

2290シリーズ

- 印加電圧：最大5kVと10kV
- 電流測定分解能：1 μ A
- 低ノイズによる正確な印加／高感度測定：フィルタにより5kV電源で3mV_{rms}未満のノイズ
- セーフティ・インターロックによる高電圧出力制御
- IEEE-488プログラマブル
- 保護モジュールによる低電圧計測器の損傷保護

代表的なアプリケーション

- 高電圧デバイスのブレークダウン・テスト
- 高電圧コンポーネントのテスト
- 絶縁テスト
- 高電圧抵抗測定
- 高エネルギー物理の研究

ご購入の際は以下の型名をご使用ください。

2290-5	5kV電源、120V仕様
2290E-5	5kV電源、240V仕様
2290J-5	5kV電源、100V仕様
2290-10	10kV電源
2290-PM-200	10kV保護モジュール

標準付属品

ドキュメントCD（ユーザ・マニュアル、ソフトウェア・ドライバ、アクセサリ情報を含む）電源ケーブル

高電圧電源



2290シリーズは、高電圧のデバイス／材料のテスト、高エネルギー物理実験に最適な高電圧電源です。2290-5型5kV電源は最大5000Vを、2290-10型10kV電源は最大10,000Vを出力します。電流容量は2290-5型で5mA、2290-10型で1mAです。両機種種の出力電圧測定分解能は1V、出力電流測定分解能は1 μ Aです。出力電圧、出力電流が表示できるだけでなく、第3の表示として出力電圧、電圧リミット、電流リミット、電流トリップのいずれかが表示できます。これらの値は、前面パネルのキーボードから正確に設定できます。これらの設定はIEEE-488インタフェースからプログラムすることもできます。または、出力電圧はアナログ制御電圧で設定することもできます。

低ノイズによる正確な高感度測定

高感度の計測器でリーク電流または高抵抗を測定する場合、低出力ノイズが重要になります。2290-10型の最大出力リップルは1V_{rms}未満です。2290-5型の最大出力リップルは100V_{rms}未満です。2290-5型には2種類の選択可能なフィルタが内蔵されており、最大出力リップルをわずか3mV_{rms}まで下げることができます。両機種とも非常に優れた低ノイズ性能を備えた高感度計測器であり、ピコ・アンペア・レベルまでの正確な電流測定が行えます。

ユーザ／計測器の保護

2290シリーズ電源と2290-PM-200型保護モジュールを組み合わせることにより、危険な電圧からユーザと計測器を保護することができます。電源にはインターロック回路も内蔵されており、高電圧テスト・フィクスチャのドアが開いている状態では電圧が出力されません。また、2290シリーズ電源には低電圧アナログ出力が装備されており、高電圧、出力電流を安全にモニタリングできます。

高電圧回路で低電圧計測器が使用される場合、DUT（被測定デバイス）が故障している場合であっても、保護モジュールは計測器にかかる電圧を最大200Vで安全にクランプします。このように、2290シリーズ電源、2290-PM-200型保護モジュール、ケースレーのアクセサリを使用することで、回路のすべての要素を、安全で高電圧なテスト環境で構築することができます。



2290-PM-200型保護モジュールは、200V以上の電圧から低電圧計測器を保護することが可能

2290シリーズ 高電圧電源

アクセサリ (別売)

2290-5型用

2290-5-SHV	5kV SHV (メス) -SHV (メス) ケーブル、3m
2290-5-MHV	5kV SHV (メス) -MHV (オス) ケーブル、3m
2290-5-SHVBH	5kV SHV (オス) バルクヘッド・コネクタ
2290-5-RMK-1	5kV電源用シングル固定ラックマウント・キット
2290-5-RMK-2	5kV電源用デュアル固定ラックマウント・キット

2290-10型用

2290-10-SHVUC	10kV SHV (オス) -未終端ケーブル、3m
2290-10-SHV	10kV SHV (オス) -SHV (オス) ケーブル、3m
2290-10-SHVBH	10kV SHV (メス) バルクヘッド・コネクタ
2290-10-RMK-1	10kV電源用シングル固定ラックマウント・キット
2290-10-RMK-2	10kV電源用デュアル固定ラックマウント・キット

シリーズ共通

2290-PM-200	10kV保護モジュール
2290-INT-CABLE	3ピン・コネクタ-未終端インターロック・ケーブル
4299-7	固定シェルフ・ラックマウント・キット
KPCI-488LPA	PCIバス用IEEE-488.2インタフェース・ボード
KUSB-488B	USBポート用IEEE-488.2 USB-GPIB インタフェース・アダプタ (2mケーブル付)
7007-05	IEEE-488インタフェース・ケーブル (ダブル・シールド、0.5m)
7007-1	IEEE-488インタフェース・ケーブル (ダブル・シールド、1m)
7007-2	IEEE-488インタフェース・ケーブル (ダブル・シールド、2m)
7007-3	IEEE-488インタフェース・ケーブル (ダブル・シールド、3m)
7007-4	IEEE-488インタフェース・ケーブル (ダブル・シールド、4m)

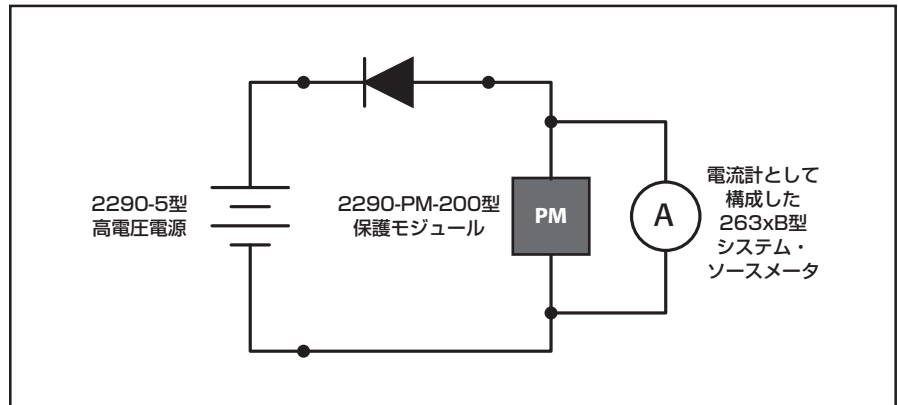
サービス (別売)

型名*-EW	保証期間1年延長
型名-3Y-EW	出荷後3年保証
型名-5Y-EW	出荷後5年保証
C/機種型名-3Y-STD	KeithleyCare 3年間の標準校正プラン
C/機種型名-3Y-DATA	KeithleyCare 3年間の校正/データ・プラン
C/機種型名-5Y-STD	KeithleyCare 5年間の標準校正プラン
C/機種型名-5Y-DATA	KeithleyCare 5年間の校正/データ・プラン

* 型名を入力。例: 2290-5-EW、C/2290E-10-3Y-STD

1 μ A以下の電流の正確な測定

2290シリーズ電源の感度よりも小さなDUT電流を測定するには、ケースレーのソースメータ (SMU) などの計測器を使用します。ケースレーのソースメータは、0.1fAの測定感度があります。以下の図は、2290-PM-200型保護モジュールを使用して、DUTのブレイクダウンによる低電圧ソースメータの高電圧保護の方法を示しています。保護モジュールのリーク電流により測定分解能はピコアンペア台に制限されますが、これは2290シリーズ電源の持つ電流測定分解能より5桁も高感度です。ケースレーは、どこでも最高の電流感度による測定を可能にする、優れた高電圧テスト装置を提供します。



ケースレーのソースメータを使用し、高電圧ダイオードのリバース・ブレイクダウン・テストでリーク電流を測定した例。2290-PM200型保護モジュールにより、ダイオードのブレイクダウンによる高電圧からソースメータを保護する

高電圧テスト・システムを簡単に自動化

2290シリーズのIEEE-488インタフェースにより、高電圧テスト・システムが簡単に自動化できます。ソフトウェア・ドライバが付属しているため、テスト・システムをすばやく、簡単に開発できます。リモートで高電圧が制御できるため、さらなる安全性を確保できます。

2290-5型の仕様

5kV電源の性能

条件

この資料では、2290-5型高電圧電源の仕様と補足情報を掲載します。仕様とは、2290-5型のテストにおける基準です。2290-5型は、この仕様を満たした状態で工場出荷されます。性能、補足性能、代表値は保証されるものではなく、23°C±5°C、70%未満の相対湿度で適用され、有用な情報としてのみ提供されます。

性能

電圧レンジ

出力電圧 ¹	最大出力電流	条件
50~+5000V DC	5.000mA DC	フィルタなし
50~+3000V DC	5.000mA DC	フィルタ1
50~+5000V DC	3.000mA DC	フィルタ2

電圧設定精度²: ± (設定値の0.01%+2.5V)

電圧表示精度: 電圧設定精度±1V、(±2V、最大値、代表値)

電圧分解能: 1V (設定と表示)

電圧リミット・レンジ: 0~100%フル・スケール

出力電圧安定度³: 電源: 0.001% (±10%の電源電圧変動)
 負荷: 0.005~100%の負荷変動 (代表値)

出力リップル (10kHz~100kHz)⁴: フル・スケールの0.002%、V_{rms}、最大値 - フィルタなし
 1.0mV_{rms} @ 1kV - フィルタ1またはフィルタ2
 2.0mV_{rms} @ 3kV - フィルタ1またはフィルタ2
 3.0mV_{rms} @ 5kV - フィルタ2

立ち上がり時間 (全負荷)^{6,7}: 1.5s (0~1V以内、5000VDC) - フィルタなし
 3s (0~1V以内、3000VDC) - フィルタ1
 4s (0~1V以内、5000VDC) - フィルタ2

放電時間 (全負荷)^{6,7}: 1s (5000VDC~1VDC) - フィルタなし
 3s (3000VDC~1VDC) - フィルタ1
 4s (5000VDC~1VDC) - フィルタ2

放電時間 (無負荷)⁶: 12s未満 (50VDC以下まで) - フィルタなし
 30s未満 (50VDC以下まで) - フィルタ1またはフィルタ2

セトリング時間^{6,7}: 0からプログラム値~最終値の99.9%まで3s未満

回復時間^{6,7}: 120ms (負荷電流の40%ステップ変動、代表値)

電流リミットとトリップ・レンジ	電圧レンジ	フィルタ
0.4mA~5.25mA	0~1.5kV	フィルタなし、またはフィルタ1
0.4mA~3.25mA		フィルタ2
0.5mA~5.25mA	1.5kV~5.0kV	フィルタなし、またはフィルタ1
0.4mA~3.25mA		フィルタ2

電流設定精度⁵: 0.01%± (設定値の0.01%+2.5μA)

電流分解能: 1μA

電流表示精度: ±1μA、(±2μA、最大値、代表値)

安定度: ±0.01% / 時間、0.03%未満 / 8時間

温度ドリフト: 50ppm/°C (0~40°C、代表値)

保護: アーク/ショート回路保護、電圧/電流リミットと電流トリップはプログラム可能

モニタ出力

出力スケール: 0 to +10V (フル・スケール)

電流定格: 10mA (Max)

出力インピーダンス: 1Ω未満

精度: フル・スケールの±0.2%、100kΩ負荷、最小値

更新レート: 8Hz

外部電圧設定

入力スケール: 0~+10V (フル・スケール)

入力インピーダンス: 1MΩ

精度: フル・スケールの±0.2%

更新レート: 16Hz

出力スルー・レート: (立ち上がり時間+0.3s) 未満、全負荷で0~フル・レンジまで

一般性能

入力電力: 55W

2290-5型の入力電圧: 120V±10%、50または60Hz

2290E-5型の入力電圧: 240V±10%、50または60Hz

2290J-5型の入力電圧: 100V±10%、50または60Hz

後部パネルのコネクタ:

高電圧出力コネクタ: SHV (オス) (Kingsタイプ1704-1または同等品)

GPIOコネクタ

BNCコネクタ (2個): 電圧設定/モニタ、電流モニタ

トグル・スイッチ: 電圧設定または電圧モニタ

高電圧セーフティ・インターロック:

コネクタ: 3ピン圧入コネクタ、3M社部品番号: 37103-A165-00E-MB

ピン1: 5V出力、1.5mA最大出力

ピン2: 入力: 高電圧出力カインープル: 3~24V DC

高電圧出力ディスエーブル: 1.2V DC未満

ピン3: 100Ω抵抗によるシャーシ・グラウンド

インタフェース・プロトコル: IEEE-488.1

動作環境: 0~40°C、結露のないこと

寸法: 高さ89mm、幅206mm、奥行406mm

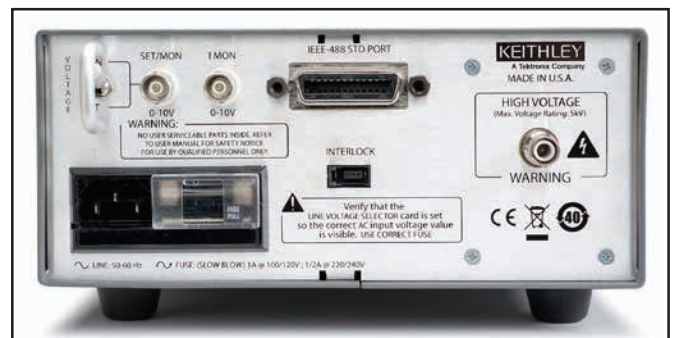
質量: 5.5kg

安全性: European Union low voltage directiveに準拠

保証期間: 1年間

ウォームアップ時間: 1時間

- 出力電圧は50Vまでプログラム可能、しかし50V以下の性能は規定されていない。
- フィルタ1またはフィルタ2が有効な場合は±2.5VDCを加える。
- 出力電圧安定度仕様は25VDC以上 (全負荷)、または50VDC (無負荷) で適用。これ以下の値では、正しく安定しない。
- ピーク・ピーク値は実効値 (RMS) の5倍以内。
- フィルタ1またはフィルタ2が有効な場合は2.5μAのオフセットを加える。
- 電流リミットをフル・スケールの105%に設定した場合の時間
- 負荷は完全に抵抗性。



2290-5型の後部パネル。IEEE-488インタフェース・コネクタ、高電圧出力コネクタ、アナログ制御/出力コネクタ、インターロック・コネクタを装備

2290-10型の仕様

10kV電源の性能

条件

この資料では、2290-10型高電圧電源の仕様と補足情報を掲載します。仕様とは、2290-10型のテストにおける基準です。2290-10型は、この仕様を満たした状態で工場出荷されます。特性、補足特性、代表値は保証されるものではなく、23°C±5°C、70%未満の相対湿度で適用され、有用な情報としてのみ提供されます。

性能

電圧レンジ

出力電圧 ¹	最大出力電流
+100~+10,000V DC	1,000mA DC

電圧設定精度：フル・スケールの±0.06%

電圧表示精度：電圧設定精度±1V、(±2V、最大値、代表値)

電圧分解能：1V (設定と表示)

電圧リミット・レンジ：0~100%フル・スケール

出力電圧安定度²：電源：0.001% (±10%の電源電圧変動)

負荷：0.04~100%の負荷変動 (代表値)

出力リップル (300Hz~300kHz)：フル・スケールの±0.01%、V_{rms}立上り時間 (高電圧から全負荷における最終値まで)^{3, 4}：6s未満 (最終値の1V以内)放電時間 (0Vまで、全負荷)^{3, 4}：10V以下まで1s放電時間 (無負荷)³：6s未満 (無負荷、フル・スケール電圧の1%未満まで、代表値)セトリング時間^{3, 4}：4s未満 (最終値の1Vまで)回復時間^{3, 4}：120ms (負荷電流の40%ステップ変動、代表値)

電流リミット・レンジ：0~フル・スケールの105%

電流設定精度：フル・スケールの±0.5%

電流分解能：1μA

電流表示精度：±1μA、(±2μA、最大値、代表値)

トリップ電流レンジ：10μA~フル・スケールの105% (保存されている出力充電を除く)

出力保存充電：20μC未満 (最大値)

トリップ応答時間：10ms未満

安定度：±0.01%/時間、0.03%未満/8時間

温度ドリフト：50ppm/°C (0~40°C、代表値)

保護：アーク/ショート回路保護、電圧/電流リミットと電流トリップはプログラム可能

モニタ出力

出力スケール：0~+10V (0V~フル・スケール)

電流定格：10mA (Max)

出力インピーダンス：100Ω

精度：フル・スケールの±0.2%、1MΩ負荷、最小値

更新レート：87.5Hz

外部電圧設定

入力スケール：0~+10V (0~フル・スケール)

入力インピーダンス：1MΩ

精度：フル・スケールの±0.2%

更新レート：87.5Hz

出力スルー・レート (5~95%、全負荷)：3s未満

一般性能

入力電力：75W

入力電圧：90~264V、47~63Hz

後部パネルのコネクタ：

高電圧出力コネクタ：SHV (Ma) (Kingsタイプ1764-1または同等品)

BNCコネクタ (3個)：入力、電圧モニタ、電流モニタ

GPIBコネクタ、23ピン

RS-232、9ピンD-sub

高電圧セーフティ・インターロック：

コネクタ：3ピン圧入コネクタ、3M社部品番号：37103-A165-00E-MB

ピン1：5V出力、70mA最大出力

ピン2：入力：高電圧出力イネーブル：5V DC

高電圧出力ディスエーブル：0V DCまたはオープン接続

ピン3：シャーシ・グラウンド

インタフェース・プロトコル：IEEE-488.1

動作環境：0~40°C、結露のないこと

寸法：高さ89mm、幅206mm、奥行406mm

質量：3.7kg

安全性：European Union low voltage directiveに準拠

保証期間：1年間

ウォームアップ時間：1時間

- 出力電圧は100Vまでプログラム可能、しかし100V以下の性能は規定されていない。
- 出力電圧安定度仕様は100V以上で適用。
- 電流リミットをフル・スケールの105%に設定した場合の時間
- 負荷は完全に抵抗性。



2290-10型の後部パネル。IEEE-488インタフェース・コネクタ、RS-232インタフェース・コネクタ、高電圧出力コネクタ、アナログ制御/出力コネクタ、インターロック・コネクタを装備

2290シリーズ 高電圧電源

2290-PM-200型の仕様

SMU保護モジュールの性能

条件

この資料では、2290-PM-200型保護モジュールの仕様と補足情報を掲載します。仕様とは、2290-PM-200型のテストにおける基準です。290-PM-200型は、この仕様を満たした状態で工場出荷されます。特性、補足特性、代表値は保証されるものではなく、23°C±5°C、70%未満の相対湿度で適用され、有用な情報としてのみ提供されます。

性能

リーク電流：10pA未満（200V、代表値）

DC電流性能：1.5A未満（非クランプ状態）

パルス電流性能：最大10A（デューティ・サイクル：1%、非クランプ状態）

最大保護アクティブ電流：電流はクランプ状態で120mA未満に制限（≒230V）

保護電圧：220VDC（最小値）、230VDC（代表値）、240VDC（最大値）

寸法：長さ81.28mm、幅81.53mm、高さ54.10mm、高電圧コネクタを装着した場合の長さ：135.64mm

質量：0.25kg

一般性能

保証期間：1年間

安全性：UL61010-1:2012（3rd edition）に適合。European Union low voltage directiveに準拠

コネクタ：

高電圧：5kVコネクタ：SHV（オス）、直径9.35mm、Kings 1704-1

10kVコネクタ：SHV（メス）、直径13.59mm、Kings 1764-1

低電圧：トライアキシャル（メス）、2個

安全性：ネジ式グラウンド端子、2個

2290シリーズ

高電圧電源

High voltage power supplies

DC POWER SUPPLIES

KEITHLEY

A Tektronix Company

www.keithley.jp

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

TEL : 0120-441-046 電話受付時間 / 9:00~12:00・13:00~18:00(土・日・祝・弊社休業日を除く)

〒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 © Keithley Instruments. All rights reserved. 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。

Number 3241 2014年2月

KEITHLEY

A Tektronix Company