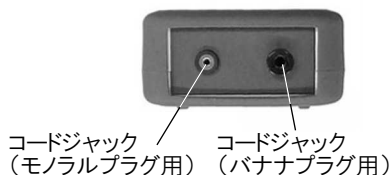


## F-109 表面抵抗計

## F-109-1 表面抵抗計(電極なし)

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。この取扱説明書をよくお読みになり、正しくお使いください。また、お読みになったあとも大切に保管してください。

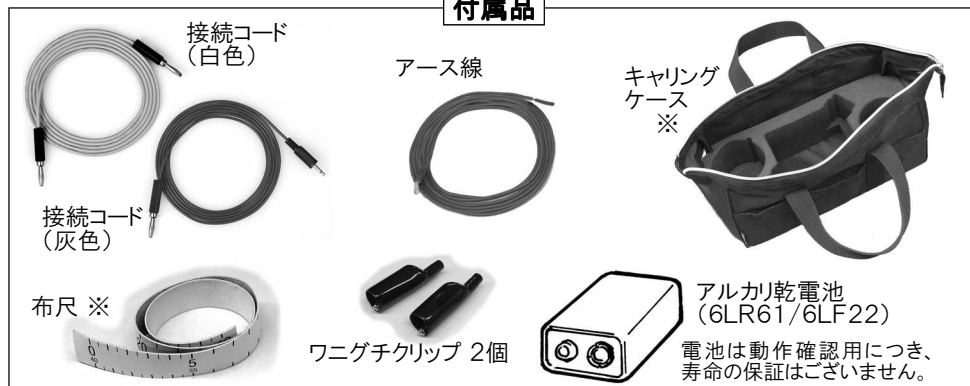
### 各部の名称と入組明細



#### 電極 2個 ※



#### 付属品



※:F-109 のみに付属

# 仕様

## 本体

測定範囲	$9.00 \times 10^2 \Omega$ 以上 $2.00 \times 10^{12} \Omega$ 以下
確度保証範囲	$1.00 \times 10^3 \Omega$ 以上 $1.00 \times 10^{12} \Omega$ 以下
印加電圧	対象物が $1.00 \times 10^6 \Omega$ 未満のとき… $10V \pm 5\%$ (自動) 対象物が $1.00 \times 10^6 \Omega$ 以上のとき… $100V \pm 5\%$ (切り替わり)
確度	$\pm 10\%$ ( $1.00 \times 10^{11} \Omega$ 以上は $\pm 20\%$ ) ※1
電源	アルカリ乾電池(6LR61/6LF22)×1(付属) 必ずアルカリ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(本機に結露なきこと)
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)

※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:  $\pm 20\%$

■ オートパワーオフ機能付き。

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OFFLします。

## 電極

入数	2個
外形寸法	79mmφ×110mm 導電パット 63.5mmφ
抵抗 ※	400Ω 以下
重量	2.3kg(1個)

※ コードジャック — 導電パット間の抵抗

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8ページをご覧ください。

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10、11ページを参照ください。

## 注意文の警告マークについて

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**…重傷をとま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恐れがあります。正しく安全にご使用ください。

## ご使用上の注意

### ⚠ 警告

1. 測定時は電極に触れないでください。感電する恐れがあります。
2. 濡れた手で操作しないでください。感電する恐れがあります。
3. 各コードジャックに本機付属の接続コード以外のものを接続しないでください。とくにイヤホンなどを接続して聴取することは機器を損傷するばかりでなく、聴力を損なう恐れがあり大変危険です。

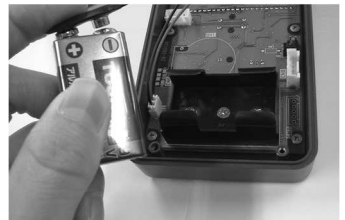
### ⚠ 注意

1. 本製品は固体表面の抵抗を測定するための器具です。これ以外の目的に使用しないでください。
2. 本体を裏返しにして置くと、測定スイッチが押されて不用意に電源が入ることがありますのでご注意ください。なお、電源は約35秒(モードの切り替えで約20秒)で自動OFFします。
3. 次のような条件下では正確な測定ができません。ご注意ください。
  - ・ 電極が汚れている
  - ・ コード・ワニグチクリップ・電極に人体が触れている
  - ・ 決められた使用環境内でない
  - ・ 電磁波などノイズが多い環境下
4. 本機を分解しないでください。故障する恐れがあります。
5. 長期間使用しないときは電池を取り外して保管してください。
6. 精密機器のため、衝撃、振動、高温等に注意してください。

## 準備

- 1 電池を取り付けます。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。アルカリ乾電池(6LR61/6LF22)を正しく接続します。

測定スイッチを押し、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。



- ※ 基板に触れないように注意してください。むやみに基板に触れると、故障の原因となります。
- ※ 本機は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。
- ※ ネジを締め込みすぎると、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 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、事前に被測定物と本機を測定環境に留置して慣らすことをお勧めします。

# ご使用方法

## 表面(点間)抵抗の測定

- 1 電極を接続します。  
測定用途に合わせて付属の電極、ワニグチクリップを使用してください。

接続コード(白色)で電極と本機のコードジャック(バナナプラグ用)を、接続コード(灰色)で電極と本機のコードジャック(モノラルプラグ用)を接続します。

- 2 付属の布尺を使い、電極を規定された距離に配置し、測定を行います。

右ページへ

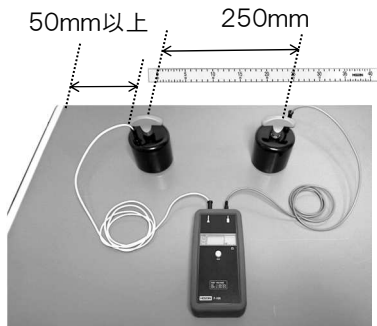
(参考)

### 規格 RCJS-5-1

電極の距離 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、10、11ページを参照ください。



## 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 電極を接続します。  
測定用途に合わせて付属の電極、ワニグチクリップを使用してください。

接続コード(白色)で電極と本機のコードジャック(バナナプラグ用)を、接続コード(灰色)で電極と本機のコードジャック(モノラルプラグ用)を接続します。

- 2 ワニグチクリップを接地点に接続します。布尺を使い、電極を接地点から規定された距離に配置し、測定を行います。

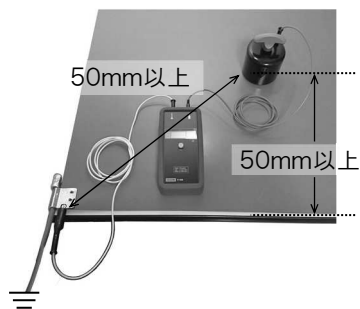
右ページへ

(参考)

### 規格 RCJS-5-1

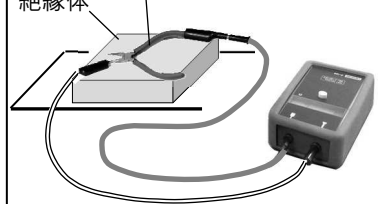
接地点と電極の距離 50mm以上

電極は試料端又は接地点から50mm以上離して置くこと



### 工具測定例

絶縁体 工具



オプション品 F-102/F-103の使用で、服、靴の測定も可能です。9ページをご覧ください。

## ご使用方法

- 3 測定スイッチを長押し(0.5秒以上)するとディスプレイに抵抗値が表示され、測定が開始します。

対象物が $1 \times 10^6 \Omega$ 未満のときは印加電圧が10V、 $1 \times 10^6 \Omega$ 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。本機は規格に合わせて15秒後の測定値をホールドすることも可能です(7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。

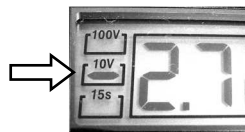
$9.00 \times 10^2 \Omega$  以下の場合、  
「 $9.00 \times 10^2 \Omega$ 」の表示が点滅します。

$2.00 \times 10^{12} \Omega$  以上の場合、  
「 $2.00 \times 10^{12} \Omega$ 」の表示が点滅します。

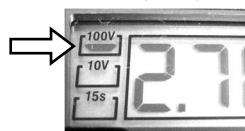
高抵抗測定( $10^9 \sim 10^{10} \Omega$ 以上)は微弱な電流を測定するため、周囲のノイズ影響を受けやすく、測定結果にノイズ要素などの外的要因が含まれる場合があります。

校正など、精度の高い測定が必要な場合は、次ページの対策をおこなってから測定してください。

10V印加時



100V印加時



### ⚠警告

測定中は電極に触れないでください。感電の恐れがあります。とくに、測定ボタンを押したのちに電極に触れると100Vが印加されていることがあり、大変危険です。

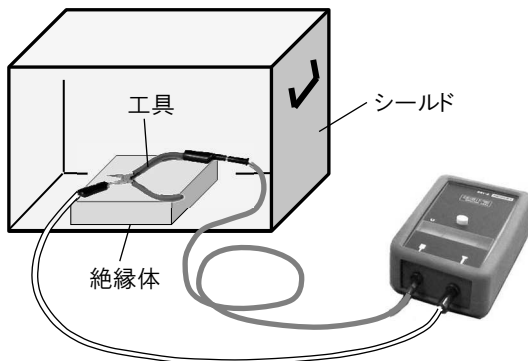
### ⚠注意

- ・ (bat)と測定値が交互に点滅すると電池寿命です。 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。電池が消耗して本機の定格電圧に満たないと正確な測定結果が得られません。
- ・ 測定時はコード・電極・ワニグチクリップに触れないでください。機器が影響を受け、正確な測定が行えない場合があります。
- ・ コードを強く張るなどしてプラグに横方向の力が加わると、接触不良を起こします。コードは軽くなるまで測定してください。

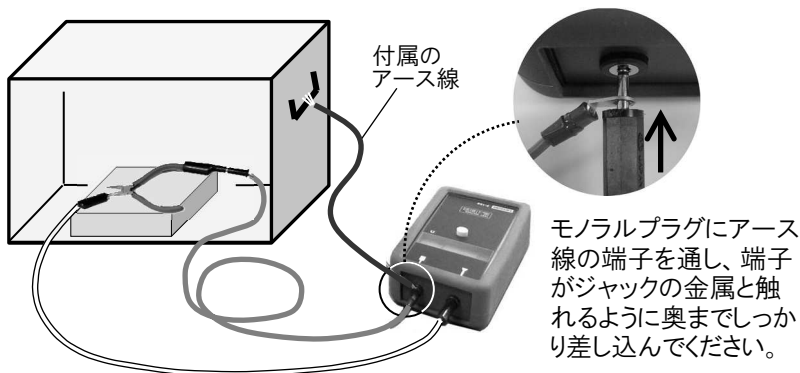
## ご使用方法

### 【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おこなってください。



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と接続し、本器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)



### 【日常管理について】

現場での日常管理など、ノイズ環境を除去した環境での測定が難しい場合は、静電気対策品を使用する前にノイズのない環境で測定(事前評価)をおこなった後、実際に使用する現場でも、使用開始前の測定をおこなってください。

(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、本機は湿度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。

日常点検においては、その差分を考慮した上で管理することをおすすめいたします。

## 測定モードについて

モードスイッチにより、測定モードの切り替えが可能です。  
出荷時は下記常時測定モードになっています。

### <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。

### <測定値ホールドモード>

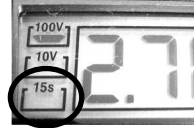
測定開始から15秒後の測定値を固定し、5秒間表示後OFFします。

現在のモードは15Sマークにて確認できます。

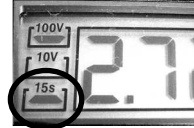
常時測定モード…表示しません。

測定値ホールドモード…電源ON時から15秒間  
表示します。

表示パネルー常時測定モード時



表示パネルー測定値ホールドモード時



測定対象物が高抵抗( $\times 10^{10} \sim 10^{11} \Omega$ 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すすめいたします。

測定値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( $1.00 \times 10^6 \Omega$ 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。

測定値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すすめします。

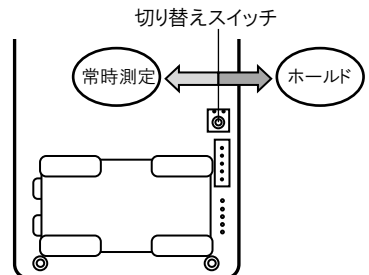
### 測定モードの切り替え方法

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スイッチを

左に倒すと常時測定モード、  
右に倒すと測定値ホールドモード  
になります。

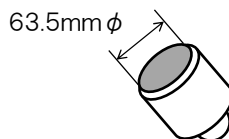
切り替え後は本体ケース、保護ケースを逆の手順で取り付けます。



## 電極装置の規格への適合性について

### 外形寸法について

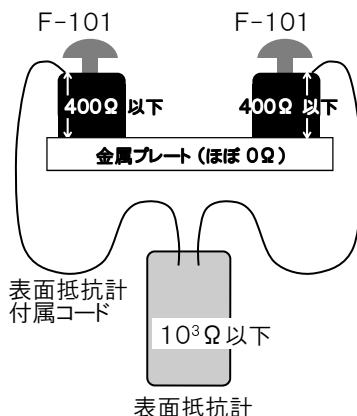
外形寸法は79mmφ×110mmですが、被測定物と接する導電性パッドは63.5mmφで、規格に適合しております。



### 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。

当社は電極ひとつあたりの抵抗(コードジャックー導電パッド間)が $400\Omega$ 以下、図のような回路の抵抗は $800\Omega$ 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。

## 保守と校正

- 電極が汚れた際は、アルコール等で軽く拭き取ってください。シンナー、ベンジンなどは使用しないでください。
- 校正証明書付(F-109-TA、F-109-1-TA)もご用意しております。一定期間ご使用後の再校正はご購入店を通じ当社へご依頼ください。



# オプション

## F-102 電極（履物用）

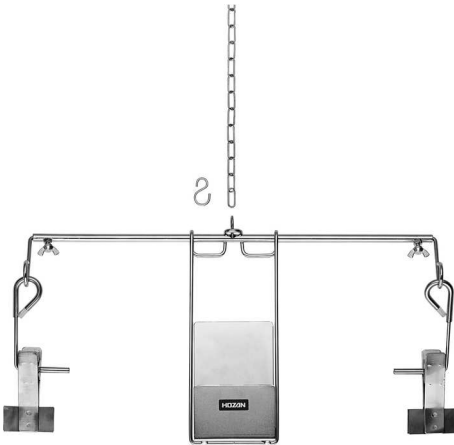


外形寸法	300mm(W) × 19(H) × 300(D)mm
重量	1.3kg



使用例  
ヒールストラップの測定

## F-103 電極（衣類用）



使用例  
制電作業衣の測定

電極	25mm × 50mm ステンレス製 (RCJS-5-1(2014) A.1.2.2項に準拠)
幅	450mm(縮めたとき)、680mm(広げたとき)
チェーン長さ	1m
重量	600g

## 測定に関する補足

静電気に関する規格には、国際規格(IEC 61340-5-1)、それを基にした国内の団体規格(RCJS-5-1)が存在します。

この団体規格(RCJS-5-1)に、静電気対策品の性能評価試験方法(抵抗値測定方法)、静電気対策品の管理値(抵抗値)が規定されております。規格の内容を表1、2に示します。本機は、規定内容に準じた方法で良否判定が可能ですので、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 $R_e$ または点間抵抗 $R_p$	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 $R_g$
作業表面、保管棚、 トrolley及びカート	IEC61340-2-3 ※	IEC61340-2-3 ※
床		JIS C 61340-4-1の(9.4)
椅子		IEC61340-2-3 ※
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
包装	IEC61340-2-3 ※	

### 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)

※ IEC61340-2-3 初版の翻訳 JIS C 2170  
 " " 第2版の翻訳 RCJS-5-1  
 当社はRCJS-5-1 を採用しています。

# 測定に関する補足

表2 ESD保護アイテムに対する要求事項(一部抜粋)

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rolley及びカート	$1 \times 10^4 \leq R_p \leq 1 \times 10^{10}$ (5)	$7.5 \times 10^5 \leq R_g \leq 1 \times 10^9$ (5)	
床		$\leq R_g < 1 \times 10^9$ 最小値 (1)、(2)	
椅子		$R_g \leq 1 \times 10^{10}$	
衣類	$1 \times 10^5 \leq R_p < 1 \times 10^{11}$		
手袋、指サック		(6)	(6)
着用していないリストバンド	$R_p \leq 1 \times 10^5$		
リストストラップ グラウンドコード	$7.5 \times 10^5 \leq R_e \leq 5 \times 10^6$ (3)		
履物		$R_g < 1 \times 10^8$ 、 最小値 (7)	
工具		$R_g < 1 \times 10^{12}$ (1)	

## 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)		$7.5 \times 10^5 \leq R_g < 3.5 \times 10^7$	
着用した手袋と指サック		$7.5 \times 10^5 \leq R_g < 1 \times 10^{12}$	
金属プレート上で着用した靴 (人体/履物システム)		$1 \times 10^5 / (\text{片足}) \leq R_g < 1 \times 10^8$ (2)	
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には、合成抵抗はESDコーディネータが決定する。その推奨値は $< 3.5 \times 10^7 \Omega$ である(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500Vdc当たり最小 $7.5 \times 10^5 \Omega$ の抵抗を確保するために増加することがある(通常 $1 \times 10^6 \Omega$ )。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、接地可能点への抵抗が $1 \times 10^{10} \Omega$ 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持つ構造である場合は必須となる。
- (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。

技術的なお問い合わせ

ホーザン テクニカルホットライン

☎ **06-6567-3132** E-mail: [th@hozan.co.jp](mailto: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】

補修部品については、web上のパーツリストをご覧ください。

通信販売もご利用いただけます。 [ホーザン](#) [通信販売](#) [検索](#)

## ホーザン株式会社

本社 〒556-0021 大阪市浪速区幸町1-2-12

TEL(06)6567-3111 FAX(06)6562-0024