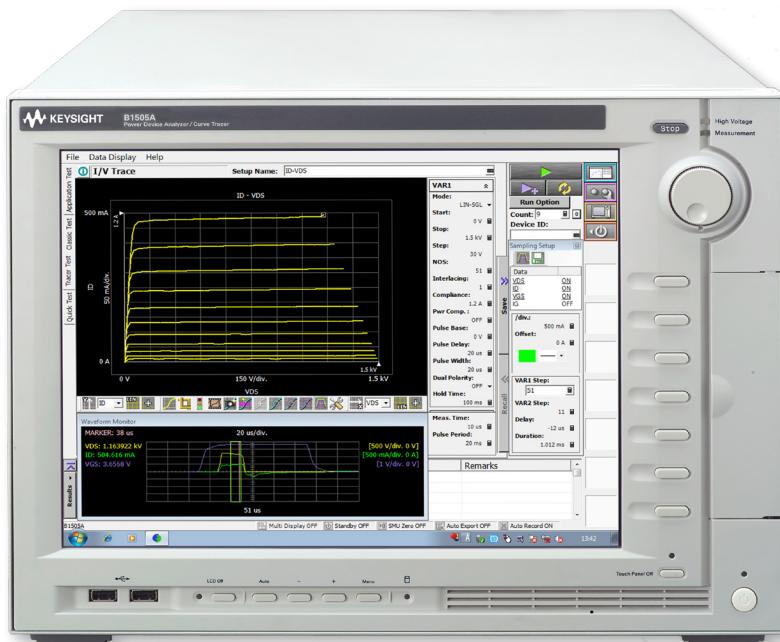


B1505Aパワー・デバイス・ アナライザ／カーブトレーサ



はじめに

Keysight B1505Aパワー・デバイス・アナライザ／カーブトレーサーは、最大10 kV/1500 Aでパワー・デバイスを正確に特性評価することができる、ワンボックスソリューションです。B1505Aは、広い電圧／電流レンジ、高速パルス測定機能(10 μ s)、 $\mu\Omega$ レベルのオン抵抗測定分解能、サブpAレベルの電流測定機能などを備え、あらゆるタイプのパワー・デバイスの評価に対応できます。さらに、オシロスコープビューでは、電流と電圧両方のパルス波形を視覚的に検証することができます。

各チャネルにある2つの独立したA/Dコンバーターが、2 μ sのサンプリング間隔で、デバイスの動作に影響を及ぼす可能性のある重要なタイミングを正確にモニタできます。

また、高電圧バイアス(最大3 kV)でキャパシタンス(C_{iss} 、 C_{oss} や C_{rss} など)を完全に自動で測定することができます。さらに、最大3 kVのゲート電荷(高周波スイッチングコンバーターの効率に重要なパラメータ)で評価することができる。EasyEXPERT group+ソフトウェアを備えたB1505Aには、使い慣れたカーブトレーサー機能とPCベース測定器の利便性を組み合わせたカーブ・トレーサー・モードが含まれます。これにより、従来のカーブトレーサーを使いのお客様は迅速に生産性を高めることができます。モジュールセレクター、デバイス・キャパシタンス・セレクター、ならびにクリックテスト機能により、配線を変更することなく複数のパラメータでの完全自動測定が可能になります。GUIベースのKeysight EasyEXPERT group+特性評価ソフトウェアは、B1505Aに内蔵のWindows 10プラットフォーム(15インチのタッチスクリーン搭載)またはご使用のPCで動作し、特性評価の作業効率を高めます。また、対話形式での手動操作または半導体ウエハプローバーを用いたウエハー全体の自動化により、測定のセットアップ／実行から解析およびデータ管理まで、特性評価プロセス全体を通して、効率的で再現性があるデバイスの特性評価をサポートしています。EasyEXPERT group+には、数百種類のすぐに使用できる測定(アプリケーションテスト)が搭載されているので、複雑なデバイスの特性評価も簡単に実行できます。また、測定を実行するたびにテスト条件や測定データを内蔵データベース(ワークスペース)に自動的に保存できるので、重要な情報が失われることがなく、測定を後日再現することも可能です。これらの機能により、使いやすさが向上し、データ解析が改善され、パワー・デバイスとパワー回路測定のデータ管理が簡素化されます。

基本機能

広範な動作条件にわたる正確な測定

- 最大1500 A/10 kVのパワーデバイス特性評価のための一体型のソリューション
 - 高電圧バイアスでの中電流測定機能(例: 1200 Vで500 mA)
 - $\mu\Omega$ 抵抗測定機能
 - 高電圧バイアスでの正確なサブピコアンペアレベルの電流測定
 - $-50 \sim +250^\circ\text{C}$ の完全自動温度テスト
- 広範囲なデバイス評価機能
- 最大3000 VのDCバイアスで完全自動のキャパシタンス(Ciss, Coss, Crssなど)測定
 - 最小10 μs での高出力パルスド測定
 - パッケージ内およびオンウエハー両方でNch MOSFETならびにIGBTをカバーするゲート電荷測定
 - 高電圧／大電流高速スイッチングオプションでGaN電流コラプラスの影響を特性評価
 - 信頼性の高いアプリケーション向けの最大5つの高電圧(3 kV)ソース／メジャー ユニットチャネル
 - インターロックを備えたテストフィクスチャで高温ならびに低温両方の温度依存性テストを実行

測定効果の向上

- 配線を変更することなく高電圧と大電流間の測定の切り替えが可能
- パッケージデバイスとオンウエーハーデバイス両方のトランジスタキャパシタンス測定(Ciss, Coss, Crss, Cgs, Cgd, Cdsなど)のためのテスト回路の自動構成
- 安全なパッケージ化パワーデバイステスト用のインターロック装備の標準テストフィクスチャ
- 200 A以上、最大10 kVまでのサポート付きセキュアなオンウエハー高パワーテスト

- オシロスコープビューは印加電圧と電流波形の検証を可能にします。

- MS WindowsベースのEasyEXPERT group+ソフトウェアでデータ管理を容易にしデータ解析を簡略化します。

アップグレードと拡張が可能なハードウェアアーキテクチャー

- 測定モジュールの幅広い選択肢
- 最大6ピンまでのハイパワーデバイスのサポート

GPIB、USB、LANインターフェースならびにVGAビデオ出力ポート

セルフテスト、自己校正、自己診断

仕様条件

測定と出力の精度は下記の条件下で規定されています。注記: SMU測定と出力の精度は、Zero Check端子を基準としてSMUコネクタ端子で指定されています。

1. 温度: $23 \pm 5^\circ\text{C}$
2. 湿度: 20 ~ 70 %
3. 40分間のウォームアップ後、自己校正が必要です。
4. 自己校正実行後の周囲温度の変化は $\pm 1^\circ\text{C}$ 未満です。(注記: これはMFCMUIには適用されません。)
5. 自己校正実行後1時間以内に測定を行います。(注記: これはMFCMUIには適用されません。)
6. 校正周期: 1年
7. SMU積分時間設定:
1 PLC(1 nA ~ 1 Aレンジ、電圧レンジ)、200 μs (20 Aレンジ)
高速ADCのアベレージング:
1 PLCあたり128サンプル

8. SMUフィルター: オン(HPSMU/MPSMUの場合)

9. SMU測定端子接続: ケルビン接続(HPSMU、MPSMU、HCSMUならびにMCSMU用)、非ケルビン(HVSMU用)

注記: この資料に含まれる仕様ならびに補足特性はB1505Aとその関連モジュールに関するものです。この仕様はB1505Aおよび関連モジュールをテストするときの規格です。工場から出荷される時には、B1505Aまたは関連モジュールのいずれも仕様を満たしています。以下の仕様に記載されている「補足」特性は保証されるものではありませんが、測定器の機能と性能に関する有用な情報を提供しています。

注記: 既存のB1505Aシステムへのモジュールのアップグレードは、キーサイト・テクノロジーズ・インクのサービスセンターで行う必要があります。システムの仕様を保証するためには、新しいモジュールをインストールし、ユニット全体を校正する必要があります。新しいB1505Aモジュールのインストールおよび校正についてはキーサイト・テクノロジーの最寄りオフィスまでお問い合わせください。

B1505A仕様

プラグインモジュールをサポート

B1505Aはプラグインモジュール用に10スロットをサポートします。

| パート番号 | 概要 | 占有スロット | 動作範囲 | 測定分解能 |
|---------------------|--------------------------------|--------|---|---------------|
| B1510A | ハイパワー・ソース・モニター・ユニット (HPSMU) | 2 | -200 V ~ 200 V、-1 A ~ 1 A | 2 μV, 10 fA |
| B1511B | ミディアムパワー・ソース・モニター・ユニット (MPSMU) | 1 | -100 V ~ 100 V、-100 mA ~ 100 mA | 0.5 μV, 10 fA |
| B1512A | 大電流ソース・モニター・ユニット (HCSMU) | 2 | -40 V ~ 40 V、-1 A ~ 1 A -20 V ~ 20 V、-20 A ~ 20 A(パルスのみ) | 200 nV, 10 pA |
| B1513C | 高電圧ソース・モニターユニット (HVSMU) | 2 | -3000 V ~ 3000 V、-4 mA ~ 4 mA -1500 V ~ 1500 V、-8 mA ~ 8 mA | 200 μV, 10 fA |
| B1514A | 中電流ソース・モニター・ユニット (MCSMU) | 1 | -30 V ~ 30 V、-100 mA ~ 100 mA -30 V ~ 30 V、-1 A ~ 1 A(パルスのみ) | 200 nV, 10 pA |
| B1520A ¹ | マルチ周波数キャパシタンス測定ユニット (MFCMU) | 1 | (1 kHz ~ 5 MHz) | |

1. N1300A-100 SMU CMUユニファイユニット (SCUU) はB1505Aではサポートされていません。

最大モジュール構成

全モジュールの合計消費電力は84 Wを超えることはできません。この範囲内であれば、B1505Aは下記のSMUを任意に組み合わせて搭載することができます。

- 最大4台のデュアルスロットHPSMU¹
- 最大10台のシングルスロットMPSMU
- 最大2台のデュアルスロットHCSMU¹
- 最大6台のシングルスロットMCSMU
- 最大5台のデュアルスロットHVSMU

さらに、上記にあるSMU構成のいずれも、1つのB1505Aメインフレームにインストールできるのは1台のシングルスロットMFCMUのみです。

モジュールのインストールの順序は、B1505Aメインフレームの一番下から順に、HPSMU、 MPSMU、MFCMU、MCSMU、HCSMU、 HVSMUとなります。

コモンーグランド間の最大電圧

±士42 V

グランドユニット(GNDU)仕様

GNDUはB1505Aメインフレームに装備されています。

出力電圧：0 V±100 μV

1. インストールするHPSMUならびにHCSMU モジュールの総数は4つを超えることはできません。

最大シンク電流：±4.2 A

出力端子／接続

トライアキシャルコネクタ、ケルビン
(リモートセンシング)

GNDU補足特性

負荷キャパシタンス：1 μF

ケーブル抵抗：

- $I_S \leq 1.6$ Aの場合：フォースライン $R < 1 \Omega$
 $1.6 A < I_S \leq 2.0$ Aの場合：フォースライン $R < 0.7 \Omega$
 $2.0 A < I_S \leq 4.2$ Aの場合：フォースライン $R < 0.35 \Omega$
すべてのケース：センスライン $R \leq 10 \Omega$
ここで I_S は、GNDUに流れる電流の値です。

周辺機器とインターフェース

データストレージ

SSD、DVD-Rドライブ

インターフェース

GPIB、インターロック、USB(USB 2.0、フロント2個、リア2個)、LAN (1000BASE-T/100BASE-TX/10BASE-T)、トリガ入出力、デジタルI/O、VGAビデオ出力

リモート制御機能

- FLEXコマンド (GPIB)
- EasyEXPERT group+ リモート制御機能 (LAN)

トリガ I/O

GPIB FLEXを使用時のみ利用可能です。

DC電圧と電流の設定および測定の前後に同期パルスのトリガをかけます。任意のトリガイベントは独立にオン、オフできます。

付属ソフトウェア

- EasyEXPERT group+
 - MDMファイルコンバーター
- このツールを使用して、EasyEXPERT group+ ファイル (XTR/ZTR) をKeysight IC-CAP MDMファイルフォーマットに変換することができます。

クラシックモードで実行された以下の測定のEasyEXPERTファイルのみサポートされています。

- IV掃引
- マルチチャネルIV掃引
- CV掃引
- 4155/56セットアップ・ファイル・コンバータツール

このツールを使用して、4155ならびに4156 測定セットアップファイル(ファイル拡張子 MESまたはDAT)を同等のEXPERT group+ クラシックテストモード・セットアップ・ファイルに変換することができます。

HPSMUモジュール仕様

| 電圧レンジ、分解能、確度(高分解能ADC) | | | | | |
|-----------------------|-------------|-------------|------------------------------|------------------------------|--------|
| 電圧 レンジ | 設定 分解能 | 測定 分解能 | 設定確度 ¹ ±(%+mV) | 測定確度 ¹ ±(%+mV) | 最大電流 |
| ±2 V | 100 μ V | 2 μ V | ±(0.018+0.4) | ±(0.01+0.14) | 1 A |
| ±20 V | 1 mV | 20 μ V | ±(0.018+3) | ±(0.009+0.9) | 1 A |
| ±40 V | 2 mV | 40 μ V | ±(0.018+6) | ±(0.01+1) | 500 mA |
| ±100 V | 5 mV | 100 μ V | ±(0.018+15) | ±(0.012+2.5) | 125 mA |
| ±200 V | 10 mV | 200 μ V | ±(0.018+30) | ±(0.014+2.8) | 50 mA |

1. 土(読み値の%+オフセット値 (mV))

| 電流レンジ、分解能、確度(高分解能ADC) | | | | | |
|-----------------------|------------|-----------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------|
| 電流 レンジ | 設定 分解能 | 測定 分解能 | 設定確度 ¹ ±(%+A+A) | 測定確度 ¹ ±(%+A+A) | 最大電圧 |
| ±1 nA | 50 fA | 10 fA | ±(0.1+3E-13+Vo×1E-15) | ±(0.1+2E-13+Vo×1E-15) | 200 V |
| ±10 nA | 500 fA | 10 fA | ±(0.1+3E-12+Vo×1E-14) | ±(0.1+1E-12+Vo×1E-14) | 200 V |
| ±100 nA | 5 pA | 100 fA | ±(0.05+3E-11+Vo×1E-13) | ±(0.05+2E-11+Vo×1E-13) | 200 V |
| ±1 μ A | 50 pA | 1 pA | ±(0.05+3E-10+Vo×1E-12) | ±(0.05+1E-10+Vo×1E-12) | 200 V |
| ±10 μ A | 500 pA | 10 pA | ±(0.05+3E-9+Vo×1E-11) | ±(0.04+2E-9+Vo×1E-11) | 200 V |
| ±100 μ A | 5 nA | 100 pA | ±(0.035+15E-9+Vo×1E-10) | ±(0.03+3E-9+Vo×1E-10) | 200 V |
| ±1 mA | 50 nA | 1 nA | ±(0.04+15E-8+Vo×1E-9) | ±(0.03+6E-8+Vo×1E-9) | 200 V |
| ±10 mA | 500 nA | 10 nA | ±(0.04+15E-7+Vo×1E-8) | ±(0.03+2E-7+Vo×1E-8) | 200 V |
| ±100 mA | 5 μ A | 100 nA | ±(0.045+15E-6+Vo×1E-7) | ±(0.04+6E-6+Vo×1E-7) | 200 V ² |
| ±1 A | 50 μ A | 1 μ A | ±(0.4+3E-4+Vo×1E-6) | ±(0.4+15E-5+Vo×1E-6) | 200 V ² |

1. 土(読み値の%+オフセットの固定項(A)+比例したオフセット(A)、Voは出力電圧(V))

2. 200 V($I_o \leq 50$ mA)、100 V(50 mA < $I_o \leq 125$ mA)、40 V(125 mA < $I_o \leq 500$ mA)、20 V(500 mA < $I_o \leq 1$ A)、 I_o は出力電流(A)。

| 電圧レンジ、分解能、確度(高速ADC) | | | | | |
|---------------------|-------------|-------------|------------------------------|------------------------------|--------|
| 電圧 レンジ | 設定 分解能 | 測定 分解能 | 設定確度 ¹ ±(%+mV) | 測定確度 ¹ ±(%+mV) | 最大電流 |
| ±2 V | 100 μ V | 100 μ V | ±(0.018+0.4) | ±(0.01+0.7) | 1 A |
| ±20 V | 1 mV | 1 mV | ±(0.018+3) | ±(0.01+4) | 1 A |
| ±40 V | 2 mV | 2 mV | ±(0.018+6) | ±(0.015+8) | 500 mA |
| ±100 V | 5 mV | 5 mV | ±(0.018+15) | ±(0.02+20) | 125 mA |
| ±200 V | 10 mV | 10 mV | ±(0.018+30) | ±(0.035+40) | 50 mA |

1. 土(読み値の%+オフセット値 (mV)) 1 PLCにおけるアベレージングは128サンプル。

| 電流レンジ、分解能、確度(高速ADC) | | | | | |
|---------------------|------------|------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------|
| 電流 レンジ | 設定 分解能 | 測定 分解能 | 設定確度 ¹ ±(%+A+A) | 測定確度 ¹ ±(%+A+A) | 最大電圧 |
| ±1 nA | 50 fA | 50 fA | ±(0.1+3E-13+Vo×1E-15) | ±(0.25+3E-13+Vo×1E-15) | 200 V |
| ±10 nA | 500 fA | 500 fA | ±(0.1+3E-12+Vo×1E-14) | ±(0.25+2E-12+Vo×1E-14) | 200 V |
| ±100 nA | 5 pA | 5 pA | ±(0.05+3E-11+Vo×1E-13) | ±(0.1+2E-11+Vo×1E-13) | 200 V |
| ±1 μ A | 50 pA | 50 pA | ±(0.05+3E-10+Vo×1E-12) | ±(0.1+2E-10+Vo×1E-12) | 200 V |
| ±10 μ A | 500 pA | 500 pA | ±(0.05+3E-9+Vo×1E-11) | ±(0.05+2E-9+Vo×1E-11) | 200 V |
| ±100 μ A | 5 nA | 5 nA | ±(0.035+15E-9+Vo×1E-10) | ±(0.05+2E-8+Vo×1E-10) | 200 V |
| ±1 mA | 50 nA | 50 nA | ±(0.04+15E-8+Vo×1E-9) | ±(0.04+2E-7+Vo×1E-9) | 200 V |
| ±10 mA | 500 nA | 500 nA | ±(0.04+15E-7+Vo×1E-8) | ±(0.04+2E-6+Vo×1E-8) | 200 V |
| ±100 mA | 5 μ A | 5 μ A | ±(0.045+15E-6+Vo×1E-7) | ±(0.1+2E-5+Vo×1E-7) | 200 V ² |
| ±1 A | 50 μ A | 50 μ A | ±(0.4+3E-4+Vo×1E-6) | ±(0.5+3E-4+Vo×1E-6) | 200 V ² |

1. 土(読み値の%+オフセットの固定項(A)+オフセットの比例項(A)、Voは出力電圧(V))

2. 200 V($I_o \leq 50$ mA)、100 V(50 mA < $I_o \leq 125$ mA)、40 V(125 mA < $I_o \leq 500$ mA)、20 V(500 mA < $I_o \leq 1$ A)、 I_o は出力電流(A)。

消費電力

HPSMU測定／出力範囲

電圧源モード：

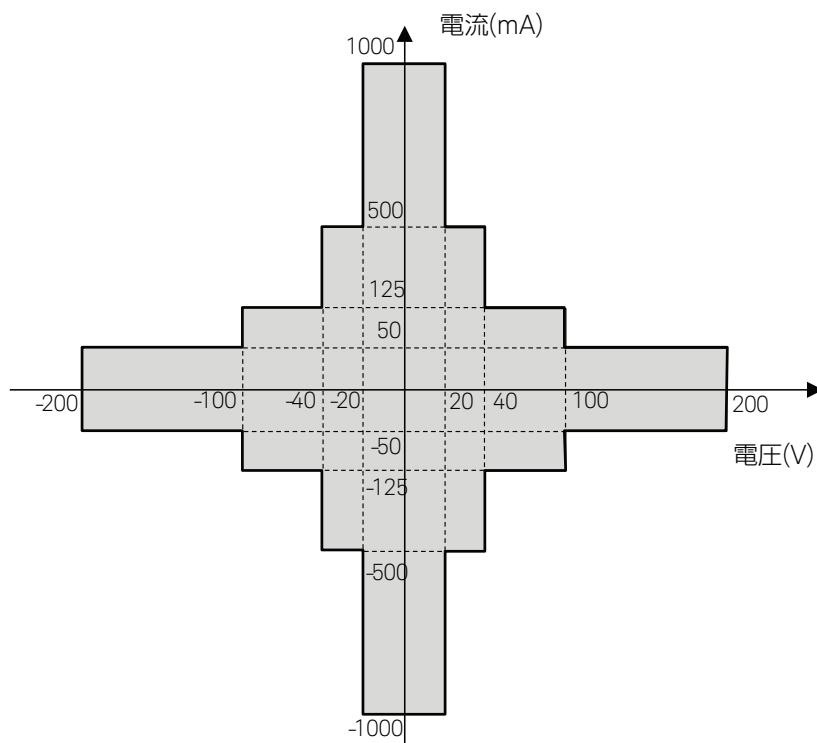
| 電圧レンジ | 容量 |
|-------|----------------------|
| 2 V | $20 \times I_c$ (W) |
| 20 V | $20 \times I_c$ (W) |
| 40 V | $40 \times I_c$ (W) |
| 100 V | $100 \times I_c$ (W) |
| 200 V | $200 \times I_c$ (W) |

ここで、 I_c は電流コンプライアンス設定です。

電流源モード：

| 電圧 | 容量 |
|----------------------|----------------------|
| コンプライアンス | |
| $V_c \leq 20$ | $20 \times I_o$ (W) |
| $20 < V_c \leq 40$ | $40 \times I_o$ (W) |
| $40 < V_c \leq 100$ | $100 \times I_o$ (W) |
| $100 < V_c \leq 200$ | $200 \times I_o$ (W) |

ここで、 V_c は電圧コンプライアンス設定、 I_o は出力電流です。



MPSMUモジュール仕様

| 電圧レンジ、分解能、確度(高分解能ADC) | | | | | |
|-----------------------|-------------|-------------|------------------------------|------------------------------|--------|
| 電圧 レンジ | 設定 分解能 | 測定 分解能 | 設定確度 ¹ ±(%+mV) | 測定確度 ¹ ±(%+mV) | 最大電流 |
| ±0.5 V | 25 μ V | 0.5 μ V | ±(0.018+0.15) | ±(0.01+0.12) | 100 mA |
| ±2 V | 100 μ V | 2 μ V | ±(0.018+0.4) | ±(0.01+0.14) | 100 mA |
| ±5 V | 250 μ V | 5 μ V | ±(0.018+0.75) | ±(0.009+0.25) | 100 mA |
| ±20 V | 1 mV | 20 μ V | ±(0.018+3) | ±(0.009+0.9) | 100 mA |
| ±40 V | 2 mV | 40 μ V | ±(0.018+6) | ±(0.01+1) | 2 |
| ±100 V | 5 mV | 100 μ V | ±(0.018+15) | ±(0.012+2.5) | 2 |

1. ±(読み値の%+オフセット値(mV))

2. 100 mA(Vo≤20 V)、50 mA(20 V<Vo≤40 V)、20 mA(40 V<Vo≤100 V)、Voは出力電圧(V)。

| 電流レンジ、分解能、確度(高分解能ADC) | | | | | |
|-----------------------|-----------|-----------|-------------------------------|-------------------------------|-------|
| 電流 レンジ | 設定 分解能 | 測定 分解能 | 設定確度 ¹ ±(%+A+A) | 測定確度 ¹ ±(%+A+A) | 最大電圧 |
| ±1 nA | 50 fA | 10 fA | ±(0.1+3E-13+Vo×1E-15) | ±(0.1+2E-13+Vo×1E-15) | 100 V |
| ±10 nA | 500 fA | 10 fA | ±(0.1+3E-12+Vo×1E-14) | ±(0.1+1E-12+Vo×1E-14) | 100 V |
| ±100 nA | 5 pA | 100 fA | ±(0.05+3E-11+Vo×1E-13) | ±(0.05+2E-11+Vo×1E-13) | 100 V |
| ±1 μ A | 50 pA | 1 pA | ±(0.05+3E-10+Vo×1E-12) | ±(0.05+1E-10+Vo×1E-12) | 100 V |
| ±10 μ A | 500 pA | 10 pA | ±(0.05+3E-9+Vo×1E-11) | ±(0.04+2E-9+Vo×1E-11) | 100 V |
| ±100 μ A | 5 nA | 100 pA | ±(0.035+15E-9+Vo×1E-10) | ±(0.03+3E-9+Vo×1E-10) | 100 V |
| ±1 mA | 50 nA | 1 nA | ±(0.04+15E-8+Vo×1E-9) | ±(0.03+6E-8+Vo×1E-9) | 100 V |
| ±10 mA | 500 nA | 10 nA | ±(0.04+15E-7+Vo×1E-8) | ±(0.03+2E-7+Vo×1E-8) | 100 V |
| ±100 mA | 5 μ A | 100 nA | ±(0.045+15E-6+Vo×1E-7) | ±(0.04+6E-6+Vo×1E-7) | 2 |

1. ±(読み値の%+オフセットの固定項(A)+オフセットの比例項(A)、Voは出力電圧(V))

2. 100 V(Io≤20 mA)、40 V(20 mA<Io≤50 mA)、20 V(50 mA<Io≤100 mA)、Ioは出力電流(A)。

| 電圧レンジ、分解能、確度(高速ADC) | | | | | |
|---------------------|-------------|-------------|------------------------------|------------------------------|--------|
| 電圧 レンジ | 設定 分解能 | 測定 分解能 | 設定確度 ¹ ±(%+mV) | 測定確度 ¹ ±(%+mV) | 最大電流 |
| ±0.5 V | 25 μ V | 25 μ V | ±(0.018+0.15) | ±(0.01+0.25) | 100 mA |
| ±2 V | 100 μ V | 100 μ V | ±(0.018+0.4) | ±(0.01+0.7) | 100 mA |
| ±5 V | 250 μ V | 250 μ V | ±(0.018+0.75) | ±(0.01+2) | 100 mA |
| ±20 V | 1 mV | 1 mV | ±(0.018+3) | ±(0.01+4) | 100 mA |
| ±40 V | 2 mV | 2 mV | ±(0.018+6) | ±(0.015+8) | 2 |
| ±100 V | 5 mV | 5 mV | ±(0.018+15) | ±(0.02+20) | 2 |

1. ±(読み値の%+オフセット値(mV)) 1 PLCにおけるアベレージングは128サンプル。

2. 100 mA(Vo≤20 V)、50 mA(20 V<Vo≤40 V)、20 mA(40 V<Vo≤100 V)、Voは出力電圧(V)。

| 電流レンジ、分解能、確度(高速ADC) | | | | | |
|---------------------|-----------|-----------|-------------------------------|-------------------------------|-------|
| 電流 レンジ | 設定 分解能 | 測定 分解能 | 設定確度 ¹ ±(%+A+A) | 測定確度 ¹ ±(%+A+A) | 最大電圧 |
| ±1 nA | 50 fA | 50 fA | ±(0.1+3E-13+Vo×1E-15) | ±(0.25+3E-13+Vo×1E-15) | 100 V |
| ±10 nA | 500 fA | 500 fA | ±(0.1+3E-12+Vo×1E-14) | ±(0.25+2E-12+Vo×1E-14) | 100 V |
| ±100 nA | 5 pA | 5 pA | ±(0.05+3E-11+Vo×1E-13) | ±(0.1+2E-11+Vo×1E-13) | 100 V |
| ±1 μ A | 50 pA | 50 pA | ±(0.05+3E-10+Vo×1E-12) | ±(0.1+2E-10+Vo×1E-12) | 100 V |
| ±10 μ A | 500 pA | 500 pA | ±(0.05+3E-9+Vo×1E-11) | ±(0.05+2E-9+Vo×1E-11) | 100 V |
| ±100 μ A | 5 nA | 5 nA | ±(0.035+15E-9+Vo×1E-10) | ±(0.05+2E-8+Vo×1E-10) | 100 V |
| ±1 mA | 50 nA | 50 nA | ±(0.04+15E-8+Vo×1E-9) | ±(0.04+2E-7+Vo×1E-9) | 100 V |
| ±10 mA | 500 nA | 500 nA | ±(0.04+15E-7+Vo×1E-8) | ±(0.04+2E-6+Vo×1E-8) | 100 V |
| ±100 mA | 5 μ A | 5 μ A | ±(0.045+15E-6+Vo×1E-7) | ±(0.1+2E-5+Vo×1E-7) | 2 |

1. ±(読み値の%+オフセットの固定項(A)+オフセットの比例項(A)、Voは出力電圧(V))

2. 100 V(Io≤20 mA)、40 V(20 mA<Io≤50 mA)、20 V(50 mA<Io≤100 mA)、Ioは出力電流(A)。

消費電力

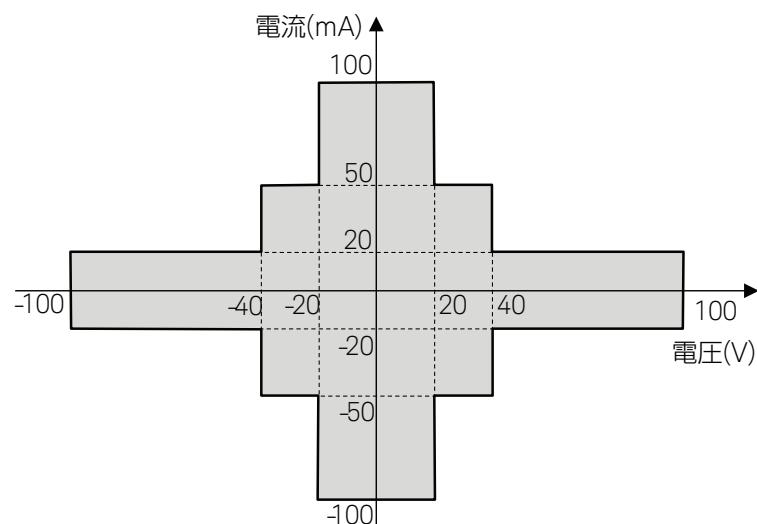
MPSMU測定／出力範囲

| 電圧源モード： | |
|---------|----------------------|
| 電圧レンジ | 容量 |
| 0.5 V | $20 \times I_c$ (W) |
| 2 V | $20 \times I_c$ (W) |
| 5 V | $20 \times I_c$ (W) |
| 20 V | $20 \times I_c$ (W) |
| 40 V | $40 \times I_c$ (W) |
| 100 V | $100 \times I_c$ (W) |

ここで、 I_c は電流コンプライアンス設定です。

| 電流源モード： | |
|---------------------|----------------------|
| 電圧 | 容量 |
| $V_c \leq 20$ | $20 \times I_o$ (W) |
| $20 < V_c \leq 40$ | $40 \times I_o$ (W) |
| $40 < V_c \leq 100$ | $100 \times I_o$ (W) |

ここで、 V_c は電圧コンプライアンス設定、 I_o は出力電流です。



HCSMUモジュール仕様

| 電圧レンジ、分解能、確度 | | | | | |
|--------------|-----------|-----------|--------------------------------|--------------------------------|----------|
| 電圧 レンジ | 設定 分解能 | 測定 分解能 | 設定確度 ¹ (%+mV+mV) | 測定確度 ¹ (%+mV+mV) | 最大 電流 |
| ±0.2 V | 200 nV | 200 nV | ±(0.06+0.14+Io×0.05) | ±(0.06+0.14+Io×0.05) | 20 A |
| ±2 V | 2 μV | 2 μV | ±(0.06+0.6+Io×0.5) | ±(0.06+0.6+Io×0.5) | 20 A |
| ±20 V | 20 μV | 20 μV | ±(0.06+3+Io×5) | ±(0.06+3+Io×5) | 20 A |
| ±40 V | 40 μV | 40 μV | ±(0.06+3+Io×10) | ±(0.06+3+Io×10) | 1 A |

1. ±(読み値の%+オフセットの固定項(mV)+オフセットの比例項(mV)) 注記：Ioは出力電流 (A)

| 電流レンジ、分解能、確度 | | | | | |
|--------------------|-----------|-----------|------------------------------|------------------------------|----------|
| 電流 レンジ | 設定 分解能 | 測定 分解能 | 設定確度 ¹ (%+A+A) | 測定確度 ¹ (%+A+A) | 最大 電圧 |
| ±10 μA | 10 pA | 10 pA | ±(0.06+2E-9+Vo×1E-10) | ±(0.06+2E-9+Vo×1E-10) | 40 V |
| ±100 μA | 100 pA | 100 pA | ±(0.06+2E-8+Vo×1E-9) | ±(0.06+2E-8+Vo×1E-9) | 40 V |
| ±1 mA | 1 nA | 1 nA | ±(0.06+2E-7+Vo×1E-8) | ±(0.06+2E-7+Vo×1E-8) | 40 V |
| ±10 mA | 10 nA | 10 nA | ±(0.06+2E-6+Vo×1E-7) | ±(0.06+2E-6+Vo×1E-7) | 40 V |
| ±100 mA | 100 nA | 100 nA | ±(0.06+2E-5+Vo×1E-6) | ±(0.06+2E-5+Vo×1E-6) | 40 V |
| ±1 A | 1 μA | 1 μA | ±(0.4+2E-4+Vo×1E-5) | ±(0.4+2E-4+Vo×1E-5) | 40 V |
| ±20 A ² | 20 μA | 20 μA | ±(0.4+2E-3+Vo×1E-4) | ±(0.4+2E-3+Vo×1E-4) | 20 V |

1. ±(読み値の%+オフセットの固定項(A)+オフセットの比例項(A)、Voは出力電圧(V))

2. パルスモードのみ。パルス中のベース電流の最大値は±100 mAです。

消費電力

| 電圧源モード： | |
|---------|-----------|
| 電圧レンジ | 容量 |
| 0.2 V | 40×Ic (W) |
| 2 V | 40×Ic (W) |
| 40 V | 40×Ic (W) |

ここで、Icは電流コンプライアンス設定です。

パルス電流の場合、Ic=(デューティー比)

×リパルス

| 電流源モード： | |
|--------------|-----------|
| 電圧 | 容量 |
| コンプライアンス | |
| Vc≤0.2 | 40×Io (W) |
| 0.2 < Vc ≤ 2 | 40×Io (W) |
| 2 < Vc ≤ 40 | 40×Io (W) |

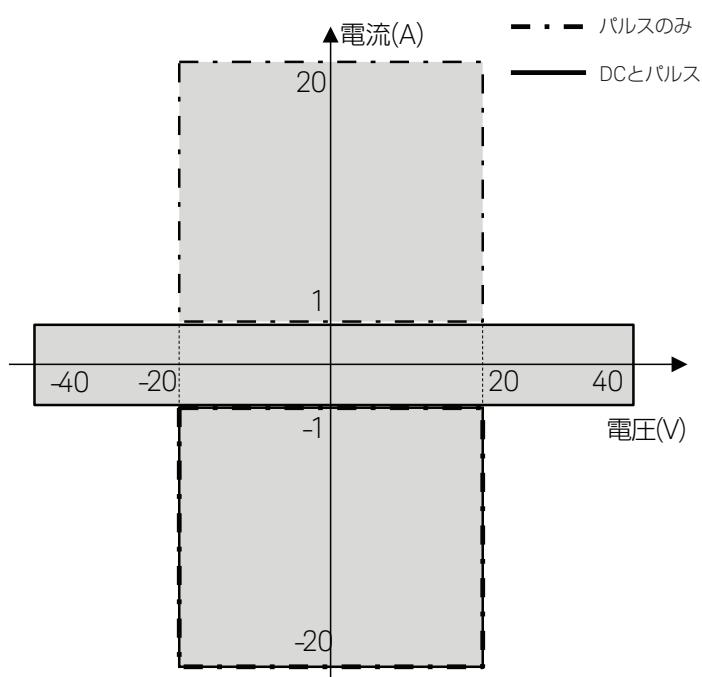
ここで、Vcは電圧コンプライアンス設定、

Ioは出力電流です。

パルス電流の場合、Io=(デューティー比)

×リパルス

HCSMU測定／出力範囲



電流レンジの拡張

デュアルHCSMUコンビネーションアダプター、またはデュアルHCSMUケルビン・コンビネーション・アダプターを使用して2つのHCSMUを組み合わせた場合、最大電流レンジは40 A(パルスド)ならびに2 A(DC)となります。

HVSMUモジュール仕様

| 電圧レンジ、分解能、確度 | | | | | |
|--------------|-------------|-------------|------------------------------|------------------------------|------|
| 電圧 レンジ | 設定 分解能 | 測定 分解能 | 設定確度 ¹ ±(%+mV) | 測定確度 ¹ ±(%+mV) | 最大電流 |
| ±200 V | 200 μ V | 200 μ V | ±(0.03+40) | ±(0.03+40) | 8 mA |
| ±500 V | 500 μ V | 500 μ V | ±(0.03+100) | ±(0.03+100) | 8 mA |
| ±1500 V | 1.5 mV | 1.5 mV | ±(0.03+300) | ±(0.03+300) | 8 mA |
| ±3000 V | 3 mV | 3 mV | ±(0.03+600) | ±(0.03+600) | 4 mA |

1. ±(読み値の%+オフセット電圧(V))

| 電流レンジ、分解能、確度 | | | | | | |
|--------------|-----------|-----------|-------------------------------|-------------------------------|--------|-------------------------|
| 電流 レンジ | 設定 分解能 | 測定 分解能 | 設定確度 ¹ ±(%+A+A) | 測定確度 ¹ ±(%+A+A) | 最大電圧 | 最小設定 電流 ² |
| ±1 nA | 10 fA | 10 fA | ±(0.1+6E-13+Vo×1E-15) | ±(0.1+6E-13+Vo×1E-15) | 3000 V | 1 pA |
| ±10 nA | 100 fA | 100 fA | ±(0.1+25E-13+Vo×1E-15) | ±(0.1+25E-13+Vo×1E-15) | 3000 V | 1 pA |
| ±100 nA | 100 fA | 100 fA | ±(0.05+25E-12+Vo×1E-13) | ±(0.05+25E-12+Vo×1E-13) | 3000 V | 100 pA |
| ±1 μ A | 1 pA | 1 pA | ±(0.05+1E-10+Vo×1E-13) | ±(0.05+1E-10+Vo×1E-13) | 3000 V | 100 pA |
| ±10 μ A | 10 pA | 10 pA | ±(0.04+2E-9+Vo×1E-11) | ±(0.04+2E-9+Vo×1E-11) | 3000 V | 10 nA |
| ±100 μ A | 100 pA | 100 pA | ±(0.03+3E-9+Vo×1E-11) | ±(0.03+3E-9+Vo×1E-11) | 3000 V | 10 nA |
| ±1 mA | 1 nA | 1 nA | ±(0.03+6E-8+Vo×1E-10) | ±(0.03+6E-8+Vo×1E-10) | 3000 V | 100 nA |
| ±10 mA | 10 nA | 10 nA | ±(0.03+2E-7+Vo×1E-9) | ±(0.03+2E-7+Vo×1E-9) | 1500 V | 1 μ A |

1. ±(読み値の%+オフセットの固定項(A)+オフセットの比例項(A)、Voは出力電圧(V))

2. 出力電流は表で示されている電流よりも高く設定する必要があります。

消費電力

HVSMU測定／出力範囲

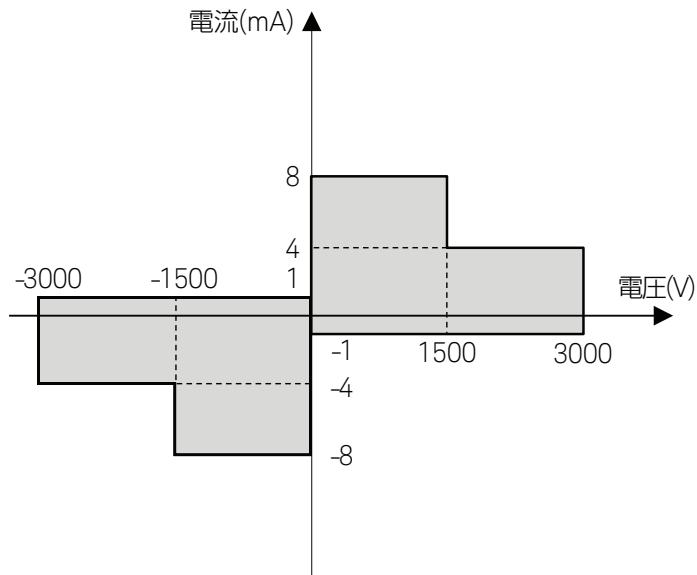
| 電圧源モード： | |
|--|--------------------------------------|
| 電流 | 容量 |
| コンプライアンス | |
| $I_c \leq 4 \text{ mA}$ | $3000 \times I_c + 12 \text{ (W)}^1$ |
| $4 \text{ mA} < I_c \leq 8 \text{ mA}$ | $1500 \times I_c + 12 \text{ (W)}^1$ |

ここで、 I_c は電流コンプライアンス設定です。

| 電流源モード： | |
|------------------------|--------------------------------------|
| 電圧 | 容量 |
| コンプライアンス | |
| $V_c \leq 1500$ | $1500 \times I_o \text{ (W)} + 12^1$ |
| $1500 < V_c \leq 3000$ | $3000 \times I_o \text{ (W)} + 12^1$ |

ここで、 V_c は電圧コンプライアンス設定、 I_o は出力電流です。

1. この「+12」係数は最初にインストールされたHVSMUには印加しません。2番目から5番目にインストールされたHVSMUにのみ印加します。



HVSMUには出力範囲設定値が3つあります。「0～+3 kV」、「−1500 V～+1500 V」、「0～−3 kV」です。B1505Aに複数のHVSMUがインストールしてある場合、HVSMUはすべて同じ出力範囲設定値を使用しなければなりません。

MCSMUモジュール仕様

| 電圧レンジ、分解能、確度 | | | | | |
|--------------------|------------|------------|-----------------------------|-----------------------------|----------|
| 電圧 レンジ | 設定 分解能 | 測定 分解能 | 設定確度 ¹ (%+mV) | 測定確度 ¹ (%+mV) | 最大 電流 |
| ±0.2 V | 200 nV | 200 nV | ±(0.06+0.14) | ±(0.06+0.14) | 1 A |
| ±2 V | 2 μ V | 2 μ V | ±(0.06+0.6) | ±(0.06+0.6) | 1 A |
| ±20 V | 20 μ V | 20 μ V | ±(0.06+3) | ±(0.06+3) | 1 A |
| ±40 V ² | 40 μ V | 40 μ V | ±(0.06+3) | ±(0.06+3) | 1 A |

1. 土(読み値の%+オフセットの固定項(mV))

2. 最大出力電圧は30 Vです。

| 電流レンジ、分解能、確度 | | | | | |
|-------------------|-----------|-----------|------------------------------|------------------------------|----------|
| 電流 レンジ | 設定 分解能 | 測定 分解能 | 設定確度 ¹ (%+A+A) | 測定確度 ¹ (%+A+A) | 最大 電圧 |
| ±10 μ A | 10 pA | 10 pA | ±(0.06+2E-9+Vo×1E-10) | ±(0.06+2E-9+Vo×1E-10) | 30 V |
| ±100 μ A | 100 pA | 100 pA | ±(0.06+2E-8+Vo×1E-9) | ±(0.06+2E-8+Vo×1E-9) | 30 V |
| ±1 mA | 1 nA | 1 nA | ±(0.06+2E-7+Vo×1E-8) | ±(0.06+2E-7+Vo×1E-8) | 30 V |
| ±10 mA | 10 nA | 10 nA | ±(0.06+2E-6+Vo×1E-7) | ±(0.06+2E-6+Vo×1E-7) | 30 V |
| ±100 mA | 100 nA | 100 nA | ±(0.06+2E-5+Vo×1E-6) | ±(0.06+2E-5+Vo×1E-6) | 30 V |
| ±1 A ² | 1 μ A | 1 μ A | ±(0.4+2E-4+Vo×1E-5) | ±(0.4+2E-4+Vo×1E-5) | 30 V |

1. 土(読み値の%+オフセットの固定項(A)+オフセットの比例項(A))、Voは出力電圧(V)

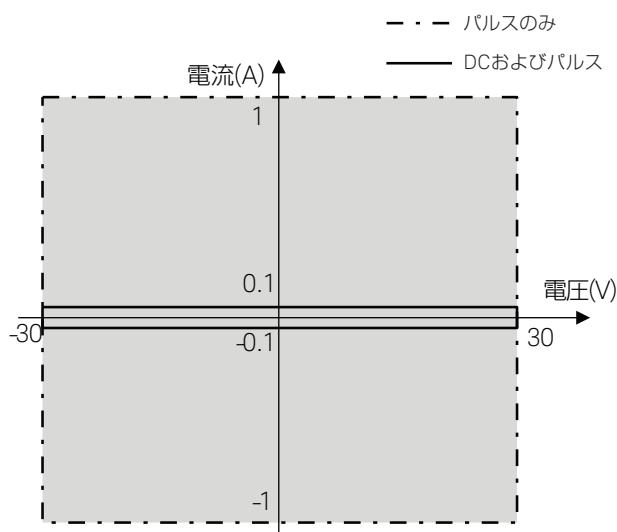
2. パルスモードのみ。パルス中のベース電流の最大値は±50 mAです。

消費電力

| 電圧源モード : | |
|------------------------|-----------|
| 電圧レンジ | 容量 |
| 0.2 V | 40×Ic (W) |
| 2 V | 40×Ic (W) |
| 40 V | 40×Ic (W) |
| ここで、Icは電流コンプライアンス設定です。 | |

| 電流源モード : | |
|--------------------------------|-----------|
| 電圧 | 容量 |
| コンプライアンス | |
| Vc≤0.2 | 40×Io (W) |
| 0.2<Vc≤2 | 40×Io (W) |
| 2<Vc≤40 | 40×Io (W) |
| ここで、Vcは電圧コンプライアンス設定、Ioは出力電流です。 | |

MCSMU測定／出力範囲



SMUソース測定モード

HPSMU/MPSMUの場合：

VFIM、IFVM

HCSMU/MCSMU/HVSMUの場合：

VFIM、VFVM、IFVM、IFIM

出力端子／接続：

HPSMU/MPSMUの場合：

デュアルトライアキシャルコネクタ、
ケルビン(リモートセンシング)

HCSMUの場合：

トライアキシャルコネクタ(センス)と同軸
コネクタ(フォース)
ケルビン(リモートセンシング)

MCSMUの場合：

デュアルトライアキシャルコネクタ、
ケルビン(リモートセンシング)

HVSMUの場合：

高電圧トライアキシャルコネクタ、
非ケルビン

電圧／電流コンプライアンス (リミット)

SMUは出力電圧もしくは電流を制限して、被試験デバイス(DUT)の破損を防止することができます。

電圧：

0 V～±200 V (HPSMU)
0 V～±100 V (MPSMU)
0 V～±40 V (HCSMU)
0 V～±30 V (MCSMU)
0 V～±3000 V (HVSMU)

電流：

±1 pA～1 A (HPSMU)
±1 pA～±100 mA (MPSMU)
±10 nA～±20 A (HCSMU)
±10 nA～±1 A (MCSMU)
±1 pA～±8 mA (HVSMU)

コンプライアンス確度：

電流もしくは電圧の設定確度と同様です。

パワーコンプライアンス

HPSMUの場合：

パワー：0.001 W～20 W
分解能：0.001 W

MPSMUの場合：

パワー：0.001 W～2 W
分解能：0.001 W

HCSMUの場合：

パワー：0.001 W～40 W (DC)
0.001 W～400 W(パルス)
分解能：0.001 W

MCSMUの場合：

パワー：0.001 W～3 W (DC)
0.001 W～30 W(パルス)
分解能：0.001 W"

HVSMUの場合：

パワーコンプライアンスなし

SMUパルス測定

パルス幅、周期、遅延時間

HPSMU/MPSMUの場合：

パルス幅：500 μs～2 s
パルス幅分解能：100 μs
パルス周期：5 ms～5 s
周期≥遅延時間+パルス幅+2 ms
(遅延時間+パルス幅≤100 msの場合)
周期≥遅延時間+パルス幅+10 ms
(遅延時間+パルス幅>100 msの場合)
パルス周期分解能：100 μs
パルス遅延時間：0 s

HCSMUの場合：

パルス幅：
50 μs～1 ms(20 Aレンジ)
50 μs～2 s(10 μA～1 Aレンジ)
パルス幅分解能：2 μs
パルス周期：5 ms～5 s
パルス周期分解能：100 μs
パルスデューティー：
20 Aレンジの場合：≤1 %
10 μA～1 Aレンジの場合
周期≥遅延時間+パルス幅+2 ms
(遅延時間+パルス幅≤100 msの場合)
周期≥遅延時間+パルス幅+10 ms
(遅延時間+パルス幅>100 msの場合)
パルス遅延時間：0～(周期-幅)

MCSMUの場合：

パルス幅：
10 μs～100 ms(1 Aレンジ)
10 μs～2 s(10 μA～100 mAレンジ)

パルス幅分解能：2 μs

パルス周期：5 ms～5 s

パルス周期分解能：100 μs

パルスデューティー：

1 Aレンジの場合：≤5 %

10 μA～100 mAレンジの場合

周期≥遅延時間+パルス幅+2 ms

(遅延時間+パルス幅≤100 msの場合)

周期≥遅延時間+パルス幅+10 ms

(遅延時間+パルス幅>100 msの場合)

パルス遅延時間：0～(周期-幅)

HVSMUの場合：

パルス幅：500 μs～2 s

パルス幅分解能：2 μs

パルス周期：5 ms～5 s

周期≥遅延時間+パルス幅+2 ms

(遅延時間+パルス幅≤100 msの場合)

周期≥遅延時間+パルス幅+10 ms

(遅延時間+パルス幅>100 msの場合)

パルス周期分解能：100 μs

パルス遅延時間：0～(周期-幅)

パルス出力制限：

パルス電圧が1500 Vを超える場合、
パルスのピークとベースは同じ極性で
なければなりません。

パルス測定遅延：

2 μs～(周期-パルス

測定時間-2 m)s、

2 μs分解能

補足特性

電流コンプライアンス設定確度 (異極性用)：

HPSMU/MPSMUの場合：

1 pA～10 nAレンジの場合：

V/I設定の確度 レンジの±12 %

100 nA～1 Aレンジの場合：

V/I設定の確度 レンジの±2.5 %

HCSMU/MCSMUの場合：

10 μA～1 Aレンジの場合：

V/I設定の確度 レンジの±2.5 %

20 Aレンジ (HCSMU) の場合：

V/I設定の確度 レンジの±0.6 %

HVSMUの場合：

1 nA～10 nAレンジの場合：

V/I設定の確度 レンジの±12 %

100 nA～10 mAレンジの場合：

V/I設定の確度 レンジの±2.5 %

**SMUパルス設定の確度
(固定測定レンジ) :**

HPSMU/MPSMUの場合 :

幅 : $\pm 0.5\% \pm 50\text{ }\mu\text{s}$

周期 : $\pm 0.5\% \pm 100\text{ }\mu\text{s}$

HCSMU/MCSMUの場合 :

幅 : $\pm 0.1\% \pm 2\text{ }\mu\text{s}$

周期 : $\pm 0.1\% \pm 100\text{ }\mu\text{s}$

HVSMUの場合 :

幅 : $\pm 0.1\% \pm 2\text{ }\mu\text{s}$

周期 : $\pm 0.5\% \pm 100\text{ }\mu\text{s}$

最小パルス測定時間 :

$16\text{ }\mu\text{s}(HPSMU/MPSMU)$

$2\text{ }\mu\text{s}(HCSMU/MCSMU)$

$6\text{ }\mu\text{s}(HVSMU)$

電圧源出力抵抗 :

(フォースライン、非ケルビン接続)

$0.2\text{ }\Omega(HPSMU)$

$0.3\text{ }\Omega(MPSMU)$

$3\text{ }\Omega(10\text{ mAレンジのHVSMU})$

電圧測定入力抵抗 :

$\geq 10^{13}\text{ }\Omega(HPSMU, MPSMU)$

$\geq 10^9\text{ }\Omega(HCSMU, MCSMU, \leq 1\text{ A})$

$80\text{ k}\Omega(HCSMU, 20\text{ A})$

$\geq 10^{12}\text{ }\Omega(HVSMU)$

電流源出力抵抗 :

$\geq 10^{13}\text{ }\Omega(HPSMU, MPSMU)$

$\geq 10^9\text{ }\Omega(HCSMU, MCSMU, \leq 1\text{ A})$

$80\text{ k}\Omega(HCSMU, 20\text{ A})$

$\geq 10^{12}\text{ }\Omega(HVSMU, 10\text{ nAレンジ})$

最大許容ケーブル抵抗 :

(ケルビン接続)

HPSMU/MPSMUの場合 :

センス : $10\text{ }\Omega$

フォース : $10\text{ }\Omega(\leq 100\text{ mA})$

$1.5\text{ }\Omega(>100\text{ mA})$

HCSMUの場合 :

センス : $10\text{ }\Omega$

フォース : $0.6\text{ }\Omega$

(ローフォース)

MCSMUの場合 :

センス : $10\text{ }\Omega$

フォース : $1\text{ }\Omega$

(ローフォース)

最大許容インダクタンス :

HCSMU/MCSMUの場合 :

フォース $3\text{ }\mu\text{H}$
(ローフォース(シールド))

最大負荷キャパシタンス :

HPSMU/MPSMUの場合 :

$1\text{ pA} \sim 10\text{ nA}$ レンジ : 1000 pF
 $100\text{ nA} \sim 10\text{ mA}$ レンジ : 10 nF
 100 mA, 1 A レンジ : $100\text{ }\mu\text{F}$

HCSMUの場合 :

$10\text{ }\mu\text{A} \sim 10\text{ mA}$ レンジ : 12 nF
 $100\text{ mA} \sim 20\text{ A}$ レンジ : $100\text{ }\mu\text{F}$

MCSMUの場合 :

$10\text{ }\mu\text{A} \sim 10\text{ mA}$ レンジ : 12 nF
 $100\text{ mA} \sim 1\text{ A}$ レンジ : $100\text{ }\mu\text{F}$

HVSMUの場合 :

$1\text{ nA} \sim 1\text{ }\mu\text{A}$ レンジ : 1000 pF
 $10\text{ }\mu\text{A} \sim 10\text{ mA}$ レンジ : 10 nF

最大ガードキャパシタンス :

$900\text{ pF}(HPSMU/MPSMU)$
 $1500\text{ pF}(HVSMU)$

最大シールドキャパシタンス :

$5000\text{ pF}(HPSMU/MPSMU/HVSMU)$

ノイズ特性 :

HPSMU/MPSMU/HVSMUの場合 (HPSMU/MPSMUはフィルターオン)

電圧源 :

V レンジの $0.01\%(\text{rms})$

電流源 :

I レンジの $0.1\%(\text{rms})$

HCSMUの場合

電圧／電流源

$100\text{ mV}(0 \sim \text{ピーク})$ 最大

MCSMUの場合

電圧／電流源 :

$200\text{ mV}(0 \sim \text{ピーク})$ 最大

オーバーシュート :

(すべてのSMUでフィルターオン)

HPSMU/MPSMUの場合

電圧源 : V レンジの 0.03%

電流源 : I レンジの 1%

HCSMU/MCSMUの場合 (フィルターオン)

電圧／電流源 :

レンジの 10%

HVSMUの場合

電圧源 : 1 V (抵抗性負荷)

電流源 : I レンジの 1%

レンジ切り替え時の過度ノイズ :

HPSMU/MPSMUの場合 (フィルターオン)

電圧レンジ切り替え : 250 mV

電流レンジ切り替え : 70 mV

HCSMU/MCSMUの場合 :

$10\text{ }\mu\text{A} \sim 1\text{ A}$ レンジ :

電圧レンジ切り替え : 250 mV

電流レンジ切り替え : 70 mV

20 A レンジ :

電圧レンジ切り替え : 5 V (最大)

HVSMUの場合 :

電圧レンジ切り替え : 300 mV

電流レンジ切り替え : 300 mV

最大ガードオフセット電圧 :

$\pm 1\text{ mV}(HPSMU)$

$\pm 3\text{ mV}(MPSMU)$

$\pm 5\text{ mV}(HVSMU)$

最大スルーレート :

$0.2\text{ V}/\mu\text{s}(HPSMU/MPSMU)$

$1\text{ V}/\mu\text{s}(HCSMU/MCSMU)$

$0.4\text{ V}/\mu\text{s}(HVSMU)$

出力セトリング時間

HVSMUの場合 :

出力セトリング時間 : $500\text{ }\mu\text{s}$

セトリング値の 0.01% に到達するまで。

条件 :

100 V ステップ、8 mAコンプライアンス、 1000 pF 負荷キャパシタンス

MFCMU(マルチ周波数キャパシタンス測定ユニット)モジュール仕様

測定機能

測定パラメータ :

Cp-G、Cp-D、Cp-Q、Cp-Rp、Cs-Rs、Cs-D、Cs-Q、Lp-G、Lp-D、Lp-Q、Lp-Rp、Ls-Rs、Ls-D、Ls-Q、R-X、G-B、Z-θ、Y-θ

レンジ切り替え :

自動および固定

測定端子 :

4端子対構成、4BNC(メス)コネクタ

ケーブル長 :

1.5 mあるいは3 m、アクセサリの自動識別

テスト信号

周波数 :

レンジ : 1 kHz ~ 5 MHz

分解能 : 1 mHz(最小)

精度 : ±0.008 %

出力信号レベル :

レンジ : 10 mV_{rms} ~ 250 mV_{rms}

分解能 : 1 mV_{rms}

精度 :

MFCMUの測定ポートで±(10.0 % + 1 mV_{rms})

MFCMUケーブル(1.5 mあるいは3 m)の測定ポートで±(15.0 % + 1 mV_{rms})

出力インピーダンス : 50 Ω(代表値)

信号レベルモニター :

レンジ : 10 mV_{rms} ~ 250 mV_{rms}

精度 :

MFCMUの測定ポートで±(読み値の10.0 % + 1 mV_{rms})

MFCMUケーブル(1.5 mあるいは3 m)の測定ポートで±(15.0 % + 1 mV_{rms})

DCバイアス機能

DCバイアス :

レンジ : 0 ~ ±25 V

分解能 : 1 mV

精度 : ±(0.5 % + 5.0 mV)

測定ポートあるいはMFCMU/MFCMUケーブル(1.5 m/3 m)で

最大DCバイアス電流

(補足特性) :

| インピーダンス 測定レンジ | 最大DC バイアス電流 |
|------------------|----------------|
| 50 Ω | 10 mA |
| 100 Ω | 10 mA |
| 300 Ω | 10 mA |
| 1 kΩ | 1 mA |
| 3 kΩ | 1 mA |
| 10 kΩ | 100 μA |
| 30 kΩ | 100 μA |
| 100 kΩ | 10 μA |
| 300 kΩ | 10 μA |

出力インピーダンス : 50 Ω(代表値)

DCバイアスモニター :

レンジ : 0 ~ ±25 V

精度(オープン負荷)

±(読み値の0.2 % + 10.0 mV)

測定ポートあるいはMFCMUケーブル(1.5 m/3 m)で

掃引特性

有効な掃引パラメータ :

発振器出力レベル、DCバイアス電圧、周波数

掃引タイプ : リニア、ログ

掃引モード : シングル、ダブル

掃引方向 : アップ、ダウン

測定ポイント数 :

最大1001ポイント

測定精度

MFCMUあるいはMFCMUケーブル(1.5 mあるいは3 m)の測定ポートでインピーダンス測定精度を表すには、次のパラメータを使用します。

Z_X : インピーダンス測定値 (Ω)

D_X : Dの測定値

$$E = E_p + (Z_s' / |Z_X| + Y_0' / |Z_X|) \times 100 (\%)$$

$$E_p = E_{PL} + E_{POSC} + E_p (\%)$$

$$Y_0' = Y_{OL} + Y_{OSC} + Y_0 (S)$$

$$Z_s' = Z_{SL} + Z_{OSC} + Z_S (\Omega)$$

|Z| の精度

±E (%)

θ 精度

±E/100 (rad)

Cの精度

D_X ≤ 0.1 の場合

±E (%)

D_X > 0.1 の場合

±E × √(1 + D_X²) (%)

Dの精度

D_X ≤ 0.1 の場合

±E/100

D_X > 0.1 の場合

±E × (1 + D_X) / 100

Gの精度

D_X ≤ 0.1 の場合

±E / D_X (%)

D_X > 0.1 の場合

±E × √(1 + D_X²) / D_X (%)

注記 : 測定精度は次の条件で指定されています。

温度 : 23 ± 5 °C

積分時間 : 1 PLC

パラメータ E_{POSC} Z_{OSC}

| オシレーターレベル | $E_{\text{POSC}} (\%)$ | $Z_{\text{OSC}} (\text{m}\Omega)$ |
|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| 125 mV < V_{OSC} ≤ 250 mV | $0.03 \times (250/V_{\text{OSC}} - 1)$ | $5 \times (250/V_{\text{OSC}} - 1)$ |
| 64 mV < V_{OSC} ≤ 125 mV | $0.03 \times (125/V_{\text{OSC}} - 1)$ | $5 \times (125/V_{\text{OSC}} - 1)$ |
| 32 mV < V_{OSC} ≤ 64 mV | $0.03 \times (64/V_{\text{OSC}} - 1)$ | $5 \times (64/V_{\text{OSC}} - 1)$ |
| $V_{\text{OSC}} \leq 32 \text{ mV}$ | $0.03 \times (32/V_{\text{OSC}} - 1)$ | $5 \times (32/V_{\text{OSC}} - 1)$ |

V_{OSC} はオシレーターレベル(mV)です。

パラメータ E_{PL} Y_{OL} Z_{SL}

| ケーブル長 | $E_{\text{PL}} (\%)$ | $Y_{\text{OL}} (\text{nS})$ | $Z_{\text{SL}} (\text{m}\Omega)$ |
|-------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| 1.5 m | $0.02 + 3 \times f/100$ | $750 \times f/100$ | 5.0 |
| 3 m | $0.02 + 5 \times f/100$ | $1500 \times f/100$ | 5.0 |

fは周波数(MHz)です。測定ケーブルが延長されている場合、オープン補正、ショート補正、ならびに負荷補正を実行しなければなりません。

パラメータ Y_{OSC} Y_0 E_p Z_s

| 周波数 | $Y_{\text{OSC}} (\text{nS})$ | $Y_0 (\text{nS})$ | $E_p (\%)$ | $Z_s (\text{m}\Omega)$ |
|---------------------|--|-------------------|------------|------------------------|
| 1 kHz ≤ f ≤ 200 kHz | $1 \times (125/V_{\text{OSC}} - 0.5)$ | 1.5 | 0.095 | 5.0 |
| 200 kHz < f ≤ 1 MHz | $2 \times (125/V_{\text{OSC}} - 0.5)$ | 3.0 | 0.095 | 5.0 |
| 1 MHz < f ≤ 2 MHz | $2 \times (125/V_{\text{OSC}} - 0.5)$ | 3.0 | 0.28 | 5.0 |
| 2 MHz < f | $20 \times (125/V_{\text{OSC}} - 0.5)$ | 30.0 | 0.28 | 5.0 |

fは周波数(Hz)です。

V_{OSC} はオシレーターレベル(mV)です。

キャパシタンス／コンダクタンス測定確度の計算例

| 周波数 | 測定 キャパシタンス | キャパシタンス 確度 ¹ | 測定 コンダクタンス | コンダクタンス 確度 ¹ |
|---------|---------------|----------------------------|---------------|----------------------------|
| 5 MHz | 1 pF | ±0.61 % | ≤ 3 μS | ±192 nS |
| | 10 pF | ±0.32 % | ≤ 31 μS | ±990 nS |
| | 100 pF | ±0.29 % | ≤ 314 μS | ±9 μS |
| | 1 nF | ±0.32 % | ≤ 3 mS | ±99 μS |
| 1 MHz | 1 pF | ±0.26 % | ≤ 628 nS | ±16 nS |
| | 10 pF | ±0.11 % | ≤ 6 μS | ±71 nS |
| | 100 pF | ±0.10 % | ≤ 63 μS | ±624 nS |
| | 1 nF | ±0.10 % | ≤ 628 μS | ±7 μS |
| 100 kHz | 10 pF | ±0.18 % | ≤ 628 nS | ±11 nS |
| | 100 pF | ±0.11 % | ≤ 6 μS | ±66 nS |
| | 1 nF | ±0.10 % | ≤ 63 μS | ±619 nS |
| | 10 nF | ±0.10 % | ≤ 628 μS | ±7 μS |
| 10 kHz | 100 pF | ±0.18 % | ≤ 628 nS | ±11 nS |
| | 1 nF | ±0.11 % | ≤ 6 μS | ±66 nS |
| | 10 nF | ±0.10 % | ≤ 63 μS | ±619 nS |
| | 100 nF | ±0.10 % | ≤ 628 μS | ±7 μS |
| 1 kHz | 100 pF | ±0.92 % | ≤ 63 nS | ±6 nS |
| | 1 nF | ±0.18 % | ≤ 628 nS | ±11 nS |
| | 10 nF | ±0.11 % | ≤ 6 μS | ±66 nS |
| | 100 nF | ±0.10 % | ≤ 63 μS | ±619 nS |

1. キャパシタンスとコンダクタンスの測定確度は次の条件で指定されています。

$D_x \leq 0.1$

積分時間 : 1 PLC

テスト信号レベル : MFCMUの4端子対ポートで30 mV_{rms}

デバイス・キャパシタンス・セレクター (N1272A) 仕様

N1272Aは指定されたキャパシタンス測定用に、テストソース(必要なDCブロッキングキャパシタやACブロッキングレジスタの追加を含む)の正しい構成を自動的に生成することにより、2あるいは3端子デバイスのキャパシタンス測定を簡略化します。パッケージデバイスのキャパシタンスを測定するためには、N1273Aキャパシタンス・テスト・フィックスチャも必要となります。しかし、N1272Aはプローブステーションで直接使用してオンウェーブデバイスのキャパシタンスを測定することができます。

DCバイアス特性

SMUバイアス出力抵抗で100 kΩ

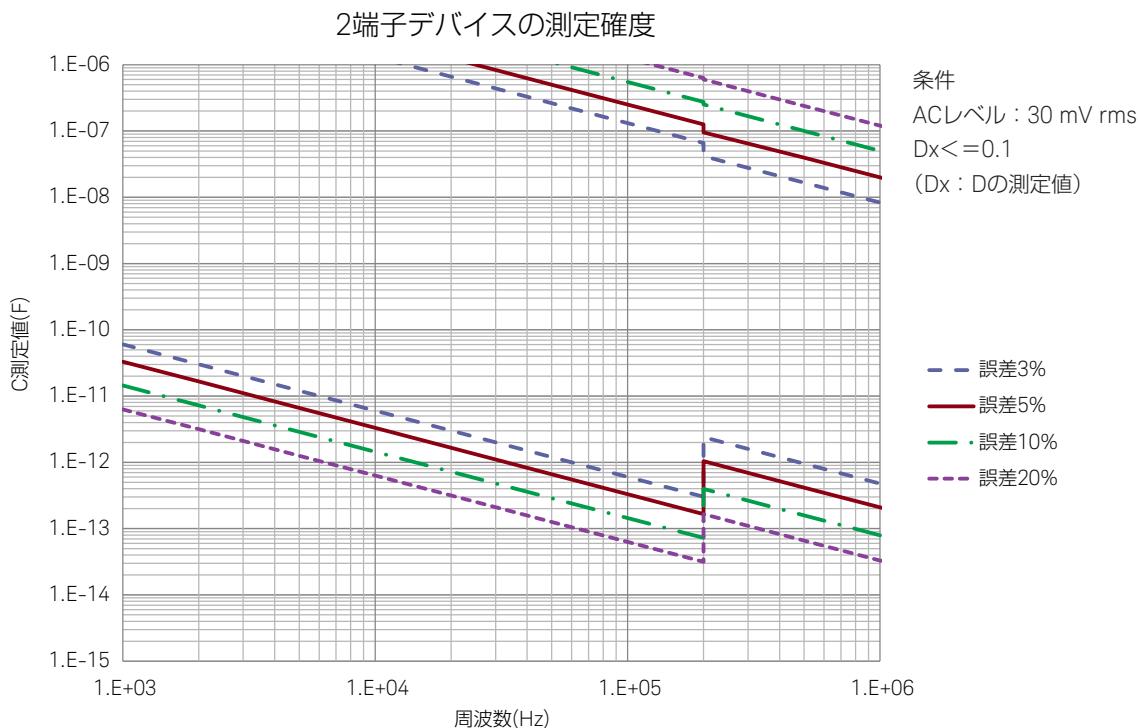
電圧降下補正機能が利用可能です。

キャパシタンスセレクターのバイパスキャパシタンス

| | 容量 | 耐電圧 |
|-----------|------|---------|
| ドレインソース端子 | 1 μF | ±3000 V |
| ゲート-ソース端子 | 1 μF | ±100 V |

2端子デバイスの測定確度(補足特性)

補足特性の確度は、N1272Aが1.5 mのCMUケーブルとN1273AシステムケーブルでB1505Aに接続されている場合、N1273Aキャパシタンス・テスト・フィックスチャのTOソケットアダプターの出力端子で定義されます。



2端子デバイスの出力端子

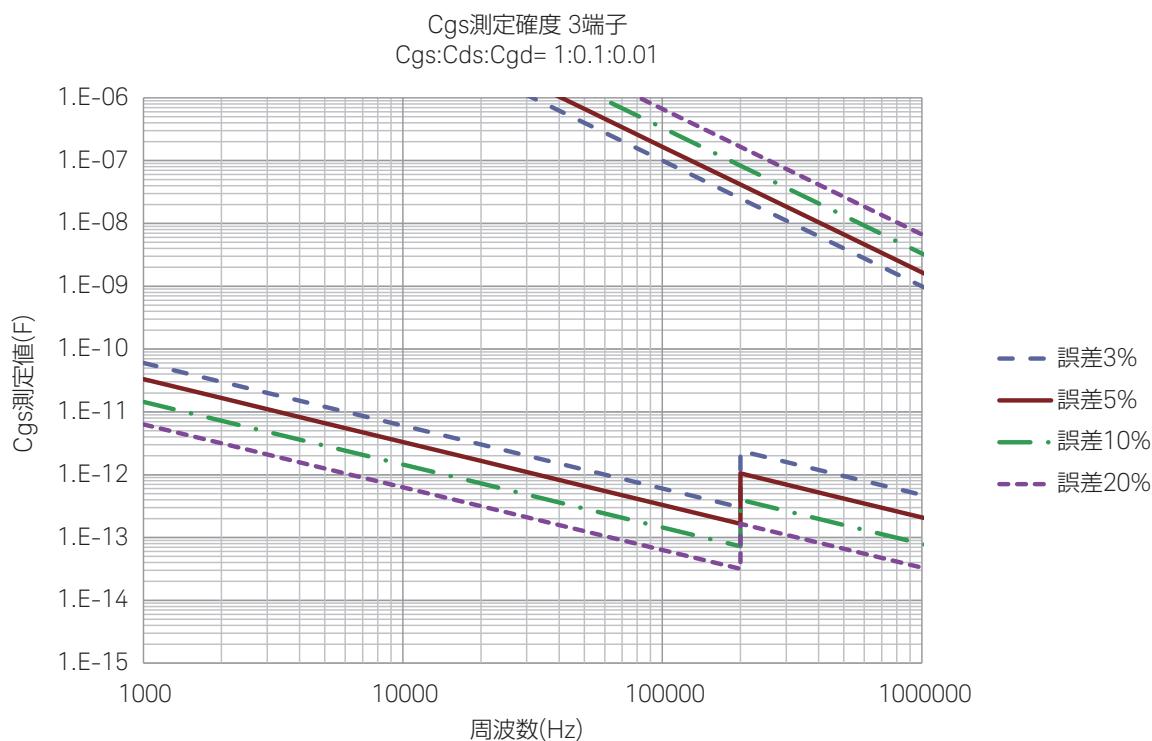
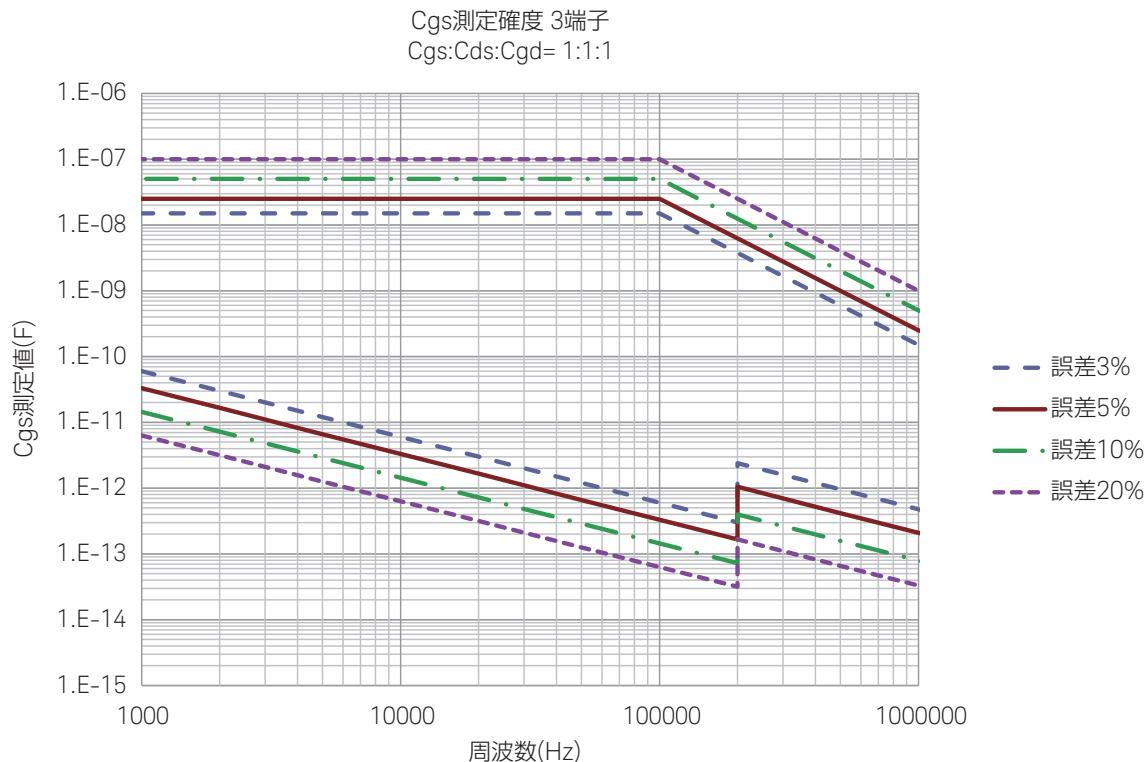
| | | |
|------------|----|----|
| コレクター／ドレイン | ハイ | ハイ |
| エミッター／ソース | ロー | ハイ |
| ベース／ゲート | ロー | ロー |

3端子デバイスの測定確度(補足特性)

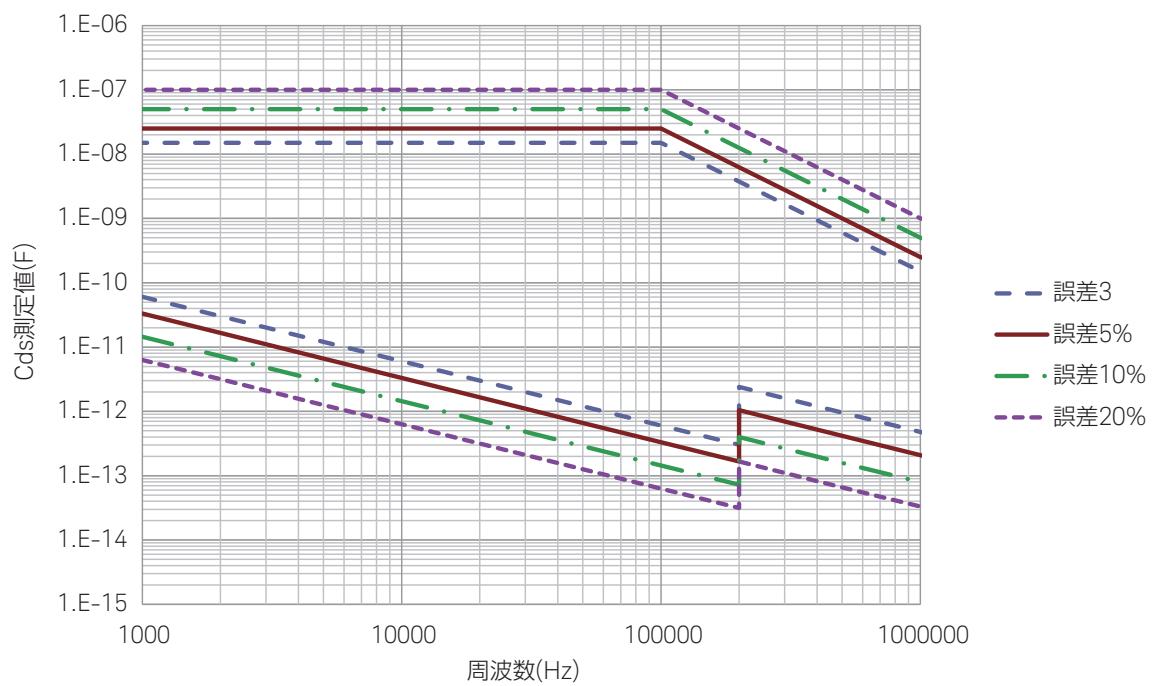
この補足特性の確度は、N1272AがCMU1.5 mケーブルでB1505Aに、システムケーブルでN1273Aに接続されている場合、N1273Aキャパシタンス・テスト・ifikスチャのTOソケットアダプターの出力端子で定義されます。

条件

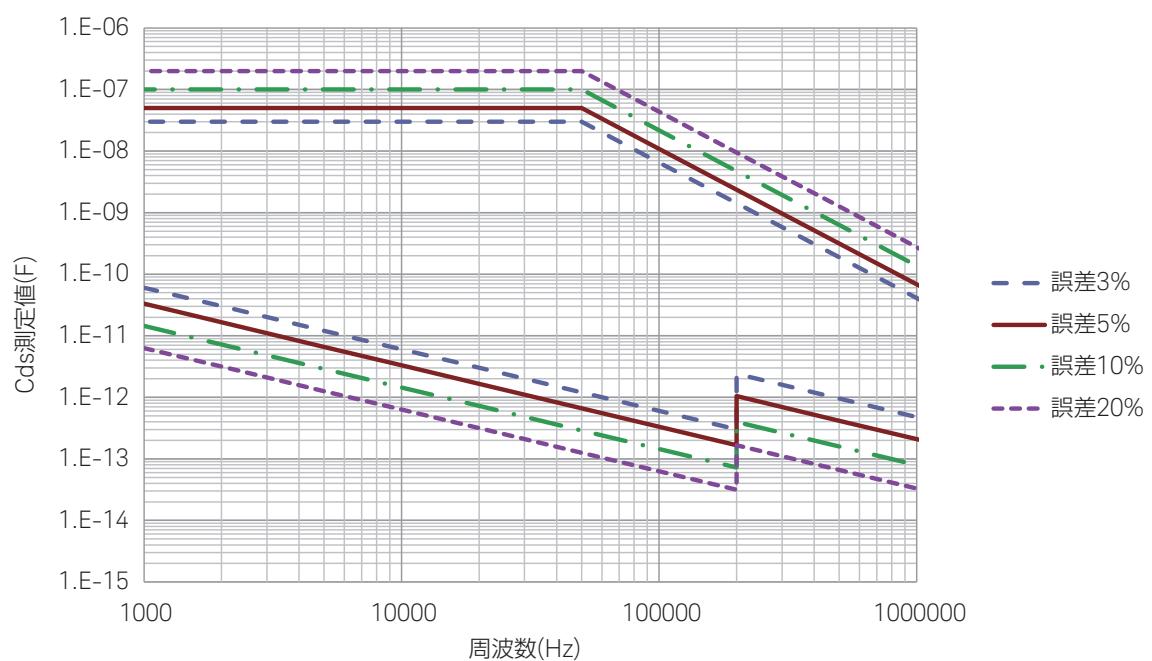
ACレベル：30 mV rms、 $D_x \leq 0.1$ (D_x : Dの測定値)



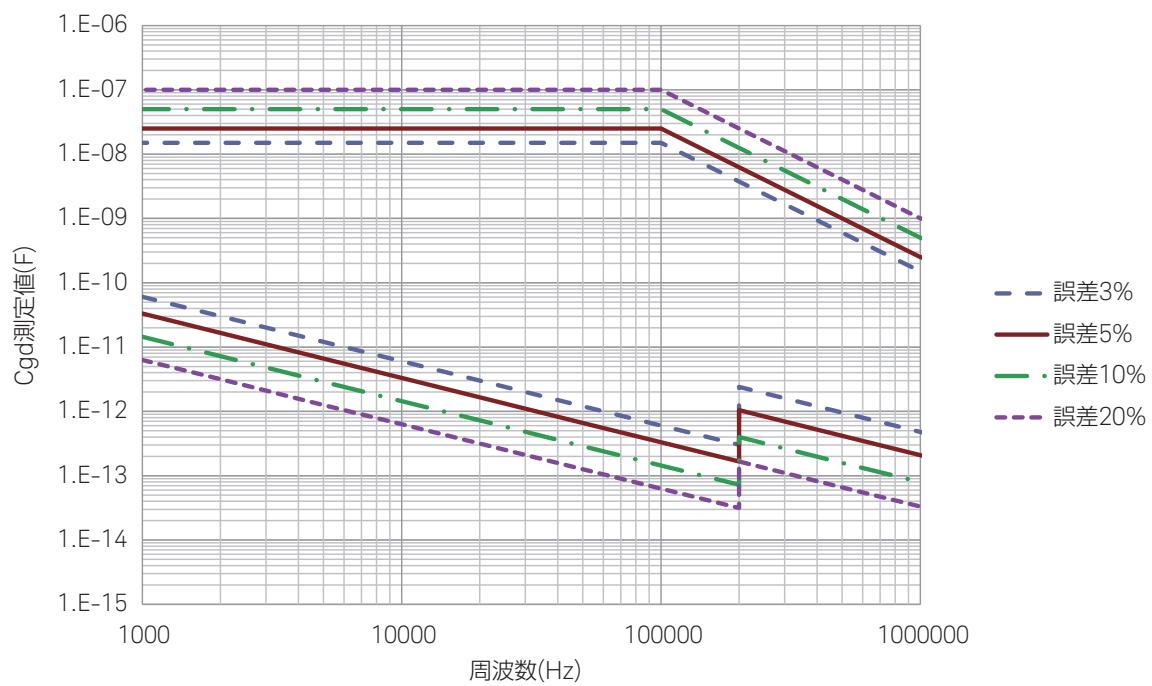
Cds測定確度 3端子
Cgs:Cds:Cgd = 1:1:1



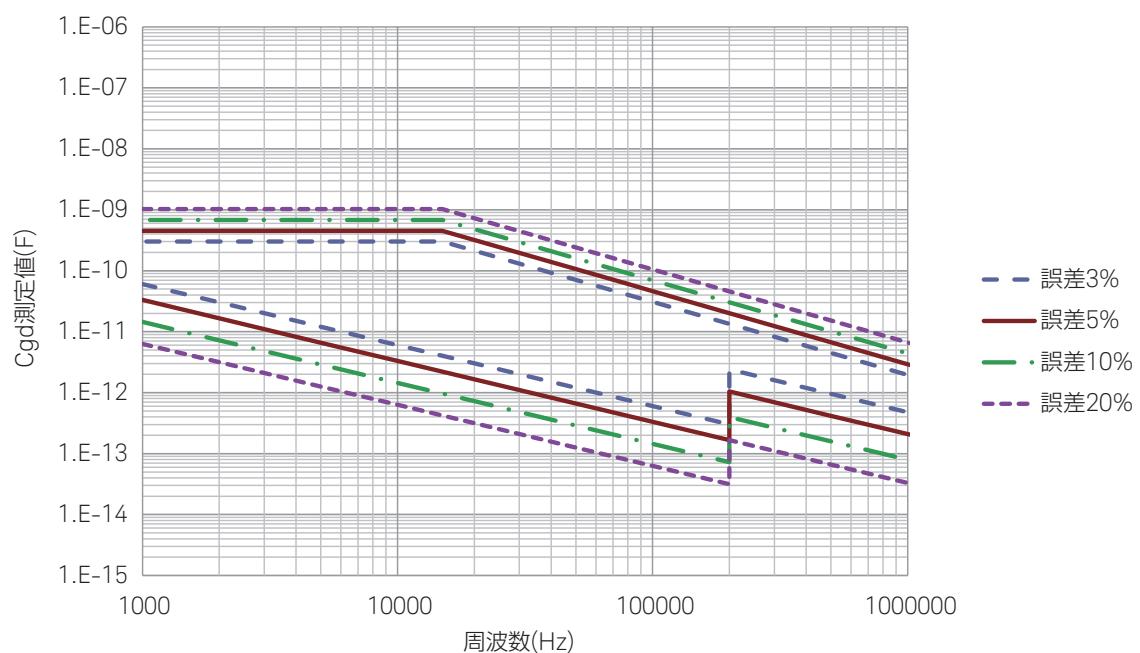
Cds測定確度 3端子
Cgs:Cds:Cgd = 1:0.1:0.01



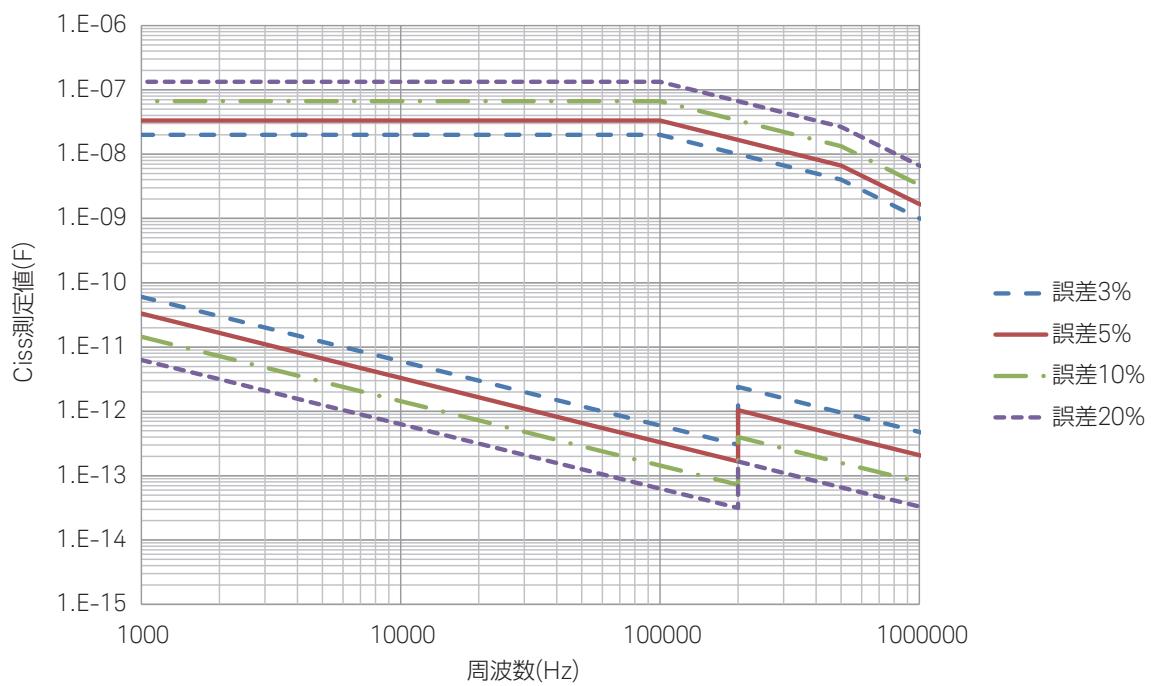
Cgd測定確度 3端子
Cgs:Cds:Cgd = 1:1:1



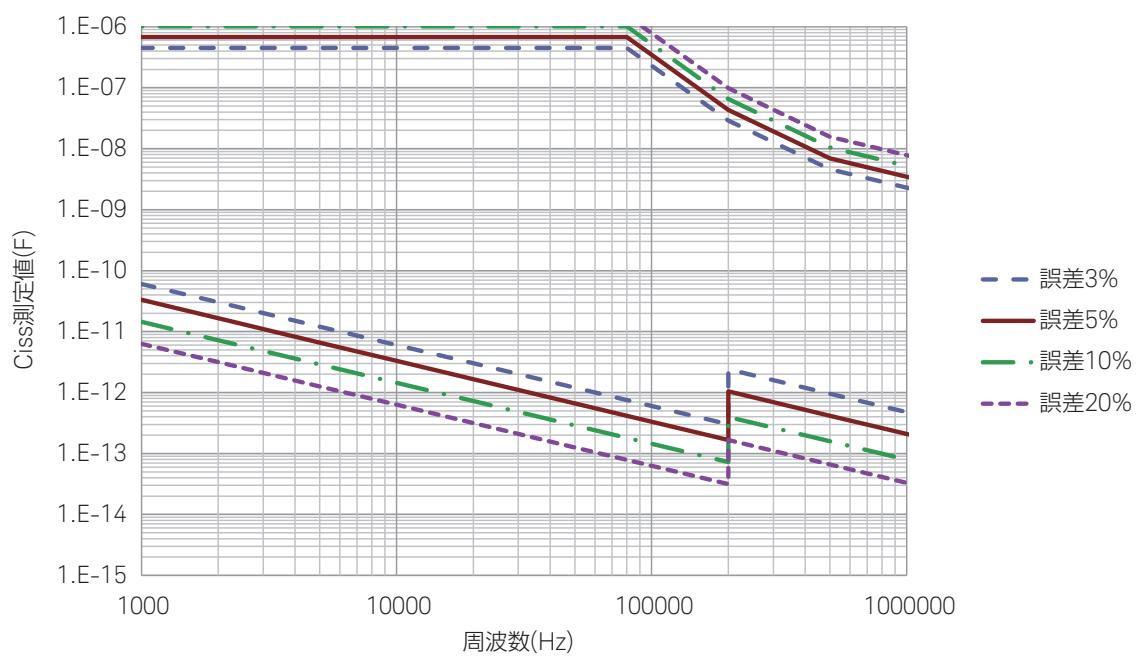
Cgd測定確度 3端子
Cgs:Cds:Cgd = 1:0.1:0.01



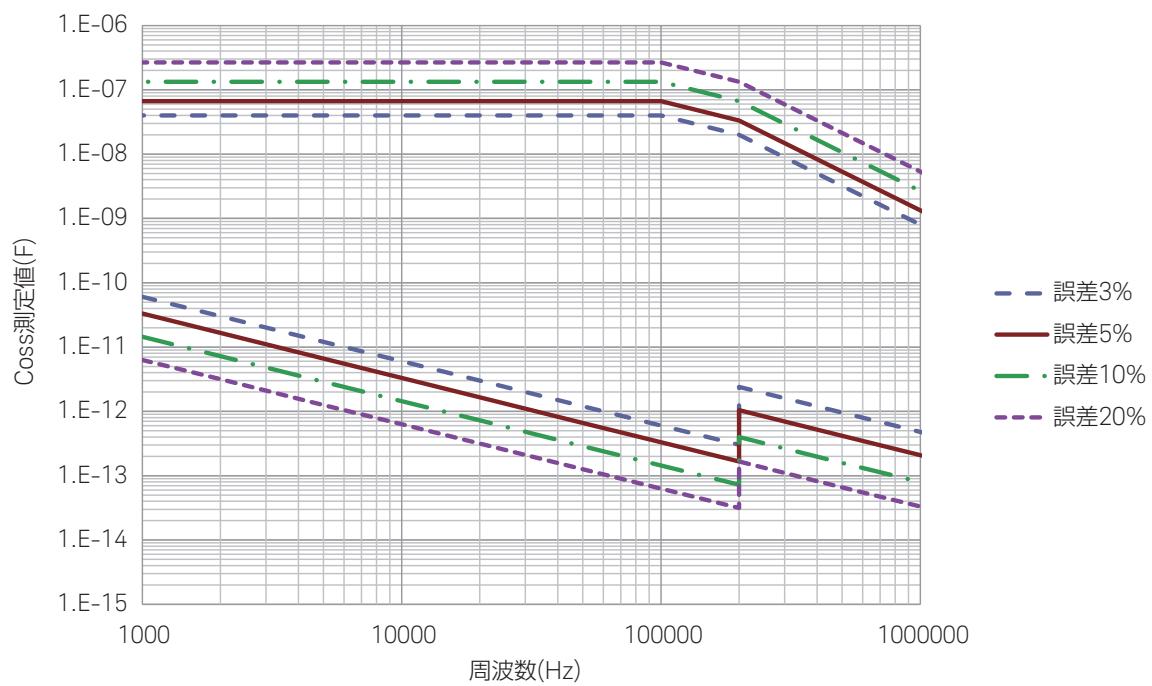
C_{iss}測定確度 3端子
C_{gs}:C_{ds}:C_{gd} = 1:1:1



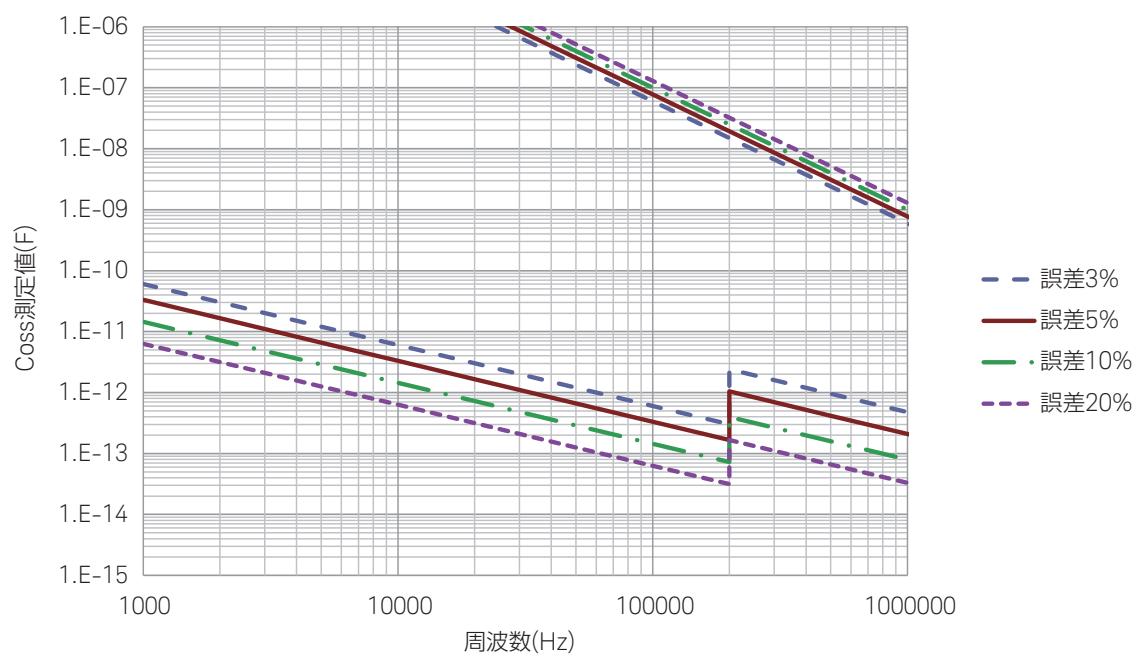
C_{iss}測定確度 3端子
C_{gs}:C_{ds}:C_{gd} = 1:0.1:0.01



Coss測定確度 3端子
Cgs:Cds:Cgd = 1:1:1



Coss測定確度 3端子
Cgs:Cds:Cgd = 1:0.1:0.01



DC経路リーケージ(補足特性)

HVSMUポート入力／ドレイン出力

オフセット : 100 pA

リーケージ : $V_o \times 1E-13$ (V_o : 出力電圧)

HVSMUポート入力／ダイレクト出力

オフセット : 100 pA

リーケージ : $V_o \times 1E-13$ (V_o : 出力電圧)

MPSMUポート入力／ゲート出力

オフセット : 50 pA

リーケージ : $V_o \times 5E-13$ (V_o : 出力電圧)

セレクター情報

この情報はN1273Aキャパシタンス・テスト・フィックスチャをお使いでないものの、セレクター出力をウエハープローバーなど他のDUTインターフェースに接続を希望するお客様に提供しています。

機能

セレクター機能

セレクターをお使いいただくと、リーケージ、ブレークダウン、しきい値電圧測定など、さまざまなキャパシタンスやDC測定を実行するための接続を行うことができます。

出力端子 :

HVトライアキシャル : 1個

SHV端子 : 4個

ゲート／ベース

ドレイン／コレクター

ソース／エミッター

AC/DCガード

インターロック端子 : 1個

デジタルI/Oポート : 1個(D-sub 25ピン)

インジケーター

入力端子 :

HVトライアキシャル : 1個 (HVSMU)

トライアキシャル : 3個(MPSMUフォース／センス、GNDU)

BNC : 4個(MCSMU Hcur、Lcur、Hpot、Lpot)

インターロック端子 : 1個

ダイレクトIO

3端子デバイスの出力端子

| パラメータ名 | Coss | Cds | Crss | Cgs | Ciss/Rg |
|------------|------|------|-------|------|---------|
| コレクター／ドレイン | フォース | オープン | オープン | オープン | オープン |
| | センス | ハイ | ハイ | ハイ | ACガード |
| エミッター／ソース | フォース | オープン | オープン | オープン | オープン |
| | センス | ロー | ロー | ロー | ACガード |
| ベース／ゲート | ハイ | ロー | ACガード | ロー | ハイ |
| | ロー | オープン | オープン | オープン | オープン |

3端子デバイスキャパシタンスの定義

| シンボル | 概要 |
|------|--|
| Cgs | ベース／ゲート端子とエミッター／ソース端子間のキャパシタンス |
| Cds | コレクター／ドレイン端子とエミッター／ソース端子間のキャパシタンス |
| Cgd | ベース／ゲート端子とコレクター／ドレイン端子間のキャパシタンス |
| Crss | ベース／ゲート端子とコレクター／ドレイン端子間のキャパシタンス |
| Ciss | ベース／ゲート端子とエミッター／ソース端子間のキャパシタンス、およびベース／ゲート端子とコレクター／ドレイン端子間のキャパシタンス |
| Coss | コレクター／ドレイン端子とエミッター／ソース端子間のキャパシタンス、およびベース／ゲート端子とコレクター／ドレイン端子間のキャパシタンス |

UHC(超大電流)エクスパンダー／フィックスチャ (N1265A)仕様

仕様

機能：

フィックスチャ機能

電流エクスパンダー機能

B1505Aの電流容量を最大1500 Aまで拡張します。電流の拡張は、外部モジュールと、MCSMU2つ、HCSMU2つ、またはMCSMUとHCSMUそれぞれ1つずつを組み合わせて構成される超大電流ユニット (UHCU) を使用して行います。

セレクター機能

これによりUHCUとセレクター入力ポートに接続されたその他のモジュールの間で出力を切り替えることができます。高電圧入力ポートでサポートされるモジュールはHVSMUおよびHVSCU、SMU入力ポートでサポートされるモジュールはHPSMUおよびMPSMUです。

チャネル：

| チャネル | 番号 | 入力 | 出力 |
|---------|-------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| SMU | 6(非ケルビン接続使用時) 3(ケルビン接続使用時) | トライアキシャル ¹ | バナナ |
| UHV | 1 | UHV同軸(ハイ)、SHV(ロー) | UHV同軸(ハイ)、SHV(ロー) |
| バイアスティー | 1 | SHV×2(ハイ、ロー) | SHV×2(ハイ、ロー) |
| ゲート制御 | 1 | トライアキシャル×2(フォース、センス) | バナナ×2(ハイ、ロー) |
| セレクター | 1 ² | HVトライアキシャル×1 トライアキシャル×2(フォース、センス) | バナナ×6(ハイフォース／センス、ローフォース／センス、ガード、シャーシ) |

1. HCSMUまたはデュアルHCSMUのいずれかをSMU 3ポートに接続することができます。

2. UHCUまたは2つのセレクター入力端子のいずれかに接続されたモジュールを、出力端子に接続することができます。

セレクターチャネルの最大出力：

HVSMU出力：±3000 V/4 mA、±1500 V/8 mA

HVMCU出力：±2200 V/1.1 A、±1500 V/2.5 A

HPSMU出力：±200 V/1 A

MPSMU出力：±100 V/100 mA

UHCU出力：±60 V/1500 Aまたは500 A

各モジュールの仕様をご参照ください。

ゲート制御チャネル：

非ケルビン接続

最大電圧：±40 V

最大電流：±1 A Pulse、100 mA DC。

出力抵抗：0 Ω/10 Ω/100 Ω/1000 Ω(公称値)

UHCU :

| 出力ピークパワー | |
|-----------|------------|
| 電流 レンジ | ピーク パワー |
| ±500 A | 7.5 kW |
| ±1500 A | 22.5 kW |

電圧レンジ、分解能、確度

| 電圧 レンジ | 設定 分解能 | 測定 分解能 | 設定確度 ^{1, 2, 3} ±(%+mV) | 測定確度 ^{1, 3} ±(%+mV) |
|-----------|-------------|-------------|------------------------------------|---------------------------------|
| ±60 V | 200 μ V | 100 μ V | ±(0.2+10) | ±(0.2+10) |

1. 土(読み値の%+オフセットの固定項(mV))
2. 設定確度はオープン負荷で定義されています。
3. 確度は500 Aレンジで1 msパルス幅、1500 Aレンジで500 μ sパルス幅で定義されています。

電流レンジ、分解能、確度¹

| 電流 レンジ | 設定 分解能 | 測定 分解能 | 設定確度 ^{2, 3} ±(%+A+A) | 測定確度 ^{2, 3} ±(%+A+A) |
|-----------|-----------|-------------|----------------------------------|----------------------------------|
| ±500 A | 1 mA | 500 μ A | ±(0.6+0.3+0.01*Vo) | ±(0.6+0.3+0.01*Vo) |
| ±1500 A | 4 mA | 2 mA | ±(0.8+0.9+0.02*Vo) | ±(0.8+0.9+0.02*Vo) |

1. 電流パルスモードでの最大電圧コンプライアンスは63 Vです。500 Aレンジで400 A以上、1500 Aレンジで1200 A以上は補足特性です。
2. 確度は500 Aレンジで1 msパルス幅、1500 Aレンジで500 μ sパルス幅で定義されています。
3. 土(読み値の%+オフセットの固定項(A)+オフセットの比例項(A))、Voは出力電圧

UHCHパルス幅／分解能

| 電流レンジ | 電圧パルス幅 | 電流パルス幅 | 分解能 | パルス周期 ¹ |
|--------|------------------------|------------------------|-----------|--------------------|
| 500 A | 10 μ s～1 ms | 10 μ s～1 ms | 2 μ s | デューティー≤0.4 % |
| 1500 A | 10 μ s～500 μ s | 10 μ s～500 μ s | 2 μ s | デューティー≤0.1 % |

1. 連続最大電流出力では、充電時間が不十分なため出力電流が減少する場合があります。

その他の機能

フィルター

フィルターは500 Aレンジの電流モードのUHC出力に使用可能です。

熱電対入力：2個

Kタイプ熱電対入力2個

温度範囲： $-50^{\circ}\text{C} \sim 300^{\circ}\text{C}$ 。

UHC測定／出力範囲

その他の端子／インジケーター

デジタルI/O入力：1個

デジタルI/O出力：1個

パワーインジケーター：1個

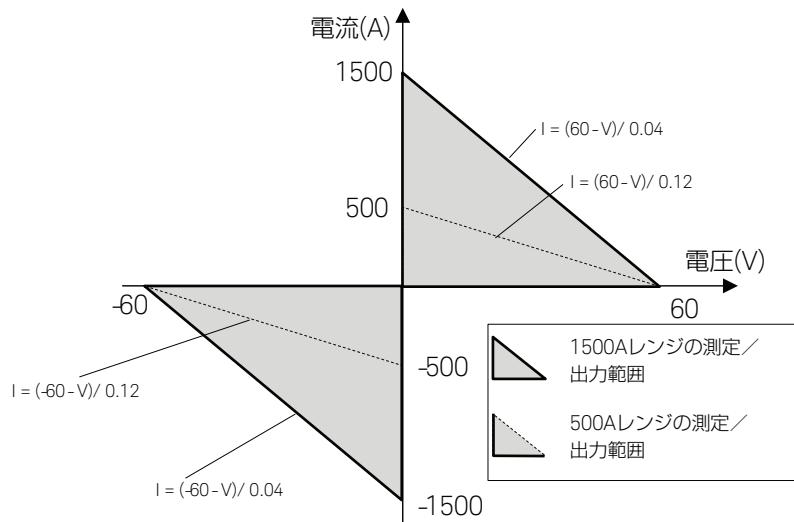
高電圧インジケーター：1個

セレクターインジケーター：1個

インターロック端子：1個

アース端子：1個

リストストラップ端子：1個



補足特性

UHCU出力抵抗

| 出力範囲 | 公称値 |
|--------|--------|
| 500 A | 120 mΩ |
| 1500 A | 40 mΩ |

UHCH出力は、パルスモードでのみ使用可能です。

上の図の式では、「I」は電流を、「V」は電圧をそれぞれ表します。

最大電流は出力端子がショートした時に定義されます。

また、最大電流はテストリードの残留抵抗、内部ジャンパーケーブルとDUT間の接触抵抗、およびDUTインピーダンスによって制限されます。

リーケージ

セレクターチャネル

HVSMUはハイセンス端子に適用されます：1 nA未満

HPSMU/MPSMUIはハイフォース端子に適用されます：10 nA未満

UHVUチャネル

1 nA未満

SMUチャネル

1 nA未満

熱電対読み値確度

| 温度範囲 | 確度 |
|--|-------------------------|
| $0^{\circ}\text{C} \leq T < 100^{\circ}\text{C}$ | $\pm 2^{\circ}\text{C}$ |
| $T \geq 100^{\circ}\text{C}$ | $\pm 5^{\circ}\text{C}$ |
| $T < 0^{\circ}\text{C}$ | $\pm 5^{\circ}\text{C}$ |

HVSMU電流エクスパンダー (N1266A) 仕様

仕様

機能：

電流エクスパンダー機能

HVSMUの電流を最大2.5 Aまで拡張します。電流の拡張は、N1266Aのモジュール、HVSMU、ならびにMCSMU2つで構成される高電圧中電流ユニット(HVMCU)を使用して行います。

セレクター機能

これにより出力端子間の接続を、HVMCUとHVSMU間で切り替えることが可能になります。HVSMU出力は、直接あるいは100 kΩの抵抗を介してルーティングできます。

出力端子：

ハイ(HVトライアキシャル)

ロー(BNC)

最大出力：

HVSMU : ±3000 V/4 mA、±1500 V/8 mA

HVMCU : HVMCU仕様を参照

HVMCU

| 出力ピークパワー | |
|----------|--------|
| 電圧レンジ | ピークパワー |
| ±2200 V | 600 W |
| ±1500 V | 900 W |

電圧レンジ、分解能、確度

| 電圧レンジ | 設定分解能 | 測定分解能 | 設定確度 ^{1, 2, 3} ±(%+V) | 測定確度 ^{1, 2} ±(%+V) |
|---------|--------|-------|-----------------------------------|--------------------------------|
| ±2200 V | 3 mV | 3 mV | ±(5+20) | ±(0.8+1.8) |
| ±1500 V | 1.5 mV | 3 mV | ±(5+20) | ±(0.8+1.8) |

1. 土(読み値の%+オフセットの固定項(V))

2. 確度は、100 μs/パルス幅(1.1 Aレンジおよび2.5 Aレンジ)および1 msパルス幅(100 mAレンジ)で定義されています。

3. 設定確度はオープン負荷で定義されています。

電流レンジ、分解能、確度^{1, 2}

| 電流レンジ | 測定分解能 | 測定確度 ¹ ±(%+A+A) |
|---------|--------|-------------------------------|
| ±2.5 A | 4 μA | ±(0.9+4E-3+Vo×3E-7) |
| ±1.1 A | 4 μA | ±(0.9+4E-3+Vo×3E-7) |
| ±110 mA | 200 nA | ±(0.9+2E-4+Vo×3E-7) |

1. 1.1 A以上の捕捉特性。

2. 適用条件：20のアベレージングサンプル

HVMCUパルス幅／分解能

| 出力範囲 | パルス幅 | 分解能 |
|-----------------|------------------------|-----------|
| 1500 V / 2.5 A | 10 μ s～100 μ s | 2 μ s |
| 2200 V / 1.1 A | 10 μ s～100 μ s | 2 μ s |
| 2200 V / 110 mA | 10 μ s～1 ms | 2 μ s |

その他の端子／インジケーター

デジタルI/O入力：1個
デジタルI/O出力：1個
パワーインジケーター：1個
セレクターインジケーター：1個

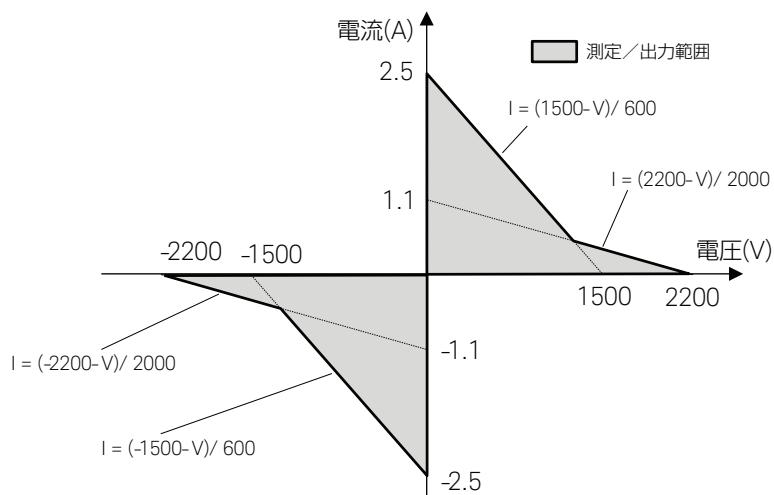
補足特性

HVMCU電荷容量：0.22 μ F

出力抵抗

| 出力範囲 | 公称値 |
|-----------------|----------------|
| 1500 V / 2.5 A | 600 Ω |
| 2200 V / 1.1 A | 2000 Ω |
| 2200 V / 110 mA | 20000 Ω |

HVMCU測定／出力範囲



HVMCUの出力は、パルスモードでのみ使用可能です。

リーケージ

セレクター出力
HVSMU : 300 pA未満

上の図の式では、「I」は電流を、「V」は電圧をそれぞれ表します。

最大電流は出力端子がショートした時に定義されます。

また、最大電流は、テストリードの残留抵抗、内部ジャンパーケーブルとDUT間の接触抵抗、およびDUTインピーダンスによって制限されます。

UHV(超高電圧)エクスパンダー (N1268A)仕様

仕様

| 電圧レンジ、分解能、確度 ¹ | | | | |
|---------------------------|-----------|-----------|----------------------|-------------------|
| 電圧 レンジ | 設定 分解能 | 測定 分解能 | 設定確度 ^{2, 3} | 測定確度 ² |
| ±10 kV | 10 mV | 10 mV | ±(1.2+42) | ±(1.2+42) |

1. N1268Aは制御されており、測定には2台のMCSMU、またはHCSMUとMCSMUの組み合わせが必要です。

2. 土(読み値の%+オフセットの固定項(V))

3. 設定確度はオープン負荷で定義されています。

| 電流レンジ、分解能、確度 ¹ | | |
|---------------------------|-----------|--------------------|
| 電流 レンジ | 測定 分解能 | 測定確度 ² |
| ±10 μA | 10 pA | ±(0.06+2E-9+1E-9) |
| ±100 μA | 100 pA | ±(0.06+2E-8+1E-9) |
| ±1 mA | 1 nA | ±(0.06+2E-7+1E-9) |
| ±10 mA | 10 nA | ±(0.06+2E-6+1E-9) |
| ±100 mA ³ | 100 nA | ±(0.06+20E-6+1E-9) |

1. N1268Aは制御されており、測定には2台のMCSMU、またはHCSMUとMCSMUの組み合わせが必要です。

2. 土(読み値の%+オフセットの固定項(A)+オフセットの固定項(A))

3. パルスモードのみ(最大パルス幅1 ms)。最大電流は20 mA。

| UHVパルス幅／分解能 | | |
|-------------|-------------|------|
| 出力範囲 | パルス幅 | 分解能 |
| 100 mA | 100 μs～1 ms | 2 μs |
| ≤10 mA | 100 μs～2 s | 2 μs |

補足特性

| UHVU出力抵抗 | |
|----------|---------|
| 出力範囲 | 公称値 |
| ハイ | 10000 Ω |
| ロー | 1000 Ω |

その他のAC特性

| | |
|-------------|----------------------|
| スルーレート | 100 V/μs(1 mケーブル使用時) |
| オーバーシュート | 設定電圧の±1 % |
| リップル | 3 Vp-p |
| 最大負荷キャパシタンス | 5 nF |
| 最大負荷インダクタンス | 5 μH |

パルス周期

最小値：10 ms

最大値：5 s

出力端子

ハイ：UHV同軸

ロー：SHV

その他の端子／インジケーター

デジタルI/O入力：1個

パワーインジケーター：1個

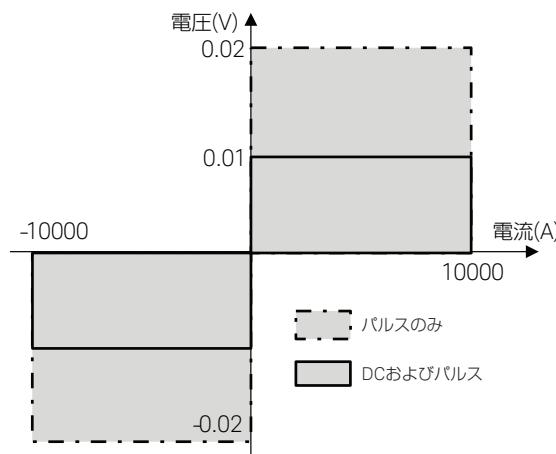
高電圧インジケーター：1個

インターロック端子入力：1個

インターロック端子出力：1個

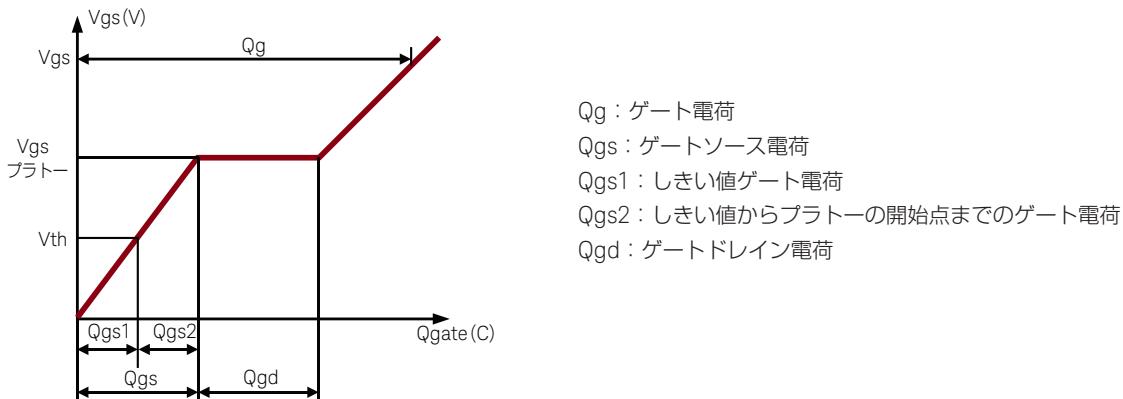
アース端子：1個

UHV測定／出力範囲



ゲート電荷測定仕様

B1505Aは、Nch MOSFETとIGBTのゲート電荷特性評価を実行できます。パッケージデバイスとオンウエハーデバイスの両方がサポートされています。以下の表には使用可能なソリューションと必要なアクセサリ(デバイスタイプと電流レベルによって異なります)が記載されています。サーモストリームやサーマルプレートを使用した温度依存測定はサポートされていません。



ハードウェア構成および測定／設定パラメータ

| | パッケージソリューション | | | オンウエハーソリューション | | | |
|----------|--------------|-------------------|--------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|-----------------------|
| ハードウェア構成 | 高電圧モジュール | | | | B1513B/C HVSMU | | |
| | 最大電圧レンジ | | | | 3000 V | | |
| | 大電流モジュール | B1512A HCSMU | N1265A-500 | N1265A-1500A | B1512A HCSMU | N1265A-500A | N1265A-1500A |
| | 最大電流レンジ | 20 A | 500 A | 1500 A | 20 A | 500 A | 1500 A |
| | ゲート制御モジュール | | | | B1514A MCSMU | | |
| | Ireg制御モジュール | | | | B1514A MCSMU | | |
| | フィクスチャ／セレクター | N1259A | N1265A | N1258A | N1265A | | |
| | アダプター／セレクター | N1259AU-014 | N1265AU-014 | N1274A | N1275A | | |
| 測定パラメータ | Qg | 1 nC~100 μC | | | | | |
| | 最小分解能 | 10 pC | | | | | |
| | 高電圧 Vds(vce) | 0 V~+3000 V | | | | | |
| | 電圧／サンプリング分解能 | 3 mV / 6 us | | | | | |
| | 大電流 Vds(vce) | 非対応 | −60 V~60 V | | 非対応 | −60 V~60 V | |
| | 電圧／サンプリング分解能 | | 100 μV / 2 μs | | | 100 μV / 2 μs | |
| | Id(ic)最大定格電流 | 20 A ¹ | 350 A ¹ | 500 A ^{1, 2} | 20 A ¹ | 350 A ¹ | 500 A ^{1, 2} |
| | 電流／サンプリング分解能 | 2 mA / 2 μs | | | | | |
| | Vgs(vge) | −30 V~+30 V | | | | | |
| | 電圧／サンプリング分解能 | 40 μV / 2 μs | | | | | |
| | Ig | 10 nA~1 A | | | | | |
| | 電流／サンプリング分解能 | 10 pA / 2 μs | | | | | |

ハードウェア構成および測定／設定パラメータ(続き)

| 設定パラメータ | パッケージソリューション | | オンウェハーソリューション | | |
|------------------|-----------------------|--------------------|------------------------|-------------------|---------------------------------------|
| | 高電圧 Vds(vce) | | 0 V～+3000 V | | |
| 分解能 | 3 mV | | | | |
| 大電流 Vds(vce) | -20～20 V ¹ | -60～60 V | -40～40 V ¹ | -60～60 V | |
| 分解能 | 20 μV | 100 μV | 40 μV | 100 μV | |
| Id最大値 | 20 A ¹ | 450 A ¹ | 1100 A ^{1, 2} | 20 A ¹ | 350 A ¹ 500 A ¹ |
| ゲートドライブ vgs(vge) | -30 to～+30 V | | | | |
| 分解能 | 40 μV | | | | |
| ゲート制御電流 Ig | 1 μA～1 A | | | | |
| 分解能 | 0.1 μA | | | | |
| 電流レギュレーター制御電圧 | -30～+30 V | | | | |
| 分解能 | 40 μV | | | | |
| オン時間 | 50～950 μs | 50～950 μs | 50～950 μs | 50～950 μs | |
| 分解能 | 2 μs | | | | |

1. 最大電流は、電流源の直列抵抗、測定経路の残留抵抗、およびDUTインピーダンスによって減少します。

2. ゲート電荷測定用アダプターの最大電流制限値も500 Aです。

ターゲットデバイス：

TOパッケージ、モジュール、およびオンウェハー内のNch MOSFETおよびIGBT

Pch MOSFETはサポートされていないことにご注意ください。

N1267A 高電圧ソース・モニター・ユニット／大電流ソース・モニター・ユニット高速スイッチング

特長

N1267Aは、HVSMUとHCSMU間の高速スイッチングに対応しており、窒化ガリウム(GaN)の電流コラプスの影響を測定することができます。

N1267Aスイッチを制御するには、B1505AメインフレームにMCSMUを1台搭載する必要があります。DUT(被試験デバイス)のゲートは、MCSMUまたはHCSMUでドライブできます。

注記1：N1267Aは、B1513BまたはB1503CのHVSMUでのみ使用可能です。B1513A HVSMUでは使用できません。

注記2：N1267Aは、HCSMU 40 Aの2台構成には対応していません。

注記3：N1267Aは、N1265Aテストフィクスチャ／電流エクスパンダーをサポートしていません。

仕様

入力端子：

HVSMUポート1個(HVトライアキシャル)

HCSMUポート1個(フォース：BNC、センス：トライアキシャル)

MCSMUポート1個(フォース／センス：トライアキシャル)

GNDポート1個(トライアキシャル)

出力端子：ハイ(HVトライアキシャル)、ロー(BNC)

最大電流：20 A

最大電圧：3000 V

測定モード

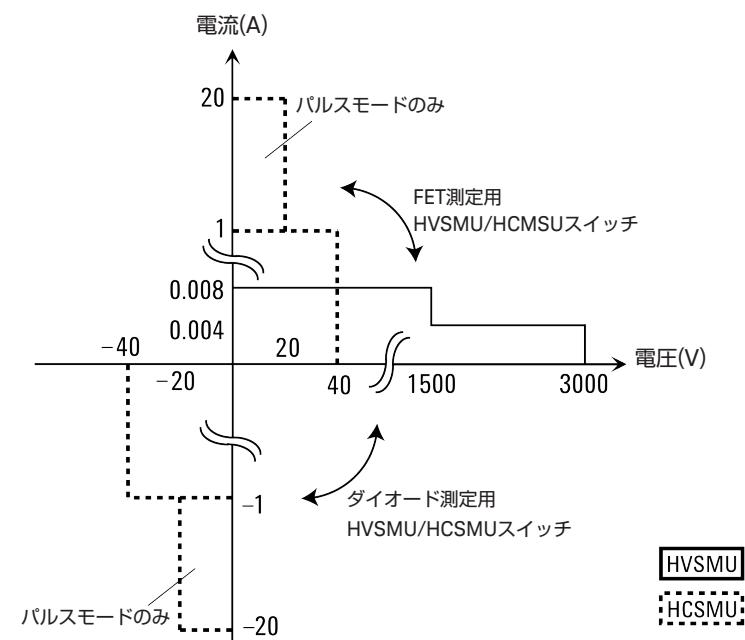
GaN電流コラプス(ダイナミックI-V)測定モード

1. I-Vタイムドメイン測定
2. I-Vトレース測定

静特性モード

1. Id-Vds、Vf-If測定
2. Id(off)-Vds、Vr-Ir測定

ソース／測定範囲



GaN電流コラプス測定モード

GaN電流コラプス測定を行うには、DUTがOFF状態のときに、HVSMUからDUTに高電圧を印加します。次に、HVSMUにより電圧測定、HCSMUによりI-V測定を実行して、ON状態のDUTの特性をモニターします。ON状態の測定では、HVSMUにより電圧を測定し、HVSMUとHCSMUの両方で全電流を測定します。

OFF状態のHVSMUソース設定範囲

| 電圧 | 電流 |
|---------------------------|-------------------------------|
| +1 V～+3000 V ¹ | 4 mA(V>1500 V)、8 mA(V≤1500 V) |

¹ 設定値は、ON状態における電圧値+1 V以上の値に設定する必要があります。

ON状態のHCSMUソース設定範囲

| 電圧 | 電流 |
|------------------------|---|
| 0 V～±40 V ² | 最大値 20 Aパルス(V≤20V)/1 A DC 最小値 20 mA ³ |

² 被試験デバイス(DUT)に実際に印加される電圧は、設定値-(マイナス)スイッチの電圧降下、になります。

³ HCSMUの出力電流およびHVSMUの出力電流の全電流がDUTに流れます。

OFF状態の最小電圧測定分解能：200 μV

ON状態の最小電流測定分解能：100 nA

最小遷移時間(OFFからON)：20 μs

OFF状態の持続時間設定：10 ms～655.35 s

サンプリングレート：2 μs～12 μs(電流)、6 μs(電圧)

ON状態の最小持続時間：50 μs

静特性モード

以下の情報は、ON状態のDUTの静特性測定に適用されます。N1267Aによって、このような測定の実行中にDUTのON状態を維持します。HVSMUは、0 V(1 μAコンプライアンス)を印加して、VdsまたはVfを測定します。それと同時に、HCSMUもI-V測定を実行します。HCSMUとHVSMUによって測定された全電流を加算することによって、IdまたはIfが決定されます。

Id-Vds、Vf-If測定のHCSMUソース設定

| 電圧 | 電流 |
|-----------|---|
| 0 V～±40 V | 最大値 20 Aパルス(V≤20V)/1 A DC 最小値 20 mA ⁴ |

最小電圧測定分解能：200 μV

最小電流測定分解能：10 pA⁴

⁴ Id-Vds、If-Vf測定のオフセット誤差は、1 μA(代表値)

以下の情報は、OFF状態のDUTの静特性測定に適用されます。N1267Aによって、このような測定の実行中にDUTのOFF状態を維持します。HCSMUは0 Vを印加します。それと同時に、HVSMUはI-V測定を実行し、VdsまたはVrを測定します。HCSMUとHVSMUによって測定された全電流を加算することによって、Id(Off)またはIrが求められます。

Id(off)-Vds、Vr-Ir測定のHVSMUソース設定

| 電圧 | 電流 |
|-------------|---|
| 0 V～+3000 V | 最大値 4 mA(V>1500 V)、 8 mA(V≤1500 V) 最小値 10 μA ⁵ |

最小電圧測定分解能：200 μV

最小電流測定分解能：10 pA⁵

⁵ Idss、Ir-Vr測定のリーケージ誤差は、2 nA(代表値)。

アクセサリ

N1258A モジュールセレクター

仕様

入力端子：

HPSMUフォースポート¹ 1個(トライアキシャル)

HPSMUセンスポート¹ 1個(トライアキシャル)

HCSMUフォースポート 1個 (BNC)

HCSMUセンスポート 1個(トライアキシャル)

HVSMUポート² 1個(HVトライアキシャル)

GNDUポート 1個(トライアキシャル)

デジタルI/Oポート 1個(D-sub 25ピン)

AC電源コネクタ 1個

1. HPSMUポートには、HPSMUまたは MPSMUを接続できます。

2. HVSMUポートには、HVSMUまたは HVMCUを接続できます。

出力端子：

ハイフォース(HVトライアキシャル)

ハイセンス(HVトライアキシャル)

ローフォース(BNC)

ローセンス(BNC)

外部リレー制御出力(D-sub 15ピン)

保護機能：

HPSMU、GNDU、HCSMUローフォース

パワーインジケーター：

AC電源ON時にLEDが黄色点灯、モジュールセレクター使用可能時にLEDが緑色点灯。

ステータスインジケーター：

LEDが緑色点灯して、Open、HCSMU、 HPSMU、HVSMUなどのモジュールセレクターの接続パスを示します。

最大電圧／電流：

HPSMUポートの場合：

±200 V/1 A

HCSMUポートの場合：

±40 V/2 A, ±20 V/30 A

(パルス幅1 ms、デューティー1 %)

HVSMUポートの場合：

±3000 V/4 mA,

±1500 V/2.5 A, ±2200 V/1.1 A

補足特性

リーク電流：

HPSMUの場合：

40 pA(200 V印加時)

HCSMUの場合：

100 pA(10 V印加時、ハイフォースから ローフォース、ハイセンスからローセンス)

HVSMUの場合：

300 pA(3000 V印加時、湿度範囲： 20 %～50 %相対湿度)

注記：動作温度>35 °Cの環境で、テストフィクスチャを使用する場合、全モジュールによる合計消費電力が50 Wを超えることはできません。

補足特性

リーク電流：

HPSMU(フォース、センス)ポートの場合：

40 pA(200 V印加時、フォース、センス)

HCSMU(ハイフォース、ハイセンス)ポートの場合：100 pA(10 V印加時)

HVSMU(フォース)ポートの場合： 300 pA(3000 V印加時、湿度範囲： 20 %～50 %相対湿度)

N1259A テストフィクスチャ

仕様

入力端子：

HPSMUポート¹ 2個

フォース、センス(トライアキシャル)

HCSMUポート 2個

フォース(BNC)、センス(トライアキシャル)

HVSMUポート² 1個(HVトライアキシャル)

GNDUポート 1個(トライアキシャル)

AUXポート 2個 (BNC)

インターロックポート 1個

1. HPSMUポートには、HPSMUまたは MPSMUを接続できます。

2. HVSMUポートには、HVSMUまたは HVMCUを接続できます。

保護機能：

HPSMU、GNDU、HCSMUローフォース 端子

高電圧インジケーター：

SMU出力電圧が42 Vを超えるとき、 LEDが赤色点灯

最大電圧／電流：

HPSMUポートの場合：

フォース：±200 V/1 A

センス：±200 V

HCSMUポートの場合：

ハイフォース：±40 V/2 A, ±20 V/40 A

(パルス幅1 ms、デューティー1 %)

ローフォース：±40 V/2 A, ±20 V/40 A

(パルス幅1 ms、デューティー1 %)

ハイセンス：±40 V

ローセンス：±40 V

HVSMUポートの場合：

フォース：±3000 V/4 mA,

±1500 V/2.5 A, ±2200 V/1.1 A

N1259A-010 インライン・パッケージ・ソケット・モジュール(3ピン)

仕様

端子数：

ソケット 6個(Ø4 mmジャック(バナナ))

DUTインターフェース：

インライン・パッケージ・ソケット(3ピン)

対端子最大電圧：

3000 Vdc

N1259A-011 ユニバーサル・ソケット・モジュール

仕様

端子数：

ソケット 8個(Ø4 mmジャック(バナナ))

対端子最大電圧：

3000 Vdc

N1259A-013 カーブトレーサー・テスト・アダプター・ソケット・モジュール

仕様

端子数：

ソケット 6個
(Ø4 mmジャック(バナナ))

テスト・アダプター・インターフェース：*

ソケット 6個
(Ø4 mmジャック(バナナ))

対端子最大電圧：

3000 V Vdc

対端子最大電流：

コレクター／ドレインフォースおよび
エミッター／ソースフォースの場合
39 A(DC)、500 A(パルス)

その他の場合

1 A(DC)、20 A(パルス)

*このインターフェースには、Tektronix社カーブトレーサー(370B/371B)用テストアダプターが接続できます。

N1259A-014 ゲート電荷ソケットアダプター

用途

N1259Aでゲート電荷測定を実行するために使用します。

必要なハードウェア

- N1295A テストフィックスチャ 1個
- N1259A-300 モジュールセレクター 1個
- B1512A HCSMU 1個
- B1513B/C HVSMU 1個
- B1514A MCSMU 2個

仕様

端子数：ソケット 8個

(Ø4 mmジャック(バナナ))

対端子最大電圧：

ゲートDUTハイの場合：30 V

ゲートDUTローの場合：10 V

セレクターフォースハイの場合：3000 V

セレクターフォースローの場合：10 V

セレクターセンスハイの場合：3000 V

セレクターセンスローの場合：10 V

SMU制御ハイの場合：30 V

SMU制御ローの場合：10 V

対端子最大電流：

ゲートDUTハイの場合：1 A

ゲートDUTローの場合：1 A

セレクターフォースの場合：500 A

セレクターセンスの場合：20 mA

SMU制御の場合：1 A

付属品

- テストリード(赤)、ショート 2個
- テストリード(黒)、ショート 2個
- テストリード(赤)、ロング 4個
- テストリード(黒)、ロング 4個

N1259A-020 高電圧バイアステー

仕様

入力端子：

DCバイアス入力 1個
(Ø4 mmジャック(バナナ))
MFCMUポート 1個
Hcur, Hpot, Lcur, Lpot, (BNC)
ガード入力 1個(Ø4 mmバナナジャック)

出力端子：

MFCMUポート
ハイ(SHV)
ロー(SHV)
外部DCバイアス電圧：±3000 V
周波数：
10 kHz～1 MHz(10 kHzにおいて150 Ω)
直列容量：110 nF ±5 %
入力抵抗：100 kΩ ±1 %

N1259A-021 1 MΩ 抵抗ボックス

仕様

入力／出力端子：

Ø4 mmジャック(バナナ) 1個
抵抗：1 MΩ ±5 %
最大電圧：±3000 V
電力定格：9 W

補足特性

リーク電流：10 pA(100 V印加時)

N1259A-022 100 kΩ 抵抗ボックス

仕様

入力／出力端子：

Ø4 mmジャック(バナナ) 1個
抵抗：100 kΩ ±5 %
最大電圧：±3000 V
電力定格：6.4 W

補足特性

リーク電流：10 pA(100 V印加時)

N1259A-030 1 kΩ ゲート用抵抗ボックス

仕様

入力／出力端子：

Ø4 mmジャック(バナナ) 1個
抵抗：1 kΩ ±10 %
最大電圧：±200 V
最大パワー：1 W

補足特性

リーク電流：10 pA(100 V印加時)

N1259A-035 ユニバーサル抵抗ボックス

仕様

入力／出力端子：

Ø4 mmバナナジャック 1個
抵抗：ユーザーによるインストール
対端子最大電圧：
±3000 V

N1259A-300 テストフィックスチャ用モジュールセレクター

仕様

入力端子：

HPSMUポート¹ 1個
フォース、センス(トライアキシャル)
HCSMUポート 1個
フォース(BNC)、センス(トライアキシャル)
HVSMUポート² 1個(HVトライアキシャル)
GNDUポート 1個(トライアキシャル)
デジタルI/Oポート 1個(D-sub 25ピン)
AC電源コネクタ 1個

1. HPSMUポートには、HPSMUまたはMPSMUを接続できます。

2. HVSMUポートには、HVSMUまたはHVMCUを接続できます。

出力端子：
ハイフォース／ガード
ハイセンス／ガード
ローフォース
ローセンス
(Ø4 mmジャック(バナナ))

保護機能：
HPSMU、GNDU、HCSMUローフォース
パワーインジケーター：
AC電源ON時にLEDが黄色点灯、モジュールセレクター使用可能時にLEDが緑色点灯。
ステータスインジケーター：
LEDが緑色点灯して、Open、HCSMU、HPSMU、HVSMUなどのモジュールセレクターの接続パスを示します。

最大電圧／電流：
HPSMUポートの場合：
±200 V/1 A

HCSMUポートの場合：
±40 V/2 A, ±20 V/30 A
(パルス幅1 ms、デューティー 1 %)

HVSMUの場合：
±3000 V/4 mA,
±1500 V/2.5 A, ±2200 V/1.1 A

補足特性

リーク電流：
HPSMUの場合：
10 pA(200 V印加時)

HCSMUの場合：
100 pA(10 V印加時、ハイフォースから
ローフォース、ハイセンスからローセンス)

HVSMUの場合：
10 pA(1500 V印加時、湿度範囲：20 %
～70 %相対湿度)
30 pA(3000 V印加時、湿度範囲：20 %
～50 %相対湿度)

N1260A 高電圧 バイアスティー

仕様

入力端子：
HVSMUポート 1個(HVトライアキシャル)
MFCMUポート 1個
(4 BNC、Hp、Hc、Lp、Hc)

出力端子：
H-ACガード(SHVコネクタ)
L-ACガード(SHVコネクタ)
外部DCバイアス電圧：±3000 V
周波数：
10 kHz～1 MHz(10 kHzで150 Ω)
直列容量：110 nF ±5 %
入力抵抗：100 kΩ ±1 %

N1261A プロテクション アダプター

N1261A-001 HPSMU用 プロテクションアダプター (トライアキシャル出力)

仕様

入力端子：
フォース(トライアキシャル)
センス(トライアキシャル)
出力端子：

1. HPSMUポートには、HPSMUまたはMPSMUを接続できます。

補足特性

リーク電流：10 pA(200 V印加時)

N1261A-002 GNDU用 プロテクションアダプター (BNC出力)

仕様

入力端子：
フォース／センス(トライアキシャル)
出力端子：
フォース (BNC)
センス (BNC)

N1261A-003 HPSMU用 プロテクションアダプター (HVトライアキシャル出力)

仕様

- 入力端子¹：
フォース(トライアキシャル)
センス(トライアキシャル)
出力端子：
フォース(HVトライアキシャル)
センス(HVトライアキシャル)
1. HPSMUポートには、HPSMUまたはMPSMUを接続できます。

補足特性

リーク電流：10 pA(200 V印加時)

N1261A-004 GNDU用 プロテクションアダプター (SHV出力)

仕様

入力端子：
フォース／センス(トライアキシャル)
出力端子：
フォース(SHV)
センス(SHV)

N1262A 抵抗ボックス

N1262A-001 1 MΩ 抵抗ボックス

仕様

入力端子：
HVSMUポート 1個(HVトライアキシャル)
出力端子：
SHVコネクタ 1個
抵抗：1 MΩ ±5 %
最大電圧：±3000 V
最大パワー：9 W

補足特性

リーク電流：
10 pA(100 V印加時)

N1262A-002 100 kΩ 抵抗ボックス

仕様

入力端子：
HVSMUポート 1個(HVトライアキシャル)
出力端子：
SHVコネクタ 1個
抵抗：100 kΩ ±5 %
最大電圧：±3000 V
最大パワー：6.4 W

補足特性

リーク電流：10 pA(100 V印加時)

N1262A-010 ゲート用1 kΩ 抵抗ボックス(トライアキシャル出力)

仕様

入力端子：
トライアキシャルコネクタ 1個
出力端子：
トライアキシャルコネクタ 1個
抵抗：1 kΩ ±10 %
最大電圧：±200 V
最大パワー：1 W

補足特性

リーク電流：10 pA(100 V印加時)

N1262A-011 ゲート用1 kΩ 抵抗ボックス(SHV出力)

仕様

入力端子：
HVトライアキシャルコネクタ 1個
出力端子：
SHVコネクタ 1個
抵抗：1 kΩ ±10 %
最大電圧：±3000 V
最大パワー：1 W

補足特性

リーク電流：10 pA(100 V印加時)

N1262A-020 ユニバーサル 抵抗ボックス、トライアキシャル

仕様

入力端子：
トライアキシャルコネクタ 1個
出力端子：
トライアキシャルコネクタ 1個
抵抗：ユーザーによるインストール
対端子最大電圧：±200 V

N1262A-021 ユニバーサル抵抗ボックス、HVトライアキシャル-SHV

仕様

入力端子：
HVSMUポート 1個(HVトライアキシャル)
出力端子：
SHVコネクタ 1個
抵抗：ユーザーによるインストール
対端子最大電圧：±3000 V

N1262A-023 超高電圧用 ユニバーサル抵抗ボックス 仕様

入力端子：
UHV同軸コネクタ 1個
出力端子：
UHV同軸コネクタ 1個
抵抗：ユーザーによるインストール
対端子最大電圧：±10 kV

N1262A-036 50 Ω 終端アダプター

仕様

入力端子(BNC)
出力端子(BNC)
最大パワー：1 W

N1265A用アクセサリ

N1254A-524 超大電流 プローバーシステム ケーブル

仕様

入力端子：8個(Ø4 mmジャック(バナナ))
セレクター出力
ハイフォース
ハイセンス
ローフォース
ローセンス
ガード
ゲート出力
ハイフォース
ローフォース
シャーシ
出力端子：

ハイフォース(Ø4 mmジャック(バナナ))
ローフォース(Ø4 mmジャック(バナナ))
ハイセンス(HVトライアキシャル)
ローセンス(BNC)
ゲート(BNC)

最大電圧／電流

ハイフォースの場合
±3000 V/39 A(DC)、500 A(パルス)
ローフォースの場合
±200 V/39 A(DC)、500 A(パルス)
ハイセンスの場合
±3000 V/1 A
ローセンス、ゲートの場合
±200 V/1 A

N1265A-010 超大電流3ピン・ インライン・パッケージ・ ソケット・モジュール

仕様

端子数：
ソケット 6個(Ø4 mm ジャック(バナナ))
DUTインターフェース：
インライン・パッケージ・ソケット(3ピン)
対端子最大電圧：
3000 Vdc
対端子最大電流：
フォースの場合
39 A(DC)、500 A(パルス)
センスの場合
1 A(DC)、20 A(パルス)

N1265A-011 ユニバーサル・ ソケット・モジュール

仕様

端子数：
ソケット 6個(Ø4 mmジャック(バナナ))
対端子最大電圧：
3000 Vdc
ユニバーサル・プランク・エリア：
90 mm(幅)×81 mm(奥行き)

N1265A-013 カーブトレーサー・ テスト・アダプター・ソケット・ モジュール

仕様

端子数：ソケット 6個
(Ø4 mmジャック(バナナ))
テスト・アダプター・インターフェース：*
ソケット 6個(Ø4 mmジャック(バナナ))
対端子最大電圧：
3000 V Vdc
対端子最大電流：
コレクター／ドレインフォースおよび
エミッター／ソースフォースの場合
39 A(DC)、500 A(パルス)
その他の場合
1 A(DC)、20 A(パルス)

* Tektronix社カーブトレーサー(370B/371B)用テストアダプターをこのインターフェースに接続することができます。

N1265A-014 ゲート電荷ソケットアダプター

用途

N1265Aでゲート電荷測定を実行するために使用します。

必要なハードウェア

- N1265A UHCエクスパンダー 1個
- B1513B/C HVSMU 1個
- B1514A MCSMU 2個

仕様

端子数：ソケット 8個
(Ø4 mmジャック(バナナ))

対端子最大電圧：

ゲートDUTハイの場合：30 V

ゲートDUTローの場合：10 V

セレクターフォースハイの場合：3000 V

セレクターフォースローの場合：10 V

セレクターセンスハイの場合：3000 V

セレクターセンスローの場合：10 V

SMU制御ハイの場合：30 V

SMU制御ローの場合：10 V

対端子最大電流：

ゲートDUTハイの場合：1 A

ゲートDUTローの場合：1 A

セレクターフォースの場合：500 A

セレクターセンスの場合：20 mA

SMU制御の場合：1 A

付属品

- 超大電流バナナテストリード 2個
- テストリード(赤)、ショート 2個
- テストリード(黒)、ショート 2個
- テストリード(赤)、ロング 2個
- テストリード(黒)、ロング 2個

N1265A-035 N1265A用ユニバーサル抵抗ボックス

仕様

入力端子：4個(Ø4 mmプラグ(バナナ))

ハイ(フォース、センス)

ロー(フォース、センス)

出力端子：2個(Ø4 mmジャック(バナナ))

ハイ、ロー

抵抗：ユーザーによるインストール

対端子最大電圧：±200 V

N1265A-040 10 kV超高電圧ゲート・プロテクション・アダプター

仕様

入力：4個(Ø4 mmプラグ(バナナ))

ハイ(フォース、センス)

ロー(フォース、センス)

出力端子：2個(Ø4 mmジャック(バナナ))

ハイ、ロー

最大電圧：±200 V

最大サージ電圧：±10 kV

N1265A-041 热電対、Kタイプ 2個

機能

N1265A-041はN1265A内の熱電対端子に接続し、B1505Aで熱電対の上部での温度を読み取ることができます。

仕様

コネクタ：Kタイププラグ

長さ：3000 mm

N1265A-045 プロテクションアダプター／バイアスティー用コンテナ

機能

N1265A-045は、N1265Aと共に使用するプロテクションアダプターやバイアスティーを収容でき、測定環境をクリーンで安全なものにします。

仕様

寸法：420 mm(幅)×193 mm(高さ)×
565 mm(奥行き)

質量：15 kg

最大積載荷重：50 kg

N1269A 超高電圧接続アダプター

機能

UHVUをウエハーブローバーに接続する際、接続を容易にし、測定リソースを予期しないサージから保護することができます。

仕様

入力端子：

ゲートMCSMUフォース 1個(トライアキシャル)

ゲートMCSMUセンス 1個(トライアキシャル)

チャックMCSMUフォース 1個(トライアキシャル)

チャックMCSMUセンス 1個(トライアキシャル)

UHVロード1個(トライアキシャル)

出力端子：3個(SHV)

ゲート、チャック、ソース

最大電圧：±200 V

最大サージ電圧：±10 kV

N1271A 温度テストエンクロージャ

操作環境

温度：+5 °C～30 °C

湿度：20 %～70 %相対湿度、非結露

温度エンクロージャなしで実行された測定に対し、確度仕様は3倍に低下します。
(補足特性)

一般的な付属アクセサリ：

200 mm大電流ケーブル 2本

300 mm大電流ケーブル 2本

200 mmノーマルケーブル 6本

300 mmノーマルケーブル 4本

バナピンアダプター 14個

ミニワニロクリップ 10個

大型クリップ 4個

N1271A-001 N1259A/N1265A用サーマルプレート・コンパチブル・エンクロージャ

用途

inTEST社サーマルプレートをテストフィクスチャ(N1259A/N1265A)の内部に配置することができ、250 °Cまでの温度依存性測定が実行できます。

自動熱測定には、GP-IBコントロールオプションを装備したinTest社サーマルプレートが必要です。

N1271A-002 N1265A (3 kV IV)用 サーモストリーム・コンパチブル・ エンクロージャ

用途

N1265AとinTEST社サーモストリームの間にインターフェースを作成して、温度テストを可能にします。エンクロージャは、-50 °C～+220 °Cでの完全自動IV温度測定に対応しています。

仕様

温度エンクロージャなしで実行された測定に対し、確度仕様は3倍に低下します。
(補足特性)

チャネル数

SMU : 6(非ケルビン接続使用の場合)、
3(ケルビン接続使用の場合)
ゲート : 1
セレクター出力 : 1

N1271A-005 N1265A (3 kV IV、 CV、10kV)用サーモストリーム・ コンパチブル・エンクロージャ

用途

N1265AとinTEST社サーモストリームの間にインターフェースを作成して、温度テストを可能にします。エンクロージャは、-50 °C～+220 °Cでの完全自動IV/CV測定(最大3 kVまで)、IV測定(最大10 kVまで)に対応しています。

仕様

温度エンクロージャなしで実行された測定に対し、確度仕様は3倍に低下します。
(補足特性)

チャネル数

SMU : 4(非ケルビン接続使用の場合)、
2(ケルビン接続使用の場合)
ゲート : 1
UHV用プロテクション抵抗付きゲート : 1
セレクター出力 : 1
UHV : 1
キャパシタンス : 1

N1273A キャパシタンス・ テスト・フィックスチャ

用途

N1272Aデバイス・キャパシタンス・セレクターと組み合わせてパッケージデバイスのキャパシタンステストが実行できます。

仕様

入力端子：
コレクター／ドレイン (SHV) 3000 V 20 mA
ベース／ゲート (SHV) 100 V 100 mA
エミッター／ソース (SHV) 100 V 120 mA
AC/DCガード (SHV) 3000 V 100 mA
インターロックポート 1個
アース端子

高電圧インジケーター：

SMU出力電圧が42 Vを超えるとき、LEDが赤色点灯。

対SHVポート最大電圧 : 3 kV

付属品

- セレクター／テストフィックスチャ(SHV 4個、インターロック、アース)間のシステムケーブル 1個
- 3ピン・オンライン・パッケージ・ソケット・モジュール 1個
- 200 mmノーマルケーブル 4本
- バナナピンアダプター 4個
- ミニワニ口クリップ 4個
- M5 8 mm Torxパンヘッド小ネジ 2個

N1273A-011 ユニバーサル・ ソケット・モジュール

仕様

端子数 : ソケット 6個(Ø4 mmジャック(バナナ))

対端子最大電圧 : 3 kV

付属アクセサリ：

温度テスト用テストワイヤー (2 m)
Lagコネクタ 14個
ネジ

N1273A-013 カーブトレーサー・ テスト・アダプター・ソケット・ モジュール

仕様

端子数 : ソケット 6個
(Ø4 mmジャック(バナナ))

(このアダプターのセンス端子は開いています。フォース端子のみがN1273Aの出力端子に接続されています。)

対端子最大電圧 : 3 kV 100 mA

*このインターフェースには、Tektronix社カーブトレーサー(370B/371B)用テストアダプターが接続できます。

N1274A 20 A/3 kV用の オンウエハーゲート電荷 測定用アダプター／ セレクター

用途

HCSMU (20 A) およびHVSMU (3 kV)を使用したオンウエハーゲート電荷測定が実行できます。

注記：IV測定とゲート電荷測定間のスイッチングの接続変更は、N1258Aモジュールセレクターの高電圧／大電流スイッチング、およびN1274Aのリレーを介して自動的に実行されます。

必要なハードウェア

N1274Aに加えて、以下のモジュールとアクセサリーが必要です。

N1258A モジュールセレクター
B1512A HCSMU
B1513B/B1513C HVSMU
B1514A MCSMU 2個
電流制御MOSFET/IGBT

仕様

入力端子(コネクタ) [最大電圧/電流] :

- 電流制御MCSMUフォース(トライアキシャル) [±30 V/1 A]
- 電流制御MCSMUセンス(トライアキシャル) [±30 V/1 A]
- DUTゲート制御MCSMU/HCSMUフォース(トライアキシャル) [±30 V/1 A]
- DUTゲート制御MCSMU/HCSMUセンス(トライアキシャル) [±30 V/1 A]

- ハイフォース(HVトライアキシャル) [±3 kV/20 A]
- ハイセンス(HVトライアキシャル) [±3 kV/20 A]
- ローフォース(BNC) [±40 V/20 A]
- ローセンス(BNC) [±40 V/1 A]
- リレー制御ポート(D-sub 15ピン)

- 出力端子(コネクタ) [最大電圧/電流] :
- ハイフォース(バナナ) [±30 V/1 A]
 - ハイセンス(HVトライアキシャル) [±30 V/1 A]
 - ローフォース(バナナ) [±30 V/1 A]
 - ローセンス(バナナ) [±30 V/1 A]
 - ゲート(BNC) [±40 V/20 A]

補足特性

DCリーケージ:

- 1 nA(3000 V印加時、HVSMUの場合)
- 1 nA(100 V印加時、MPSMUの場合)
- 1 nA(200 V印加時、HPSMUの場合)
- 1 nA(40 V印加時、HCSMUの場合)

付属ケーブル

- HCSMUケーブル 30 cm 2本
- HVSMUケーブル 35 cm 1本
- HVトライアキシャル プラグ同軸ケーブル 35 cm 1本
- リレー制御ケーブル 30 cm 1本

N1275A N1265A用の オンウエハーゲート 電荷測定用アダプター

用途

UHCU (500 A)およびHVSMU (3 kV)を使用したオンウエハーゲート電荷測定が実行できます。

注記:N1274Aとは異なり、IVとQg間のスイッチングには手動による接続変更が必要です。

必要なハードウェア

N1274Aに加えて、以下のモジュールとアクセサリが必要です。

- N1265A 超大電流エクスパンダー
- N1254A-524 プローバーシステムケーブル
- B1513B/B1513C HVSMU
- B1514A MCSMU 2個
- 電流制御 MOSFET/IGBT

仕様

- 入力端子(コネクタ) [最大電圧/電流] :
- 電流制御MCSMUフォース(トライアキシャル) [±30 V/1 A]
 - 電流制御MCSMUセンス(トライアキシャル) [±30 V/1 A]
 - ハイフォースN1254Aオプション524(バナナ) [±60 V/500 A]
 - ローセンスN1254Aオプション524(BNC) [±10 V/1 A]
- 出力端子(コネクタ) [最大電圧/電流] :
- ハイフォースDUT(バナナ) [±60 V/500 A]
 - ローセンスDUT(バナナ) [±10 V/1 A]
 - ゲート(BNC) [±40 V/20 A]

付属ケーブル

- 超大電流バナナ-バナナケーブル(30 cm) 1本
- BNCケーブル(30 cm) 1本

Keysight EasyEXPERT group+ソフトウェア

GUIベースのKeysight EasyEXPERT group+特性評価ソフトウェアは、B1505Aに内蔵のWindows 10プラットフォーム(15インチのタッチスクリーン搭載)またはご使用のPCで動作し、特性評価の作業効率を高めます。また、対話形式での手動操作または半導体ウェハープローバーを用いたウェハー全体の自動化により、測定のセットアップ／実行から解析およびデータ管理まで、特性評価プロセス全体を通して、効率的で再現性があるデバイスの特性評価をサポートしています。EasyEXPERT group+には、数百種類のすぐに使用できる測定(アプリケーションテスト)が搭載されているので、複雑なデバイスの特性評価も簡単に実行できます。また、測定を

実行するたびにテスト条件や測定データを内蔵データベース(ワークスペース)に自動的に保存できるので、重要な情報が失われることなく、測定を後日再現することも可能です。さらに、EasyEXPERTには、複雑なテストアルゴリズムの開発を容易にする解析機能およびグラフィカルなプログラミング環境が内蔵されています。

主な特長

- セットアップと測定実行を迅速にする複数の測定モード(アプリケーションテスト、クラシックテスト、トレーサテスト、クリックテスト、オシロスコープ表示)
- グラフィカルディスプレイ、自動解析機能、Excelでのデータ作成、解析／レポート用画像
- 内蔵のデータベース(ワークスペース)は、テストデータを自動的に記録し、多数のデータファイルなしでデータ管理を簡素化
- ハードウェアメンテナンス用のGUIをベースにしたセルフテスト、自己校正、および診断メニュー
- EasyEXPERT group+のリモート制御機能は、LANインターフェースをとおして、GUIでインタラクティブに作成されたアプリケーションテストの遠隔測定実行に対応
- 複数のユーザーによる共同使用のためのデータバック機能やさまざまなデータ保護機能
- 特性評価環境は、メインフレーム(Windows 10内蔵)、またはご使用のPCで、個人用のポータブルアナライザ環境として使用できます。EasyEXPERT group+は、追加料金なしで必要な数のPCIにインストールすることができます。

| デバイスタイプ | アプリケーションテスト |
|-------------------------------------|--|
| パワー MOSFET(Si, GaN) | Id-Vds, Rds-Id, Id-Vgs, Vth, Cgs, Cds, Cgd、電流コラプス、ブレークダウン、QSCVなど |
| IGBT | Ic-Vce, Ic-Vge, Vth, Cge, Cce, Cgc、ブレークダウンなど |
| SiC, Ga ₂ O ₃ | Id-Vds, Rds-Id, Id-Vgs, Vth, Cgs, Cds, Cgd、ブレークダウン、QSCVなど |
| パワー BJT | Ic-Vce, Vce(sat), Ic-Vcbo, Ic-Vceo, Ie-Vbeoなど |
| パワーダイオード | If-Vf, Ir-Vr, Cj-Vrなど |
| キャパシタ | C-V, C-f, C-t, leak-V、ブレークダウン、TDDNなど |
| その他 | その他 |

アプリケーションライブラリ

EasyEXPERT group+には、デバイスタイプ、アプリケーション、テクノロジーごとに便利に分類された、40種類を超えるアプリケーションテストが付属しています。付属のアプリケーションテストは、ニーズに合わせて簡単に編集／カスタマイズできます。以下のカテゴリのアプリケーションテストが付属していますが、アプリケーション テストは予告なしに変更されることがあります。

測定モードと機能

オペレーションモード：

アプリケーションテストモード

アプリケーションテストモードでは、アプリケーションに基づいたポイント・アンド・クリックの操作で、テストセットアップと実行を行うことができます。デバイスタイプや必要な測定に基づいてライブラリからアプリケーションテストを選択し、必要に応じてデフォルトの入力パラメータを変更した後、テストを実行します。

クラシックテストモード

クラシックテストモードでは、4155/4156のユーザーインターフェースと同様の外観、使い勝手、用語を備え、機能に基づいたセットアップと実行が可能です。さらに、EasyEXPERT group+のGUI機能の利点が十分に活かされ、4155/4156のユーザーインターフェースよりも使いやすくなっています。

トレーサーテストモード

トレーサーテストモードでは、カーブトレーサーと同様に回転ノブを使用して、直感的でインタラクティブな掃引制御を実行できます。アナログのカーブトレーサー同様、研究開発でのデバイス解析に有用な一方向だけの掃引も、障害解析アプリケーションに有用な双方向の掃引も可能です。トレーサーテストモードで作成したテストセットアップは、クラシックテストモードにシームレスに即移行でき、さらに詳しく測定や解析を行うことができます。

各SMUは、VAR(一次掃引)、VAR2(二次掃引)、VAR1'(同期掃引)を使用して掃引できます。

オシロスコープビュー

オシロスコープビュー(トレーサーテストモードで使用可能)では、測定した電流／電圧データの時間変化を表示できます。パルス測定波形は別ウインドウに表示され、測定タイミングの検証が容易に行えます。この機能は、波形タイミングの検証やパルス測定のデバッグに利用できます。HCSMU、MCSMU、HVSMU、UHCU、HVMCU、UHVUのモジュールでこの表示機能がサポートされています。オシロスコープ表示では、掃引出力の任意(ユーザー指定)の掃引ステップでパルス波形タイミングを表示できます。

サンプリング間隔：

2 μ s (HCSMU/MCSMU/UHCU/HVMCU/UHVU)
6 μ s (HVSMU)

サンプリングポイント：

2000サンプル (HCSMU/MCSMU/UHCU/HVMCU/UHVU)
4000サンプル (HVSMU)

マーカー機能：

各データチャネルの読み出し
分解能：2 μ s

データ保存：

数値：Text/CSV/XMLSS
画像：EMF/BMP/JPG/PNG

クリックテストモード

GUIベースのクリックテストモードにより、プログラミングを行わなくてもテスト シーケンスを実行できます。マウスによる簡単な操作で、アプリケーションテストの選択、コピー、再配置、カット・アンド・ペーストが行えます。テストを選択して配置した後、測定ボタンをクリックするだけで、自動テストシーケンスが実行できます。

推奨するGPIB I / F

| | インターフェース | B1505A |
|----------------------|-------------|----------------|
| キーサイト | 82350B/C | ✓ ¹ |
| | 82357A | ✓ ² |
| | 82357B | ✓ ² |
| National Instrument社 | GPIB-USB-HS | ✓ ² |

1. 安定性とスピードの観点から、82350B/Cカードの使用を強くお勧めします。
2. USB GPIBインターフェースでは、固有の通信スキームの違いにより、シリアルポールエラーが断続的に発生する可能性があります。偶数のGPIBアドレスを使用すると、エラーの可能性が大幅に減少する場合もあることが報告されています。安定性ではNI GPIB-USB-HSをお勧めし、スピードではキーサイトの82357Bをお勧めします。

測定モード：

Keysight B1505Aは以下の測定モードに対応しています。

- IV測定

- スポット
- 階段波掃引
- パルススポット
- パルス掃引
- パルスバイアスを伴う階段波掃引
- サンプリング
- マルチチャネル掃引
- マルチチャネルパルス掃引
- リスト掃引
- リニアサーチ¹
- バイナリサーチ¹

- C測定

- スポットC
- CV(DCバイアス)掃引
- パルススポットC
- パルス掃引CV
- C-tサンプリング
- C-f掃引
- CV(ACレベル)掃引
- 準静的CV(QSCV)

1. FLEXコマンドでのみサポートされています。

掃引測定

ステップ数：1 ~ 10001(SMU)、
1 ~ 1001(CMU)

掃引モード：リニアまたは対数
(ログ)

掃引方向：シングルまたはダブル
掃引

ホールド時間：
0~655.35 s、10 msの分解能

遅延時間：

0 ~ 65.535 s、100 μ sの分解能
0 ~ 655.35 s、100 μ sの分解能
(CV(AC レベル)掃引、C-f掃引)

ステップ遅延時間：

0 ~ 1 s、100 μ sの分解能

ステップ出力トリガ遅延時間：

0 ~ (遅延時間) s、100 μ sの分解能

ステップ測定トリガ遅延時間：

0 ~ 65.535 s、100 μ sの分解能

サンプリング(タイムドメイン) 測定

時間サンプリングされた電圧／電流データ(SMUによる)の時間変化を表示します。

サンプリングチャネル数：最大10

サンプリングモード：リニア、対数(ログ)

サンプリングポイント：

リニアサンプリングの場合：

1 ~ 100,001/(チャネル数)

ログサンプリングの場合：

1 ~ 1+(11ディケード分のデータ数)

サンプリング間隔範囲：

100 μ s ~ 2 ms、10 μ sの分解能

2 ms ~ 65.535 s、1 msの分解能

2 ms未満の場合：間隔 \geq 100 μ s

+20 μ s×(チャネル数-1)

ホールド時間、初期待ち時間：

-90 ms ~ -100 μ s、100 μ sの分解能

0 s ~ 655.35 s、10 msの分解能

測定時間分解能：100 μ s

その他の測定特性

測定制御

シングル、繰り返し、追加、停止

SMU設定機能

制限付きオートレンジ、電圧／電流コンプ
ライアンス、パワーコンプライアンス、自
動掃引終了機能、セルフテスト、自己校正

スタンバイモード

「スタンバイ」状態にあるSMUは、他のユ
ニットが次の測定のためにリセットされ
ても、指定された出力値に設定されたま
なります。

バイアスホールド機能

この機能を使用すれば、測定間のソースを
アクティブに保つことができます。ソース
モジュールは、アプリケーションテスト内、
クリックテストモード、または繰り返しの
測定中にクラシックテストを実行する場
合、測定間に指定されたバイアスを適用し
ます。こうした条件が終了する時、あるいは
この機能を使用しない測定が開始され
ると、この機能は終了します。

電流オフセットキャンセル

この機能は、オフセット電流を電流測定生
データから減算し、その結果を測定データ
として返します。測定ケーブル、マニピュ
レーター、プローブカードなどの測定経路
によって生じる誤差成分(オフセット電流)
の補正に有効です。

タイムスタンプ

B1505Aは、内蔵クォーツ時計を使用した
タイムスタンプ機能をサポートしています。
分解能：100 μ s

データ表示、解析、演算機能

データディスプレイ

X-Yグラフのプロット

X軸と最大8本のY軸、リニア／ログスケ
ール、リアルタイムでのグラフプロット。
X-Yグラフのプロットは、プリントしたり、
画像データとしてクリップボードやマス
・ストレージ・デバイスに保存するこ
とができます。(ファイル形式：bmp、gif、png、
emf)

スケール：

オートスケールおよびズーム

マーカー：

マーカーの最小値／最大値への移動、補間
機能、ダイレクトマーカー、マーカースキッ
プ移動

カーソル：

ダイレクトカーソル

ライン：

2本のライン、ノーマルモード、グラジエン
トモード、タンジェントモード、回帰モード
オーバーレイグラフ比較：

グラフィカルプロットを重ね合わせること
ができます。

リスト表示

測定データとユーザー関数による計算デ
ータを、掃引ステップ数またはタイムドメイ
ン・サンプリング・ステップ数と組み合わ
せてリスト表示します。最大20個のデータ
セットを表示できます。

データ変数表示

最大20個のユーザー定義によるパラメータ
をグラフィック画面に表示できます。

自動解析機能

グラフィックプロットでは、自動解析設定を
使用してマーカーとラインを自動的に見つけ
ることができます。自動解析、ユーザー関数、
および読み取り機能を使用して、パラメータ
を自動的に決定することができます。

解析関数

演算式を使用して、最大20個のユーザー定
義による解析関数を定義できます。計算に
は、測定データ、定義済み変数、読み取り
機能が使用できます。結果はLCDに表示さ
れます。

読み取り機能

読み取り機能は、マーカー、カーソル、ラ
インに関連するさまざまな値を読み取るた
めの内蔵機能です。

算術関数

ユーザー関数

演算式を使用して、最大20個のユーザー定
義による関数を定義できます。計算には、
測定データと定義済み変数が使用できま
す。結果はLCDに表示されます。

算術演算子

+、-、*、/、^、abs(絶対値)、
at(アークタンジェント)、avg(アベレージ
ング)、cond(条件付き評価)、delta、diff(微
分)、exp(指数関数)、integ(積分)、lgt(対
数、基数10)、log(対数、基数e)、mavg(移
動平均)、max、min、sqrt、三角関数、逆
三角関数など。

1. 一部の補足特性については、湿度範囲が20 % ~ 50 %の相対湿度で定義されています。

物理定数

キーボード定数は次のようにメモリに保存されます：
q : 電子電荷、1.602177E-19 C
k : ポルツマン定数、1.380658E-23
 ϵ_0 (e) : 真空の誘電率、8.854188E-12

工学単位

工学単位シンボルはキーボードでも利用可能です：
 $a(10^{-18})$ 、 $f(10^{-15})$ 、 $p(10^{-12})$ 、 $n(10^{-9})$ 、
 u または $\mu(10^{-6})$ 、 $m(10^{-3})$ 、 $k(10^3)$ 、
 $M(10^6)$ 、 $G(10^9)$ 、 $T(10^{12})$ 、 $P(10^{15})$

データ管理

ワークスペース(内蔵データベース)

EasyEXPERT group+は、「ワークスペース」と呼ばれる内蔵データベースに対応しています。ワークスペースはSSDで作成され、多数のファイルを処理することなくすべての測定関連データの管理とアクセスを実行できます。すべてのワークスペースが以下の機能をサポートしています：

- ワークスペースに保存されている測定機能とデータへのアクセス
- 測定設定およびデータ(アプリケーションライブラリ、測定設定、my favoriteセットアップ、測定データ)の保存／インポート／エクスポート
- 測定再現用セットアップ、および解析用データのリコード

データ自動記録／自動エクスポート

EasyEXPERT group+には、ワークスペース内の測定セットアップ／データを自動的に保存する機能があります。測定データをExcel(xls)などのさまざまなフォーマットで、リアルタイムにエクスポートすることもできます。

ファイルのインポート／エクスポート

ファイルタイプ：
Keysight EasyEXPERT形式、XML-SS形式、CSV形式

データ保護

EasyEXPERT group+には、次のような重要なデータを保護するさまざまなオプションがあります。

- パスワード保護(ワークスペース、テスト定義、my favorite)
- ユーザーレベルアクセス制御(エンジニアモード／オペレーターモード)

ワークスペースバックアップ／移植

EasyEXPERT group+には、ワークスペースのインポート／エクスポート機能があり、バックアップや移植が可能です。

一般仕様

温度範囲

動作時：+5° C～+40° C
保管時：-20° C～+60° C

湿度範囲¹

動作時：20 %～70 %相対湿度、非結露
保管時：10 %～90 %相対湿度、非結露
保管時：20 %～80 %相対湿度、非結露
(N1268A)

高度

動作時：0 m～2,000 m (6,561 ft)
保管時：0 m～4,600 m (15,092 ft)
0 m～2,000 m (6,561 ft) (N1268A)

パワー要件

AC電圧：90 V～264 V
電源周波数：47 Hz～63 Hz

最大ボルトアンペア(VA)

B1505A : 900 VA
N1258A : 65 VA
N1259A-300 : 35 VA
N1265A : 400 VA
N1266A : 60 VA
N1268A : 350 VA
N1272A : 70 VA

音響雑音工ミッショ

L_{PA} < 65 dB
L_{WA} : 66 dB(動作モード)
L_{WA} : 73 dB(ワーストケースモード)

測定精度について

RF電磁界/SMU測定確度：SMUの電圧／電流測定確度は、80 MHz～1 GHzの周波数レンジで、3 V/mを超えるRF電磁界強度の影響を受ける可能性があります。どの程度の影響を受けるかは、測定器の配置やシールド状態によって異なります。

誘起RF電磁界雑音とSMU測定確度：SMUの電圧／電流測定確度は、150 kHz～80 MHzの周波数レンジで、3 Vrmsを超える誘起RF電磁界雑音強度の影響を受ける可能性があります。この影響の度合いは、測定器の配置やシールド状態によって異なります。

規制適合

EMC :

IEC 61326-1 / EN 61326-1
カナダ : ICES/NMB-001
AS/NZS CISPR 11

安全性 :

IEC61010-1 / EN 61010-1
CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1

認証

CE、cCSAus、RCM

寸法

B1505A :

420 mm(幅)×330 mm(高さ)×575 mm
(奥行き)

N1258A モジュールセレクター :

330 mm(幅)×120 mm(高さ)×410 mm
(奥行き)

N1259A テストifikusチャ :

420 mm(幅)×272 mm(高さ)×410 mm
(奥行き)

N1260A 高電圧バイアステー :

164 mm(幅)×53 mm(高さ)×125 mm
(奥行き)

N1261A-001 HPSMUプロテクション

アダプター(トライアキシャル出力) :

80 mm(幅)×40 mm(高さ)×110 mm
(奥行き)

N1261A-002 GNDUプロテクション

アダプター(BNC出力) :

80 mm(幅)×40 mm(高さ)×110 mm
(奥行き)

N1261A-003 HPSMUプロテクション

アダプター(HVトライアキシャル出力) :

90 mm(幅)×40 mm(高さ)×140 mm
(奥行き)

N1261A-004 GNDUプロテクション

アダプター(SHV出力) :

80 mm(幅)×40 mm(高さ)×125 mm
(奥行き)

N1262A 抵抗ボックス：
50 mm(幅)×40 mm(高さ)×125 mm
(奥行き)

N1265A UHCエクスパンダー／
フィクスチャ：
420 mm(幅)×285 mm(高さ)×575 mm
(奥行き)

N1266A HVSMU電流エクスパンダー：
420 mm(幅)×75 mm(高さ)×575 mm
(奥行き)

N1267A HVSMU/HCSMU高速
スイッチング：
202 mm(幅)×56 mm(高さ)×175 mm
(奥行き)

N1268A UHVエクスパンダー：
420 mm(幅)×222 mm(高さ)×482 mm
(奥行き)

N1269A 超高電圧接続アダプター：
134 mm(幅)×56 mm(高さ)×150 mm
(奥行き)

N1271A-001 N1259A/N1265A用
サーマルプレート・コンパチブル・
エンクロージャ：
500 mm(幅)×190 mm(高さ)×365 mm
(奥行き)

N1271A-002 N1265A(3 kV IV)用
サーモストリーム・コンパチブル・
エンクロージャ：
330 mm(幅)×340 mm(高さ)×430 mm
(奥行き)(外のり寸法)
284 mm(幅)×150 mm(高さ)×195 mm
(奥行き)(内のり寸法)

N1271A-005 N1265A(3 kV IV、CV、10kV)
用サーモストリーム・コンパチブル・
エンクロージャ：
330 mm(幅)×340 mm(高さ)×430 mm
(奥行き)(外のり寸法)
275 mm(幅)×150 mm(高さ)×195 mm
(奥行き)(内のり寸法)

N1272A：
420 mm(幅)×75 mm(高さ)×575 mm
(奥行き)

N1273A：
340 mm(幅)×200 mm(高さ)×345 mm
(奥行き)

N1274A：
330 mm(幅)×90 mm(高さ)×410 mm
(奥行き)

N1275A：
116 mm(幅)×78 mm(高さ)×125 mm
(奥行き)

重量

B1505A(単体) : 20 kg
B1511B : 1.1 kg
B1510A : 2.0 kg
B1512A : 2.1 kg
B1513C : 2.0 kg
B1514A : 1.3 kg
B1520A : 1.3 kg
N1258A : 5.0 kg
N1259A : 12.0 kg
N1260A : 0.6 kg
N1261A : 0.3 kg
N1262A : 0.3 kg
N1265A : 30 kg
N1266A : 10 kg
N1267A : 0.8 kg
N1268A : 18 kg
N1269A : 0.4 kg
N1271A-001 : 4.5 kg
N1271A-002 : 10.5 kg
N1271A-005 : 10.5 kg
N1272A : 9.4 kg
N1273A : 0.7 kg
N1274A : 3.2 kg
N1275A : 0.4 kg

付属品

測定ケーブルとアダプター
HPSMU/MPSMU/MCSMU用
トライアキシャルケーブル 2本
HCSMUケーブル 1本
HCSMUケルビングアダプター 1個
HVSMUケーブル 1本
インターロックケーブル 1本
GNDユニットケーブル 1本
キーボード 1個
マウス 1個
スタイルスペン 1個
電源ケーブル 1本
製品CD-ROM 1個
EasyEXPERT group+ソフトウェア使用許諾
契約書
SMUがインストールされたB1505Aの
SMU番号ラベル 1シート
N1258A : デジタルI/Oケーブル 1本
N1259A-300 : デジタルI/Oケーブル 1本
N1265A : デジタルI/Oケーブル 1本
N1266A : デジタルI/Oケーブル 1本
N1268A : デジタルI/Oケーブル 1本
インターロックケーブル 1本
N1272A : デジタルI/Oケーブル 1.5 m 1本
HVSMU ケーブル 1.5 m 1本

オーダー情報

メインフレームとモジュール

| | |
|------------|--|
| B1505A | パワー・デバイス・アナライザ／カーブトレーサー メインフレーム 以下のモジュールを構成： ハイパワーSMU(HPSMU) ミディアムパワーSMU(MPSMU) 大電流SMU(HCSMU) 中電流SMU(MCSMU) 高電圧SMU(HVSMU) マルチ周波数CMU(MFCMU) |
| B1505A-015 | 1.5 mケーブル |
| B1505A-030 | 3.0 mケーブル |
| B1505A-050 | 50 Hz電源周波数 |
| B1505A-060 | 60 Hz電源周波数 |
| B1505A-A6J | ANSI Z540準拠校正 |
| B1505A-UK6 | テストデータ付き校正証明書 |
| B1505A-ABA | 英語取扱説明書 |
| B1505A-ABJ | 日本語取扱説明書 |
| B1500A-1CM | ラックマウントキット |

B1505A エクスパンダー／フィクスチャ

| | |
|------------|---|
| N1259A | テストフィクスチャ |
| N1259A-010 | インライン・パッケージ・ソケット・モジュール(3ピン) |
| N1259A-011 | ユニバーサル・ソケット・モジュール |
| N1259A-012 | ブランクPTFEボード |
| N1259A-013 | カーブトレーサー・テスト・アダプター・ソケット・モジュール |
| N1259A-014 | ゲート電荷ソケットアダプター |
| N1259A-020 | 高電圧バイアスティー |
| N1259A-021 | 1 MΩ抵抗ボックス |
| N1259A-022 | 100 kΩ抵抗ボックス |
| N1259A-030 | ゲート用1 kΩ抵抗ボックス |
| N1259A-035 | ユニバーサル抵抗ボックス |
| N1259A-300 | モジュールセレクター |
| N1265A | UHC エクスパンダー／フィクスチャ |
| N1265A-010 | 500 A超大電流3ピン・インライン・パッケージ・ソケット・モジュール |
| N1265A-011 | ユニバーサル・ソケット・モジュール |
| N1265A-013 | カーブトレーサー・テスト・アダプター・ソケット・モジュール |
| N1265A-014 | ゲート電荷ソケットアダプター |
| N1265A-015 | 1500 A電流オプション |
| N1265A-035 | N1265A用ユニバーサル抵抗ボックス |
| N1265A-040 | 10 kV超高電圧ゲート・プロテクション・アダプター |
| N1265A-041 | 熱電対、Kタイプ2個 |
| N1265A-045 | プロテクションアダプター／バイアスティー用コンテナ |
| N1266A | 高電圧ソース・モニター・ユニット電流エクスパンダー |
| N1267A | 高電圧ソース・モニター・ユニット／大電流ソース・モニター・ユニット高速スイッチング |
| N1268A | 超高電圧エクスパンダー |
| N1271A | 温度テストエンクロージャ |
| N1271A-001 | N1259A/N1265A用サーマルプレート・コンパチブル・エンクロージャ |

| | |
|------------|---|
| N1271A-002 | N1265A(3 kV IV)用サーモストリーム・コンパチブル・エンクロージャ |
| N1271A-005 | N1265A(3 kV IV、CV、10kV)用サーモストリーム・コンパチブル・エンクロージャ |
| N1272A | デバイス・キャパシタンス・セレクター |
| N1273A | キャパシタンス・テスト・フィクスチャ |
| N1273A-011 | ユニバーサル・ソケット・モジュール |
| N1273A-013 | カーブトレーサー・テスト・アダプター・ソケット・モジュール |
| N1274A | 20 A/3 kV用のオンウエハーゲート電荷測定用アダプター／セレクター |
| N1275A | N1265A用のオンウエハーゲート電荷測定用アダプター |

B1505Aアクセサリ

| | |
|------------|---|
| 16444A-001 | キーボード |
| 16444A-002 | マウス |
| 16444A-003 | スタイルスペン |
| N1253A-100 | デジタルI/Oケーブル |
| N1253A-200 | デジタルI/O BNCボックス |
| N1254A-100 | グランド・ユニット・ケルビングアダプター |
| N1254A-101 | トライアキシャル(オス)-BNC(メス) |
| N1254A-102 | トライアキシャル(オス)-BNC(オス) |
| N1254A-103 | トライアキシャル(オス)-BNC(メス) |
| N1254A-104 | トライアキシャル(メス)-BNC(オス) |
| N1254A-105 | トライアキシャル(メス)-BNC(オス) |
| N1254A-106 | トライアキシャル(オス)-BNC(メス) |
| N1254A-107 | トライアキシャル(オス)-BNC(メス) |
| N1254A-500 | HVジャックコネクタ(はんだ付けタイプ) |
| N1254A-501 | HVジャック／ジャックアダプター |
| N1254A-502 | HVプラグコネクタ(はんだ付けタイプ) |
| N1254A-503 | BNC同軸ケーブルアセンブリ 1.5 m(オープンエンド) |
| N1254A-504 | HVTriaxジャック同軸ケーブルアセンブリ 1.5 m(オープンエンド) |
| N1254A-505 | HVTriaxプラグ トライアキシャルケーブルアセンブリ 1.5 m(オープンエンド) |
| N1254A-506 | HVTriaxプラグ同軸ケーブルアセンブリ 1.5 m(オープンエンド) |
| N1254A-507 | HVTriaxプラグ同軸ケーブルアセンブリ 1.5 m |
| N1254A-508 | テストリードケーブル 黒 |
| N1254A-509 | テストリードケーブル 赤 |
| N1254A-510 | ドルフィンクリップ 2個(赤と黒) |
| N1254A-511 | ケーブル遅延アダプター 2個(赤と黒) |
| N1254A-512 | SHVケーブルアセンブリ 250 mm |
| N1254A-513 | SHV-バナナ |
| N1254A-514 | BNC-プラグ プラグ |
| N1254A-515 | BNC-ジャック-プラグ-ジャック |
| N1254A-516 | BNC-ジャック-ジャック-ジャック |
| N1254A-517 | アダプター、トライアキシャルジャック-トライアキシャルプラグ |
| N1254A-518 | SHVケーブル 1.5 m |
| N1254A-520 | 10 kV超高電圧オーブンエンドケーブル 1 m |
| N1254A-521 | 10 kV超高電圧ジャック間アダプター |
| N1254A-522 | 1500 A超大電流バナナ間ケーブル 2本 |
| N1254A-523 | 1500 A超大電流バナナ-オープンエンド間ケーブル 1 m 2本 |

オーダー情報(続き)

B1505A アクセサリ(続き)

| | |
|------------|-------------------------------------|
| N1254A-524 | 超大電流プローバーシステムケーブル |
| N1254A-525 | SHVケーブルアセンブリ 1.5 m SHVプラグ-オープンエンド |
| N1254A-526 | 超大電流ケーブル 2m、両端にコネクタなし |
| N1254A-527 | PTFEスタンダオフ、ジャック 4個 |
| N1254A-528 | バナナプラグ付きPTFEスタンダオフ 4個 |
| N1254A-556 | キャパシタンステスト用テストリード／接続キット 30 cm 4個 |
| N1254A-557 | N1271A付き温度テスト用テストリード／接続キット |
| N1254A-558 | SHVケーブル 3 m |
| N1258A | モジュールセレクター |
| N1260A | 高電圧バイアスティー |
| N1261A | プロテクションアダプター |
| N1262A | 抵抗ボックス |
| N1262A-020 | ユニバーサル抵抗ボックス、トライアキシャル |
| N1262A-021 | ユニバーサル抵抗ボックス、HVトライアキシャル-SHV |
| N1262A-023 | 超高電圧用ユニバーサル抵抗ボックス |
| N1262A-036 | 50 Ω 終端アダプター |

SMUケーブル／アクセサリ

| | |
|------------|----------------------------|
| 16493S-001 | HCSMUケーブル(1.5 m) |
| 16493S-002 | HCSMUケーブル(3 m) |
| 16493S-010 | HCSMUケルビンアダプター |
| 16493S-011 | HCSMU非ケルビンアダプター |
| 16493S-020 | デュアルHCSMUケルビンコンビネーションアダプター |
| 16493S-021 | デュアルHCSMUコンビネーションアダプター |
| 16493T-001 | 高電圧トライアキシャルケーブル(1.5 m) |
| 16493T-002 | 高電圧トライアキシャルケーブル(3 m) |
| 16493U-001 | 大電流BNCケーブル(1.5 m) |
| 16493U-002 | 大電流BNCケーブル(3 m) |
| 16494A-001 | トライアキシャルケーブル(1.5 m) |
| 16494A-002 | トライアキシャルケーブル(3 m) |
| 16493K-001 | ケルビントライアキシャルケーブル(1.5 m) |
| 16493K-002 | ケルビントライアキシャルケーブル(3 m) |
| 16493V-001 | 10 kV超高電圧ケーブル 1.5 m |
| 16493V-002 | 10 kV超高電圧ケーブル 3 m |
| N1269A | 超高電圧接続アダプター |

CMUアクセサリ

| | |
|------------|----------------|
| N1300A-001 | CMUケーブル(1.5 m) |
| N1300A-002 | CMUケーブル(3 m) |

その他のアクセサリ

| | |
|------------|--------------------|
| 16493G-001 | デジタルI/Oケーブル(1.5 m) |
| 16493G-002 | デジタルI/Oケーブル(3 m) |
| 16493J-001 | インターロックケーブル(1.5 m) |
| 16493J-002 | インターロックケーブル(3 m) |
| 16493L-001 | GNDUケーブル(1.5 m) |
| 16493L-002 | GNDUケーブル(3 m) |

後付け／アップグレードキット

| | |
|-------------|---|
| B1505AU | B1505A用アップグレードキット |
| B1505AU-001 | B1500AからB1505Aへの変換キット |
| B1500AU-PC2 | メインフレームアップグレード(S/Nは、JPまたは MY53440000未満で利用可能) |
| B1500AU-PC3 | メインフレームアップグレード(S/N MY53440101以降で 利用可能) |
| B1505AU-010 | ハイパワー・ソース・モニター・ユニット(B1510A) |
| B1505AU-11B | ミディアムパワー・ソース・モニター・ユニット(B1511B) |
| B1505AU-012 | 大電流ソース・モニター・ユニット(B1512A) |
| B1505AU-13C | 高電圧ソース・モニター・ユニット(B1513C) |
| B1505AU-014 | 中電流ソース・モニター・ユニット(B1514A) |
| B1505AU-020 | マルチ周波数キャパシタンス測定ユニット(B1520A) |
| B1505AU-SWS | EasyEXPERT group+拡張サポート／サブスクリプション |
| N1259AU | N1259A用アップグレードキット |
| N1265AU | N1265A用アップグレードキット |

パッケージソリューション

| | |
|-------------|---|
| B1505AP | 構成済みパワー・デバイス・アナライザ／カーブトレーサー (B1505A、モジュール／フィックスチャ搭載) |
| B1505AP-H20 | 3 kV/20 A/フィックスチャパック |
| B1505AP-H21 | 3 kV/20 A/C-V/フィックスチャパック |
| B1505AP-H50 | 3 kV/500 A/フィックスチャパック |
| B1505AP-H51 | 3 kV/500 A/C-V/フィックスチャパック |
| B1505AP-H70 | 3 kV/1500 A/フィックスチャパック |
| B1505AP-H71 | 3 kV/500 A/C-V/フィックスチャパック |
| B1505AP-U50 | 10 kV/500 A/フィックスチャパック |
| B1505AP-U70 | 10 kV/1500 A/フィックスチャパック |

詳細情報 : www.keysight.co.jp

キーサイト・テクノロジー株式会社
本社〒192-8550 東京都八王子市高倉町9-1

計測お客様窓口

受付時間 9:00-12:00 / 13:00-18:00 (土・日・祭日を除く)

TEL : 0120-421-345 (042-656-7832) | Email : contact_japan@keysight.com

