

S540型パワー半導体テスト・システム

データ・シート



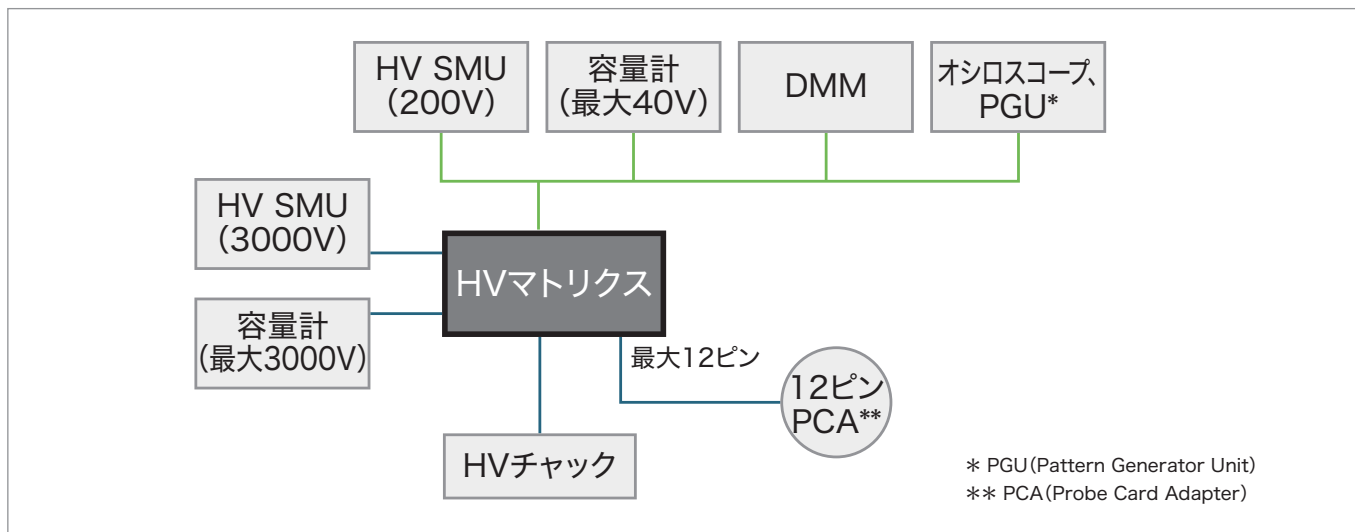
ケースレーのS540型は、完全自動、ウエハレベルのパラメトリック・テスト・システムです。一度のプローピングで最大3kVの高電圧、低電圧、低電流、容量のすべてのテストが実行できるため、作業効率が改善でき、所有コストを抑えることができます。低電圧、高電圧両方のスイッチング・マトリクス、配線、プローブ・カード・アダプタ、プローバ・ドライバ、KTEテスト・ソフトウェアなど、業界トップクラスの計測器が安全に、シームレスに統合されています。これにより、カスタマイズ可能な12~48ピンのパラメトリック・テスト・システムが構築でき、高電圧から低電圧のテストに切り替える場合も、テスト・セットアップを再設定したり、2つのテスト・システムを使用したりする必要はありません。このため、2端子または3端子のトランジスタの容量測定が完全自動で実行でき、サブAレベルの測定性能が実現できます。

主な特長

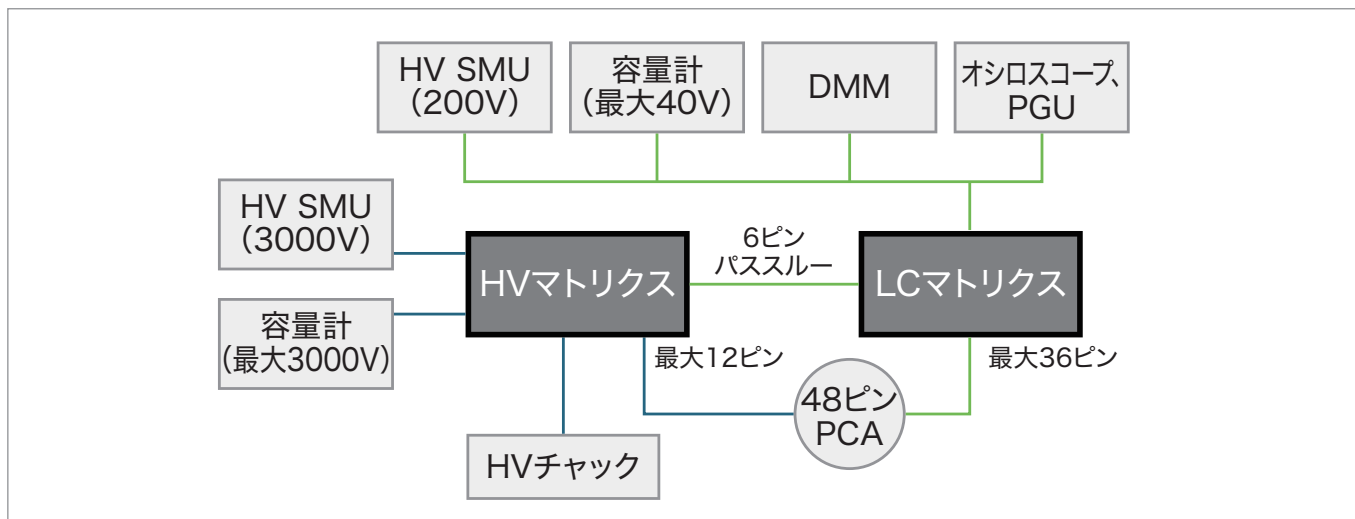
- 高電圧ブレークダウン、容量、低電圧測定を含む、最大48ピンのオール・ウエハレベルのパラメトリック・テストが一度のプローピングで自動的に実行でき、ケーブル、プローブ・カードなどのつなぎ換えが不要
- テスト・ピンをマニュアルで再設定することなく、Ciss、Coss、Crssなどのトランジスタ容量が最大3kVまで測定可能
- ローレベルの測定を、高速に、マルチピンで、完全自動のテスト環境で実行可能
- LinuxベースのKTE (Keithley Test Environment) システム・ソフトウェアにより、簡単なテスト開発と高速なテスト実行が可能
- プロセス統合、プロセス制御モニタリング、製造ダイ・ソートの完全/半自動アプリケーションに最適
- テスト時間、テスト・セットアップ時間の短縮、設置スペースの節約が可能でありながら、研究室レベルの測定性能を実現

最大3kVの完全、 シングルパス・パラメトリック・テスト

S540型はさまざまな製品環境での使用に最適であり、12、24、36、48のピン・システムに構成できます。主に2種類の構成があり、基本構成は12ピンの高電圧構成であり、もう一つの高電圧/小電流構成では高電圧の12ピンと最大36ピンの低電流となります。どちらの構成でも、複数のSMU (ソース・メジャー・ユニット) チャンネル、2/3端子の容量測定、差動電圧測定、パルス/周波数測定をサポートしています。すべてのテスト・ピンは1枚のプローブ・カードに接続されるため、一度のプローブ接続ですべてのテストが実行でき、作業効率が改善でき、所有コストも抑えることができます。



12ピンの高電圧用に構成されたS540型のブロック図



12~48ピンの高電圧/低電流用に構成されたS540型のブロック図

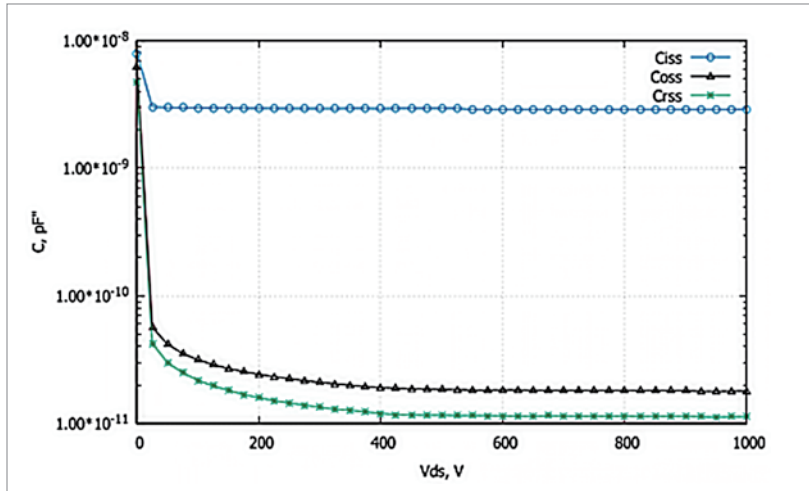
完全自動、最大3kVの2端子、3端子容量測定

完全自動の製造アプリケーションにおける、一般的な2端子容量測定に加え、S540型は半自動の研究開発、プロセス統合アプリケーションで一般的に見られる3端子トランジスタの容量測定も実行できます。テストは、最大3kVのバイアス電圧、最高1MHzの周波数で実行できます。S540型はCiss、Coss、Crssなどの3端子測定も、テスト・ピンをマニュアルで再設定することなく実行できます。これによりテスト時間も短縮でき、より多くのデバイスを迅速にテストできるため、製品の市場投入までの時間も短縮できます。

一般的な容量メータは内部バイアス電圧が100V未満であるため、高電圧パワー半導体の容量測定には外付けの電圧ソースとバイアスティーの使用が必要になります。他の高電圧パラメトリック測定ソリューションと違い、S540型はシステムレベルの「オープン、ショート、ロード」補正機能により、測定系の寄生容量は含まれません。これにより、完全自動で、製造環境での研究室レベルの容量測定が可能になります。

高速、ローレベルの測定性能

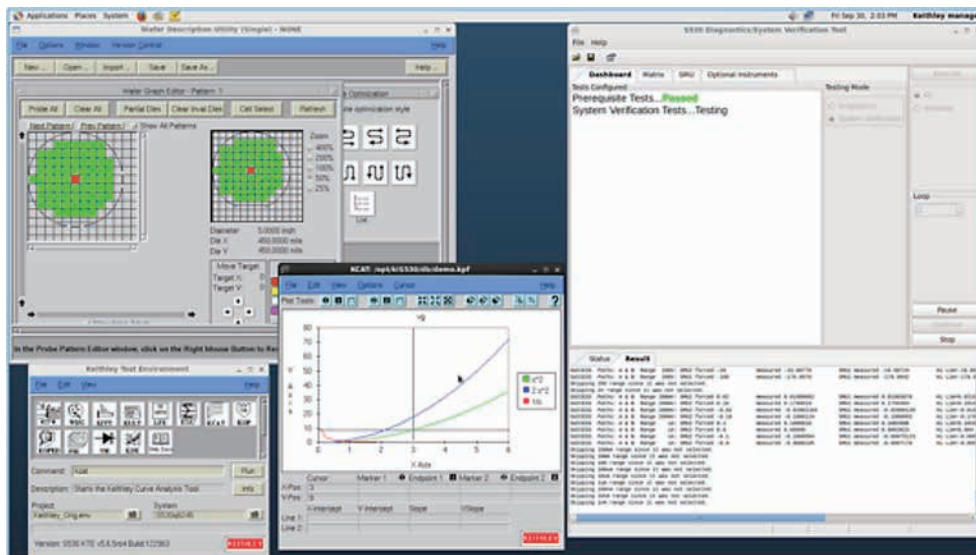
最新のパワー半導体の設計における効率化は向上しており、デバイスのリーク電流、オン抵抗も小さくなっています。ケースレーの実績のあるソースメータ技術をベースとしたS540型の低電流サブシステムは、高電圧バイアスにおけるサブpAの電流測定が可能であり、オフ状態でのリーク、ゲート・リーク、サブスレッショルド・リークなどの低電流特性の測定にも対応します。オプションの高分解能DMM（デジタル・マルチメータ）機能により、正確な $\mu\Omega$ レベルのRds-on測定、金属シート抵抗などの差動／非差動の低電圧測定、電氣的に重要な寸法などが完全自動で、マルチピンのテスト環境で実行できます。



S540型は、完全自動、研究室レベルの3端子容量測定が可能

強力なシステム・ソフトウェア

ケースレーのS540型は、テストの開発／実行用にKTE (Keithley Test Environment) v5.7のソフトウェアを装備しています。KTE v5.7は、KTE v5.5に比べてシステムレベルの速度が最大40%改善されています。KTEは、Linux OSの工業用標準PCに搭載されており、その機能セットにはケースレーの長年のパラメータ・テストの経験が生かされています。測定ルーチンとテスト・プランは簡単に書込み、変換し、再利用できるため、迅速な起動、実行が可能です。S540型のソフトウェアには、すべての重要なシステム・ソフトウェア動作が含まれています。



KTEソフトウェア

- ウエハ条件の設定
- テスト・マクロの開発
- テスト・プランの開発
- リミット設定
- 自動プローブ制御によるウエハまたはカセット・レベルでのテスト
- テスト・データの管理
- ユーザ・アクセス・ポイント
- システム診断

3kVのプローブ・カードとPCA (プローブ・カード・アダプタ) ソリューション

マルチピン、完全自動の製造テスト・アプリケーションで信頼性の高い高電圧測定を行うには、環境、デバイスのレイアウト、プローブ設計など、多くの課題があります。ケースレーには、9140型とCeladon 45Eという2つの優れたソリューションがあります。最大3kVのプロービングとローレベルの測定性能を可能にしています。さらに、プローブ・カードのマウントとディスマウントを簡素化する、inTESTトップ・ローディング・プローブ・カード・インターフェースを工場出荷時オプションとして提供しています。

| | | |
|---|--|---|
|  |  |  |
| <p>Celadonの高電圧VC20™、45eインターフェース すばやい交換、低リーク 12ピン@3kV 32ピン@200V</p> | <p>ケースレー9140型 プローブ・カード/アダプタ 大容量、低リーク 12ピン@3kV 36ピン@200V</p> | <p>inTEST トップローディング・プローブ・カード・ インターフェース プローブ・カードのすばやい交換が可能</p> |

S540型の仕様

構成ガイド

| 主な機能 | 数量 |
|--|--------------|
| ピン数 (フル・フォース・センス・ケルビン) | |
| 高電圧 (HVマトリクスを使用して最大3kV) (LCマトリクスからの6ピン・パススルーを含む) | 12 |
| 低電流 (707B型、7351型マトリクス・カードを使用して最大200V) | 0、12、24または36 |
| SMUのチャンネル数 | |
| 高電圧 (2657A型を使用して最大3kV) | 1または2 |
| 低電圧 (2636B型を使用して最大200V) (チャンネルごとのHV保護モジュールを含む) | 最大8 |
| 容量メータ (4210-CVU型を使用) | |
| 高電圧 (最大3kV、バイアスティーを含む) | 0または1 |
| 低電圧 (最大30V、保護モジュールを含む) | 0または1 |
| 高分解能DMM (7510型を使用) | |
| 0または1 | |
| パルス・ジェネレータ (4220-PGU型を使用) | |
| 0または1 | |
| オシロスコープ (FMTR) | |
| 0または1 | |
| Linux OSの工業用PCコントローラ | |
| 1 | |
| KTEシステム・ソフトウェア | |
| 1 | |
| 37Uシステム・キャビネット (100~240V、50/60Hz電源 (PDU)、緊急オフスイッチ (EMO)、高電圧インターロック、モニタ/キーボード・アーム) | |
| 1 | |
| PCA (プローブ・カード・アダプタ) | |
| ケースレー9140型 (最高48ピン - 12ピンHV、36ピンLV) Celadon (最高42ピン - 12ピンHV、30ピンLV) お客様が用意 | いずれかを選択 |

S540型は、フル構成システムです。アプリケーション要件に応じて選択してください。

DC電流/電圧測定

| 測定のタイプ | SMU | 電力 | レンジ |
|--------|-------------|------|-----------------------------|
| 高電圧 | ケースレー2657A型 | 180W | 1fA~120mA、100 μ V~3000V |
| 低電圧 | ケースレー2636B型 | 20W | 1fA~1.0A、1 μ V~200V |

容量測定 (Ciss、Coss、Crssを含む、2端子/3端子の容量測定)

| 測定のタイプ | 容量メータ | DCバイアス電圧 | 周波数 | レンジ |
|--------|----------------|--------------------|-------------------|------------|
| 高電圧 | ケースレー4210-CVU型 | 3000V ¹ | 10kHz、100kHz、1MHz | 100nF~10pF |
| 低電圧 | ケースレー4210-CVU型 | 40V | 10kHz、100kHz、1MHz | 100nF~10pF |

1. 2657A型SMUとバイアスティーが必要。

差動および低電圧測定

| 機器 | レンジ |
|---------------|-----------|
| ケースレー7510型DMM | 10nV~200V |

パルス測定

| 機器 | 振幅 | パルス幅 | パルス・トランジション |
|----------------|-----------|----------|-------------|
| ケースレー4220-PGU型 | 100mV~40V | 100ns~1s | 50ns~200μs |

周波数測定

| 機器 | レンジ | 振幅 |
|------|-------------|-------------|
| FMTR | 10kHz~20MHz | 10mV~1V rms |

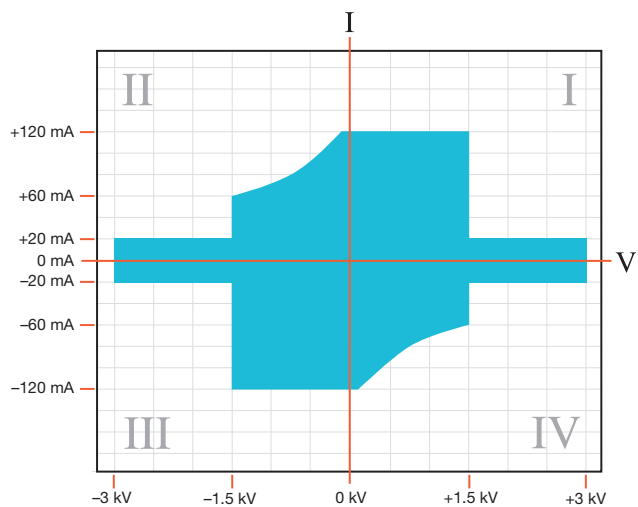
スイッチング・マトリクス – 最高48の測定ピン

| ピン・タイプ | 最大電圧 | 最高ピン数 | 機器接続 |
|--------|-------|-------|---|
| 高電圧 | 3000V | 12 | 2台までのHV SMU、1台のHV CMTRと、LVスイッチ・マトリクスからの6ピン・パススルー |
| 低電流 | 200V | 36 | 8チャンネルまでのLV SMU、1台のLVCMR、DMM、パルス、周波数（過電圧保護を含むすべての低電圧ピン） |

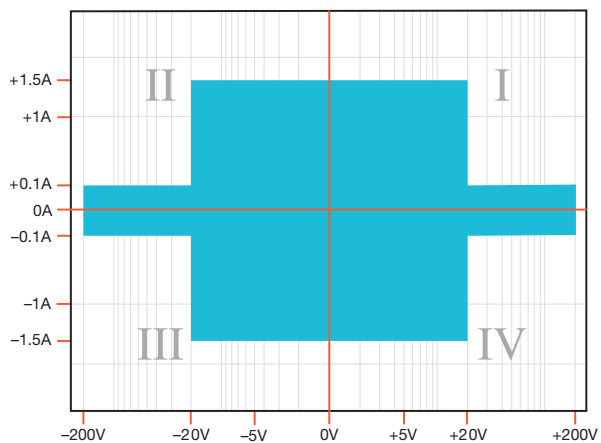
システム仕様 – ケースレーまたはCeladon PCAの終わりまで有効

| | |
|-------------|-------|
| 動作温度 | 23±5℃ |
| 湿度 | 5~60% |
| ウォームアップ時間 | 1時間 |
| インテグレーション時間 | 1PLC |
| 校正サイクル | 1年 |

SMUの仕様



HV SMU (ケースレー2657A型) の動作レンジ



LV SMU (ケースレー2636B型) の動作レンジ*

*動作レンジはSMU単体の仕様であり、システム全体としては最大±1Aに制限されます。

高電圧マトリクスからの高電圧SMU (2657A型)

| 電流レンジ | 測定 | | 印加 | |
|-------------|-------------|--------------------------------|-----------|--------------------------------|
| | 分解能 | 確度 | 分解能 | 確度 |
| 120mA | 10 μ A | 0.03% + 24.0 μ A + 1.6pA/V | 3 μ A | 0.03% + 36.0 μ A + 1.6pA/V |
| 20mA | 100nA | 0.02% + 5.0 μ A + 1.6pA/V | 300nA | 0.03% + 12.0 μ A + 1.6pA/V |
| 2mA | 10nA | 0.02% + 0.5 μ A + 1.6pA/V | 30nA | 0.03% + 1.2 μ A + 1.6pA/V |
| 1mA | 1nA | 0.02% + 200.0nA + 1.6pA/V | 30nA | 0.03% + 300.0nA + 1.6pA/V |
| 100 μ A | 100pA | 0.02% + 25.0nA + 1.6pA/V | 3nA | 0.03% + 60.0nA + 1.6pA/V |
| 10 μ A | 10pA | 0.03% + 1.5nA + 1.6pA/V | 300pA | 0.03% + 5.0nA + 1.6pA/V |
| 1 μ A | 1pA | 0.03% + 400.8pA + 1.6pA/V | 30pA | 0.03% + 700.8pA + 1.6pA/V |
| 100nA | 100fA | 0.10% + 60.8pA + 1.7pA/V | 3pA | 0.10% + 60.8pA + 2.1pA/V |
| 10nA | 10fA | 0.10% + 10pA + 1.6pA/V | 300fA | 0.10% + 12.0pA + 1.6pA/V |
| 1nA | 1fA | 0.10% + 7.0pA + 1.6pA/V | 30fA | 0.10% + 10.0pA + 1.6pA/V |
| | | 測定 | 印加 | |
| 電圧レンジ | 分解能 | 確度 | 分解能 | 確度 |
| 3000V | 1mV | 0.025% + 600.5mV | 80mV | 0.03% + 750.5mV |
| 1500V | 1mV | 0.025% + 300.5mV | 40mV | 0.03% + 375.5mV |
| 500V | 100 μ V | 0.025% + 100.5mV | 10mV | 0.03% + 125.5mV |
| 200V | 100 μ V | 0.025% + 50.5mV | 5mV | 0.03% + 50.5mV |

高電圧マトリクスからの低電圧SMU (2636B型)

| 電流レンジ | 測定 | | 印加 | |
|-------------|-------------|-------------------------------|-------------|-------------------------------|
| | 分解能 | 確度 | 分解能 | 確度 |
| 1A | 10 μ A | 0.15% + 4.5mA + 1.6pA/V | 20 μ A | 0.06% + 5.4mA + 1.6pA/V |
| 100mA | 1 μ A | 0.09% + 0.06mA + 1.6pA/V | 2 μ A | 0.05% + 0.09mA + 1.6pA/V |
| 10mA | 100nA | 0.02% + 2.5 μ A + 1.6pA/V | 200nA | 0.03% + 6.0 μ A + 1.6pA/V |
| 1mA | 10nA | 0.02% + 0.2 μ A + 1.6pA/V | 20nA | 0.03% + 0.3 μ A + 1.6pA/V |
| 100 μ A | 1nA | 0.02% + 25.0nA + 1.6pA/V | 2nA | 0.03% + 60.0nA + 1.6pA/V |
| 10 μ A | 100pA | 0.02% + 1.5nA + 1.6pA/V | 200pA | 0.03% + 5.0nA + 1.6pA/V |
| 1 μ A | 10pA | 0.03% + 0.5nA + 1.6pA/V | 20pA | 0.03% + 0.8nA + 1.6pA/V |
| 100nA | 1pA | 0.03% + 101.7pA + 1.6pA/V | 2pA | 0.03% + 101.7pA + 1.6pA/V |
| 10nA | 100fA | 0.06% + 4.7pA + 1.6pA/V | 200fA | 0.06% + 6.7pA + 1.6pA/V |
| 1nA | 10fA | 0.15% + 1.1pA + 1.6pA/V | 20fA | 0.15% + 2.9pA + 1.6pA/V |
| | | 測定 | 印加 | |
| 電圧レンジ | 分解能 | 確度 | 分解能 | 確度 |
| 200V | 1mV | 0.02% + 50.3mV | 1mV | 0.02% + 50.3mV |
| 20V | 100 μ V | 0.02% + 5.3mV | 100 μ V | 0.02% + 5.3mV |
| 2V | 10 μ V | 0.02% + 690.0 μ V | 10 μ V | 0.02% + 940.0 μ V |
| 200mV | 1 μ V | 0.02% + 565.0 μ V | 1 μ V | 0.02% + 715.0 μ V |

低電流マトリクスからの低電圧SMU (2636B型)

| 電流レンジ | 測定 | | 印加 | |
|-------------|------------|--------------------------------|------------|--------------------------------|
| | 分解能 | 確度 | 分解能 | 確度 |
| 1A | 10 μ A | 0.03% + 1.5mA + 1.3pA/V | 20 μ A | 0.05% + 1.8mA + 1.3pA/V |
| 100mA | 1 μ A | 0.02% + 20.0 μ A + 1.3pA/V | 2 μ A | 0.03% + 30.0 μ A + 1.3pA/V |
| 10mA | 100nA | 0.02% + 2.5 μ A + 1.3pA/V | 200nA | 0.03% + 6.0 μ A + 1.3pA/V |
| 1mA | 10nA | 0.02% + 200.0nA + 1.3pA/V | 20nA | 0.03% + 300.0nA + 1.3pA/V |
| 100 μ A | 1nA | 0.02% + 25.0nA + 1.3pA/V | 2nA | 0.03% + 60.0nA + 1.3pA/V |
| 10 μ A | 100pA | 0.03% + 1.5nA + 1.3pA/V | 200pA | 0.03% + 5.0nA + 1.3pA/V |
| 1 μ A | 10pA | 0.03% + 501.1pA + 1.3pA/V | 20pA | 0.03% + 801.1pA + 1.3pA/V |
| 100nA | 1pA | 0.06% + 101.1pA + 1.3pA/V | 2pA | 0.06% + 101.1pA + 1.3pA/V |
| 10nA | 100fA | 0.15% + 4.1pA + 1.3pA/V | 200fA | 0.15% + 6.1pA + 1.3pA/V |
| 1nA | 10fA | 0.15% + 2.4pA + 1.3pA/V | 20fA | 0.15% + 3.1pA + 1.3pA/V |
| 100pA | 1fA | 0.15% + 1.9pA + 1.3pA/V | | |

| 電圧レンジ | 測定 | | 印加 | |
|-------|-------------|-----------------------|-------------|-----------------------|
| | 分解能 | 確度 | 分解能 | 確度 |
| 200V | 1mV | 0.02% + 50.2mV | 5mV | 0.02% + 50.2mV |
| 20V | 100 μ V | 0.02% + 5.2mV | 500 μ V | 0.02% + 5.2mV |
| 2V | 10 μ V | 0.02% + 580.0 μ V | 50 μ V | 0.02% + 830.0 μ V |
| 200mV | 1 μ V | 0.02% + 455.0 μ V | 5 μ V | 0.02% + 605.0 μ V |

CMTR (Capacitance Measurement Unit、容量測定ユニット) の仕様
HVCMTRの仕様

2端子HVCV測定 (HVマトリクス経由)

| 容量 | 10kHz | 100kHz | 1MHz |
|-------|-------|--------|------|
| 10pF | 10% | 2% | 1% |
| 100pF | 2% | 2% | 2% |
| 1nF | 0.5% | 0.5% | 4% |
| 10nF | 0.5% | 0.5% | 7% |

3端子HVCV測定 (HVマトリクス経由)

| 100kHz | | | |
|---------------------------|------|------|-------------------|
| HVCV測定確度 | | | |
| 容量比 Ciss : Coss : Crss | Ciss | Coss | Crss ¹ |
| 1nF : 100pF : 10pF | 1% | 5% | 2% |
| 1nF : 1nF : 1nF | 1% | 1% | 2% |
| 1nF : 1nF : 100pF | 1% | 1% | 4% |

| 1MHz | | | |
|---------------------------|------|------|-------------------|
| HVCV測定確度 | | | |
| 容量比 Ciss : Coss : Crss | Ciss | Coss | Crss ¹ |
| 1nF : 100pF : 10pF | 8% | 5% | 注1を参照 |
| 1nF : 1nF : 1nF | 18% | 18% | 注1を参照 |
| 1nF : 1nF : 100pF | 9% | 9% | 注1を参照 |

注：

1. Crssの測定にはソースのガードが必要です。製造システムでは、ガードの効果は100kHz以上で制限されます。Ciss、Cossの測定ではガードは不要です。

DMM (デジタル・マルチメータ) の仕様 – ケースレー7510型

| レンジ | 分解能 | 1年確度 |
|-------|-------------|------------------------|
| 100mV | 10nV | 読み値の18ppm + レンジの9ppm |
| 1V | 100nV | 読み値の15ppm + レンジの2ppm |
| 10V | 10 μ V | 読み値の14ppm + レンジの1.2ppm |
| 200V | 100 μ V | 読み値の22ppm + レンジの5ppm |

一般仕様とソフトウェア

| | |
|----------|--|
| キャビネット寸法 | 60.0cm (幅) × 91.5cm (奥行) × 190.5cm (高さ) |
| 電源 | 100V、115V、220V、240V (50/60Hz) |
| ソフトウェア | KTE 5.7. (ウエハの記述、テスト・マクロの開発、テスト・プランの開発、リミット設定、テスト・データの管理、ユーザのアクセス・ポイント、システム診断) |
| 対応プローブ | CascadeTesla、TEL P8XL、Accretech UF3000 |
| プローブ・カード | ケースレー、Celadon |
| EMC | European Union EMC Directiveに準拠 |
| 安全性 | European Union Low Voltage Directiveに準拠 |
| 認証 | SEMI S2, S8, and S14 |
| 保証期間 | 1年 |
| 対応サービス | プローブ・ステーションの統合、校正、修理、テスト・プランの移行、相関性調査などで契約可能 |

注：仕様は事前の通告なしに変更されることがあります。

お問い合わせ先：

オーストラリア 1 800 709 465
オーストリア 00800 2255 4835
バルカン諸国、イスラエル、南アフリカ、その他ISE諸国 +41 52 675 3777
ベルギー 00800 2255 4835
ブラジル +55 (11) 3759 7627
カナダ 1 800 833 9200
中央／東ヨーロッパ、バルト海諸国 +41 52 675 3777
中央ヨーロッパ／ギリシャ +41 52 675 3777
デンマーク +45 80 88 1401
フィンランド +41 52 675 3777
フランス 00800 2255 4835
ドイツ 00800 2255 4835
香港 400 820 5835
インド 000 800 650 1835
インドネシア 007 803 601 5249
イタリア 00800 2255 4835
日本 81 (3) 6714 3086
ルクセンブルク +41 52 675 3777
マレーシア 1 800 22 55835
メキシコ、中央／南アメリカ、カリブ海諸国 52 (55) 56 04 50 90
中東、アジア、北アフリカ +41 52 675 3777
オランダ 00800 2255 4835
ニュージーランド 0800 800 238
ノルウェー 800 16098
中国 400 820 5835
フィリピン 1 800 1601 0077
ポーランド +41 52 675 3777
ポルトガル 80 08 12370
韓国 +82 2 6917 5000
ロシア +7 (495) 6647564
シンガポール 800 6011 473
南アフリカ +41 52 675 3777
スペイン 00800 2255 4835
スウェーデン 00800 2255 4835
スイス 00800 2255 4835
台湾 886 (2) 2656 6688
タイ 1 800 011 931
イギリス、アイルランド 00800 2255 4835
アメリカ 1 800 833 9200
ベトナム 1 206 0128

2016年4月現在



jp.tek.com

テクトロニクス／ケースレーインストルメンツ

お客様コールセンター：技術的な質問、製品の購入、価格・納期、営業への連絡

TEL: 0120-441-046 ヨク良い オシロ 営業時間／9:00～12:00・13:00～18:00
(土日祝日および当社休日を除く)

サービス・コールセンター：修理・校正の依頼

TEL: 0120-741-046 なんと良い オシロ 営業時間／9:00～12:00・13:00～17:30
(土日祝日および当社休日を除く)

〒108-6106 東京都港区港南2-15-2 品川インターシティB棟6階

記載内容は予告なく変更することがありますので、あらかじめご了承ください。

Copyright © 2018, Tektronix. All rights reserved. TEKTRONIX およびTEK はTektronix, Inc. の登録商標です。
記載された製品名はすべて各社の商標あるいは登録商標です。

2018年1月 1KZ-60909-1