩ	1 μΩ	100 mA	1200.000 mΩ	1 μΩ	100 mA
	10 Ω	12.000 00 Ω	10 μΩ	10 mA	12.000 00 Ω	10 μΩ	10 mA
	100 Ω	120.000 0 Ω	100 μΩ	10 mA	120.000 0 Ω	100 μΩ	10 mA
	1000 Ω	1200.000 Ω	1 mΩ	1 mA	1200.000 Ω	1 mΩ	1 mA
	10 kΩ	12.000 00 kΩ	10 mΩ	1 mA	12.000 00 kΩ	10 mΩ	1 mA
	100 kΩ	120.000 0 kΩ	100 mΩ	100 μA	120.000 0 kΩ	100 mΩ	100 μA
	1000 kΩ	1200.000 kΩ	1 Ω	10 μA	1200.000 kΩ	1 Ω	10 μA
	10 MΩ	12.000 00 MΩ	10 Ω	1 μA	12.000 00 MΩ	10 Ω	1 μA
	100 MΩ ※ 100 MΩ レンジ高精度モード	120.000 0 MΩ	100 Ω	100 nA	120.000 0 MΩ	100 Ω	100 nA
	1000 MΩ	1200.0 MΩ	100 kΩ	1 μA 以下	1200.0 MΩ	100 kΩ	1 μA 以下
代表精度	1000 μΩ レンジ	± 0.045% rdg ± 0.010% f.s.		-		-	
10 mΩ レンジ	± 0.045% rdg ± 0.001% f.s.		± 0.060% rdg ± 0.001% f.s.		± 0.060% rdg ± 0.001% f.s.		
100 mΩ レンジ	± 0.045% rdg ± 0.001% f.s.		± 0.060% rdg ± 0.001% f.s.		± 0.060% rdg ± 0.001% f.s.		
1000 mΩ レンジ	± 0.012% rdg ± 0.001% f.s.		± 0.012% rdg ± 0.001% f.s.		± 0.012% rdg ± 0.001% f.s.		
1000 Ω レンジ	± 0.006% rdg ± 0.001% f.s.		± 0.006% rdg ± 0.001% f.s.		± 0.006% rdg ± 0.001% f.s.		
測定時間	別表を参照			RM3545 の製品仕様を参照			
経路抵抗の許容値 ※参考値	レンジ: 100 mΩ 以下 (PR モード OFF)	2.6 Ω		1.5 Ω			
SOURCE B と SOURCE A の間の経路抵抗 (測定対象以外)	レンジ: 100 mΩ 以下 (PR モード ON)	3.5 Ω		-			
	レンジ: 1000 mΩ, 10 Ω, 100 Ω, 10 kΩ	15 Ω, 150 Ω, 100 Ω, 500 Ω		15 Ω, 150 Ω, 100 Ω, 1 kΩ			
	レンジ: 100 kΩ 以上	1 kΩ		1 kΩ			
最大開放端子電圧	レンジ: 1000 Ω 以下, 10 kΩ 以上	8.0 V, 20 V		5.5 V, 20 V			
マルチプレクサ	マルチプレクサユニット Z3003 (内蔵オプション)	搭載可能数	最大 2 ユニット	-	最大 2 ユニット	-	
		最大チャネル数 (4 線式, 2 線式)	20 チャネル, 42 チャネル	-	20 チャネル, 42 チャネル	-	
		切替時間	30 msec	-	30 msec	-	
	スイッチメインフレーム (外付けオプション)	最大チャネル数 (SW1001, SW1002) ※ 4 線式	33 チャネル, 132 チャネル	-	33 チャネル, 132 チャネル	-	
		切替時間	11 msec	-	11 msec	-	
	インターフェイス	LAN	TCP/IP, 10BASE-T/100BASE-TX	✓	✓	-	-
		RS-232C	最大 115200 bps, プリンタ I/F 兼用	✓	✓	✓	✓
		USB	CDC クラス (COM モード)	✓	✓	✓	✓
			HID クラス (キーボードモード)	✓	✓	✓	✓
		GP-IB	-	-	-	-	✓ (RM3545-01 のみ)
EXT. I/O		D-sub 37 ピン	✓	✓	✓	✓	
アナログ出力		D/A 出力電圧範囲	DC 0 V ~ 1.5 V	DC 0 V ~ 1.5 V	DC 0 V ~ 1.5 V	DC 0 V ~ 1.5 V	
コンタクトチェック		✓	✓	✓	✓	✓	
ゼロアジャスト (各レンジ ± 50% f.s. 以内) ※ 100 MΩ 以上はゼロアジャスト不可 (強制 OFF)		✓	✓	✓	✓	✓	
ゼロアジャストフリー 精度保証		✓	✓	✓	✓	✓	
機能	OVC 機能	✓	✓	✓	✓	✓	
	接触改善機能 (最大印加電圧 5 V, 最大電流 10 mA)	✓	✓	✓	✓	✓	
	ローパワーモード (最大開放電圧 20 mV)	✓	✓	✓	✓	✓	
	オートホールド機能	✓	✓	✓	✓	✓	
	コンパレータ	Hi/ IN/ Lo	Hi/ IN/ Lo	Hi/ IN/ Lo	Hi/ IN/ Lo	Hi/ IN/ Lo	
	温度測定機能	サーミスタセンサ (Z2001)	-10.0°C ~ 99.9°C	-10.0°C ~ 99.9°C	-10.0°C ~ 99.9°C	-10.0°C ~ 99.9°C	
		アナログ入力 (放射温度計など)	DC 0 V ~ 2.0 V	DC 0 V ~ 2.0 V	DC 0 V ~ 2.0 V	DC 0 V ~ 2.0 V	
	温度補正 (TC) 機能	✓	✓	✓	✓	✓	
	温度換算 (ΔT) 機能	✓	✓	✓	✓	✓	
	統計演算機能	最大 30000 データ	最大 30000 データ	最大 30000 データ	最大 30000 データ	最大 30000 データ	
ディレイ機能	0 ms ~ 9999 ms	0 ms ~ 9999 ms	0 ms ~ 9999 ms	0 ms ~ 9999 ms	0 ms ~ 9999 ms		
アベレージ機能	2 回 ~ 100 回	2 回 ~ 100 回	2 回 ~ 100 回	2 回 ~ 100 回	2 回 ~ 100 回		
設定セーブ (パネルセーブ)	30 パネル (MUX の場合は 8 / パネル)	30 パネル	30 パネル (MUX の場合は 8 / パネル)	30 パネル	30 パネル		
データメモリー機能	50 データ	50 データ	50 データ	50 データ	50 データ		
コマンドモニタ機能 (コマンドやクエリの送受信状況を表示)	✓	✓	✓	✓	✓		
LabVIEW® ドライバ対応	※ LabVIEW ドライバは National Instruments 社の商標および登録商標です	✓	✓	✓	✓		
規格	適合規格	安全性: EN61010, EMC: EN61326 Class A		安全性: EN61010, EMC: EN61326 Class A			
	CE マーキング	✓	✓	✓	✓		
	UL 規格 / CSA 規格への適合	✓	✓	✓	✓		
電源	AC 100 V ~ 240 V, 50 Hz/60 Hz			AC 100 V ~ 240 V, 50 Hz/60 Hz			
寸法	215W x 80H x 306.5D mm			215W x 80H x 306.5D mm			
質量	3.4 kg		2.7 kg	3.2 kg, 2.5 kg			

オプション	 ピン形リード L2100 A: 300 mm, B: 172 mm, L: 1.4 m	 クリップ形リード L2101 A: 250 mm, B: 84 mm, L: 1.5 m	 USBケーブル(A-B) L1002 1 m	 温度センサ Z2001 標準付属品, 1.75 m
	 ピン形リード L2102 A: 250 mm, B: 178 mm, L: 1.5 m	 4端子リード L2104 A: 280 mm, B: 149 mm, L: 1.5 m	 RS-232Cケーブル L9637 9ピン - 9ピン, 3 m ※RM3545Aのみ対応	 手元コンパレータランプ L2105 2 m
	 ピン形リード L2103 A: 250 mm, B: 176 mm, L: 1.5 m	 リード長 A: 分岐~リード間 B: フローブ長 L: 全長	 LANケーブル 9642 ストレート, 5 m, クロス変換コネクタ付属 ※RM3545Aのみ対応	 測定リード選定ガイド ダウンロードはこちら https://www.hioki.com/Files/Manual/Products/5004/pdf/Action/browser/5004-00lang-jpdmr1

日置電機株式会社

本社 〒386-1192 長野県上田市小泉81

製品に関するお問い合わせはこちら
 本社 カスタマーサポート
0120-72-0560

(9:00 ~ 12:00, 13:00 ~ 17:00, 土・日・祝日を除く)
 ☎ 0268-28-0560 ✉ info@hioki.co.jp
 詳しい情報はWEBで検索

お問い合わせは ... **株式会社マックスシステムズ**

● **本社** 名古屋市中区錦1-7-2 楠本第15ビル6F
 TEL : (052) 223-2811 FAX : (052) 223-2810

● **刈谷営業所** 刈谷市一ツ木町3-1-14
 TEL : (0566) 63-6801 FAX : (0566) 63-6800
 URL : <https://www.macssystem.co.jp>

■本カタログの記載内容は 2024 年 1 月 19 日現在のものです。 ■本カタログ記載の仕様、価格等は断りなく改正・改訂することがあります。 ■本カタログで使用している会社名および製品名、各社の登録商標もしくは商標です。
 校正書類について 校正書類は別途ご発注をお願いします。海外へ持ち出しされる場合は注意事項があります。詳しくは弊社 HP をご確認ください。
 販売店の皆様へ ご注文・修理・校正のご用命は弊社受注発送センターまで。 TEL 0268-28-1688 FAX は弊社営業拠点と共有で受信できますので、担当営業拠点にお問い合わせください。 RM3545A_J3-41M