

コンタクトボルトメーター CVM-780

取扱い説明書



目次

PROSTAT® CVM-780 コンタクトボルトメーター

章	項目	頁
I.	はじめに	4
II.	全般的な記述	4
III.	作動原理	6
IV.	注意事項	6
V.	受領確認とセットアップ	8
VI.	帯電電圧の測定	13
VII.	性能特性と考慮すべき事項	14
VIII.	キャパシタンスと精度	17
IX.	絶縁体の測定	18
X.	アナログ出力からのレコーディング方法	18
XI.	測定器のメンテナンス	19
XII.	保証規定	20
	一般仕様	21

© 2014年Prostat® Corporation作成。無断転載を禁ず。アメリカ合衆国にて発行。いかなる方法であれ、書面での許可を得ずに、当マニュアルの一部または全部を使用したり複製したりすることは禁じられています。更なる情報に関しては、Prostat Corporation, 1072 Tower Lane, Bensenville, IL 60106 USAまでお問い合わせください。

ProstatはProstat® Corporationの商標を登録しています。

I. はじめに

Prostat CVM-780コンタクトボルトメーターは導体やその他の資材の帯電電位を特定し測定するためにアクティブプローブを用いた高インピーダンス・ポータブル電圧計です。この測定器は、電子デバイスや電子部品アセンブリの製造工程や試験環境での重要な導体の電圧を測定することを意図しています。

- 電子部品と電子機器の製造・試験・修理など、それぞれの工程でのマシンモデル (MM) と帯電デバイスモデル (CDM) からESD敏感性デバイスの保護レベルを決定するための解析用途。
- ESD損傷の発生場所を特定する用途。
- デバイス、半組立品、組立装置、器具、自動テスト装置、治工具、筐体、モバイル装置、拡散性材料などの電圧の測定用途。



CVM-780 コンタクトボルトメーター™ は、デジタルボルトメータの簡便さと高入力インピーダンスと低入力キャパシタンスを組み合わせた静電気ボルトメーターです。小型で携帯に便利なバッテリーによる作動方式を採用しています。接触プローブによりピンポイントの正確な測定が可能です。セラミック製プローブチップはESDまたはRFを発生させることなく正確な測定が可能です。金属製プローブチップは、一般的な監査や装置の測定に用意しています。

CVM-780 コンタクトボルトメーターは静電気電位計です。電界計ではありませんので、実際の電圧を読み取りしています。電界計と異なり、静電界の強度に惑わされることなく測定できます。CVM-780 は周囲の電界の影響を最小化するために、電界から保護し遮蔽した独自のアクティブプローブの設計を用いています。CVM-780 は充電式ニッケル・メタル・ハイドライド・バッテリーを採用し、海外での使用に合わせたユニバーサル充電器が付属しています。適切にご使用により、CVM-780コンタクトボルトメーターはESD分析ツールの中で最も有効なツールのひとつとなるでしょう。

II. 全般的な記述

CVM-780 は、読み取りの容易な大型LEDディスプレイ、アナログ出力端子、充電式バッテリー、衝撃防止アブソーバ、特別仕様のアクティブプローブ・アセンブリで構成されています。

- A. アクティブプローブ・アセンブリは、付属の6フィート(約1.8m)長のDB9ケーブルでCVM-780本体に接続します。
- B. セラミック、またはメタルプローブチップは直接、被試験物体の表面に接触します。電圧はプローブアセンブリと共有します。測定値を算出しLEDに表示します。



重要な注意

セラミックチップは、ESD敏感性デバイスに直接接触します。大変こわれ易いので取扱いには御注意ください。金属製チップは装置、器具、治工具、などESD敏感性デバイス以外に使用します。

C. CVM-780を予め確認済みの接地に接続し、正確な測定のための基準接地を用意してください。

D. CVM-780は測定範囲0 - ± 525 Vです。測定結果は、直ちに3ディジットLED表示されます。極性は、測定期間中に自動的に切り替わります。



E. 本体前面にある円形の真鍮製プレートは測定器のゼロ調整に使用します。測定毎に、プローブチップ(セラミック、またはメタル)をこの接地プレートに接触しプローブチップのゼロ電圧をLED表示で確認してください。測定器のゼロ調整はLED表示の下にあるつまみで調整できます。



F. アナログ出力用のミニジャックはCVM-780の測定をモニターし記録するために用意しています。アナログ出力用ジャックはCVM-780の各1.0V測定に対し0.1mV の出力信号です。出力は、メーターの表示とは独立し、応答時間を最高にしています。出力信号は、Prostat PGA-710 またはPGA-710B オートアナライザ・システムとの互換性があります。



G. ユニバーサルAC/DCバッテリーチャージャは単3サイズのメタルハイドライド電池の充電に使用します。バッテリーの充電時間は約3.5時間です。フル充電した場合には、全日の測定が可能です。但し、使用しないときには電源を切っておいてください。

H. 小型のチップ交換治具は、チップ交換のときのプローブとチップの損傷を防止するために用意しています。チップは締め過ぎないように注意してください。

- I. 測定器の周囲のゴムブーツは、持運びや測定時の物理的な衝撃を緩和するために装着しています。
- J. LED.アルコール浸含ワイブはプローブアッセンブリの先端の黒い絶縁材を定期的に清掃していただくために用意しています。ワイブはプローブの清掃にも使用できます。**アルコールワイブでLED表示を拭かないで下さい。**



III. 作動原理

CVM-780の測定には、たいへんユニークな特徴があります。

- A. CVM-780のプローブチップが帯電している導体に接近すると、導体の帯電を感知します。チップはプローブにより導体の極性に対応して、接近するに従い電圧を上昇させます。
- B. 帯電した導体に接近するに従いチップの電圧が上昇を続ける間、CVM-780のプローブチップは、帯電した導体に接触するまでは、導体と同じ電圧には到達しません。
- C. チップが接触した瞬間にわずかな電子が導体からチップに移動し測定が完了します。プローブチップの電圧は、以下の範囲に収まります。
1. 導体のオリジナル電圧の5%、 $\pm 25\text{V}$ から $\pm 525\text{V}$ の ± 2 カウント
 2. $\pm 25\text{V}$ 以下の測定では、 $10\% \pm 2$ カウント以内です。

このように、チップが接触した瞬間の導体の電圧変化はきわめてわずかです。

- D. チップが接触した瞬間に起きる電子の移動はごくわずかですが、セラミックチップを使用した場合にはESDの発生は測定できないほどです。少量の電子の移動はチップとプローブの両方の設計により制御されています。また、放電現象を避けるために電荷移動が少量であり比較的遅いため明らかなRFの発生もありません。
- E. 測定結果の精度は導体の実際の電圧、プローブチップの長さタイプ、測定環境の影響に依存します。影響を及ぼす環境とは物体と人体の存在と動き、周囲の条件、物体の大きさ、接地との距離(キャパシタンス)を含みます。

IV. 注意事項

CVM-780は静電気の直流電圧を測定するための精密な測定器です。

- 測定器は交流電圧の測定には使用しないで下さい。
- 測定器には、衝撃を与えたり高湿度に曝したりしないで下さい。
- 常に良い測定を実践してください。

測定器、またはプローブアッセンブリを分解すること、または不適切な使用をした場合には保証は無効になります。測定器、またはプローブアッセンブリの内部にはユーザー様が調整必要なものはありません。修理や機器への御質問、測定方法については、プロスタット社にお問合せ下さい。

注意事項

高電圧の注意: 測定器の内部とプローブの電圧は±525Vを超えますので取り扱いに注意してください。

- 機器とプローブアセンブリは分解しないで下さい。
- 測定器の接続端子に金属物を挿入しないで下さい。
- 承認されていない計測器、器具、デバイスをCVM-780測定器、プローブアセンブリに接続しないで下さい。機器の故障原因と安全上危険になります。
- 金属製プローブチップを装着した時には、着火、引火の危険がある環境では使用しないで下さい。

注意: CVMプローブアセンブリには、先端の尖った鋭いセラミック製電極と金属製電極を測定に使用しています。指などを刺さないように注意して使用してください。

- プローブを使用しないときには、必ず、付属のプローブカバーを取り付けてください。
- プローブチップは、プローブチップケースに収納してください。
- セラミックチップ、または金属チップで人体に接触しないで下さい。人体の電位測定には、プローブチップを外して測定してください。

注意: CVM-780測定器は、物体の静電気の電圧を測定するために設計されています。この測定器で、通電状態の交流(AC)回路を測定しないで下さい。

注意: 測定者がプローブアセンブリを保持している間は、接地して下さい。通電状態の交流(AC)回路を素手またはプローブチップアセンブリで接触しないでください。

注意: この測定器は、着火、引火の危険がある環境では使用しないで下さい。

注意: セラミックと金属製の測定チップは壊れやすく、交換費用が高いため、取り扱いには充分注意してください。保管は必ず、付属ケースに収納してください。

セラミックと金属製チップを損傷した場合には保証されません。 チップを紛失や交換が必要な場合には、Prostat代理店にお問合せ下さい。

注意: CVM-780の正常な作動と精度のために、必ず確認済みの接地に接続してください。

注意: CVM-780は、充電可能なメタルハイドライドバッテリーで作動します。劣化したバッテリーは安全な方法で地域の法令に従い処分してください。

注意: CVM-780測定器とプローブアセンブリを分解しないで下さい。CVM-780測定器とプローブアセンブリの内部には、ユーザーが調節する必要な部品はありません。

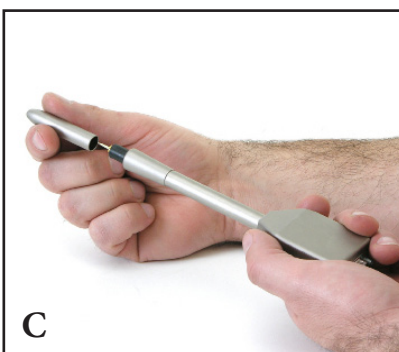
CVM-780はESDアプリケーション全般に亘り、製造前の2年間以上、テストと試用を行いました。その結果、この測定器は信頼性があり、非常に安定していることを確認しました。取り扱い説明書を熟読し、疑問が生じた場合には、PROSTAT代理店に御連絡下さい。保証とサポートに関する詳細な情報には、この取り扱い説明書の「保証」の章をご覧ください。

PROSTAT Corporationは、顧客が上記の注意と警告を無視して、計器を誤用した場合には責任を負いません。計測器を無許可の人により分解や修理、あるいは誤用による破損が出た場合には、すべての責任、修理、交換と貨物輸送費は顧客の負担となります。

V. 受領確認とセットアップ

CVM-780測定器本体、プローブアッセンブリ、アクセサリセットには、次のアイテムを含んで出荷されています。

- A. CVM-780メーター本体には4本のメタルハイドライトバッテリー (AAサイズー単3サイズ) を予め組み込んで試験しています。



- B. 測定器の保護を強化するためにゴム引きしています。スタンドが付属していますので良好な視角が得られます。
- C. CVM-780プローブアッセンブリは精密な電子部品で構成されたアクティブなアッセンブリです。センシングチップは取り外し可能なプローブカバーで保護されています。
- D. プローブとメーター本体間は、DB-9スタイルのケーブルで接続します。
- E. メタルハイドライトバッテリーの再充電のため、ユニバーサルバッテリーチャージャーが付属しています。



F. アクセサリーボックスの収納部品

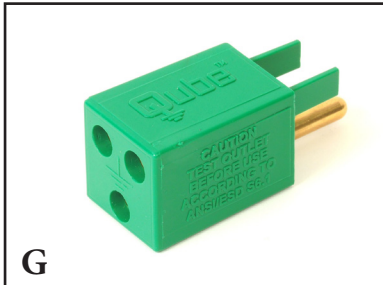
1. 2本: 金属製プローブチップ、寸法: 約23mm長と約10mm長
2. 2本: セラミック製プローブチップ、寸法: 約23mm長と約10mm長
3. 1個: チップの交換治具

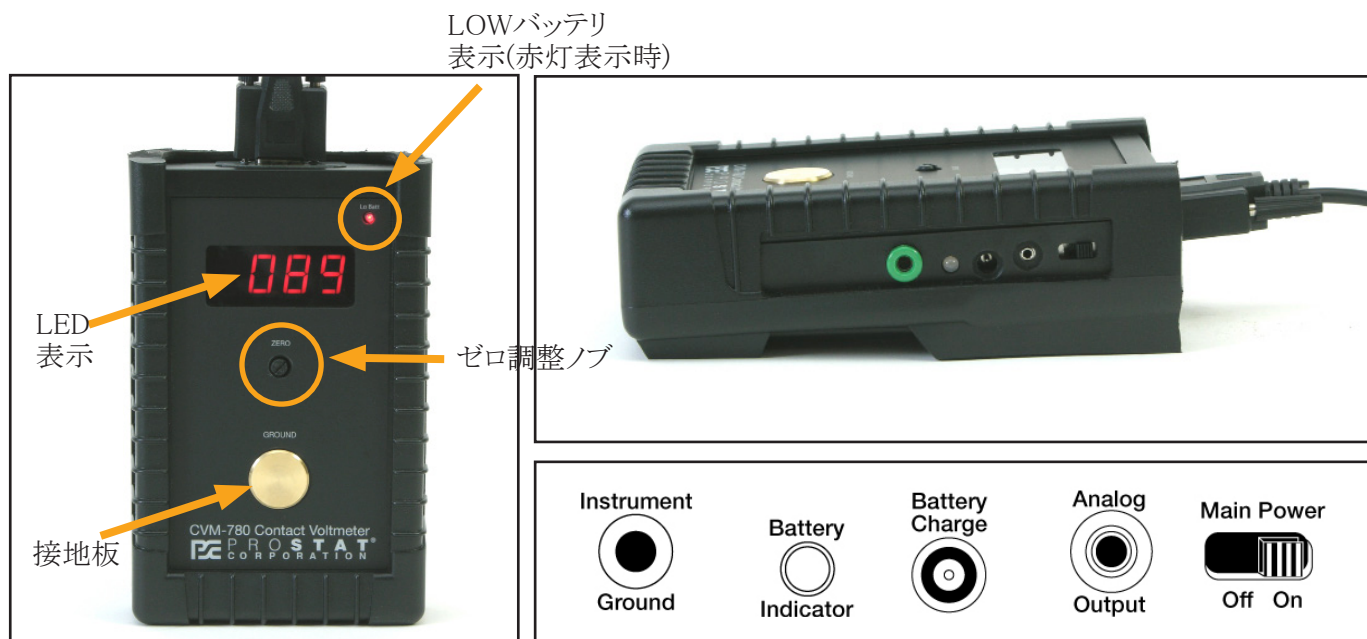


G. 接地用ブロック(Q007B)

H. 緑色接地リード線(PFP-861LL) 約1.8m長

I. 接地接続点用ブルドッグ強力クリップ





J. CVM-780を使用する前に、必ず、付属のユニバーサル充電器でメタルハイドライドバッテリーをフル充電してください。

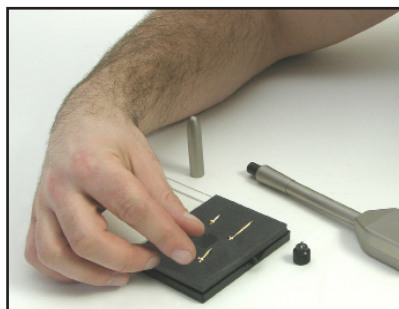
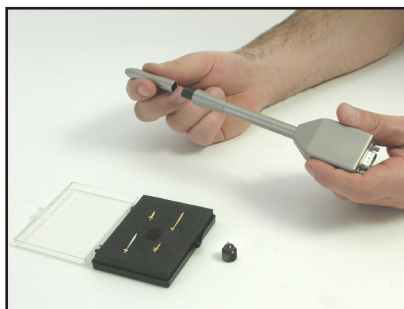
1. 充電器を標準のACコンセントに差し込んでください。必要ならアダプターを使用してください。
2. 充電器のDC出力コネクタをCVM-780のサイドパネルにある充電端子にしっかりと差し込んでください。
3. 充電を開始するとCVM-780本体のサイドパネルにあるLEDがオレンジ色に点灯します。充電が完了すると緑色に変化します。
4. 充電が完了したらACアダプターを取り外してください。



K. プローブアセンブリに測定チップの取り付け方法

1. プローブから真直ぐにチップカバーを引き抜いてください。
2. 測定に適切なチップを選択してください。

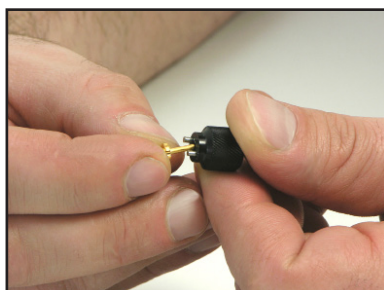
注意:プローブチップの先端は大変尖っていますので指などを傷つけないよう十分注意してください。



3. セラミックチップはESD敏感性部品とアッセンブリとの直接接触測定に使用します。

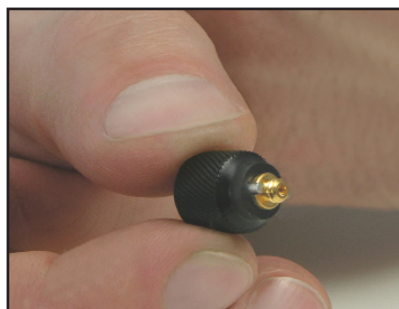
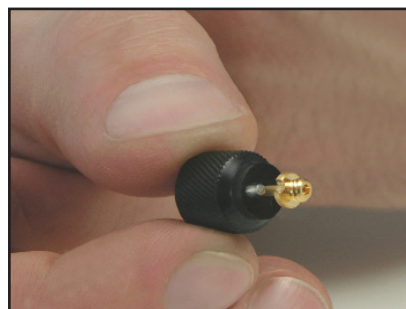
注意:セラミックチップは大変脆く壊れ易いので、取扱いには十分注意してください。チップの破損は保証されません。

4. 金属製チップは一般的な監査と機器や装置の測定に使用します。
5. 寸法の短いチップ(約10mm長)は、長いチップ(約23mm長)より精度が高くなります。詳細は、性能特性を参照してください。
6. チップの取り付けと取り外しについて
7. 取り付け治具にチップを差し込んでください。
8. プローブアッセンブリのチップ穴にネジを合わせてください。
9. 時計回りの方向に指でチップを回して挿入してください。



注意:チップの締めすぎに注意してください。締めすぎによりプローブアッセンブリのネジとチップのネジ山が破損し取り外しが出来なくなることがあります。

10. チップ治具は、チップの取り付け・取り外しに使用してください。



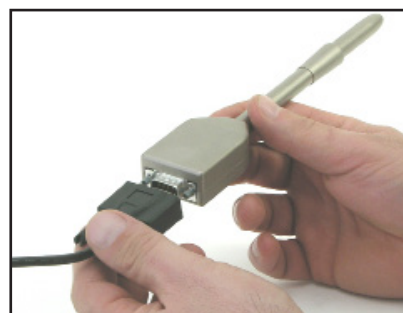
11. プローブのチップカバーは常に取り付けてチップの損傷とケガの防止に気をつけてください。

- a. プローブを使用していないとき
- b. 搬送中
- c. 保管中



L. DB-9ケーブルを使用してプローブと測定器本体を接続します。

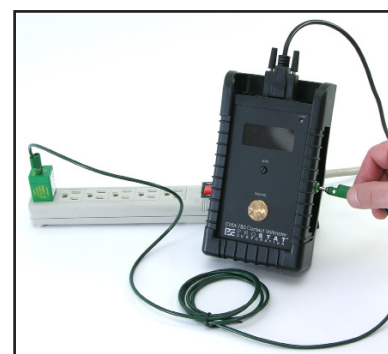
- a. 本体下部にあるコネクタとプローブのコネクタを接続し、固定ネジで固定してください。締めすぎに注意してください。
- b. DB-9ケーブルを捻ったり振ったりしないで下さい。



注意: ケーブルは、近くにある物体や動いている物体に絡まったりしないように注意してください。

M. CVM-780と接地への接続

- a. 測定器本体のサイドパネルにある緑色の接地端子に緑色の接地コードを挿入してください。
- b. 接地ケーブルのもう一方の端は、確認された接地に付属のグランドアダプターかワニ口クリップで接続してください。



注意: CVM-780は正常な作動と精度の高い測定のために、必ず、確認された接地に接続してください。

注意: 接地コードが近くにある物体や動いている物体に絡まったりしないように注意してください。

注意: 測定者はプローブアッセンブリを持って測定している間は、接地してください。空いている手やプローブチップで通電している回路に触れないで下さい。

VI. 帯電電圧の測定

CVM-780は導体上の静電気の電圧を放電させずに測定するために設計されています。金属プローブチップを使用する場合には、金属と金属との接触により低いレベルのESDとRFIが発生する間に、電圧はわずかに異なります。セラミックチップを使用する場合には、わずかなESDとRFIの発生も回避できます。導体の静電気の電圧を測定するために下記のガイドに従って測定を行ってください。これらの手順は、ここまでに記載された事項を了解しセットアップを完了し注意事項を確認して頂いた上での前提です。

1. 本体背面のスタンドを引き出してCVM-780本体を右図のように立てて下さい。
測定器を安定した場所の上に置か、手でしっかりと保持してください。
2. 側面の主電源スライドスイッチをONの位置にスライドしてください。
 - a. 本体正面のLED表示が点灯します。
 - b. 測定機器に電源が入ります。
3. プローブチップカバーを真直ぐに引き抜いてください。カバーを不必要に捻らないでください。
4. プローブチップの先端を、本体正面の接地板に直接接触させてください。
 - a. LED表示は「000」を表示します。
 - b. プローブを接地している間、LED表示を調整します。ゼロ調整ノブを使ってLED表示が「000」になるまで回してください。

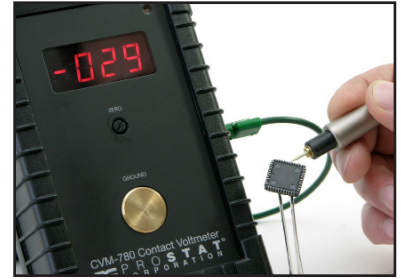


注意: この手順の測定の合間には、プローブチップは接地してください。

注意

プローブチップが接地に接続されていないか、明確な測定が行われていないときには、この測定システムは接地から浮いています。接地から浮いている場合には、表示電圧は正常でも意味のあるものではありません。

5. 導体の測定を始める前にチップを接地板に触れてゼロ確認を行います。
 - a. プローブを安定した状態で保持しチップ先端に軽く加圧してください。チップ先端を押付け過ぎないでください。破損の原因になります。
 - b. 電圧の測定は正面パネルのLEDに表示されます。
 - c. 表示電圧はすぐに安定します。一般的には2秒から5秒以内です。
 - d. 測定期間中に表示電圧が変化する場合には、一般的には次の様な要因によるものです。
 - i. イオナイザーによる電荷の中和、拡散による影響。
 - ii. 近傍のイオナイザーによる影響。
 - iii. 動いている物体と近傍の人体との容量結合の影響。
 - iv. CVM-780以外の要因による測定期間中の導体の帯電、または放電による影響。
6. 測定の合間には、本体正面の接地板でチップを接地してください。
7. CVM-780を使用していないときには電源スイッチをOFFにして、プローブカバーを取り付けてください。
8. 正面パネルの表示に「Low Batt」が点灯した場合には、本体のバッテリーを充電してください。CVM-780は充電中でも使用可能です。しかしながら、充電中にバッテリーの電圧が変化しますので、測定の合間にプローブチップを接地しゼロ確認を行ってください。



VII. 性能特性と考慮すべき事項

CVM-780による測定は容易に行うことが出来ますが、測定者はCVM-780による正確な測定を行うために一貫したテクニックを発展させ実践する必要があります。測定器の接地は重要です。接地は測定器の測定回路に対しゼロ基準となります。

CVM-780のプローブはアクティブプローブです。チップが帯電した導体に接近するとプローブ内部回路がチップの電圧を算定し、チップの電圧を増加させます。導体に接触するとチップの電圧は同等の電圧となります。パネル正面のLEDは物体や材料に接触した時のチップの電圧測定を表示します。

測定結果が得られ、導体から離れてもプローブは最後の測定と同等の電圧が残存しているか、または浮いているためにゼロにリセットされません。測定の合間にチップを接地しシステムをゼロにリセットします。これはLED表示でゼロを確認できます。

注意

プローブチップが接地に接続されていないか、明確な測定が行われていないときには、この測定システムは接地から浮いています。接地から浮いている場合には、表示電圧は正常でも意味のあるものではありません。

チップの選択について

チップの選択は実践上の事項ですが、測定精度に影響します。一般的な測定誤差はチップの選択にかかわらず非常に小さいものです。

$\leq \pm 5\%$, ± 2 Counts from $\pm 25\text{V}$ から $\pm 525\text{V}$
 $\leq \pm 10\%$, ± 2 Counts: 0V から $\pm 25\text{V}$

しかしながら、精度はチップの材質とチップ長さにより、許容誤差の範囲内で変化します。比較測定の結果によりチップの特性を次の一般的なガイドラインに示します。



金属チップ	基準からもっとも大きい偏差	わずかにESD/RFIの発生が有り
セラミックチップ	基準から最小の偏差	ESD/RFIの発生なし
長チップ (0.9 - 1.3")	基準からもっとも大きい偏差	
短チップ (0.4 - 0.6")	基準から最小の偏差	

従って、最も正確なものが短いセラミックチップです。一方、精度の低いチップは長い金属チップです。例外なく、精度は測定テクニック、周囲の条件、接地基準の質とその他の様々な要因について以下に考察します。

測定誤差について

コンスタントで精度の高いDC基準電圧との測定誤差は、全般には1V以下であり、上限 $\pm 2\text{V}$ です。回路は、以下の通り、測定器全体の電圧範囲を測ることができます：

ITEM No. TARGET

1A $500\text{V} \leq \pm 5\text{V}$
 2A $100\text{V} \leq \pm 2\text{V}$
 3A $50\text{V} \leq \pm 2\text{V}$
 1B $10\text{V} \leq \pm 1\text{V}$

この手順により、高品質の直流電圧計と同等の測定精度がCVM-780にあることを確認しました。誤差範囲の中の変数は、通常は測定器の手動のゼロ調整に帰されます。実際の工程内での測定性能の誤差の表示はこれとは異なった問題であり、最も重要です。

コンタクトボルトメーターの測定性能に影響を及ぼす変数は製造環境には多数あります。それらの変数を最小にして、測定器の測定誤差を推測するために、充電した精密な静電容量20pFのキャパシタを接触測定する一方、2番目の高インピーダンス・コンタクトボルトメーターによってキャパシタの電圧をモニターしました。この手順により、安定したコンタクトボルトメーターの測定状況を作りました。

1. 20pFのキャパシタを接地した平板の上に置き高インピーダンス・コンタクトボルトメーターのプローブを帯電させる導体に接続しました。
2. キャパシタには精密直流電圧サプライにより、決められた電圧で充電されました。
3. 試験に用いたCVM-780を接地しゼロ調整しました。
4. キャパシタの帯電した導体をCVM-780により測定しました。
5. CVMによる接触前のキャパシタの初期基準電圧と(b)試験後に電圧モニターを設置したCVM-780の測定偏差を記録しました。
6. 測定によるキャパシタの電圧変化と基準測定器と試験ユニットとの間に見られたどのような偏差もデーターとして計算に用いました。

一般的な測定偏差のまとめ

基準20pFキャパシタンスを用いた特性測定

ITEM No.	% DEV. FROM INITIAL CAPACITOR VOLTAGE	TEST UNIT DEV FROM 2nd MONITOR CVM
1C	450 - 525 V $<\pm 5\% \pm 2$ Counts	$\leq \pm 2$ Volts
2C	75 - 150 V $<\pm 5\% \pm 2$ Counts	$\leq \pm 2$ Volts
3C	40 - 65 V $<\pm 5\% \pm 2$ Counts	$\leq \pm 2$ Volts
4C	<25 V $<\pm 10\% \pm 2$ Counts	$\leq \pm 2$ Volts

特性測定表にある“% DEV. FROM INITIAL CAPACITOR VOLTAGE”はCVM-780により基準キャパシタの導体に接触した時の総電圧変化です。CVMによって瞬間的に接触した時に、基準キャパシタシステム電圧はわずかに変化します。キャパシタの初期電圧からの変化率(%)は2つの要素の組み合わせに基づきます。(a)プローブアセンブリの付加容量に浮遊容量が加わったものと(b)キャパシタの導体とプローブチップ間での避けられない若干の電子の移動。

キャパシタとCVMをモニタリングしている計測器は、測定上、非常に低い容量負荷の高インピーダンス接触型電圧計です。従って、良好なゼロ調整と適切な接地により各々の測定はCVM-780接触後のキャパシタは同一の電圧となるはずですが、どのような誤差もゼロ調整と接地異常と考えられます。従って、2つの電圧計との間の2V以下の差異は許容可能であると見做されます。

安定した電圧プラットフォームを用意して高精度の基準コンデンサーをCVMの特性を確認するために使用したことに注意を払ってください。CVMの特性試験で帯電プレートモニタの使用は避けるべきです。すなわち、(a)CPMの総容量はプローブが接触した瞬間に変化します。(b)帯電プレートモニタの総容量は、その設計と近傍にある測定者と移動物体を含む周囲環境によって劇的に変化します。基準キャパシタを使用することによりこのような測定上の変数を最小化することができます。

CVM-780による導体の実際的な電圧測定の精度は下記の要因の変数に基づいています。

- ・ 物体の容量と電荷の組み合わせ
- ・ プローブアセンブリの容量
- ・ 環境条件
- ・ 工程のダイナミクス
- ・ プローブチップと被試験物体間の少量の電子移動

これらの変数と工程の条件を理解することは測定者の測定価値を高めます。

金属製チップ

金属製チップはセラミックチップよりもはるかに丈夫で損傷しにくいものです。金属製チップは一般的な監査に提供されます、例えば、装置、椅子、カート、マテリアルハンドリング、ツール、器具などです。数多く電圧測定が必要とされるかもしれませんが、厳密な公差精度や、僅かな電圧放電と低レベルの RF 発生は重要な要因ではありません。金属製チップは、このような用途に使用し、セラミックチップの損傷の可能性を最少にすべきです。

導体の測定に金属製チップを使用した場合には、チップと導体との間の僅かな電位差により接触した瞬間にある程度の電子の移動を伴うことに注意してください。これは、次に、たいへん小さなESDイベントを生成し、その結果、低レベルのRFIノイズを発生させます。これらのイベントは大部分の最も敏感性の高い環境でも有害ではありません。大部分のアプリケーションで通常、見ることや測定することも困難です。しかしながら、このことは金属製チップを一般的な監査測定に使用することを推奨する理由です。セラミックチップはESD敏感性デバイスとアセンブリの測定に使用することを推奨します。

セラミックチップ

セラミックチップは、最も正確な接触電圧測定を提供し、測定可能なESDの発生、あるいは結果としてのRFIの発生を起こしません。セラミック材料は導体と接触したときに電子の移動を制御するために用意されています。このセラミック材料は、ESD敏感性デバイスとアセンブリの直接接触電圧測定に理想的です。また、いかなるESDやRFIも問題を引き起こす可能性のある区域と状況にも理想的です。

残念なことに、セラミックチップは壊れやすく、非常に砕けやすいです。さらに、交換費用は高価です。このため、一般的な測定をするときには、金属製チップを使い、重要なデバイスとアセンブリの測定アプリケーションのために高価なセラミックチップを保存してください。

VIII. キャパシタンスと精度

実際の測定精度は測定者の安定した、再現可能な測定技術と環境のダイナミックに依存しています。特に、被測定アイテムの静電容量(C)が接地と近くの物体とに相関しています。これは、下記に依ります。

$$Q = CV$$

と

$$\frac{Q}{C} = V$$

すなわち、

Q = Charge on the object (物体表面の電荷)

C = Capacitance of the item under test related to its size and distance to ground and other objects (静電容量)

V = Resulting voltage on object (物体上の電圧)

このように、近傍にある、どのような装置部品、人体、あるいは物体の動きでも被試験アイテムの静電容量と電圧に影響する可能性があります。比較的ダイナミックではない環境での測定は非常に正確で安定しています。ガイドラインとして、被測定アイテムと測定者、または物体との距離が1～2フィート(30cm～60cm)以内を測定環境と定義してください。

静電容量の影響は、容易に実証することができます。電圧を帯電プレートモニタ(CPM)の絶縁された金属プレートに印加してください。標準的な6インチ(約15cm)の CPMでは、およそ20pFの静電容量を持っています。CPMの金属プレートの電圧を観察しながら、金属プレート表面の近くでゆっくりと手を前後に動かしてください。測定者が接地されているときには、測定者の手がCPMの近くに接近して、それから離れるにつれて測定者の静電容量は電圧測定の差異を起こします。測定者が接地されていない場合には、測定者の帯電電荷、電界と静電容量の組み合わせが、プレートの測定に重要な影響を与えます。CVM-780でCPMの絶縁された金属プレートのおよその電圧を計測しながら測定を繰り返してください。

い。他の誰かの手がCPMの表面の近くに接近して、そしてそれから離れるにつれて、電圧が同様シフトするのが判ります。

電荷(Q)、静電容量(C)、電圧(V)との相関は静電気測定と分析の基本です。Prostatはこの関係式をCVM-780の精度と性能を評価するために用いています。

IX. 絶縁体の測定

絶縁体表面にほとんどすべての電荷が互いに絡み合うか近接しているときには、絶縁体の電圧を正確に測ることは非常に困難です。

絶縁物表面上に正負両極の電荷が存在していても、電界測定器では、一般に最も強い電界の極性だけを見えています。

CVM-780は絶縁体の正確な再現性のある測定を提供するよう意図されていません。絶縁体との接触点において電圧を測定するので、これが電圧の表示であるかと考えるかもしれません。しかし、これは正確な材料測定ではありません。チップが表面に接触し測定の後、表面から分離した途端に、新しい電荷が摩擦帯電により発生させられ、そのスポットの電圧は変化してしまいます。そのため測定結果は、ある1点における表面電圧のおよその表示値であり再現性はありません。

X. アナログ出力からのレコーディング方法

CVM-780はProstat PGA-710またはPGA-710B オートアナリシスシステム、または同等の記録計を使い、表示電圧を記録することが出来ます。CVM-780と記録計のゼロを確認してください。以下に、Prostat PGA-710またはPGA-710Bを使った記録方法を説明します。

- A. Autoanalysisのソフトウェアをパソコン上に起動させ、PGA-710またはPGA-710Bを接続します。
- B. Autoanalysisソフトウェア中の:
 1. **EDIT**のメニューをドロップダウンします。
 2. **Current Measures**のウインドウを開きます。
- C. PGA-710またはPGA-710B付属のアナログケーブルでCVM-780に接続します。
- D. CVM-780をセットアップし電源を入れます。
- E. CVM-780のゼロ調整を行います。
- F. Autoanalysis **Preview**をクリックしパソコン上のグラフ表示を開始してください。
- G. CVM-780のLED表示とパソコン上のAutoanalysisの画面に表示されている電圧を比べてください。
 1. PGA-710またはPGA-710BとCVM-780のゼロ設定が測定レコード上で同一となっていることを確認してください。
 2. もし同一でない場合には、**Preview**を停止して下記の手順に従ってください。

- H. CVM-780の表示を慎重に「000」に調整してください。
- I. **EDIT**のメニューをドロップダウンし**Device Control**のウインドウを開いてください。Voltage を選択します:
- a. **Clear Zero**をクリックする。次に
 - b. **Set Zero**ボタンをクリックする。次に
 - c. **Done**ボタンをクリックしウインドウを閉じます。ゼロリセットを行います。
- J. Autoanalysis **Preview**をスタートし**Current Measures Voltage**とCVM-780のLED表示を比べてください。000 ± 1Vとなります。

測定した電圧が増加するときに、CVM-780の表示電圧とPGA-710の記録された電圧との間にわずかな偏差が生じます。この偏差は、±200V以下では、±2V以下です。±500Vでは、5～6Vの偏差に増加します。それらの電圧レベルにおいて、測定が比較的正確にできるという事実は重要です。5～6Vの偏差は、一般には重大な誤差ではありません。

XI. 測定器のメンテナンス

CVM-780のチップのメンテナンスと注意事項:

- A. 測定器の本体内部とプローブアセンブリには、ユーザーで調整が必要なアイテムや保守が必要なアイテムはありません。本体ケースを開けないでください。故障の原因になり、保証が無効になります。保証シールを剥がさないでください。
- B. 本体ケースとプローブアセンブリの表面は、70%のアルコールと30%精製水をリントフリーの布に軽く浸して拭いてください。
- C. プローブアセンブリ先端のプローブチップ差込み穴に装着している黒い絶縁材は清浄に保ってください。表面の汚染により電圧リークが発生し測定が不安定になります。70%のアルコールと30%精製水をリントフリーの布に軽く浸して拭いてください。
- D. 接地を取っていない場合、または接触測定を行っていない間のプローブが浮いている状態で、過度の電圧ドリフトが起きた場合は、プローブチップソケットに使われている黒い絶縁体が大きく帯電しているために起きることがあります。プローブチップカバーを取り付けたり、外したりする間に絶縁体表面に帯電が起きます。過度にチップカバーを「ねじる」ことにより帯電が大きくなります。この帯電は測定器の正確さに影響は与えませんが、測定を妨げることがあります。
- 必要ならバランスがとれた卓上型イオナイザーによりプローブアセンブリの電荷を取り除いてください。イオナイザー のオフセット電圧は、CVM-780のLEDに表示されることに注意してください。
- E. CVM-780はチップカバーを取り付けて、清浄な乾燥した環境に保管してください。長期間保管する場合には、メタルハイドライトバッテリーを取り外してください。
- F. メタルハイドライトAA(単3)充電可能バッテリーを交換するには、最寄りの電気店にお問合せください。他の種類の充電タイプバッテリーを使用しないでください。

警告

CVM-780の充電回路はメタルハイドライトバッテリー用の特定な設計です。他のバッテリーをCVMのバッテリー回路に使用した場合には、再充電により測定器に損傷を与える可能性があります。過熱や発火の危険があります。CVM-780の保証も無効になります。

測定器本体とプローブアセンブリに過度の衝撃や振動を与えないでください。
本体のゴム引きのブーツは機械的な衝撃を緩和する目的で取り付けていますが、取扱いには注意してください。

XII. 保証規定

Prostat 保証規定

Prostat社の保証期間は御購入日より1年間を製品保証期間といたします。保証期間中に故障の御連絡をいただいた場合、Prostat社において故障部品の交換修理を無償で行います。

故障部品および製品は購入日の記入された保証書を同封の上、販売代理店へ御発送下さい。Prostat社(米国)への送料はお客様御負担とさせていただきます。

これらの保証は事故、誤操作、使用者の過失、適切なメンテナンスや清掃や修理が行われなかったことによって故障が発生した場合は適応されません。

いかなる場合において、Prostat社そして販売代理店は製品による間接的損失に対し、契約上または重大な過失があった場合を除き、いかなる法的責任はありません。

前述の保証業務は購入者に限定して履行され、Prostat社と販売代理店は保証内容等を違反しない範囲において責任を有します。

CVM-780コンタクトボルトメーターの仕様

基本的な仕様:	高インピーダンスコンタクトボルトメーターとアクティブプローブ
DC特性:	オペレーティングレンジ: 0 — ± 525 V 解像度: 1 V, 3 デジット表示 回路精度: $< \pm 1\%$ 注意: 短時間での最大測定レンジ: ± 575 V
ダイナミック特性:応答時間:	モニター出力にプローブチップが200Vの電圧設定に対し約1ms デジタル表示のアップデート: 1秒あたり3読取
入力電荷/測定:	約100フェムクーロン(1.0×10^{-13} C/V)
入力インピーダンス:	$\geq 10^{14} \Omega$ 並列 < 1 pF キャパシタンス
モニター出力:	スケールファクター: 10,000:1; 100uV/V (Prostat® PGA-710または PGA-710B Autoanalysis System™ (オートアナリシス・システム)との互換性あり) レコーディング偏差: 一般に: $< \pm 10$ volts at ± 500 Volts
測定許容差:	基準DC電圧に対し $500 \text{ V} \leq \pm 5 \text{ V}$ $100 \text{ V} \leq \pm 2 \text{ V}$ $50 \text{ V} \leq \pm 2 \text{ V}$ $10 \text{ V} \leq \pm 1 \text{ V}$ 浮遊導体測定時 $500 \text{ V} \leq \pm 5\% \pm 2 \text{ Counts}$ $100 \text{ V} \leq \pm 5\% \pm 2 \text{ Counts}$ $50 \text{ V} \leq \pm 5\% \pm 2 \text{ Counts}$ $10 \text{ V} \leq \pm 10\% \pm 2 \text{ Counts}$
プローブチップ長:	金属製: 公称 0.95&0.45 inch (2.4cm長 と 1.1cm長) セラミック: 公称 0.90&0.40 inch ± 0.05" (2.2cm長 と 1.0cm長 ± 0.1mm)
作動時間:	フル充電で約3.5時間(充電中に使用可能)
電源:	4個Energizer NH15-2500 Nickel-Metal Hydride 充電可能ニッケル・メタルハイドライドバッテリー(AA Size)単3型
充電器:	ユニバーサル 90 to 264 Volts, 47 to 63 Hz
本体寸法(ブーツ無):	6.5 in (16.5 cm) L x 4.25 in (10.8 cm) W x 1.57 in (4.0 cm) H
本体寸法(ブーツ有):	7.5 in (19.1 cm) L x 4.25 in (10.8 cm) W x 2.36 in (6.0 cm) H
プローブ寸法:	8.9 in (22.5 cm) L x 1.5 in (3.7 cm) W x 0.78 in (2.0 cm) H
本体重量:	1.5 lbs (680g), ブーツ無
プローブ重量:	3.6 oz (102g)

注釈

注釈

注釈

注釈

注釈

仕様は予告なく変更する場合があります。
Prostatのあらゆる商標および商標名はProstat Corporationが所有しています。
他のあらゆる商標および商標名はそれぞれの企業が所有しています。



CARRIED BY
PROFESSIONALS

P R O F E S S I O N A L S T A T I C C O N T R O L P R O D U C T S

Prostat Corporation

Corporate Headquarters • 1072 Tower Lane • Bensenville, IL 60106 • 630-238-8883 • Fax: 630-238-9717 • 1-855-STATIC1 • www.prostatcorp.com