

●クーロンメータ

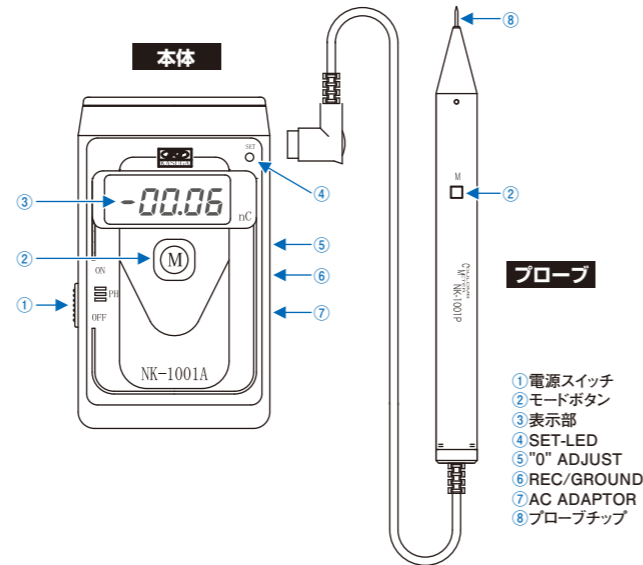
MODEL **NK-1001A/1002A**



クーロンメータは、電子デバイスの製造、検査、アッセンブリ工程で、静電気破壊の原因となる放電電荷量が簡単に測定できるプローブタイプの電荷量測定器です。

電子デバイスに障害を与える多くのESD現象はCDM（デバイス帯電モデル）で表されます。CDMは、デバイス自身が帯電し、その外部電極が接地されたときに、高速で高いピーク電流が流れる現象を表すモデルです。クーロンメータは、その電流の積分値である放電電荷量を高い精度で計測します。

●各部の名称



特長

- 測定対象物（導体）に接触させるだけで簡単に放電電荷量が測定できます。
- 帯電した絶縁物に囲まれた電子デバイスやプリント基板の誘導帯電による放電電荷量が測定できます。
- 実際の静電気破壊現象（CDM）に合わせた測定方法です。
- 接触式のため測定者の違いによる測定誤差がほとんどありません。
- ピークホールドと連続測定の2モードの切り替えができます。
- オプションで導電性プローブチップを用意いたしましたので、安心して敏感な製品の測定ができます。
- オプションでACアダプタを準備いたしましたので、評価、実験等で長時間使用時に便利です。
- 別売のZHO-202PNを使用することにより、デバイスキャパシタンスの換算ができます。
- 別売のKQ-1400を使用することにより、静電電荷量測定（ファラデーケージ法）にも対応可能です。

仕様

型式	NK-1001A	NK-1002A
検出方式	コンデンサ充電方式	
測定範囲	±0.01~±99.99nC	±1~±9999nC
アナログ出力	0~±999.9mV	
測定精度	±5%+2digits	
測定モード	連続測定またはピークホールド	
プローブ内基準 コンデンサ静電容量	0.1μF	1μF
環境	温度0~40℃、湿度65%RH以下（結露なきこと）	
電源	単3アルカリ乾電池2本（連続使用7時間以上）	
寸法	本体：121(D)×70(W)×22(H)mm プローブ：167(L)mm×15φ	
質量	約230g（プローブ、乾電池含む）	
オプション	NK-OP-2/導電性プローブチップ KSD-AC1/ACアダプタ（AC100~240V） KSD-REC/アナログ出力ケーブル（L=1000mm）	

別売品

●ミニパック電源 ZHO-202PN



測定対象物に任意の電圧を帯電させ、クーロンメータにて測定することにより静電容量を算出するためのハンディタイプの直流電源です。絶縁された導体への帯電にも利用できます。

出力電圧可変範囲	±0.4~±1.1kV
電源	単3アルカリ乾電池2本
寸法・質量（本体部）	121(D)×70(W)×22(H)mm 約180g
（プローブ部）	140mm×12φ 約40g

●ファラデーケージ KQ-1400

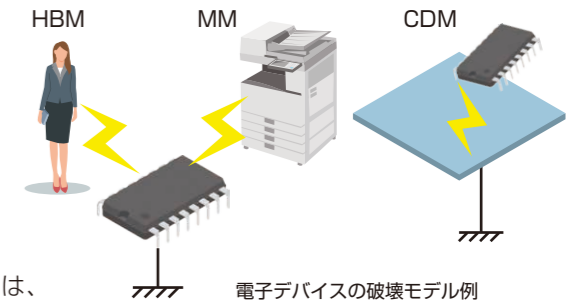


クーロンメータと組み合わせることによりファラデーケージ法による静電電荷量測定ができます。

ファラデーカップ寸法	100mm×100φ
外形寸法	180(D)×310(W)×160(H)mm
質量	約4.2kg

LSIを代表する電子デバイスのESD（静電気放電）破壊モデルは、大きく分けて下記の3通りに大別されております。

- HBM（人体帯電モデル）  
人体からの静電気放電で壊れる。
- MM（マシンモデル）  
機械フレーム等からの静電気放電で壊れる。
- CDM（デバイス帯電モデル）  
デバイス自身が帯電し、グラウンド等に静電気放電して壊れる。



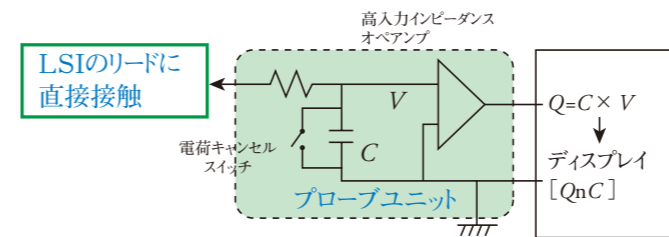
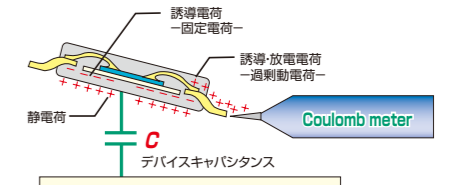
このうち、HBMは静電床、静電靴、リストストラップ等で対策が進み、MMは、製造装置や作業エリア周辺の金属体の接地対策で対策が進んでおり、現在のESD破壊の主たるモデルはCDMと言われております。

CDMはLSIで例えますとパッケージ表面の帯電による内部導体の誘導帯電や周辺の帯電による内部導体の誘導帯電、リードに直接充電等の原因から、内部導体の帯電電荷が、接地に触れたときに高速で高いピーク電流を伴い流れ出る現象です。

CDMによるESD破壊を防ぐための静電気測定は、表面電位測定器による電子デバイス表面の帯電電位を測定する方法がありますが、電子デバイスの静電気耐性の低下とパッケージサイズの微小化により測定が困難になりつつあります。

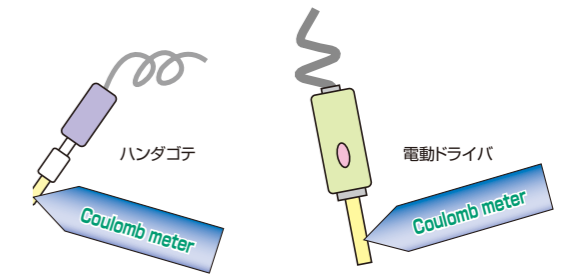
クーロンメータは、リードやパターン等の内部導体から流れ出る放電電荷を直接測定することにより、その電子デバイスが壊れるかどうかを即座に判断することができます。まさにCDMモデルに合わせた測定方法です。

その他、生産工程にある金属体のグランディングチェックにも使用できます。



- ・R=100kΩ
- ・C=0.1μF (NK-1001A) / 1μF (NK-1002A)

クーロンメータ等価回路図



●各種製造現場における静電気管理電圧と破壊電荷量の目安の一例

- 半導体デバイス製造工程（CMOS IC）：  
設計ルール 0.18 μm： 50V 以下（破壊電荷量：0.5 ~ 2.0nC）  
設計ルール 0.25 μm： 50V（破壊電荷量：0.8 ~ 3nC）  
設計ルール 0.35 μm： 50V（破壊電荷量：1 ~ 4nC）
- デジタルカメラアッセンブリ工程（CCD）：50 ~ 100V（破壊電荷量：2 ~ 4nC）
- 光ピックアップ製造工程：30 ~ 50V（破壊電荷量：1nC）
- 光ディスクドライブアッセンブリ工程：50 ~ 150V（破壊電荷量：1nC）
- ハードディスクドライブアッセンブリ工程  
MR ヘッド：10V（破壊電荷量：0.2nC）  
GMR ヘッド：5V（破壊電荷量：0.2nC 以下）
- 液晶製造工程：50 ~ 100V（セル工程：1000 ~ 1500V）