

デジタル表面抵抗測定セット

MODEL: 19290 取扱説明書

文書番号 TBJ-3076

DESCO ASIA

DESCO JAPAN 株式会社

<はじめに>

この度は、デジタル表面抵抗測定セットをお買い上げいただき誠にありがとうございます。
本製品は、2点間(Rtt)もしくはアースとの間(Rtg)の抵抗を測定するための測定器です。

本製品で以下の測定機能には以下のものが含まれます。

- ・ 抵抗値測定精度: $\pm 10\%$
- ・ 抵抗範囲: $1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^{12} \Omega$
- ・ 測定電圧: 10V と 100V ($\pm 5\%$)
- ・ 測定時間: 約 15 秒

本製品は、周囲の気温と相対湿度も測定します。100 回分の測定結果までは保存でき、内蔵メモリーから測定時の抵抗値や気温、相対湿度、測定電圧をリコールできます。

表面抵抗測定器は以下に記載されている測定方法を参照としており、これに従って測定を行うために使用するものとして設計されています。

- ・ 適合性検証 - ESD TR53 - 抵抗の測定
- ・ 作業台表面 - ANSI/ESD S4.1 作業台表面
- ・ 床 - ANSI/ESD S7.1 - 床材料の抵抗の特性
- ・ 履物 - ESD SP9.2 - 履物の抵抗の特性
- ・ 衣服 - ANSI/ESD STM2.1 衣服
- ・ 椅子 - ANSI/ESD STM12.1 - 椅子 - 抵抗の測定
- ・ 床/履物 - ANSI/ESD97.1 - 床材料と履物 - 人体との組み合わせにおける抵抗の測定

参考文献: 上記に加えて、ANSI/ESD S20.20 7.3 部

本製品と付属品は、下記の品番でお買い求めいただけます。

品番	品名
19290	デジタル表面抵抗測定セット
19291	デジタル表面測定器のみ
19292	持ち運び用ケース
19293	電極スペーサー、25.4 cmおよび 91.4 cm
19294	テスト用リード線
19295	電極ハンドル
19296	測定場所用ラベル、25 枚入り
50003	交換用電極、2.27 kg
50004	交換用 T 型ハンドル(2.27 kg電極用)
50005	リング式プローブ

ご注意

- (1)本書の内容の一部または全部を無断転載することは禁止されています。
- (2)本書の内容に関しては将来予告なしに変更することがあります。
- (3)本書の内容について万全を期して作成致しましたが、万一ご不審な点や誤り、記載もれ等お気づきの事がありましたら、ご連絡下さい。



<梱包内容>

19290 デジタル表面抵抗測定セット

- | | |
|-----------------|------|
| デジタル表面抵抗測定器 | 1 台 |
| テスト用リード線、1.53m | 2 本 |
| 2.27 kg 電極 | 2 個 |
| 電極スペーサー、25.4 cm | 1 本 |
| 電極スペーサー、91.4 cm | 1 本 |
| 単三形アルカリ乾電池 | 4 個 |
| 接地プラグアダプター | 1 個 |
| ワニ型クリップ | 1 個 |
| 測定場所用ラベル | 25 枚 |
| 持ち運び用プラスチックケース | 1 個 |
| 校正証明書 | 1 部 |
| 取扱説明書(本誌) | 1 部 |



19291 デジタル表面抵抗器

- | | |
|-------------|-----|
| デジタル表面抵抗測定器 | 1 台 |
| 単三形アルカリ乾電池 | 4 個 |
| 校正証明書 | 1 部 |
| 取扱説明書(本誌) | 1 部 |



<操作方法>



A. テスト用リード線差込口: 黒のテスト用リード線を本体の SMA コネクタに接続し、赤のテスト用リード線のバナナプラグを本体のバナナジャックに接続します。

B. 指数表示 LED: 表面抵抗率指数を表示します。抵抗規模が一目でわかるように、LED が色で分けられています。

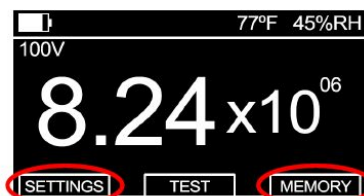
指数	色
3 以下	黄
4~10	緑
11 以上	赤

(例: $8 = 10^8 \Omega$ または $100,000,000 \Omega$)

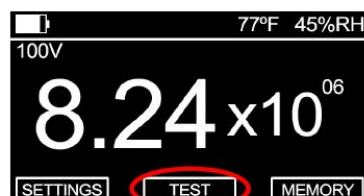
C. OLED 画面: 気温・相対湿度・電池残量・テスト電圧・抵抗測定値が表示されます。

D. 電源スイッチ: 左にスライドすると電源が OFF になり、右にスライドすると電源が ON になります。

E. 黒ボタン: 左右の各ボタンはそれぞれ画面上の左下/右下のアイコンと相応しています。設定やメモリー閲覧画面でのスクロール UP/DOWN にも使用します。

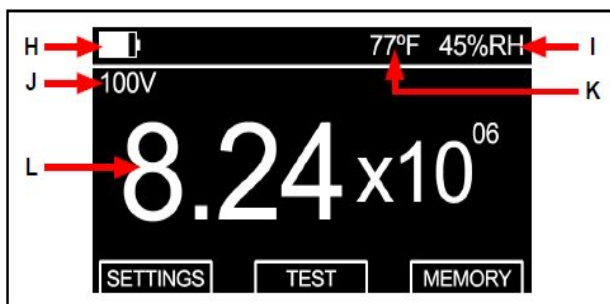


F. 赤ボタン: 画面上の中央下のアイコンと相応しています。テスト実行やメニュー選択時に使用します。設定やメモリー閲覧を終了しホーム画面に戻りたい時は、このボタンを押し続けます。



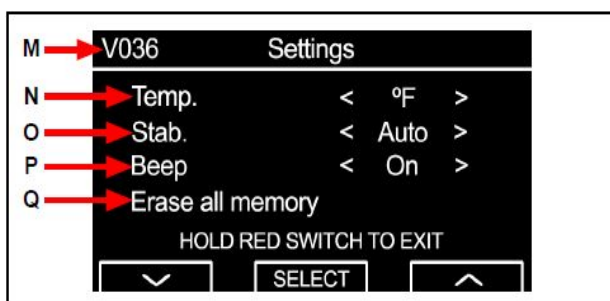
G. 電池ケース: 本体に電源を入れる前にここを開けて単三形アルカリ乾電池を 4 個入れます。画面に表示される電池残量が無くなった際は電池を交換します。

ホーム/テスト結果 画面



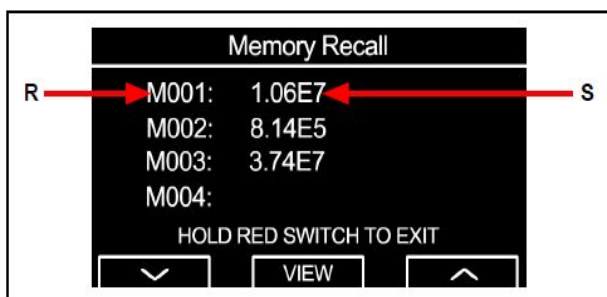
- H. 電池残量表示: 本体の単三形アルカリ乾電池のおおよその残量を表示します。
- I. 相対湿度: 相対湿度を表示します。
- J. テスト電圧: 測定を完了した際のテスト電圧を表示します。
- K. 気温: 周辺温度を表示します。
- L. 抵抗測定値: 抵抗測定値を表示します。(単位: Ω)

設定 画面



- M. ファームウェア・バージョン: 本体のファームウェア・バージョンを表示します。
- N. 気温: 気温表示単位「°F」もしくは「°C」の設定をします。
- O. 安定モード: 本体の帯電期間の「Auto」もしくは「Fixed」を設定します。
 - Auto - 抵抗値が $1 \times 10^{10} \Omega$ 以上の時、テスト精度維持するために 15 秒間帯電します。
 - Fixed - ANSI/ESD S4.1 に則り、 $1 \times 10^6 \Omega$ 以上の時、15 秒間帯電します。
- P. プッシュ音: 本体のプッシュボタンを押した時の音の有効/無効を設定します。
- Q. メモリー全消去: 本体メモリーに保存されている全ての測定結果を消去します。

メモリー閲覧 画面



- R. メモリー番号: メモリー番号を表示します。
- S. 抵抗測定値: メモリー番号別の抵抗測定値を表示します。

<操作>

一般的なガイドライン

- 二点間(Rtt)の測定には2つの2.27 kg電極を使用します。
- アースとの間(Rtg)の測定には2.27 kg電極を1つ使用し、黒のテストリード線を接続して接地します。
- 測定器は最低抵抗値を計測するので、計測する物が絶縁された表面に置いてあることを確認してください。
- テストリード線は可能な限り交差しないようにします。
- 2.27 kg電極を使用する際は…
 - ・計測する表面の端から5 cm以上離す。
 - ・いかなる接地可能ポイントからも7.6 cm以上離す。
 - ・作業台表面でのRtt測定の際は、2つの電極を25 cm以上離す。
 - ・床でのRtt測定の際は、2つの電極を7.6 cm以上離す。
- 好ましい電極の配置は…
 - ・表面の最もよく使う場所
 - ・最も擦り切れた部分
 - ・表面の中央
 - ・接地ポイントからより離れた場所
- フロアタイルやカーペットなどのように表面に区切りがある場所でのRtt測定では、2.27 kg電極を別のパネル上に置いてください。
- 実験室での測定では試験体の表面を掃除しますが、既に設置済みの試験体の表面は掃除しないでください。測定ができなかった場合のみ、既に設置済みの試験体を掃除して測定し直してください。

アースとの間(Rtg)の抵抗測定

下記手順はANSI/ESD S4.1 6.4 作業台表面の定期的なテストに準拠しています。

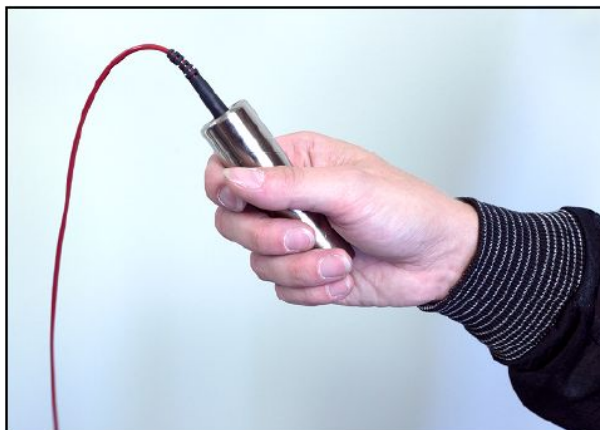
1. 表面は掃除しないでください。
2. 測定の妨げとなるものがある場合のみ、表面から取り除いてください。ESDに敏感な装置も移動させます。
3. 黒のテストリード線を接地可能ポイントに接続します。
4. 赤のテストリード線を1つの2.27 kg電極に接続し、接続した電極を表面の一番遠い測定しやすい場所に置きます。
5. 測定器の赤ボタンを押して測定を開始します。15秒間の帯電が始まってしまった場合は、もう一度赤ボタンを押すことで解除できます。
6. 右側の黒ボタンを押して測定結果を保存し、必要に応じて付属の測定場所用ラベルを活用してください。
7. 最もよく使う場所や擦り切れた部分など、他の場所でも測定します。





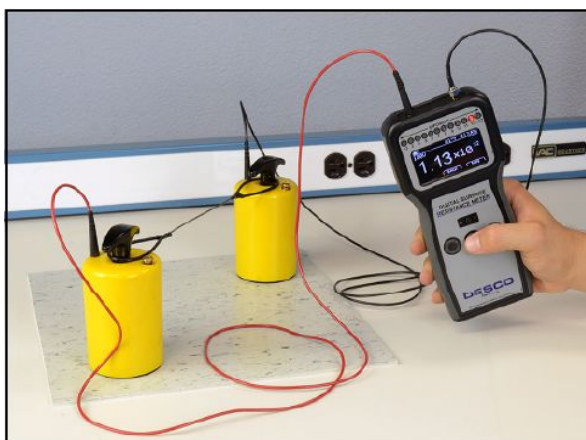
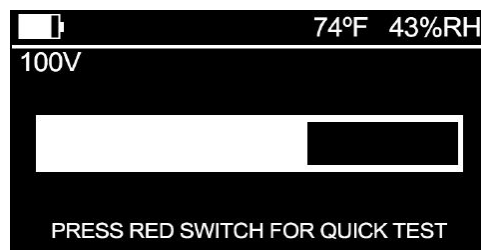
←19295 電極ハンドルを使って作業者が履いている
フットグラウンダーの Rtg を測定

↓ 19295 電極ハンドルを使用



表面二点間(Rtt)の抵抗測定

1. 表面を掃除しないでください。
2. 測定の妨げとなるものがある場合のみ、表面から取り除いてください。ESD に敏感な装置も移動させます。
3. 黒と赤の各テストリード線をそれぞれ 2.27 kg電極に接続し、表面の最もよく使う場所に電極を置いてください。2 つの電極の間隔が約 25 cm離れるように25.4 cm電極スペーサーを使用します。また端から約 5 cm以上、接地可能ポイントから約 7.6 cm以上離れていることを確認してください。最もよく使う場所がわからない場合は、表面中央近くの 2 点を使用します。
4. 測定器の赤ボタンを押して測定を開始します。15 秒間の帯電が始まってしまった場合(右の表示がでた時)は、もう一度赤ボタンを押すことで解除できます。
5. 必要に応じて右側の黒ボタンを押して測定結果を保存します。
6. 最もよく使う場所や擦り切れた部分など、他の場所でも測定します。



フロアタイルの Rtt を測定



フロア素材の Rtt を測定

<メンテナンス>

本製品は、メンテナンスの必要がほとんどありません。またお客様ご自身で修理できる部品もございません。電極の掃除と電池交換以外にサービスが必要な場合は、弊社の[カスタマーサービス](#)にお問い合わせください。

電池交換

電池残量表示が空になったら電池を交換してください。本体背面の電池ケースを開け、電池を交換します。本製品は単三形アルカリ乾電池を 4 本使用します。回路の破損を避け、正常に機能するように電池の向きを確認してください。

デジタル表面抵抗測定器の掃除

本体上端のテストジャック周辺は、汚れが溜まると高抵抗時に測定の精度に影響が出る可能性がありますので、イソプロピルアルコールで湿らせたきれいな布で拭いてください。掃除の頻度は使用状況によりますが、弊社では月 1 回の掃除を推奨いたします。ケーブルカバーも同じように掃除してください。

2.27 kg電極の掃除

ANSI/ESD S4.1 「最小 70%のアルコール溶液で電極を掃除してください。使用前に、2.27 kg電極の導電性パッドが乾いていることを確認してください。」に従ってください。

実験室の検体掃除方法にある既定の製品テスト標準をご参照ください。ANSI/ESD S4.1 作業台表面「テスト検体および電極は、最小 70%のイソプロパノール水溶液で湿らせたきれいで糸くずの少ない布で 2 回掃除します。」(注意:掃除後は最小 72 時間製品を使用しないでください。)

<校正>

再校正の頻度は、ESD に敏感な製品を扱う上での危険な性質や ESD 保護の装置や製品における失敗のリスクに基づくべきであります。一般的に弊社では、年一回の校正を推奨しています。

御社内で、公差 1%の抵抗器を使って測定器の各範囲内で校正を行うことも可能です。クリップを使ってテスト用リード線を抵抗器に接続し、測定器の表示を記録します。可能な限りテスト用リード線同士が交差しないようにしてください。調整が必要な場合は、弊社の[カスタマーサービス](#)にお問い合わせください。測定器の調整には特別な器具が必要です。

必要な器具

- デジタルマルチメーター: 10V および 100V 時、精度 ±1.25%
- 10³~10¹² Ω で調整された 10 進抵抗器: 10³~10¹⁰ Ω 時、精度 ±2%
10¹¹~10¹² Ω 時、精度 ±5%
- 温度計: 精度 ±1°C
- 相対湿度計: 精度 ±2%
- 99%イソプロピルアルコールと掃除用の布

準備

- ・ 測定エリア - 高電圧の変圧器や電源を取り除き、蛍光灯や高圧電灯から離します。
- ・ 作業台表面 - $1 \times 10^3 \Omega$ 以下の接地された導電性マット
- ・ 技術者 - 接地コードの 0Ω 抵抗器で機器接地に接続します。
- ・ 10 進抵抗器 - 機器接地に接続します。

測定器の正規化

測定エリア内部の気温は約 $24^\circ\text{C} \pm 1.7^\circ\text{C}$ で、相対湿度 40~60% 必要です。測定器は、正確な測定のために約 1 時間その条件下に置く必要があります。測定器は、物の内部や閉じた箱や容器、ケース内では正規化できません。閉じたケース内部の気温は、外部の気温と差があります。こうしたケースは、測定器に対して絶縁体として作用することもあります。測定器は、測定エリアで約 1 時間、気温差に著しい変化のない状態で静止させておく必要があります。

注意: 精度は、測定器を最低 1 時間試験室に放置後測定されたものです。

校正の手順

1. 本製品に付属のテスト用リード線のみご使用ください。
2. 本体上部にある 2 つのテスト用ジャックを、99% イソプロピルアルコールで拭いてください。指の皮脂は、測定器の精度に影響を及ぼすことがあります。
3. テスト用リード線を本体上部のテスト用ジャックに接続します。テスト用リードの反対端を電圧測定器に接続します。
4. 赤ボタンを押します。測定電圧は $10\text{V} \pm 5\%$ から始まり、テストサイクルの最後には $100\text{V} \pm 5\%$ まで上がるはずですが。
5. テスト用リード線を 10 進抵抗器に接続します。右の負荷抵抗値表をご活用ください。測定器は精度 $\pm 10\%$ の負荷抵抗値を表示するはずですが。

負荷抵抗値 (Ω)	精度	測定器表示値	指数 LED
1×10^{12}	+10%	1.10×10^{12}	12
	-10%	9.00×10^{11}	11
1×10^{11}	+10%	1.10×10^{11}	11
	-10%	9.00×10^{10}	10
1×10^{10}	+10%	1.10×10^{10}	10
	-10%	9.00×10^9	9
1×10^9	+10%	1.10×10^9	9
	-10%	9.00×10^8	8
1×10^8	+10%	1.10×10^8	8
	-10%	9.00×10^7	7
1×10^7	+10%	1.10×10^7	7
	-10%	9.00×10^6	6
1×10^6	+10%	1.10×10^6	6
	-10%	9.00×10^5	5
1×10^5	+10%	1.10×10^5	5
	-10%	9.00×10^4	4
1×10^4	+10%	1.10×10^4	4
	-10%	9.00×10^3	3
1×10^3	+10%	1.10×10^3	3
	-10%	$<1.0 \times 10^3$	<3

<仕様>

抵抗範囲	10V 時: $1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^6 \Omega$ (ANSI/ESD S4.1 に準拠) 100V 時: $1 \times 10^6 \sim 1 \times 10^{12} \Omega$ (ANSI/ESD S4.1 に準拠)
精度 (気温 23°C 相対湿度 40% 時)	抵抗測定値 $\pm 10\%$ 以内 (ANSI/ESD S4.1 に準拠) 荷重電圧 10V $\pm 5\%$ および 100V $\pm 5\%$ (ANSI/ESD S4.1 の要求を超える)
気温精度	$\pm 10\%$
相対湿度精度	$\pm 10\%$
電源供給	単三型アルカリ乾電池 4 個
電池寿命	約 1500 回 (測定回数)
画面	OLED、2.7 インチ、128 × 64 ピクセル
メモリー容量	測定回数 100 回分
操作気温	5°C ~ 30°C
環境要件	標高 2 km 未満の屋内のみ 最大相対湿度 80% (~30°C)
寸法 (本体)	10 cm × 21 cm × 3.2 cm
寸法 (持ち運び用ケース)	38.1 cm × 36.8 cm × 8.9 cm
重量 (電池入りの本体)	0.4 kg
重量 (ケース入りのセット全体)	5.9 kg
製造元	アメリカ合衆国

限定保証

弊社の保証規定に関する詳細は

<http://www.descoasia.co.jp/Limited-Warranty.aspx>

をご覧ください。

保証規定

本製品は、米国 DESCO Industries Inc. 社により製造され、日本国内の販売、保守、サービスは、DESCO JAPAN 株式会社を担当するものです。

本製品が万一故障した場合は、製品購入後一年以内については無料で修理調整を行います。ただし、以下の項目に該当する場合は、上記期間内でも保証の対象とはなりません。

- (1) 取扱説明書以外の誤操作、悪用、不注意によって生じた故障。
- (2) 当社以外で行われた修理、改造等による故障。
- (3) 火災、天災、地変等による故障。
- (4) 使用環境、メンテナンスの不備による故障。

保証の対象となるのは、本体で付属品、部品等の消耗は、保証の対象とはなりません。

* 本保証は、上記保証規定により無料修理をお約束するもので、これによりお客様の法律上の権利を制限するものではありません。

* 本保証内容は、日本国内においてのみ有効です。

機器に明らかなる不良がある場合については、下記内容を当社にご連絡下さい。

- | | |
|--------------------|-----------------|
| 1) 機種名または、品番 | 4) ご購入年月日 |
| 2) 製品シリアルナンバー | 5) 御社名、部署名、担当者名 |
| 3) 不良内容(できるだけ具体的に) | 6) 連絡先 |

以上の内容を検討致し返却取扱ナンバーを御社に連絡致します。製品を返却する場合は、返却取扱ナンバーを製品に添付してご返却下さい。

返却ナンバーが表示されていない場合は、保証の対象とならない場合があります。

DESCO ASIA

DESCO JAPAN 株式会社

〒289-1115

千葉県八街市八街ほ 661-1

Tel: 043-309-4470 Fax: 043-332-8741

<http://www.descoasia.co.jp/>