HOZAN

F-109
表面抵抗計
F-109-1
表面抵抗計(電極なし)

⚠ 本製品は固体表面の抵抗を測定するための計測器です。用途以外には使用しないでください。

取扱説明書

このたびはホーザン F-109 表面抵抗計 / F-109-1 表面抵抗計(電極なし) をお買い上げいただき、まことにありがとうございます。この製品は静電気対策品の抵抗値を測定するための計測器です。静電気対策の規格(RCJS、JIS、IEC、ANSI)に対応しております。

業務用

梱包内容をご確認いただき、不足、破損のある場合は、お求めの販売店もしくは当社までお申し出ください。
この取扱説明書には下記のマークをつけています。

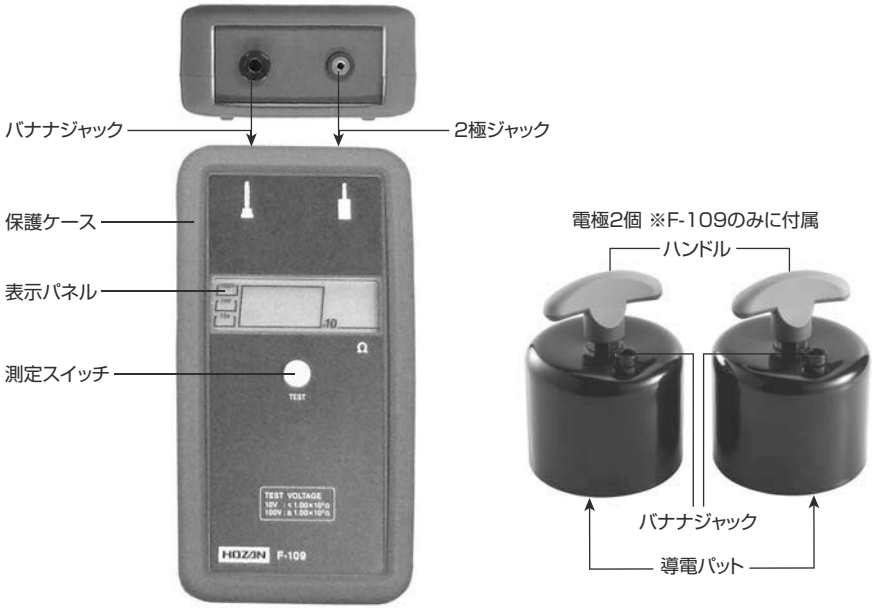
⚠ 拡大損害が予想される事項

- この取扱説明書をよくお読みいただき、大切に保管してください。
- 第三者に譲渡・貸与される場合も、この説明書を必ず添付してください。
- 本製品に関するお問い合わせは、お求めの販売店もしくは当社にご連絡ください。

もくじ

各部の名称 ……2-3
安全上のご注意 ……3-4
本体の使用方法 …… 5-10
・準備 …… 5
・使用方法 ……5-8
・対策方法 ……8-9
・測定モードについて…… 9-10
日常点検 …… 10
メンテナンス・保管方法 …… 11
製品の廃棄について …… 11
故障かな？と思ったら …… 12
お問い合わせ窓口 …… 12
基本仕様 …… 12
交換部品・オプション …… 13
静電気対策の規格について …… ❶-❷
電極装置の規格への適合性について ……❸

各部の名称

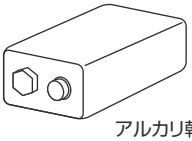


各部の名称

梱包内容

本体

取扱説明書



アルカリ乾電池
(6LR61/6LF22)
電池は動作確認用につき、
寿命の保証はございません。

接続コード
（白色）

接続コード
（灰色）

アース線

ワニグチクリップ2個

布尺
※F-109のみに付属

電極2個
※F-109のみに付属

キャリングケース
※F-109のみに付属

用意するもの

● プラスドライバー⊕No.1

安全上のご注意

使用前にこの「安全上のご注意」をよくお読みのうえ、正しく使用してください。

この取扱説明書には下記のマークを付けています。

⚠拡大損害が予想される事項	禁止行為	必ず行う	分解禁止
	ぬれ手禁止	水ぬれ禁止	

この取扱説明書ではご使用上の注意事項を次のように区別しています。

⚠ 警告 …重傷をともなう重大事故の発生を想定してのご注意
⚠ 注意 …傷害や物的損害を想定してのご注意

なお、⚠注意 として記載されていても、あるいは特に記述がなくても、状況によっては重大な結果をまねくおそれがあります。正しく安全にご使用ください。

安全上のご注意

⚠ 警告　重傷をともなう重大事故の発生を想定してのご注意

絵表示	重要事項	危害・損害
	次のような人は、使用前に医師へ相談する。 ・ペースメーカーなどの体内植込型医用電気機器を使用している人 ・重度の心臓疾患のある人 ・妊娠中の人	感電により生命の危険・事故・健康を害するおそれがある。
	測定時は電極に触れない。	感電のおそれがある。
	濡れた手で操作しない。	
	水のかかる場所で使用しない。	

⚠ 注意　傷害や物的損害を想定してのご注意

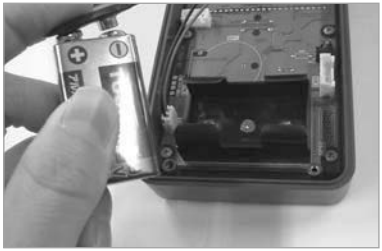
絵表示	重要事項	危害・損害
	分解、改造をしない。	火災・感電・ケガ・故障のおそれがある。
	本体と電極を接続しているときは、 ・本体を裏返しにして置かない。 ・不用意に測定スイッチを押さない。	感電のおそれがある。
	振動のある場所、落下など衝撃のおそれがある場所では測定しない。	ケガ・故障のおそれがある。
	本体（コード含む）、ワニグチクリップ、電極、測定対象物が人体に触れている状態で測定しない。	ケガ・故障・正確な測定ができないおそれがある。
	高温／多湿の場所では測定しない。	故障・正確な測定ができないおそれがある。
	電極は常に清潔を保ち、測定前には軽く乾拭きを行う。	正確な測定ができないおそれがある。
	電磁波などノイズが多い環境で測定しない。	

本体の使用方法

準 備

1. 電池を取り付ける

保護ケースを外し、プラスドライバー⊕No.1で裏面のネジ4本を外し、本体ケースを開けます。
アルカリ乾電池 (6LR61 / 6LF22) を正しく接続します。
測定スイッチを長押し (0.5秒以上) し、表示パネルに数値が表示されることを確認してから、本体ケース、保護ケースを逆の手順で取り付けます。



⚠ 注意	器物損傷や故障のおそれがある。
❗	消費電力が大きいため、必ずアルカリ乾電池をご使用ください。
❗	電池交換はコード類を取り外してから行ってください。
⃠	むやみに基板に触れないでください。
⃠	ネジを締めこみすぎると、ネジ山が破損することがあります。 締めすぎにはご注意ください。

2. 測定環境を確認する

温度の低いところから高いところへ持ち込むなどし、本体に結露が生じた場合、水分をふき取り、30分程度測定環境に留置してから測定を行ってください。
結露が生じないよう、事前に測定対象物と本体を測定環境に留置して慣らすことをお勧めします。

⚠ 注意	正確な測定ができないおそれがある
❗	湿度60%RH以下の環境を保ってください。
⃠	結露した状態で使用しないでください。

使用方法

表面(点間)抵抗の測定

1. 接続コードを本体につなぐ

接続コード(白色)を本体のバナナジャックに、接続コード(灰色)を本体の2極ジャックにつなぎます。

※ F-109 表面抵抗計に付属の電極以外を使用する場合は、その取扱説明書に従って接続してください。

本体の使用方法

使用方法

2. 接続コードが断線していないか確認する

測定スイッチを長押し(0.5秒以上)して、電源をONにします。
2本の接続コードのバナナプラグ同士を触れさせ、ディスプレイに「9.00×10²Ω」が点滅して表示されることを確認します。

⚠ 注意	正確な測定ができないおそれがある。
❗	上記以外の値や、値が安定しない場合は、コードの断線が考えられます。コードを交換してください。

3. 接続コードを電極につなぎ、正しく接続されているか確認する

各接続コードの他端を電極のバナナジャックにつなぎます。
2つの電極の導電パット合わせ、上下に重ねて保持します。
測定スイッチを押し、測定値が10³Ω以下であることを確認します。

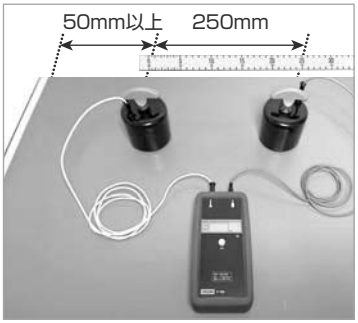
⚠ 注意	感電のおそれがある。
⃠	測定スイッチを押すときは、導電パット部に触れない。

⚠ 注意	ケガや器物損傷のおそれがある。
❗	電極は重量物です。落下させないよう取り扱いには十分注意してください。

高い値を示す場合は、電極側でのバナナプラグの接触不良か、導電パットの汚れや劣化のおそれがあります。ウエス等で乾拭きしても改善されない場合は、校正・修理をご依頼ください。

※ F-109 表面抵抗計に付属の電極以外を使用する場合は、その取扱説明書に従って接続・点検してください。

4. 付属の布尺を使い、電極を規定された距離に配置する



（参考） 規格 RCJS-5-1
電極の中心距離 250mm
電極は試料端から50mm以上離れた位置に置くこと
測定対象物ごとの測定方法（規格）については、巻末の❶、❷ページを参照ください。

測定用途に合わせてワニグチクリップをご使用ください。

5. 測定する

8ページの**5.**以降を参照してください。

本体の使用方法

使用方法

グラウンド可能接続点間の抵抗（EPAグラウンド間抵抗）の測定

1. 接続コードを本体につなぐ

接続コード(白色)を本体のバナナジャックに、接続コード(灰色)を本体の2極ジャックにつなぎます。

※ F-109 表面抵抗計に付属の電極以外を使用する場合は、その取扱説明書に従って接続してください。

2. 接続コードが断線していないか確認する

測定スイッチを長押し(0.5秒以上)して、電源をONにします。

2本の接続コードのバナナプラグ同士を触れさせ、ディスプレイに「$9.00\times10^{2}\Omega$」が点滅して表示されることを確認します。

⚠ 注意　正確な測定ができないおそれがある。

上記以外の値や、値が安定しない場合は、コードの断線が考えられます。コードを交換してください。

3. 接続コードを電極、ワニグチクリップにつなぎ、正しく接続されているか確認する

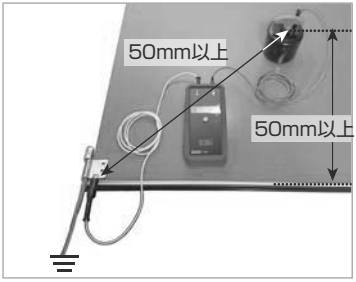
ワニグチクリップを電極の導電パットに触れさせます。

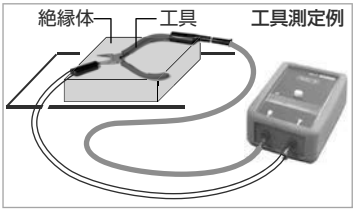
測定スイッチを押し、測定値が$10^{3}\Omega$以下であることを確認します。

高い値を示す場合は、バナナプラグの接触不良か、導電パットの汚れや劣化のおそれがあります。ウエス等で乾拭きしても改善されない場合は、校正・修理をご依頼ください。

4. ワニグチクリップを接地点に接続し、布尺を使って電極を接地点から規定された距離に配置する

（参考） 規格 RCJS-5-1
接地点と電極の中心距離 50mm以上
電極は試料端または接地点から
50mm以上離して置くこと
測定対象物ごとの測定方法（規格）については、
巻末の❶、❷ページを参照してください。





本体の使用方法

使用方法

5. 測定する

⚠ 警告	正確な測定ができないおそれがある
⃠	測定中は本体（コード・アース線含む）・ワニグチクリップ・電極・測定対象物に触れないでください。
❗	bAt（bat）と測定値が交互に点滅すると電池寿命です。bAt 表示が点滅する場合や測定値が表示されない場合は、電池を新品に交換してから、再度測定を行ってください。電池が消耗して定格電圧に満たないと正確な測定結果が得られません。電池の交換方法は5ページの1.を参照してください。

測定スイッチを長押し(0.5秒以上)して、電源をONにします。

測定対象物が$1\times10^{6}\Omega$未満のときは印加電圧が10V、
$1\times10^{6}\Omega$以上のときは印加電圧が100Vとなり、いずれかの
マークが点灯します。35秒経過すると自動的に電源OFFします。

規格では15秒後の測定値を読み取ることが定められています。
規格に合わせて15秒後の測定値をホールドすることも可能です
（9〜10ページ参照）。

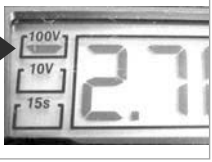
抵抗値が測定範囲外のときは、下のように表示されます。

$9.00\times10^{2}\Omega$以下の場合、「$9.00\times10^{2}\Omega$」の表示が点滅します。
$2.00\times10^{12}\Omega$以上の場合、「$2.00\times10^{12}\Omega$」の表示が点滅します。

高抵抗測定（10^{9}〜$10^{10}\Omega$以上）は微弱な電流を測定するため、
周囲のノイズ影響を受けやすく、測定結果にノイズ要素などの
外的要因が含まれる場合があります。

10V印加時

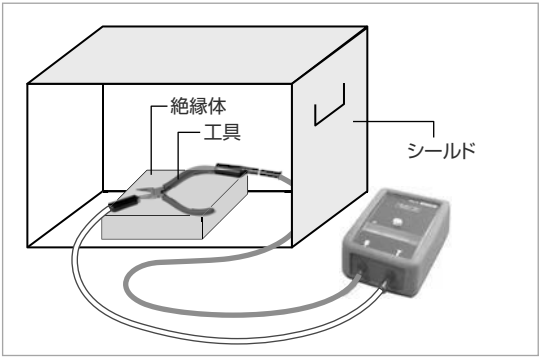
100V印加時



校正など、精度の高い測定が必要な場合は、8〜9ページの対策を行ってから測定してください。

対策方法

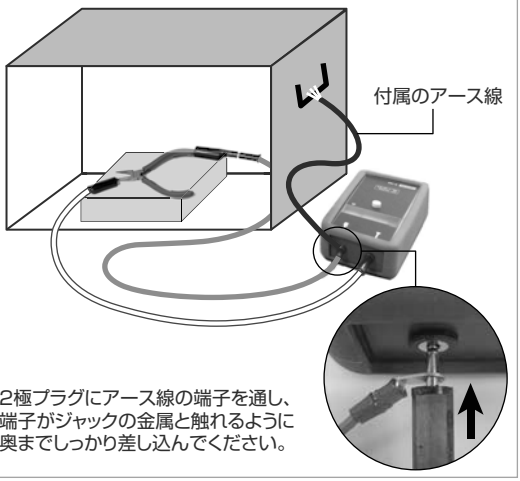
ノイズ要素を除去するには、測定対象物を
金属筐体で囲うなど、シールド対策をして
から測定を行ってください。



本体の使用方法

対策方法

それでも数値が安定しない場合は、付属のアース線と測定対象物のシールド部を接続し、本体と測定対象物のシールド部を同電位にしてください。(3端子測定)



2極プラグにアース線の端子を通し、
端子がジャックの金属と触れるように
奥までしっかり差し込んでください。

日常管理について

現場での日常管理など、ノイズを除去した環境での測定が難しい場合は、ご使用前にノイズのない環境で測定(事前評価)を行った後、実際に使用する現場でも、使用開始前の測定を行ってください。
湿度、温度等の影響でも測定値は変わります。測定条件はできるだけ合わせてください。
なお、湿度60%を超えると確度範囲内の測定結果が得られなくなります。

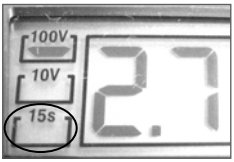
両者の測定結果が異なる場合、その差分がノイズ要素等の外的な要因と推測できます。
その差分を考慮した上で管理することをお勧めいたします。

測定モードについて

常時測定モード

測定値を常時表示します。
測定開始から35秒で自動OFFします。

表示パネル

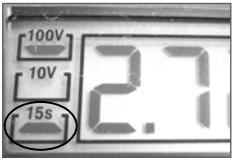


15Sマーク:表示しません。

ホールドモード

測定開始から15秒後の測定値を固定し、
5秒間表示後自動OFFします。

表示パネル



15Sマーク:電源ON時から15秒間表示します。

本体の使用方法

測定モードについて

測定対象物が高抵抗（×10^{10}～10^{11}Ω以上）の場合、測定値が安定するまでに時間を要します。
15秒以内に測定値が安定しないことがあるため、高抵抗測定時は常時測定モードでの使用をお勧めします。
ホールドモード使用の場合は、2回以上測定し、後の測定結果を採用してください。

測定対象物が印加電圧の切替ポイント付近（1.00×10^{6}Ω前後）の場合、印加電圧が100V/10Vを行き来し測定結果が安定しない場合があります。
この場合、どちらかの印加電圧に絞った測定結果を採用してください。
ホールドモードでは意図しない印加電圧の結果で固定されることがあるため、常時測定モードでの使用をお勧めします。

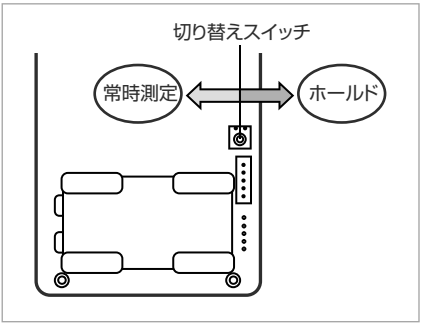
測定モードの切り替え方法

保護ケースを外し、裏面のネジ4本を外すと、本体ケースが開きます。
電池ボックスの右上にある切り替えスイッチで測定モードを切り替えることができます。

左：常時測定モード
右：ホールドモード

切り替え後は本体ケース、保護ケースを逆の手順で取り付けます。

※出荷時は常時測定モードになります。



日常点検

安全にご使用いただくために下記の日常点検をお勧めします。

点検項目	点検内容	処置方法
コード	コード類が痛んだり、差し込みが緩んだりしていませんか。	断線など破損している場合はコード類を交換してください（13ページ参照）。接続コードの断線を確認する際は5～6ページを参照してください。
外観	壊れたり変形したりしていませんか。	変形など破損している場合は使用せずに、当社まで点検・修理をご依頼ください。
部品	ネジなどの部品は正しく取り付けられていますか。	正しく取り付けることができない場合は当社まで点検・修理をご依頼ください。
発熱	異常に熱くなることはありませんか。	異常がある場合は使用せずに、当社まで点検・修理をご依頼ください。

メンテナンス・保管方法

本体の保守、お手入れ

⚠注意 表面が溶けたり変質・変形したりするおそれがある。

シンナー、ベンジンなどのクリーナーは使用しないでください。

● 電極が汚れた際は、アルコール等で軽くふき取ってください。

⚠注意 正確に測定できないおそれがある。

ふき取ったあとは、十分乾燥させてからご使用ください。

保管方法

⚠注意 ケガや器物損傷のおそれがある。

子どもの手の届かない安全なところに保管してください。

● 長期間使用しない場合は電池を取り外し、キャリングケースに入れて保管してください。
● 高温・湿気・ホコリを避けて保管してください。

精度確認について

一定期間ご使用後の校正は当社までご依頼ください。校正の周期については、当社での基準はございませんので、お客様において任意の校正周期を設定してください。
なお、当社の校正業務に使用する標準器は、一年に一度の定期校正を実施しております。

校正ご依頼時の品番

品番	品名	備考
F-109-CA	校正料 （校正証明書･成績表･チャート付）	※ ご購入者名入り証明書を作成しますので、ご注文時に会社名等が必要です。 ※ 商品は含まれません。
F-109-1-CA		

製品の廃棄について

廃棄するときは各自治体（または事業所）の廃棄方法に従ってください。

故障かな?と思ったら

製品に異常を感じたら、下記のお問い合わせ窓口までご連絡ください。
技術的なお問い合わせ、修理のご依頼などに対応しております。

よくあるご質問（FAQ）

Webサイトでは、頻繁にお問い合わせがある質問を
製品カテゴリごとにまとめて紹介しています。
ぜひご活用ください。
http://faq.hozan.co.jp/support/

お問い合わせ窓口

ホーザン テクニカルホットライン

06-6567-3132
E-mail：th@hozan.co.jp
【月曜日から金曜日（祝日を除く）の10:30～12:00、13:00～17:00】
https://www.hozan.co.jp/

基本仕様

本体

測定範囲	$9.00\times10^{2}\Omega$以上 $2.00\times10^{12}\Omega$以下
確度保証範囲	$1.00\times10^{3}\Omega$以上 $1.00\times10^{12}\Omega$以下
印加電圧	測定対象物が$1.00\times10^{6}\Omega$未満のとき…10V±5% 測定対象物が$1.00\times10^{6}\Omega$以上のとき…100V±5% 〔自動切り替わり〕
確度	±10%（$1.00\times10^{11}\Omega$以上は±20%）※1
電源	積層（6LR61/6LF22）電池×1 必ずアルカリ乾電池をご使用ください。
電池寿命	1000回以上（常時測定モード時）
使用環境	60%RH以下（結露なきこと）
外形寸法	85（W）×40（H）×170（D）mm（突起物含まず）
重量	300g（電池含まず）

電極

入数	2個
外形寸法	79mmφ×110mm 導電パット部 63.5mmφ
抵抗	2つの電極の点間抵抗 800Ω以下
重量	2.3kg（1個）

静電気対策品の試験方法に関する規格（RCJS-5-1）に沿った電極です。規格への適合性について詳しくは❸ページをご覧ください。

※1 【参考】RCJS-5-1 要求事項 受け入れ試験で使用する装置 確度:±20%

■ オートパワーオフ機能付
測定スイッチを押すと約35秒（モードの切り替えで約20秒）で電源が自動OFFします。

本製品は 静電気に関する国際規格（IEC61340-5-1）を基にした国内規格（RCJS 5-1）に沿った測定器です。規格については❶、❷ページを参照ください。

交換部品・オプション

Webサイトに交換部品などの情報を掲載しております。

F-109

F-109-1

交換部品

品番	品名	仕様･用途
F-101	電極(2.3kg)	入数:2個
F-101-TA	電極(2.3kg)(校正証明書付)	※ご購入者名入り証明書を作成しますので、ご注文時に会社名等が必要です。
F-109-2	接続コードセット	接続コード2本、アース線、ワニグチクリップ2個入り
F-109-3	キャリングケース	緩衝ウレタン付

オプション

品番	品名	仕様･用途
F-102	電極(履物用)	履物の抵抗値測定が可能です。
F-109-4	電極	簡易的に抵抗値測定が行える電極。
F-106	対向電極	トレーやマットの下に敷いてお使いいただけます。
F-104	絶縁シート	電気的な接続を遮断するシート。収納ケース付
F-110-8	接続コード(15m)	接続コード(白色)の15m仕様。

製造元 ホーザン株式会社

本社 〒556-0021
大阪市浪速区幸町1-2-12
https://www.hozan.co.jp/

23.04

静電気対策の規格について

静電気に関する規格には、国際規格（IEC)、それを基にした国内規格（JIS）/国内団体規格（RCJS）が存在します。
静電気対策品の性能評価試験方法はJISとRCJSに、静電気対策品の管理値はRCJSに、それぞれ規定されています。規格の内容を表1、2に示します。
本製品は規定内容に準じた方法で良否判定が可能です。規格を参考にご使用ください。

表1 試験方法

要求アイテム	端子間抵抗Re または点間抵抗Rp	EPAグラウンド抵抗、または グラウンド可能接続点への抵抗Rg
作業表面、保管棚、 トロリー及びカート	JIS C 2170の（8.6.4）※1	JIS C 2170の（8.6.3）
床		JIS C 61340-4-1の（9.4）
椅子		JIS C 2170の（8.6.3）
衣類	RCJS-5-1のA.1	
手袋及び指サック		RCJS-5-1のA.3
リストバンド	RCJS-5-1のA.2	
リストバンドコード	RCJS-5-1のA.2	
履物		JIS C 61340-4-3
工具	RCJS-5-1のA.3 必要な場合	RCJS-5-1のA.3
イオナイザ		
包装	JIS C 2170の（8.6.1）※2	

システム要求事項

リストストラップシステム		RCJS-5-1のA.2
着用手袋、指サックシステム		RCJS-5-1のA.3
人体 / 履物 / システム抵抗		RCJS-5-1のA.3
人体 / 履物 / 床システム抵抗		JIS C 61340-4-5の（6.3）
工具システム		

注記（1）ESD管理用アイテム製品の認証では、試験の環境条件として、相対湿度を（12±3）%、温度を23℃±2℃とすることが望ましい。

『RCJS-5-1 静電気現象からの電子デバイスの保護 一般要求事項（第3版）:2016』一般財団法人日本電子部品信頼性センター

※1 最新は『RCJS-5-1附属書J(2015)』
※2 最新は『RCJS-5-1附属書I(2015)』
当社は最新の国際規格(IEC)に基づいたものを基準としています。

静電気対策の全てがわかるサイト
静電気対策の森
静電気対策の森 検索

表2 ESD管理用アイテムに対する要求事項

アイテム個別の要求事項	端子間抵抗 Re または点間抵抗 Rp (Ω)	EPAグラウンド抵抗、または グラウンド可能接続点への抵抗 Rg (Ω)	電荷減衰 (4)
作業表面、保管棚、トロリー及びカート	$1\times10^{4}\leqq Rp\leqq1\times10^{10}$ (5)	$7.5\times10^{5}\leqq Rg\leqq1\times10^{9}$ (5)	
床		$\leqq Rg<1\times10^{9}$ 最小値 (1)、(2)	
椅子		$Rg\leqq1\times10^{10}$	
衣類	$1\times10^{5}\leqq Rp<1\times10^{11}$		
手袋、指サック		(6)	(6)
着用していないリストバンド	$Rp\leqq1\times10^{5}$		
リストストラップグラウンドコード	$7.5\times10^{5}\leqq Re\leqq5\times10^{6}$ (3)		
履物		$Rg<1\times10^{8}$、最小値(7)	
工具		$Rg<1\times10^{12}$(1)	
イオナイザ			1000Vから100Vまでの減衰時間が最大20秒

システム要求事項

着用したリストストラップ (リストストラップシステム)		$7.5\times10^{5}\leqq Rg<3.5\times10^{7}$	
着用した手袋と指サック		$7.5\times10^{5}\leqq Rg<1\times10^{12}$	初期値(Max1000V)から初期値の10%まで2秒未満
金属プレート上で着用した靴		1×10^{5}/(片足)$\leqq Rg<1\times10^{8}$ (2)	
人体/履物/床システム		$Rg<1\times10^{9}\Omega$(2)及び人体電位<100V (5個の最高点の平均)	
工具システム			初期値 (Max 1000V) から初期値の10%まで2秒未満

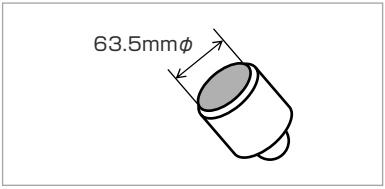
(1) ESDSを保護するための最小抵抗値というものはない。しかし、安全性確保のために、最小抵抗値が必要な場合がある。関連の国内基準、IEC61010-1、IEC60479、IEC60536及びIEC60364を参照。
(2) 人体接地の基本的な方法として履物/床システムを使用する場合の下限抵抗値は、人体安全性を考慮してESDコーディネータが決定する。(RCJS-5-1 5.5項及びIEC 61340-4-5を参照)。
(3) 最大のEPAグラウンド抵抗値は、250V(ac)、または500V(dc)当たり最小$7.5\times10^{5}\Omega$の抵抗を確保するために増加することがある(通常$1\times10^{6}\Omega$)。
抵抗は、250V(ac)、または500V(dc)当たり1/4Wの最小電力定格をもつようにする。
(4) 表面抵抗、点間抵抗、グラウンド可能点への抵抗が$1\times10^{10}\Omega$を超える場合、または材料が均質でないもの、または絶縁性部位をもつ構造の場合は必須となる。
(5) ESDコーディネータが承認した場合には、規定された下限抵抗値以下の抵抗は許容される。
(6) システム要求事項の着用した手袋と指サックを参照。
(7) 人体/履物システムの要求事項を参照。

『RCJS-5-1 静電気現象からの電子デバイスの保護 一般要求事項 (第3版):2016』一般財団法人日本電子部品信頼性センター

電極装置の規格への適合性について

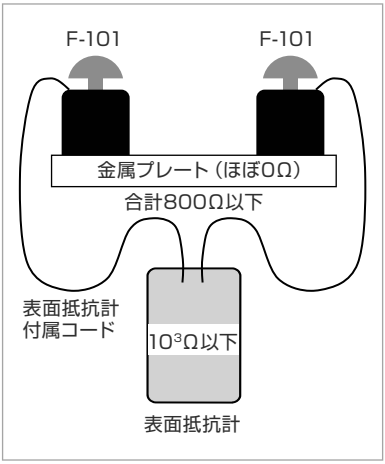
外形寸法について

外形寸法は79mmφ×110mmですが、測定対象物と接する導電性パットは63.5mmφで、規格に適合しております。



電極装置の抵抗について

RCJS-5-1では「二つのプローブ間の点間抵抗が$10^3\Omega$より低くなるように十分な導電性をもたなければならない」と規定されています。
当社品は図のような回路の抵抗が800Ω以下となります。



重量について

重量2.3kg（1個）は、規格2.5kg±0.25kgに適合しております。