

グラフィカル・ソースメジャーユニット

IT2800シリーズ ユーザーマニュアル



声明

© Itech Electronic, Co., Ltd.

2020

国際著作権法に従い、Itech Electronic, Co., Ltd. の事前許可と書面同意を得ていない限り、いかなる形式(電子記憶と検索、または他の国や地域の言語への翻訳を含む)で本マニュアルの内容をコピーしてはなりません。

マニュアル部品番号



402225

Itech Electronic, Co., Ltd.

商標声明

Pentiumは米国におけるIntel Corporationの登録商標です。

Microsoft、Visual Studio、WindowsとMS Windowsは、米国及び/又は他の国/地域におけるMicrosoft Corporation商標です。

保証

本文書に含まれる材料は「現状通り」提供されます。将来バージョンに通知なしに変更することがあります。また、適用法律で許可された最大範囲内に、ITECHは、「本マニュアル及び含まれる情報に関する明示的/暗示的な保証(特定用途に適用する暗示的保証を含む。ただし、限定されない)」を承諾しません。ITECHは、「本文書及び含まれる情報の提供、使用や応用に伴う誤り、偶発的/間接的損失」に責任を負いません。ITECHとユーザーとの間に他の書面契約には、本文書の条項と食い違う保証条項があれば、他の書面契約の条項に準じます。

技術許可

本文書に記載されたハードウェア及び/又はソフトウェアは、許可された場合のみ提供され、許可により使用/コピーされます。

制限的権限の声明

米国政府の制限的権限。米国政府に使用授權したソフトウェアと技術データ権限は、エンドユーザーに提供したカスタマイズ権限のみです。ITECHはソフトウェアと技術データで、このカスタマイズされた商業許可を提供する時、FAR 12.211(技術データ)、12.212(コンピュータソフトウェア)及び国防用のDFARS

252.227-7015(技術データ-商業製品)及びDFARS 227.7202-3(商業コンピュータソフトウェア又はコンピュータソフトウェア文書の権限)に従います。

安全声明

注意

「注意」マークは、「危険あり」を示します。

操作手順を実施する時、注意しなければなりません。

正しく実施しない、又は操作手順を遵守しない場合、製品損傷や重要データ紛失を引き起こすおそれがあります。指定された条件を理解していない、且つこれらの条件を満たしていない場合、「注意」マークで指示した不適切な操作を続行しないでください。

警告

「警告」マークは、「危険あり」を示します。操作手順を実施する時、注意しなければなりません。正しく実施しない、又は操作手順を遵守しない場合、人身死傷を引き起こすおそれがあります。指定された条件を理解していない、且つこれらの条件を満たしていない場合、「警告」マークで指示した不適切な操作を続行しないでください。



説明

「説明」マークは、ヒントを示します。操作手順を実施する時

に参考し、操作者にヒント又は補足情報を提供します

品質認証と保証

当社は、シリーズ機器が工場出荷時に公表されている仕様をすべて満たしていることを保証します。

アフターサービス

ITECH は、納品日から 1 年間、通常の使用において製品に材料および製造上の欠陥がないことを保証します (下記の保証の制限に記載されているものを除く)。保証サービスまたは修理の場合、製品は ITECH が指定するサービスセンターに返送する必要があります。
















- その際、輸送費は片道分をお客様負担するものとします。
- ITECHはお客様への返送時の輸送費を負担致します。
- 海外からの返送の場合は、お客様は往復の輸送費、関税、その他税金を支払うものとします。

保証限度

以下の場合、本保証は無効となります:

- お客様が設置した回路、またはお客様自身の製品や付属品を使用したことにより生じた損傷;
- お客様が無断で改造・修理した場合;
- お客様が設置した回路、または当社製品を指定環境下で動作させなかったために生じた損傷;
- 製品モデルまたはシリアル番号がお客様によって変更、削除、削除または判読不能にされた場合;
- 落雷、湿気、火災、不適切な使用または過失を含むがこれらに限定されない事故による損傷.

安全記号

	直流		ON (電源入)
	交流		OFF(電源断)
	直流と交流		電源ON状態
	安全接地端子		電源OFF状態
	接地端子		基準端子
	危険マーク		正端子
	危険.警告.注意(本製品上にこのマークが表示されている場所には、本取扱説明書の該当箇所をご参照ください)		負端子
	フレーム端子	-	-

安全注意事項

この機器の操作のすべての段階において、次の安全上の注意事項を遵守する必要があります。このマニュアルの他の場所にあるこれらの注意事項または特定の警告に従わない場合は、機器の設計、製造、および使用目的の安全基準に基づくデフォルトとなります。ITECHは、お客様がこれらの予防措置を遵守しなかった場合、一切の責任を負いません。

警告

- 損傷した機器を使用しないでください。使用前に、機器のハウジングを検査し、亀裂の有無を検査してください。爆発性ガス、蒸気や粉塵の環境で本機器を操作しないでください。
 - 電源出荷時、電源コードが添付されています。電源供給器は、配線ボックスに接続されます。装置を操作する前に、まず電源装置の接地を確認してください。
 - 定格を満たす接続線を常に使用してください。
 - 機器接続前に、機器上の全てのマークを確認してください。
 - 接続時、マニュアル説明を参照してください。

 - 適当な定格負荷を持つ電線を使用します。全ての負荷電線の容量は、過熱にならずに電源の最大短絡出力電流に耐える必要があります。複数の負荷があれば、各ペアの負荷電線は、電源の全負荷定格短絡電流を安全に負荷する必要があります。
 - 火災および感電のリスクを低減するために、「商用電源の電圧変動が動作電圧レンジの10%以下である」と確保してください。
 - 機器で自ら代替部品を取り付けたり、無許可の変更をしないでください。
 - 取り外し可能なカバーが取り外された、又は緩めた場合、本機器を使用しないでください。
 - 意外傷害を避けるために、メーカーの提供した電源アダプタのみを使用してください。
 - 本製品使用時に生じる直接的/間接的経済損失について、弊社は責任を負いません。
 - 本器は産業用ですので、IT電源系には使用しないでください。
 - 生命維持装置や安全要件の対象となるその他の装置と一緒に装置を使用しないでください。
-

警告

- **感電の危険** 機器を接地してください。本製品には保護接地端子が付いています。感電の危険を最小限に抑えるために、機器は接地された電源ケーブルを介して AC 主電源に接続し、接地線は電源コンセントまたは配電ボックスの電気接地 (安全接地) にしっかりと接続する必要があります。保護 (接地) 導体の遮断または保護接地端子の切断は、負傷または死亡につながる潜在的な感電の危険を引き起こします。
- 電源を投入する前に、すべての安全予防措置が講じられていることを確認してください。すべての接続は装置の電源をオフにして行う必要があります。関連する危険性を認識している有資格者が実行する必要があります。不適切な行為は、機器の損傷だけでなく、致命傷を引き起こす可能性があります。
- **感電の危険、致死電圧** この製品は人身傷害を引き起こす可能性のある危険な電圧を出力する可能性があるため、作業者は常に感電から保護されなければなりません。致死電圧との偶発的な接触が起こらないように、出力電極が絶縁されているか、付属の安全カバーを使用して覆われていることを確認してください。
- 機器の電源を切った直後は、決してケーブルや接続部に触れないでください。電極や端子に触れる前に、危険な電圧がかかっていないことを確認してください。
- 使用後は、装置の電源スイッチを切ってから、電源コードを抜いたり、端子を分解したりしてください。すぐにケーブルや端子に触れないでください。モデルによっては、デバイスの電源がオフになった後、プラグまたは端子の危険な電圧が 10 秒間維持されます。触れる前に危険な電圧がかかっていないか確認してください。

注意

- 機器使用時、メーカーの指定した方式に従わない場合、本機器の提供した保護に影響を及ぼします。
- 乾いた布で機器ハウジングを拭いてください。機器内部を拭かないでください。
- 機器の通気孔をふさがないでください。

環境条件

本装置は屋内及び結露のない区域のみで使用できます。





下表は、本機器の一般環境要求です。

環境条件	要件
動作温度	0°C~40°C
動作湿度	20%~80%(結露しないこと)
保存温度	-10°C~70 °C
高度	最大 2,000 メートルまで
設置カテゴリー	II
汚染度	汚染度2

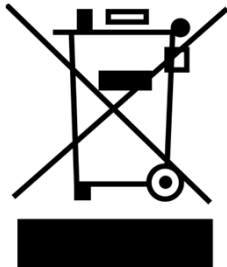

Note

測定の精度を確保するには、起動後 30 分後に装置を操作することをお勧めします。

法規マーク

	CE タグは、製品が関連するすべての欧州法の規定に準拠していることを示します (年が表示されている場合は、デザインが承認された年を示します)。
	UKCA タグは、製品が英国の関連するすべての法律の規定に準拠していることを示します (年が表示されている場合は、デザインが承認された年を示します)。
	この機器は、WEEE 指令 (2002/96/EC) のタグ要件に準拠しています。この付属の製品タグは、電気/電子製品が家庭ゴミとして廃棄できないことを示しています。
	この記号は、定められた期間内に通常の使用において危険が生じたり、有害物質が漏洩したり、損害を及ぼすことがないことを示します。製品の耐用年数は10年です。製品は環境保護期間内であれば安全に使用できます。そうでない場合は、製品をリサイクルシステムに入れる必要があります。

廃棄電子電器機器指令 (WEEE)



廃電気電子機器 (WEEE) 指令、
2002/96/EC この製品は、WEEE 指令
(2002/96/EC) のタグ要件に準拠してい
ます。このタグは、電子機器が一般家
庭廃棄物として処分できないことを示し
ます。製品カテゴリ WEEE 指令の附
属書 1 の機器分類によれば、この機器
は「監視」製品に属します。

ご不要になった機器の返却をご希望の
場合は、最寄りのアイテック営業所まで
ご連絡ください。

Compliance Information

Complies with the essential requirements of the following applicable European Directives, and carries the CE marking accordingly:

- Electromagnetic Compatibility (EMC) Directive 2014/30/EU
- Low-Voltage Directive (Safety) 2014/35/EU

Conforms with the following product standards:

EMC Standard

IEC 61326-1:2012/ EN 61326-1:2013 ¹²³

Reference Standards

CISPR 11:2015+A1:2016 Ed 6.1

IEC 61000-3-2: 2018 RLV

IEC 61000-3-3: 2013+A1:2017

IEC 61000-4-2:2008

IEC 61000-4-3 2006+A1:2007+A2:2010/ EN 61000-4-3 A1:2008+A2:2010

IEC 61000-4-4:2012

IEC 61000-4-5:2014+A1:2017

IEC 61000-4-6:2013+cor1:2015

IEC 61000-4-11:2004+A1:2017

1. The product is intended for use in non-residential/non-domestic environments. Use of the product in residential/domestic environments may cause electromagnetic interference.
2. Connection of the instrument to a test object may produce radiations beyond the specified limit.
3. Use high-performance shielded interface cable to ensure conformity with the EMC standards listed above.

Safety Standard

IEC 61010-1:2010+A1:2016

Content

認証と品質保証.....	I
アフターサービス.....	I
保証限度.....	I
安全記号.....	II
安全注意事項.....	II
環境条件.....	IV
法規マーク.....	V
廃棄電子電器機器指令 (WEEE)	VI
Compliance Information.....	VII
1 クイックリファレンス.....	1
1.1 製品紹介.....	1
1.2 フロント・パネル紹介.....	2
1.3 ホーム画面の概要.....	4
1.4 アイコン紹介.....	5
1.5 背面パネルの概要.....	7
1.6 メニュー概要.....	10
1.6.1 メーター.....	11
1.6.2 スコープ.....	16
1.6.3 レコーダ.....	20
1.6.4 スイープ.....	25
1.6.5 オームの測定.....	27
1.6.6 測定限界.....	28
1.6.7 数値測定.....	34
1.6.8 システム.....	37
1.6.9 設定.....	41
1.6.10 バッテリー	45
1.6.11 セーブ/リコール.....	48
1.7 モデルとオプション.....	50
2 検査と設置.....	54
2.1 出荷の確認.....	54
2.2 機器サイズの紹介.....	55
2.3 ラックへの設置.....	57
2.4 電源コードの接続.....	58
2.5 被試験デバイス(DUT)を接続する.....	60
3 機能詳細.....	66
3.1 スコープモード.....	66
3.2 レコーダーモード.....	72
4 技術仕様.....	80
4.1 主な仕様.....	80
4.1.1 IT2801.....	80
4.1.2 IT2805.....	84
4.1.3 IT2806.....	89
4.1.4 IT2801R.....	95
4.1.5 IT2805R.....	99
4.1.6 IT2806R.....	104
4.2 補足特性.....	109
5 定期メンテナンス.....	110
5.1 機器のセルフテスト.....	110
5.2 清掃とメンテナンス.....	110
5.3 ITECHへの連絡.....	111
5.4 修理の返品.....	112

1 クイックリファレンス

この章では、本器を操作する前に、本器の外観、構造、キーの使い方を簡単に理解していただくために、本シリーズのフロントパネル、リアパネル、キーボードのボタン機能、およびフロントパネル表示の機能を簡単に紹介します。この章では、それぞれの動作特性については詳しく説明しません。これは、機器の操作特性をすぐに理解するのに役立つ単なるクイックリファレンスガイドです。

- ◆製品紹介
- ◆フロントパネルの概要
- ◆ホーム画面の概要
- ◆アイコンのリファレンス
- ◆リアパネルの概要
- ◆メニュー概要モデルとオプション

1.1 製品紹介

IT2800 シリーズは、電圧と電流の両方を供給して測定する機能を備えた、コンパクトでコスト効率の高いベンチトップ ソース メジャー ユニット (SMU) です。これらの機能により、IT2800 シリーズは、高分解能と精度の両方を必要とするさまざまな IV (電流対電圧) 測定タスクに最適です。

性能と機能:

- 5 インチのタッチ ディスプレイは、グラフィック表示モードと数値表示モードの両方をサポートします。
- 6 つのデバイスの機能を 1 つに統合: 電圧源、電流源、6 1/2 デジタル マルチメータ (DCV、DCI、オーム)、バッテリー シミュレータ、電子負荷、パルスジェネレータ。
- 4象限の供給および測定機能を統合し、2線式および4線式測定をサポート
- 最大10fA/100nVの分解能、最大10usのサンプリングレート。
- IOTの低消費電力精密測定に最適なバッテリーシミュレータ機能を内蔵
- スweep機能: リニア/ログ/パルスライン AR/パルスログおよびリスト
- 並列テスト機能を備えたマルチチャンネル同時動作設計
- 抵抗、電力、および数学測定機能を内蔵
- GUARD出力機能付きで低電流測定に最適

- データストレージ、画面キャプチャ、またはテスト構成のインポートに使用される前面 USB ポート
- デジタルIO/USB/LAN通信インターフェース内蔵

1.2フロントパネルの概要

IT2800 シリーズ計測器のフロントパネルの詳細については、以下で説明します。

- IT2801



- IT2806

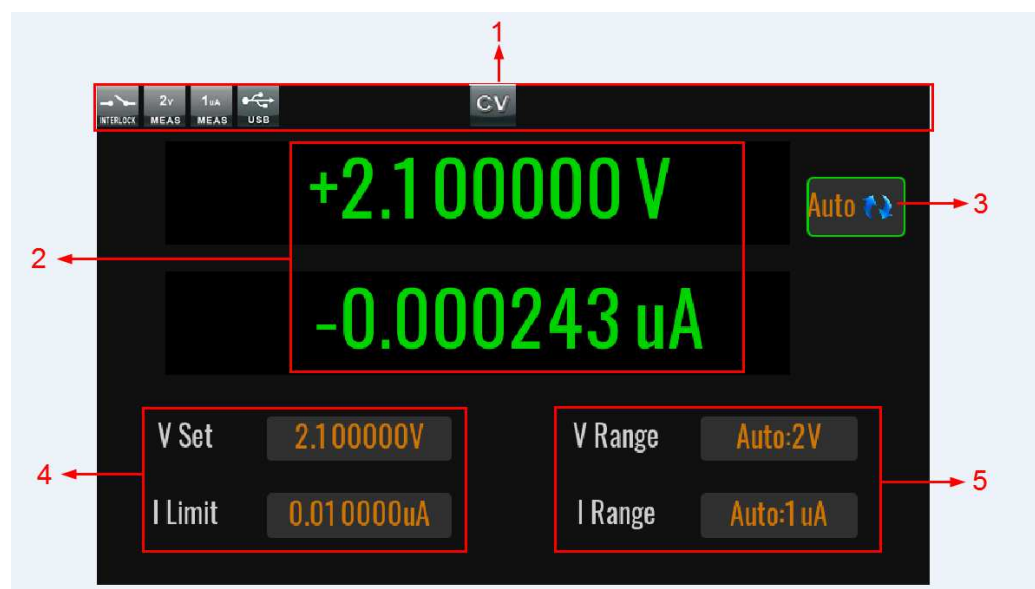


名称	説明
USB-A port	<p>読み取りバッファ データと画面スナップショットを USB フラッシュドライブに保存します (Menu→System→Communication→USB タイプをホストに設定する)。フラッシュドライブは FAT32 ドライブとしてフォーマットする必要があります。</p> <p>USB メモリを取り外した後は、10 秒待ってから再度接続するか、新しい USB メモリを接続してください。USB メモリにアクセス中に電源を切ると、機器が破損する恐れがあります。</p>
[View]	表示モードを変更するときに使用します。.[View]キーを押してオシロスコープインターフェイスに入ります。もう一度[View]キーを押して、メーター測定インターフェイスに入ります..
[Trig]	ファンクション キーを手動でトリガーします。トリガソースが手動に変更されると、単一の測定を開始したり、スイープをトリガして実行したりできます。
[Menu]	メニュー機能ボタン
Power Switch	機器の電源スイッチをオンまたはオフにします。
Touchable display	5インチのタッチスクリーンには、ソースメーターの設定、測定結果、ステータス情報などが表示されます。パラメータの設定や選択に関する操作は、タッチスクリーンをクリックするか、右側のファンクションボタンとノブを組み合わせて行うことができます。
[On/Off]	電源出力をオンまたはオフにします。このボタンが点灯すると、出力がオンになります。
[Shift] key	他のキーと組み合わせて、キーの上に表示されている機能を実現する複合ファンクション キー。
[V-set] (Config)	<ul style="list-style-type: none"> 電圧設定ボタン。 キーの組み合わせ。[Shift]キーを押して[V-set]キーを使用して、Configメニューにアクセスします。
[I-set] (Sweep)	<ul style="list-style-type: none"> 電流の設定ボタン キーの組み合わせ。[Shift]キーを押して[I-set]キーを使用して、スイープ インターフェイスに入ります。
[Esc] (Local)	<ul style="list-style-type: none"> 終了/元に戻すキー キーの組み合わせ。リモート プログラマブル操作では、[Shift]キーを使用してから[Esc]キーを使用して、機器をローカル操作モードに切り替えます。
[Enter] (Print)	<ul style="list-style-type: none"> 確認ボタン

名称	説明
	<ul style="list-style-type: none"> キーの組み合わせ。[Shift]キーと[Enter]キーを使用してスクリーンショットを撮り、画像をbmpファイルとして保存します。
Pressable knob	<ul style="list-style-type: none"> ノブを回して電圧または電流値を調整するか、ページをめくってメニュー項目を表示します。時計回りに回すと設定値が増加し、反時計回りに回すと設定値が減少します。メニューインターフェイスに入ったら、ノブを回してページをめくり、メニュー項目を表示します。 ノブを押します。[Enter]キーに相当。
Left and right arrow keys	左右の矢印キーを使用してカーソルを数字の下に移動するか、移動して設定項目を選択します。
Output / Measurement terminals	SMUチャンネル用の端子です。ハイフォース、ローフォース、ハイセンス、ローセンス、ガード、およびシャーシアース。詳細については、「2.5 被測定デバイス (DUT) の接続」を参照してください。注意: ガード端子を、回路コモン、シャーシグラウンド、またはその他のガード端子を含む出力に接続しないでください。機器が損傷する恐れがあります。

1.3ホーム画面の概要

IT2800 シリーズ SMU は、電源が投入されると自動的にセルフテストを実行します。セルフテストがエラーなく終了すると、次の画面が表示されます。
























No.	名称	説明
1	ステータス表示エリア	機器の測定範囲や状態などの情報を表示します。
2	測定値表示エリア	測定値はリアルタイムに表示されます。上段は一次測定データ、下段は二次測定データです。
3	測定トリガモード	<ul style="list-style-type: none"> 継続して測定 (自動): メーター値を自動的にかつ継続的に更新します。 (Auto/Manual) <ul style="list-style-type: none"> 手動トリガー モード (手動): 手動トリガーが必要であり、メーター値を更新する前にトリガー ボタンのトリガー信号を受信する必要があります。
4	設定値編集エリア	電圧値と電流値を設定します。これらの値は、フロントパネルの [V-set] キーと [I-set] キーを押すことで変更できます。
5	範囲選択エリア	測定レンジの選択。

1.4 アイコン紹介

このシリーズの機器は、ユーザーが使用中に機器の機能を理解しやすくするために、操作中に詳細なプロンプト情報を提供します。

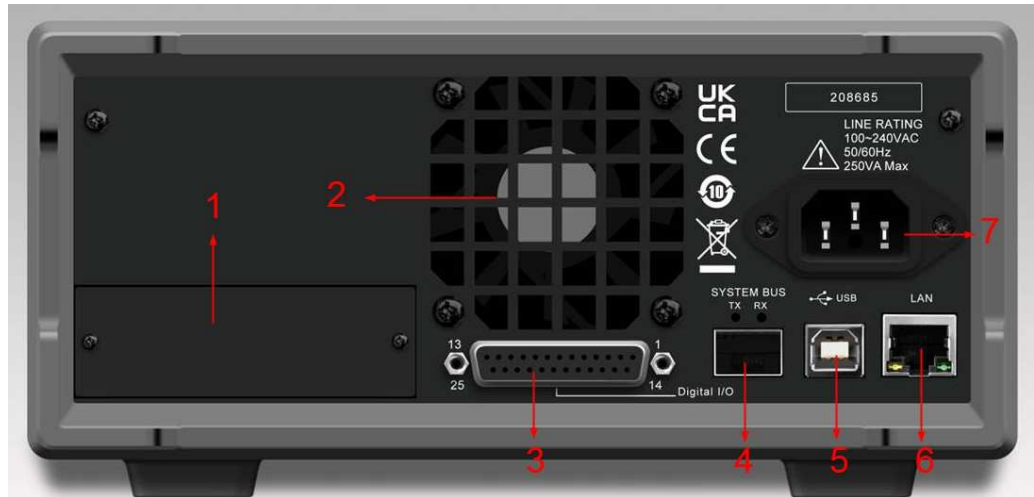
アイコン	説明	アイコン	説明
	出力オフ状態		出力はオンで、CV 定電圧モードです
	出力はオンで、CC 定電流モードになっています		Config設定メニュー
	バッテリーシミュレーション機能が有効です		センス機能がオンになっている
	レコーダー機能がオンになっている		抵抗測定機能がオンになっています

アイコン	説明	アイコン	説明
	複合リミットテスト機能がオンになっています		計算機能がオンになっています
	パルスモードがオンになっています		トリガーがスイープを実行するのを待っています
	スイープを実行中です		インターロック端子が開いています。このときの電圧設定値は±42V以下となり、±42Vを超える設定はできません
	インターロック端子短絡状態。現時点では、電圧設定は定格電圧値まで±42Vを超える可能性があります		機器は遠隔制御されています。
	USB フラッシュドライブが挿入されたことを機器が認識します		高静電容量モードがオンになります
	マルチマスター障害表示		光ファイバー通信異常
	出力を無効にします。この障害表示は、出力が42Vを超え、インターロックが開いたときにポップアップ表示されます		過電流保護ステータス
	過熱保護ステータス		過電圧保護ステータス
	センス異常ステータス		通信コマンドエラー
	1000Vレンジの電圧測定 (IT2801モデルのみ利用可能)		200Vレンジの電圧測定
	20Vレンジの電圧測定		2Vレンジの電圧測定

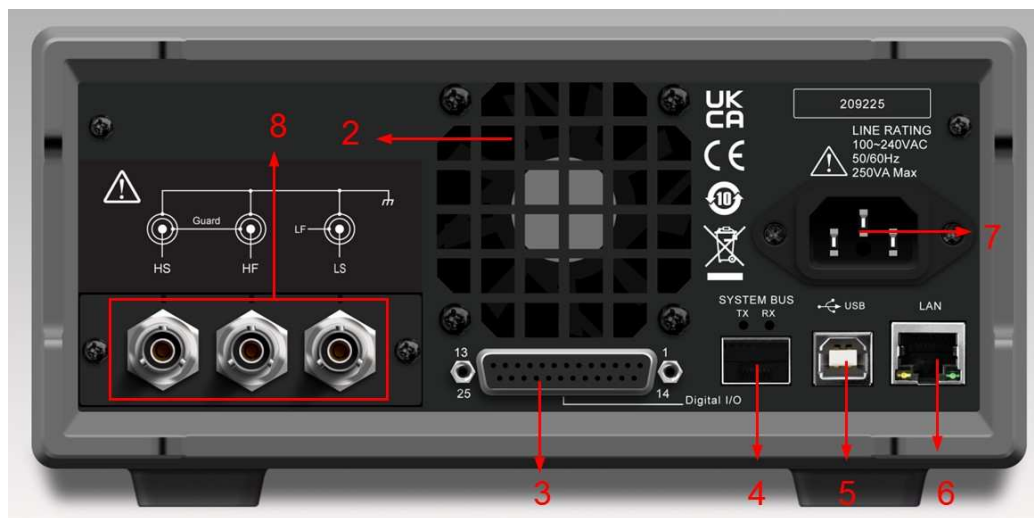
アイコン	説明	アイコン	説明
	200mVレンジの電圧測定		10Aレンジでの電流測定 (IT2806のみ利用可能)
	3Aレンジでの電流測定		1Aレンジでの電流測定
	100mAレンジの電流測定		10mAレンジの電流測定
	1mAレンジの電流測定		100uA レンジの電流測定
	10uA レンジの電流測定		1uA レンジの電流測定
	100nAレンジの電流測定		10nAレンジの電流測定
	200MΩレンジの抵抗測定		20MΩレンジの抵抗測定
	2MΩレンジの抵抗測定		200kΩレンジの抵抗測定
	20kΩレンジの抵抗測定		2kΩレンジの抵抗測定
	200Ωレンジの抵抗測定		20Ωレンジの抵抗測定
	2Ωレンジの抵抗測定		

1.5背面パネルの概要

IT2800 シリーズ SMU の背面パネルの説明を以下に示します。



IT2800RシリーズSMUのリアパネルの詳細な紹介は次のとおりです。



No.	名称	説明
1	オプションの拡張スロット	オプションのインターフェイス: (ユーザーがインターフェイスを購入しない場合、バッフルはデフォルトで取り付けられます) • IT-E177: GPIB communication card Note: IT2800Rシリーズは本通信ボードには対応していません。
2	スマートファン	これは冷却ファンの出口です。覆ったり、ふさいだりしないでください
3	デジタル入出力端子	リアパネルのデジタルI/O端子。ピン機能の詳細については、「デジタル I/O 命令」を参照してください
4	光ファイバソケットインターフェース (TX および RX)	複数の SMU 間の通信に適しており、マルチチャンネルおよび同期動作に適しています

No.	名称	説明
5	USB-B 通信インターフェース	USB-B タイプのインターフェイス、USBTMC と USBVCP の両方をサポート オプション. , the Menu → System → Communication → USB Type デバイスに設定する必要があります
6	LAN 通信インターフェース	LAN通信に使用.
7	AC電源入力	AC 電源コードはこのコンセントに接続されており、 AC100～240V入力.
8	BNC端子 背面にある IT2800R シリーズ	低漏洩トリアキシャルケーブル IT-E801C-1.5 または IT-E802C-15 の接続 に使用します. Note: IT2800Rシリーズのみで使用可能です.

デジタルI/O命令

デジタル I/O のピンは次に説明します。



ピン	説明
1~16	デジタル I/O ピン、特定の機能のリファレンス 1.6.8 システム
17~20	GND
21 and 22	Inter Lock Control (出力インターロック端子)、これら 2 つのピンをショートすると、デバイスは±42V 以上を設定して出力できます。それ以外の場合は、±42V 以下の設定と出力のみをサポートします。
23~25	+5V基準電圧ピン。デジタル I/O ピン 1 ~ 16 に 5V 高レベル制御信号を供給するために使用できます。

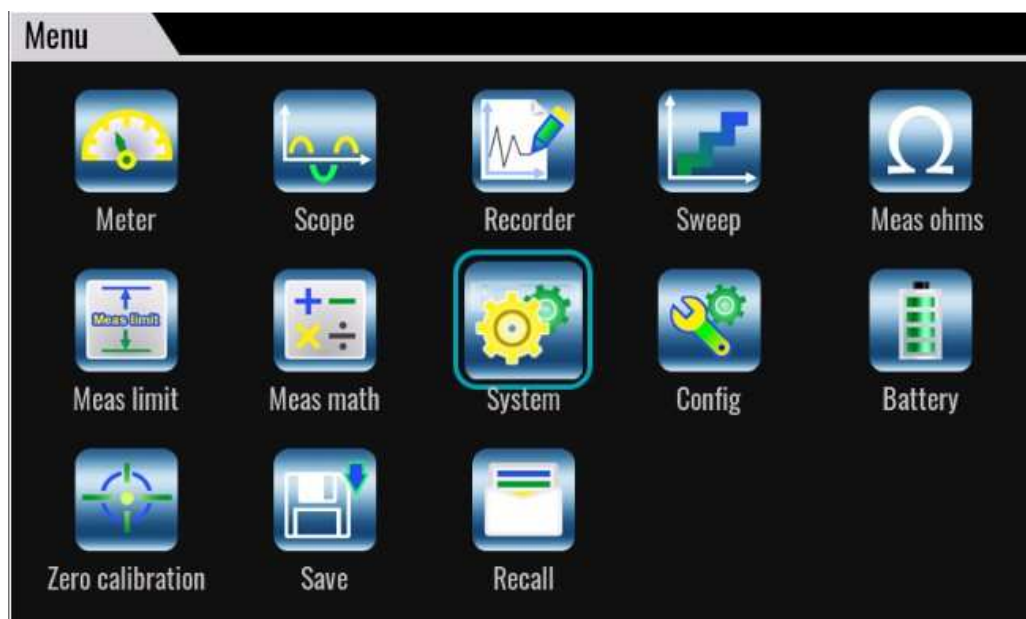
デジタルI/Oの特性

最大入力電圧	15V	ピン1-16: Digital I/O
標準入力電圧	5V	
最小入力電圧	0V	

最小ロジックハイレベル	2V	
最大ロジックローレベル	0.8V	
最大出力電流	0.5mA @Vout = 0V	
最大シンク電流	20mA@Vout = 5V	
IOハイレベル立ち下がり時間	less than 1us	
IOローレベル立ち上がり時間	less than 5us	
IO最小 出力パルス幅 (trig out)	10us	
IO最小検出パルス幅(trig in)	10us	
+5V	500mA	pin23-pin25: +5V 基準電圧端子

1.6メニュー概要

本体左下の[Menu]ボタンを押すとボタンが点灯し、以下の画面が表示されます。



1.6.1 メーター

機能紹介

インターフェースの概要については、「1.3 ホーム画面の概要」を参照してください。

IT2800 は以下の測定パラメータをサポートしています。実際のインターフェースに表示される測定パラメータは、**Menu→Config→Measure→View Type** の設定に関連付けられています。

- Current
- Voltage
- Resistance
- Power

抵抗データは $\text{Resistance} = V_{\text{meas}} / I_{\text{meas}}$.

電力データは $\text{Power} = V_{\text{meas}} * I_{\text{meas}}$.

上式において、 V_{meas} は電圧測定データ、 I_{meas} は電流測定データです。

パラメータ設定

メーターインターフェイスは、電圧と電流の値の設定、および電圧と電流の範囲の選択もサポートしています。

電圧値の設定:

Menu→Config→Source Mode 設定が Volts (電圧ソース モード) または Amps (電流ソース モード) であることに基づいて、メーター インターフェイスには電圧設定が V-set または V Limit として表示されます。

設定方法は以下の通りです。

- Method 1:ノブとボタンの組み合わせで設定

1. パラメーターエリアが選択されるまで、メーター画面でノブを回すか左/右キーを押します。
2. [Enter]キーを押します。

次の図に示すように、この時点でカーソルが点滅し、パラメータが変更可能な状態であることを示します。



3. 左右キーを押してカーソル位置を移動し、ノブを回して値を調整します。
4. [Enter]キーを押して設定を確定します。

- Method 2:タッチパネルをタップして設定する

1. V-set または V Limit の横の電圧値設定エリアを指でタッチします。

次の図に示すように、この時点でカーソルが点滅し、パラメータが変更可能な状態であることを示します。



2.指でその領域をもう一度タッチします。

次の図に示すように、電圧設定用のソフトキーボード画面が表示されます。



3. 画面上の数字を指でタッチして設定します。

4. 画面上の[Enter]キーを指でタッチして設定を確定します。

電流値設定.

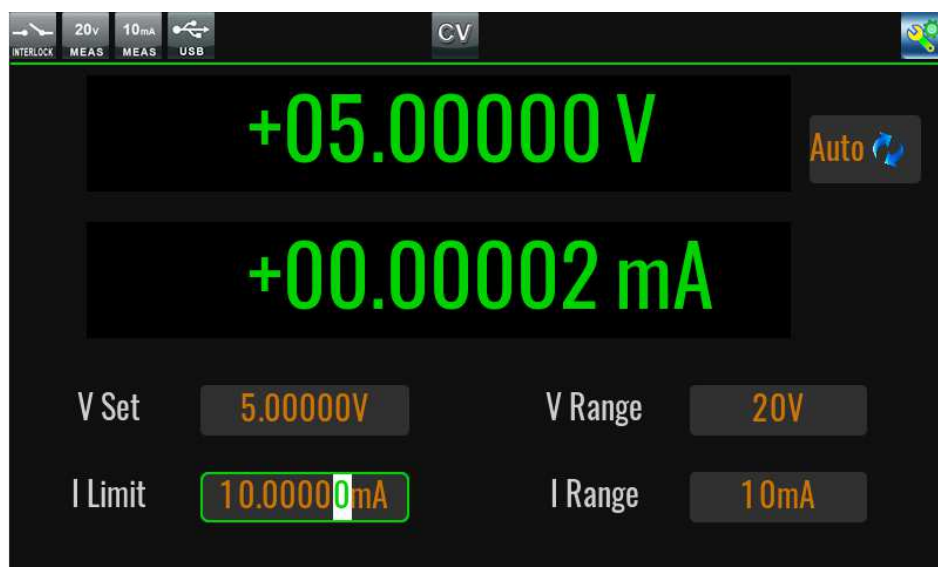
Menu→Config→Source Mode 設定が Volts (電圧ソース モード) または Amps (電流ソース モード) であることに基づいて、メーター インターフェイスには電流の設定が I Limit または I-set として表示されます。

設定方法は以下の通りです。

- Method 1: ノブとボタンの組み合わせで設定

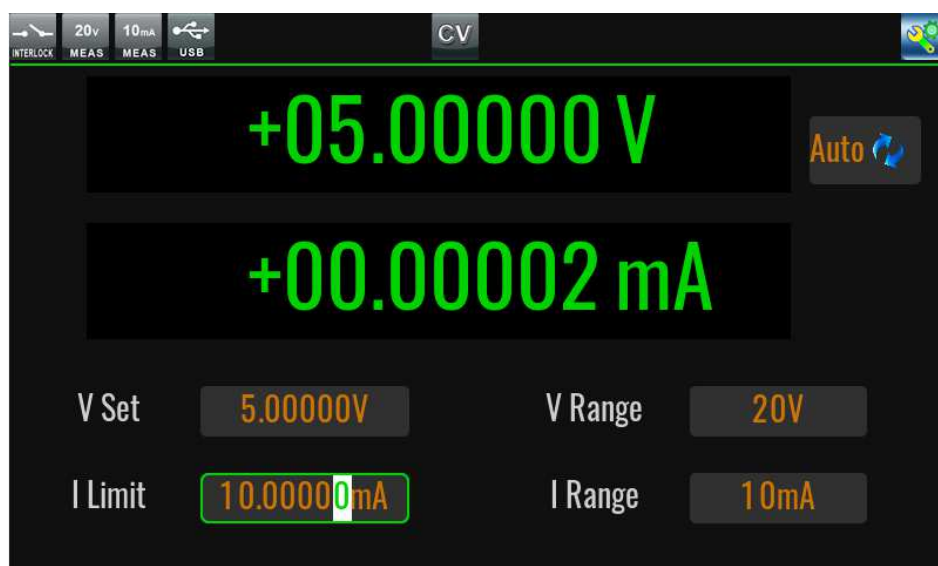
1. パラメーターエリアが選択されるまで、メーター画面でノブを回すか左/右キーを押します。
2. [Enter]キーを押します。

次の図に示すように、この時点でカーソルが点滅し、パラメーターが変更可能な状態であることを示します。



3. 左右キーを押してカーソル位置を移動し、ノブを回して値を調整します。
 4. [Enter]キーを押して設定を確定します。
- Method 2: タッチパネルをタップして設定する
 1. I-setまたはI Limitの隣の現在値設定エリアを指でタッチします。

次の図に示すように、この時点でカーソルが点滅し、パラメーターが変更可能な状態であることを示します。



2.指でその領域をもう一度タッチします。

このとき、次の図に示すように、現在の設定を示すソフト キーボード インターフェイスが画面に表示されます。

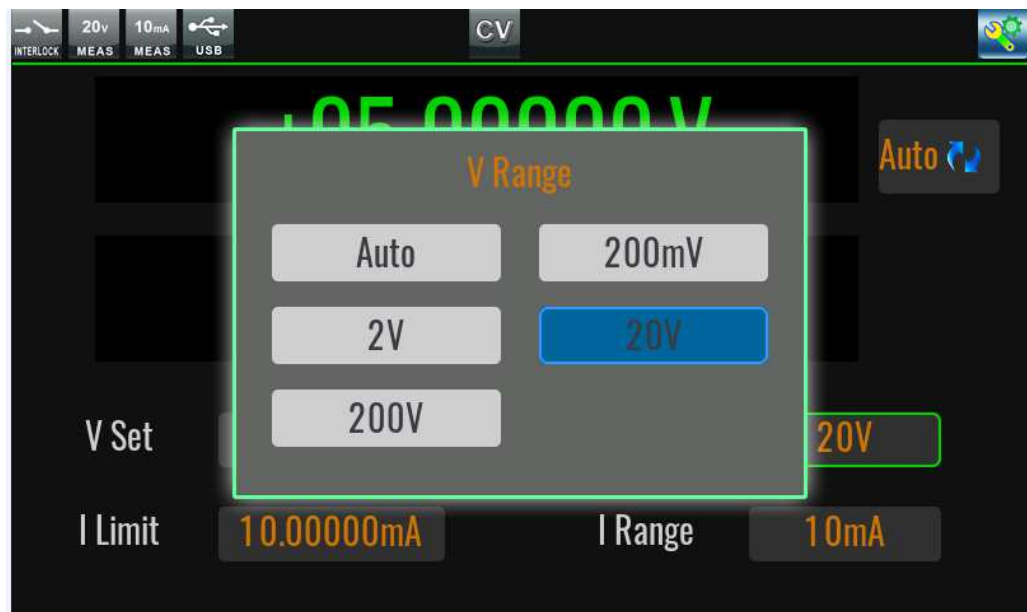


3. 画面上の数字を指でタッチして設定します。

4. 画面上の[Enter]キーを指でタッチして設定を確定します。

電圧範囲の選択:

該当する領域を指でタッチするか、ノブを回して該当する領域を選択し、[Enter]を押すと、次のような画面が表示されます。ユーザーはテスト要件に応じて対応する範囲を選択できます。




Note

表示される範囲オプションはモデルによって異なります。

電流レンジの選択:

該当する領域を指でタッチするか、ノブを回して該当する領域を選択し、[Enter]を押すと、次のような画面が表示されます。ユーザーはテスト要件に応じて対応する範囲を選択できます。


Note

表示される範囲オプションはモデルによって異なります。

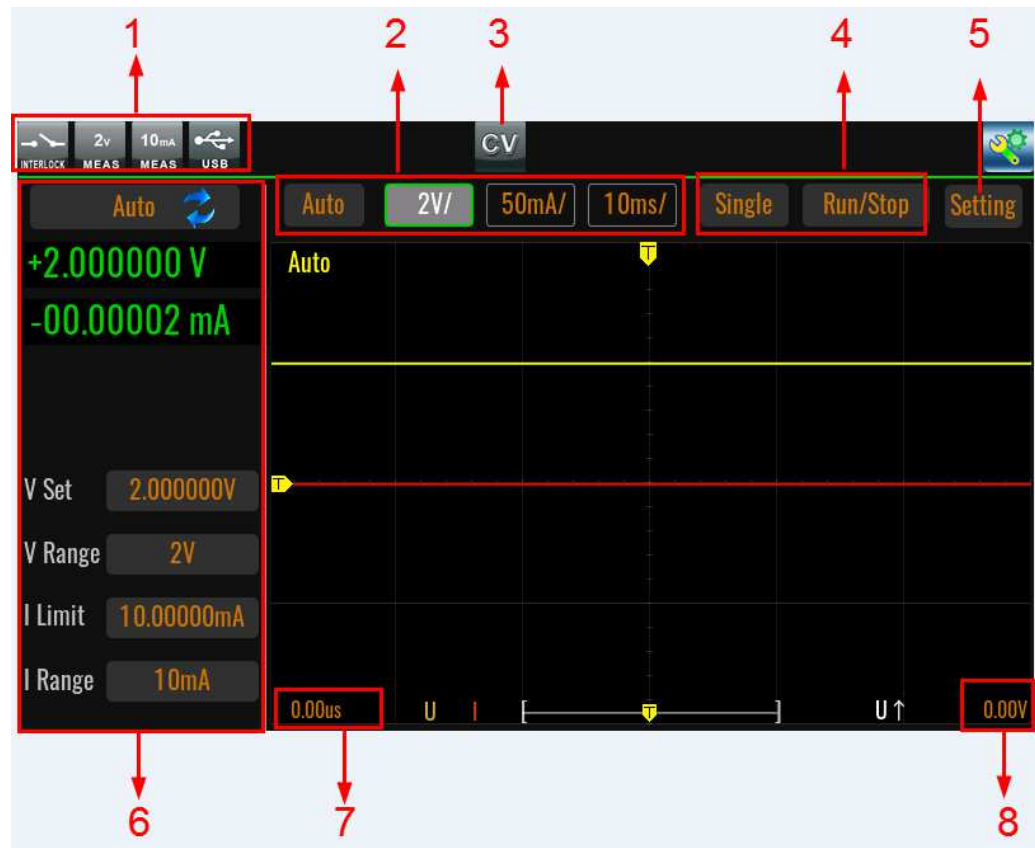
1.6.2 スコープ

スコープインターフェイスは、高速動作中に電圧と電流のデータをリアルタイムでキャプチャし、これらのデータを波形曲線にプロットするために使用されます。これは、.csv 形式のファイルの生成と USB フラッシュドライブへのエクスポートをサポートします。

スコープインターフェイスにアクセスするには:

- 本体左側の[View]キーを押します。
- [Menu]キーを押して、Menu→Scopeに進みます。

インターフェイスの機能は次に説明します。



1. 電圧レンジ、電流レンジ、インターロック状態、Uディスク識別状態を表示
2. X 軸または Y 軸オシロスコープ機能の分解能を調整します。
 - Auto: グラフ内のトレースに合わせてグラフのスケールを自動的に変更します。タッチスクリーンで [Auto] キーを押すと、波形が適応的に表示され、X 軸と Y 軸のオフセット値が 0 (図 7 と図注 8 の位置) に復元されます。
 - 2V/ and 1A/: Y 軸目盛ごとの V/div.、A/div.
 - 10ms: X 軸スケール/div ms/div.

Note

タッチスクリーンを 2 本の指で同時に内側または外側にドラッグすると、X 軸を拡大または縮小することもできます。デフォルトの X 軸スケール(目盛りあたり 50ms/div)を変更すると、左上隅の黄色の Auto ステータスが Roll に置き換わります。

設定方法: タッチスクリーンの対応するエリアを押して(またはエリアが選択されるまでノブを回して[Enter]を押し)、パラメータを以下のように設定する状態にし、ノブを回すか、ボタンを押します。左/右矢印キーで調整し、[Enter]を押して確定します。



3. 出力状態表示
4. オシロスコープの測定方法:
 - Single:シングル測定
 - Run / Stop:連続測定
5. Setting:タッチスクリーンの対応する領域を押すと(またはアイコンが選択されるまでノブを回し、[Enter]を押すと)、次のような画面が表示されます。



- Trigger Source:オシロスコープ機能のトリガーソースを選択します。

アイテム	説明
Volt	電圧トリガー
Current	電流トリガー
Manual	[Trig]キー トリガー
Bus	*TRGコマンド トリガー
Trigger-1	デジタル I/Oトリガー 1 がトリガーされました (デフォルトの 0V ローレベルが有効)
Trigger-2	デジタル I/Oトリガー 2 がトリガーされました (デフォルトの 0V ローレベルが有効)
Fiber-1	光ファイバートリガー (マルチチャンネル使用)

- Trigger Edge:トリガーエッジ
- Trigger Mode:トリガーモード

- In Normal mode:電圧範囲、電流範囲、タイムベース、タイムオフセット、ユーザー設定値に従って構成.
- Auto mode: Trigger Mode を Auto に設定すると、Time Div タイミングに従って自動的にトリガーが生成されます.
- Recorder Length Maximum:最大取得長
- Print Data:オシロスコープのインターフェースで、測定データを USB フラッシュドライブに保存するためのファイル形式を選択します.
 - Off: [Shift] キーを押してから [Enter] (印刷) キーを押して、データを .bmp 形式のスクリーンショット ファイルとして USB フラッシュドライブに保存します.
 - Raw: [Shift] キーを押してから [Enter] (印刷) キーを押して、データを .csv および .bmp 形式のファイルで U ディスクに保存します.
- Export Data: USB ディスクを挿入し、印刷データを Raw に設定し、選択します
- 「Export Data」を入力し、インターフェースのプロンプトに従って確認すると、取得データを U ディスクにエクスポートできます。 .csv 形式ファイルへのエクスポートがサポートされています。ファイルは以下の通りです.

A	B	C	D
volt div:1.000000V			
curr div:0.000001A			
time div:0.010000s			
delay:0.000000s			
sample interval:10.0us			
trigger index:3000			
No	U	I	
0	2.09809	1.56E-10	
1	2.09982	-7.00E-12	
2	2.1002	-2.24E-10	
3	2.09817	8.33E-11	
4	2.10012	1.11E-11	
5	2.10084	-1.88E-10	
6	2.09952	-9.73E-11	
7	2.0993	1.01E-10	
8	2.10121	-1.52E-10	
9	2.10039	-6.12E-11	
10	2.0996	1.38E-10	
11	2.10159	-7.93E-11	
12	2.10163	-2.60E-10	
13	2.09907	1.92E-10	
14	2.09926	1.74E-10	
15	2.10137	-3.86E-10	
16	2.09922	-2.24E-10	

- Curve Selection:波形タイプを電圧、電流、または電圧と電流として表示することを選択します.

対応する波形を表示するにはオンを選択し、表示しない場合はオフを選択します。

6. パラメータの設定と測定値の表示はメーターのインターフェースと同じ。

7. X軸オフセット値

X 軸に表示される黄色の T アイコンは、トリガーの瞬間を示します。

To set: タッチ スクリーンの対応する領域を押して (または、領域が選択されるまでノブを回して [Enter] を押し)、ノブを回して調整します。

8. Y軸オフセット値

Y 軸上の黄色の T アイコンは、電圧または電流のトリガー値を示します。

To set: タッチ スクリーンの対応する領域を押して (または、領域が選択されるまでノブを回して [Enter] を押し)、ノブを回して調整します。



Note

このパラメータの調整は、次の場合にのみサポートされます。

Scope → Setting → Trigger Source が Volt または Current として選択されます。

1.6.3レコーダー

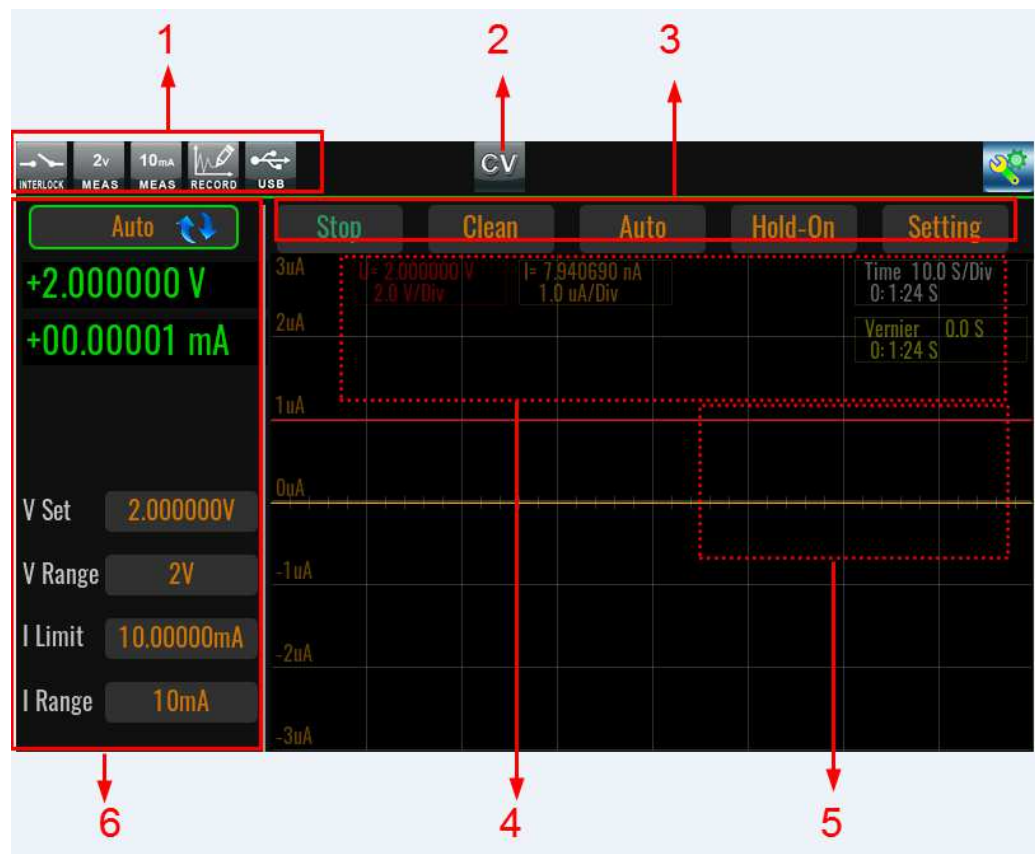
テスト動作時の電圧測定値、電流測定値、電力測定値、抵抗測定値、電源出力値、演算値を記録し、これらのデータを観測しやすい曲線に描画したり、を生成したりする機能です。csv / .tdms 形式のファイルが U ディスクにエクスポートされます。

To access the Recorder interface:

Press the **[Menu]** key, enter **Menu** → **Recorder**.

[Menu] を押して、「Menu」→「Recorder」に入ります。

インターフェイスの機能は次のように説明されます。



1. 電圧レンジ、電流レンジ、インターロック状態、レコーダーの動作/停止状態、Uディスクの認識状態を表示
2. 出力状態表示
3. レコーダー機能のメニューバー。
 - Run / Stop: データログを実行または停止します。レコーダー機能を実行すると、画面左上にデータ記録開始のステータスマーカーが表示されます。

Note

- 「停止」をクリックして記録を停止し、次に「実行」をクリックすると、画面が最初にデータをクリアしてから曲線を再描画します。
- Clean: 現在描画されているグラフをクリアします (元のデータはまだ存在します)。Run中にCleanを実行すると、自動的に録音が再開されます。More: さらに設定を追加します。More インターフェイスに入ると、次のようにパラメータが導入されます。

Recorder

Viewing | Advanced Setting

Curve1	On	Item	Volts	Mode	DC
Curve2	On	Item	Amps	Mode	DC
Curve3	Off	Item	Power	Mode	DC
Curve4	Off	Item	Ohms	Mode	DC

Recorder

Viewing | Advanced Setting

Measure Interval	Time	Time	1.00000s
Measure Speed	Aperture	Aperture	800.00ms
Recorder Mode	Cycle		
File Format	Tdms		
Export To Udisk	Enter		

Save To Udisk Real-time	Off
-------------------------	-----

パラメータ	説明
Curve 1/2/3/4	レコーダー機能でカーブの種類を選択し、最大4つのカーブを同時にサポートします。
Item	曲線プロット/データロギングのタイプ。
Mode	曲線の表示モードを設定します。DCまたはACを選択できます。 <ul style="list-style-type: none"> DC mode:カーブスケールは0を中心に表示されます。

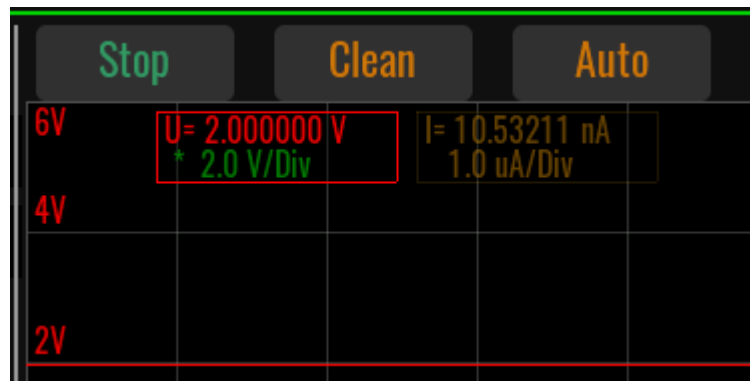
パラメーター	説明
	<ul style="list-style-type: none"> AC mode:カーブスケールは、波形の最小値をスケールベース値として採用します。表示スケールの対応する値は Base + Div です。
Measure Interval	<p>測定間隔の設定、つまりサンプリングレートの設定。</p> <ul style="list-style-type: none"> Manual Plc:手動 Plc オプションを選択すると、PLC パラメータ設定を示す画面が表示されます (単位: PLC). <ul style="list-style-type: none"> 50Hz: 0.005PLC-100.00PLC 60Hz: 0.006PLC-120.00PLC Manual Speed:手動速度オプションを選択すると、画面に速度設定がポップアップ表示されます。設定範囲は 100us ~ 2s です。 <p>Note: Recorder の実行後にこのパラメータを設定することはできません。</p>
Measure Speed	<p>測定データの速度、つまり 1 回の測定の継続時間を設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> Manual Plc:手動 Plc オプションが選択されている場合、画面に PLC がポップアップ表示されます。 パラメータ設定、設定範囲: 0.0005~6.4, unit: PLC. Manual S:マニュアル S オプションを選択すると、速度設定、設定範囲を示す画面が表示されます: 0.00001s – Max s. <p>Max = 測定間隔*80%; 測定間隔 - 測定速度 > 40us</p>
Recorder Mode	<p>データ記録モードを設定します。サイクルまたは 1 回を選択できます。 Cycleを選択した場合、Point Numberの設定項目は非表示になります。デフォルトでは、サンプリングポイントの最大数は 1,000,000 です。サンプリングポイントの最大数に達すると、周期的にカバーされます。</p>

パラメーター	説明
	Onceを選択した場合、ポイント番号項目を設定できます。
Point Number	データログの深さ、つまり収集されるデータポイントの数を設定します。レコーダーが動作を開始し、収集量が設定された数に達すると、自動的に記録を停止します。設定範囲:1~1000000.
File Format	USBドライブにエクスポートされるファイルの形式: Tdms または csv 形式.
Export To Udisk	取得したデータをUSBメモリーにエクスポートするかどうかを選択します.
Save To Udisk Real-time	リアルタイムでUSBフラッシュドライブにエクスポートするかどうかを選択します。 <ul style="list-style-type: none"> • Off:この機能はオフになっています. • On:この機能はオンになっています. レコーダー機能実行後、リアルタイム取得データをUSBメモリーに保存する際の取得データ量に制限はありませんが、取得速度をManual Sで1ms以上に設定することを推奨します。

- Hold-On / Hold-Off:データ記録または曲線プロットの一時停止/再開.
- Auto:自己適応機能。画面は実際の測定データに応じて描画の高さを自動的に調整します.

4. X軸(時間)、Y軸(電圧、電流)分解能の設定

a. 次の図に示すように、対応する領域を指でタッチして編集保留状態に入ります



b.ノブを回すか、左/右キーを押して調整します。

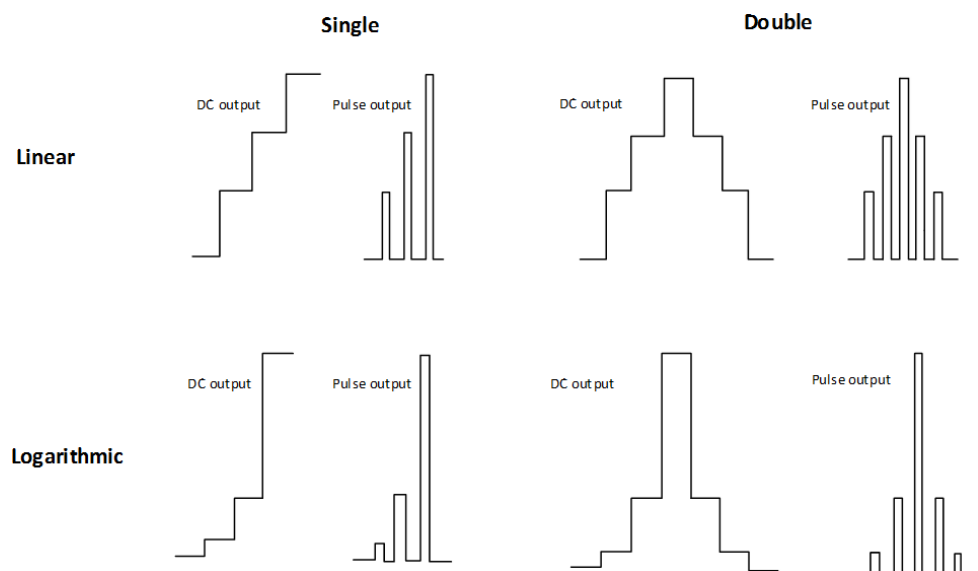
- 「Run」をクリックすると、データ記録プロセス中に電圧曲線と電流曲線が描画されます。

Recorder に描画される曲線の色は、曲線の選択にのみ関係し、選択されたデータタイプとは関係ありません。

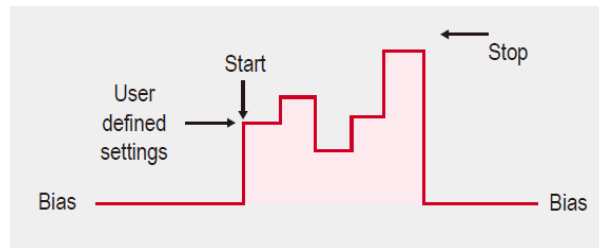
1.6.4 Sweep(スイープ)

スイープモードは、次の図に示すように、複数の波形のスキャン出力をサポートします。スイープ出力だけでなくステップごとの測定も可能。

- 線形および対数スイープ



- ユーザー定義(List)



スイープ インターフェイスにアクセスするには:

[Menu]キーを押して、Menu→Sweepに入ります。



- Run / Stop:スイープを実行または停止します。スイープを実行すると、画面の上部にステータスマーカーが表示され、スイープが開始され、実行のトリガーを待っていることを示します。また、スイープを開始するには[On/Off]をオンにする必要があります。

CAUTION

スイープとレコーダーの同時開始はサポートされていません。たとえば、レコーダーがすでに実行されている場合、スイープは開始できません。

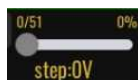
- U-I / I-U / Data List:スイープ機能動作時の測定データの種類を表示します。
 - U-I:電流-電圧曲線。Y 軸は電圧を表し、X 軸は電流を表します。
 - I-U:電圧 - 電流曲線 (ボルタンメトリー特性曲線)。Y 軸は電流を示し、X 軸は電圧を示します。
 - Data List:測定データ一覧

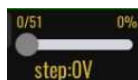
- Auto:ユーザーが完全な曲線を確認できるように、X 軸と Y 軸の曲線表示のスケールを自動的に調整します。
- Clear:履歴カーブをクリアします。描画中のカーブはクリアされません。
- Setting:スイープ波形パラメータ設定モードに入る。
この時点でスイープが実行されている場合、設定画面のすべての設定がグレー表示され、パラメータ設定を変更できません。
- 0.000V / 0.000A: X および Y 座標軸の開始値 (電圧および電流)
- 10.000V / 1.000A: X、Y座標軸の終了値(電圧、電流)



Note

終了値は開始値より大きくなければなりません。



- :スイープ/リストの運転状況表示。画面上部の進行状況バーとパーセンテージは、スイープ/リストの合計ステップ数と実行されたステップ数を示します。以下のステップは 1 つのステップの設定値を示します。

使い方


1. **Setting**キーを押して、スイープモードのパラメータ設定インターフェイスに入ります。
2. **Common Setting**→**Mode**を設定します。異なるオプションは異なる波形パラメータに対応します。
3. **Trigger Setting**→**Start Trigger Source** を選択してトリガー方法を設定します。
4. パラメータを設定したら、**[On/Off]**をオンにします。
5. スイープメイン画面から**[Run]**を押します。
6. 設定されたトリガーソースに従ってスイープを実行するトリガー。

1.6.5 オームの測定

IT2800は抵抗測定をサポートしています。抵抗測定機能をオンにすると、ソース/メジャーユニット(SMU)が電流源と電圧測定動作を自動的に設定して抵抗測定を実行します。

抵抗測定インターフェイスにアクセスするには:

[Menu]キーを押して、Menu→Meas ohmsに入ります。

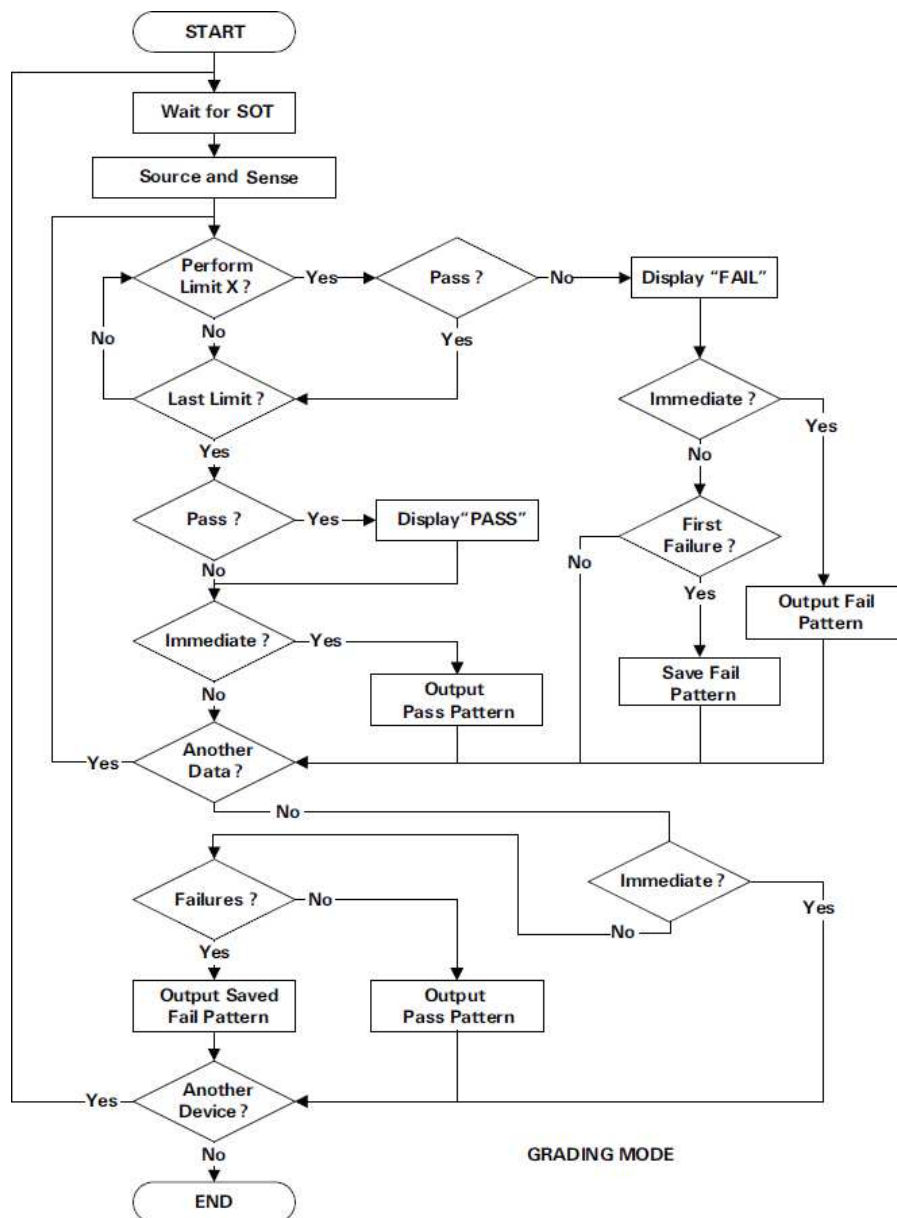
パラメーター	説明
Ohms	<ul style="list-style-type: none"> On:抵抗測定機能がオンになっています。  Note このとき、I Set、I Range、V Limit、V Rangeはパラメータは変更できません。
Range	抵抗測定レンジの選択
R Compen	抵抗補正 (R Compen) は、低抵抗測定を正確に行うのに有効です。R Compen を ON に設定すると、チャンネルは測定を 2 回実行し、次の式で与えられる補正された測定結果を返します。 この技術は熱起電力を低減するのに効果的です。 $R_{compen} = (V_2 - V_1) / (I_2 - I_1)$ V1 は 0A ソースでの測定結果です I1 は 0 V 電源条件での測定結果です。

1.6.6測定限界

リミットテストは、SMU チャンネルで得られた測定データまたは演算結果データに対して行われる合否判定です。最大 12 個の限界テストを定義し、複合限界テストに使用できます。

複合リミットテストは次の 2 つの動作モードをサポートします。

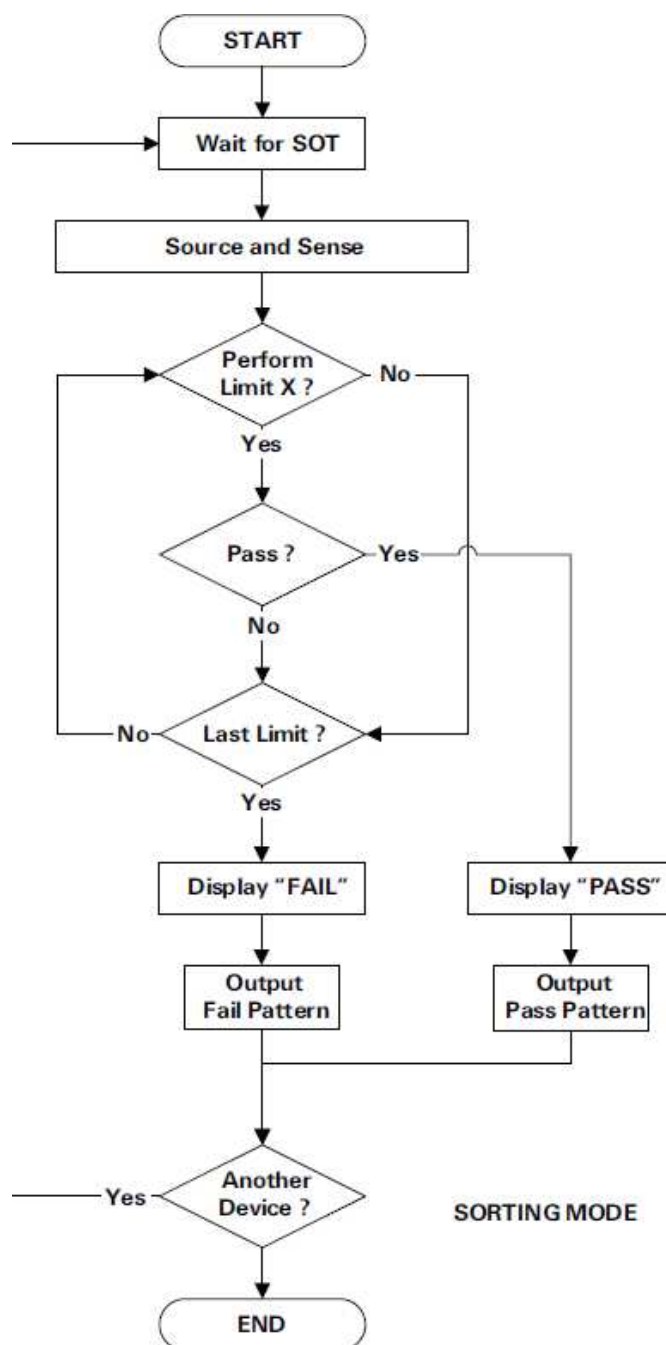
- Grading mode (グレーディングモード)
 障害が検出されるまで、最大 12 個のテスト限界 に対して限界テストを実行します。フローチャートの例については、以下の図を参照してください。



- Sorting mode (ソートモード)

合格が検出されるまで、最大12個のテスト・リミットに対してリミット・テストを実行します。

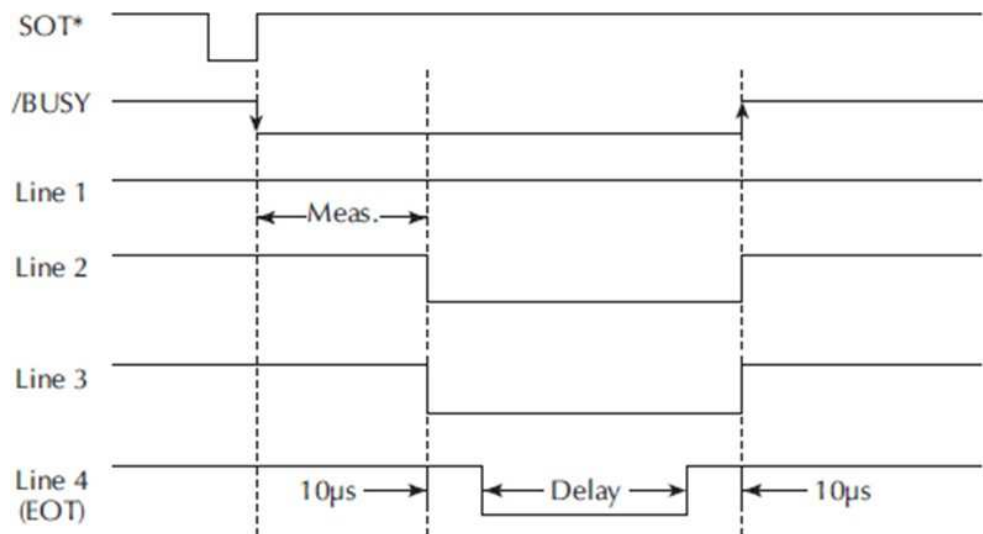
フローチャートの例は下図を参照。



リミットテスト機能でデジタル IO によって使用される個々のピンは次のように定義されます。

- Pattern bit: pin1-pin12
- SOT (Start Of Test): pin13
- Busy: pin14
- EOT (End Of Test): pin15


各状態の図を以下に示します。

Digital output auto-clear timing example


設定インターフェイスのパラメータは次のように説明されます。

Tab	パラメーター	説明
Common Setting	Mode	リミットテストのモード。 <ul style="list-style-type: none"> • グレーディング • ソーティング
	Feed Data	限界試験の合否判定に使用するデータの種類。 <ul style="list-style-type: none"> • Volts:電圧測定データ • Amps:電流測定データ • Ohms:抵抗データは $R = V_{meas} / I_{meas}$ で指定されます。抵抗補正機能がオンの場合、補正された抵抗値が使用されます。 • Math:数式の計算結果データ
	Limits	リミットテストの回数を設定します。設定範囲は1～12です。 たとえば、12回を選択した場合、各値は最大12回テストされます。
	Components	テストデータの数。設定範囲: 0～50000。 設定値が0の場合は、Stopキーを押すまで無限テストを意味します。

Tab	パラメーター	説明
	Update	<p>このパラメータ設定はグレーディング モードでのみ使用できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> • Immediate:テストが失敗した場合にすぐに結果を出力し、このテストを停止します。テストが成功したらすぐに結果を出力し、このテストを停止します。 • End:テストが失敗したとき、それが最初の失敗の場合は、失敗パターンを保存して再テストします。初めて失敗しない場合は、Repeat Counts で指定された回数が終了するまで直接再テストします。複数のテストの後、すべてが合格した場合は結果を合格として出力し、そうでない場合は最初の失敗パターンを出力します。
	Repeat Counts	<p>このパラメータは、Update が End に設定されている場合にのみ設定されます。</p> <p>テストを繰り返す回数を示します 同じテストでテストが失敗した場。 設定範囲:2~1000</p>
	All Pass / Fail Pattern	<p>Setting range: 0~4095.</p> <p>採点モードでは、すべてのテストが出力パターンに合格します。このパターンはデジタル IO に出力されます。ピン1~ピン12. 000000000000bに従って出力します。Pin12 が最上位ビットです。</p> <p>ソーティングモードでは、すべてのテストが失敗した出力パターンが表示されます。このパターンはデジタル IO の pin1 ~ pin12 に出力されます。 Default: 0xfff</p>
	Start of Test	<p>テストを開始する信号源。</p> <p>Digital IO: IOピン13によってトリガー</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manual:フロントパネルによるトリガー [Trig]key • Bus:コマンドによってトリガーされる
	Auto Clear	<p>テスト結果の自動クリア。</p> <p>On: EOT 遅延の遅延時間でテスト結果 (合格または不合格ステータス、IO パターン レベル) を自動的にクリアします。</p> <ul style="list-style-type: none"> • Off:次のテスト開始信号が到着するまでテスト結果を表示し続けます。

Tab	パラメーター	説明
	EOT Delay	試験終了後にデジタル信号を出力するまでの遅延時間を示すために使用されます。EOT 信号は Digital IO の pin15 に出力されます。 設定範囲: 30us~60s(調整ステップは10us)
Limit Setting (Grading Mode)	Limit X	編集できません.Common Setting→Limitsの設定に対応します。Limits,で設定されている数量に応じて、対応する数値がここに表示されます。
	Limit 1	<ul style="list-style-type: none"> Compliance:コンプライアンスチェック。 Config の Limit と比較します.このモードを選択し、次のパラメータを設定します。 Fail On:コンプライアンスチェックにのみ適用されます。OUTまたはINを選択できます。Inは、測定値が制限内であることを意味します。Outは、測定値が制限を超えていることを意味します。Fail on=IN は、チャンネルが準拠状態になった場合に制限テストが失敗したことを判断し、Fail on=OUT は成功したことを判断します。チャンネルが準拠していない場合、Fail on=OUT はリミット テストが失敗したと判断します。 Fail Pattern:リミットテスト不合格状態のビットパターン。 設定範囲: 0~4095. Limit:複合限界試験 このモードを選択し、次のパラメータを設定します。 High Limit:限界試験上限値 Low Limit:限界試験下限値 Fail Pattern:リミットテスト不合格状態のビットパターン。 設定範囲: 0~4095. <p>  Note リミット 1 のみがリミット / コンプライアンスモードを選択でき、他のすべてはデフォルトでリミットになります。 </p>

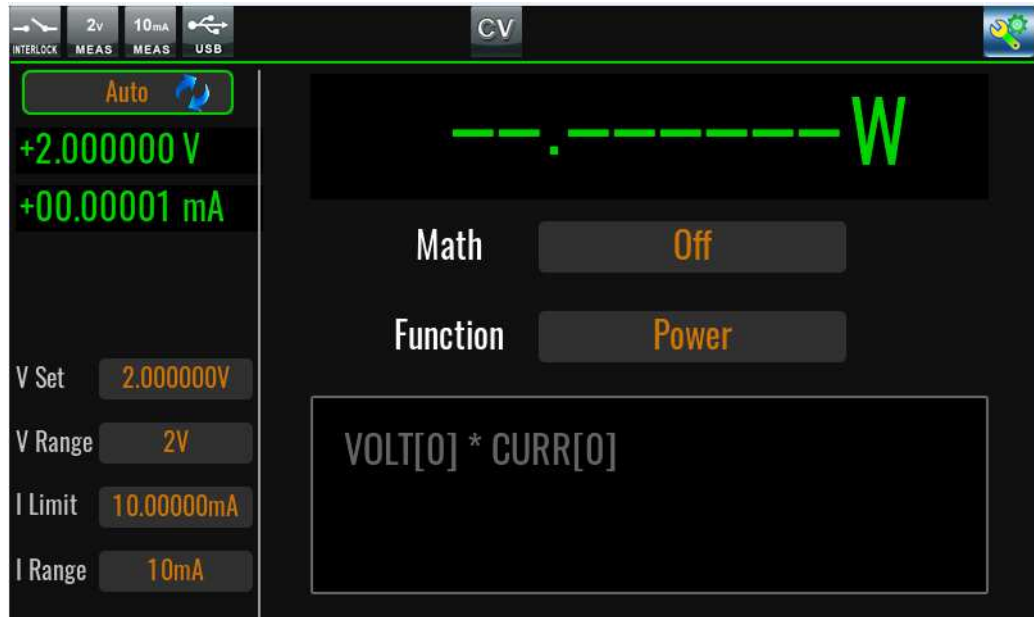
Tab	パラメーター	説明
Limit Setting (Sorting Mode)	Start Value	限界テストの開始値
	LimitX Value	限界試験値を示します。 Common Setting → Limits の設定に対応します。 Limits に設定されている数量、対応する数値がここに表示されます。
	Pass Pattern	リミットテスト合格状態のビットパターン。 設定範囲:0~4095.
Data Save	Export Data	テストデータをUSBフラッシュドライブにエクスポートします。
	Save to Udisk Real-time	オンに設定すると、実行後にテストデータがリアルタイムでUSBフラッシュドライブに自動的に保存されます。
Setting Save	Recall / Save / Delete	設定された Meas Limit 機能パラメータを呼び出し/保存/削除するために使用されます。設定されたすべてのパラメータを Common Setting および Limit Setting .に保存します。


1.6.7 Meas math (数値測定)

SMU は、測定結果データを使用して計算を実行するための演算機能を提供します。計算結果は表示され、リミットテストやトレース統計に使用できます。事前に定義された数式は、電源のオフ/オン操作ではクリアされません。

the Meas math インターフェース・アクセス:

[Menu]キーを押し、Enter **Menu**→**Meas math**.



パラメーター	説明
State	<ul style="list-style-type: none"> On:数式計算機能をオンにする  Note この機能がオンになると、機器は最初に式を通じてメーター内の電圧と電流の値を計算し、次に計算されたデータ結果をキャッチモジュールに書き込みます。
Function	<ul style="list-style-type: none"> Power: POWER 次の式を使用して電力を計算します。 $\text{Power} = \text{Volt} * \text{Curr}$ Off-Comp-Ohm:オフセット補償されたオーム 次の式を使用して、オフセット補償されたオーム (抵抗) を計算します。 $\text{OFFCOMPOHM} = (\text{VOLT}[1]-\text{VOLT}[0]) / (\text{CURR}[1]-\text{CURR}[0])$ ここで、VOLT[0] と CURR[0] は電流出力レベルで測定されたデータ、VOLT[1] と CURR[1] は異なる電流出力レベルまたはゼロ出力で測定されたデータです。 低抵抗測定における測定誤差の低減に有効な機能です。 Alpha: Varistor Alpha/バリスタアルファ 次の式を用いてバリスタαを計算する。 $\text{VARALPHA} = \log(\text{CURR}[1] / \text{CURR}[0]) / \log(\text{VOLT}[1] / \text{VOLT}[0])$ ここで、CURR[0]とVOLT[0]はバリスタの非線形I-V特性曲線上のある点における測定データであり、CURR[1]とVOLT[1]は別の点における測定データである。 Volt-Coef:電圧係数 電圧係数を次の式で計算する。 $\text{VOLTCOEF} = (\text{RES}[1]-\text{RES}[0]) / (\text{RES}[1] * (\text{VOLT}[1]-\text{VOLT}[0])) * 100 \%$ ここで、RES[0]およびRES[1]はそれぞれ、第1および第2の測定点における抵抗測定データであり、VOLT[0]およびVOLT[1]は電圧である。

パラメーター	説明
	それぞれ 1 番目と 2 番目の測定点の測定データ。 電圧係数は、電圧に応じて抵抗が変化する抵抗器の変化率の比率しています。 <ul style="list-style-type: none"> User-Define:カスタム数式モード. 詳しい機能紹介はこちら.

1.6.8 System (システム)

[Menu]→System Enterでシステムメニューに入る.

General	一般設定	
	PLC	電源ラインの周波数は、現場のAC電源に合わせて適切に設定する必要があります。以下のファンクションキーを押して、周波数を50 Hzまたは60 Hzに設定します。
	Digits	データ表示解像度を指定するための次のソフトキーが表示されます。 <ul style="list-style-type: none"> 3.5: Sets 3½ digit resolution. 4.5: Sets 4½ digit resolution. 5.5: Sets 5½ digit resolution. (Default) 6.5: Sets 6½ digit resolution.
	Key Sound	キー音スイッチを設定する。 <ul style="list-style-type: none"> On (default): On Off: Off
	Protection Alarm	機器故障時や保護動作時のブザー警報機能。 <ul style="list-style-type: none"> On (default): On Off: Off
	Brightness	画面の明るさを設定します。設定範囲は1～10です。デフォルト値: 3
	Factory Default	[Enter]を押して工場出荷時設定の復元を確認します。この操作により、メニュー内のすべてのパラメータが工場出荷時の値に復元されますが、不揮発性メモリに保存されたデータは含まれません。
	Power-on State	<ul style="list-style-type: none"> Reset:再起動時に一部の設定と出力ステータスを初期化します。 Last:再度電源を入れると、機器は電源を切る前の設定 (範囲と設定値を含む) と電源出力ステータスを維持します。

		<ul style="list-style-type: none"> • Last+Off:電源を再投入すると、機器は電源を切る前の設定を維持しますが、電源出力ステータスはオフになります。
	Multichannel mode Role	マルチチャンネル機能の設定。 <ul style="list-style-type: none"> • Master:マスターモード • Single (default): シングルモード • Slave: スレーブモード
	Immediate update by knob State	ノブの調整をすぐに有効にするかどうかを設定します。 <ul style="list-style-type: none"> • On:この機能はオンになっています。 • Off (default):この機能はオフになっています。
Communication	機器とコンピュータ間の通信パラメータを設定します(例:オプションの通信ボードを挿入して、対応するインターフェース情報を自動的に表示します)	
	USB Type	USBポートの種類を設定する。 <ul style="list-style-type: none"> • Device (default):この項目を選択すると、機器の背面パネルの USB-B インターフェースが通信のためにコンピュータに接続するために使用されます。機器のフロントパネルにある USB-A インターフェースは利用できません。U ディスクが挿入されていても、認識できません。 • Host:この項目を選択すると、機器のフロントパネルにある USB-A インターフェースは、データを保存したりスクリーンショットを撮るために U ディスクに接続するために使用され、機器の背面パネルにある USB-B インターフェースは通信として使用できません。この時のインターフェース。また、USBデバイスの設定もできません。
	USB Device	本体背面のUSB-Bインターフェースの通信方式を設定します。USBタイプがデバイスに設定されている場合のみ有効です。 <ul style="list-style-type: none"> • VCP (default):仮想シリアル通信方式。コンピュータが Win 7 バージョンのオペレーティング システムの場合、対応する仮想シリアルドライバをインストールする必要があります。ITECH 公式 Web サイトからダウンロードするか、ITECH サポートに問い合わせ入手してください。Win 10 以降のプロフェッショナル バージョンのシステムでは、ドライバをインストールする必要はありません。 • TMC: TMC通信方式。コンピュータのOSバージョンに合わせて、NI公式WebサイトからVISAドライバをダウンロードする必要があります。
	LAN Config	ネットワークポートの通信パラメータを設定する。 <ul style="list-style-type: none"> • Mode: LANの通信モードを手動またはDHCPに設定します。「手動」を選択した場合、IP、マスク、ゲートウェイを手動で設定する必要があります。DHCPを選択した場合、IP、マスク、ゲートウェイは設定できません。 • IP: IPアドレスを設定する Default: 192.168.200.100 • Mask:サブネットマスクを設定する • Gateway: ゲートウェイアドレスを設定します • Port:ポート番号を設定します。設定範囲は10000~60000です。

	GPIB config	GPIB 通信インターフェイスの設定 (IT-E176 インターフェイス カードが挿入されている場合のみ表示されます) Addr: GPIB アドレスを設定します。設定範囲: 1~30. デフォルト: 25.	
I/O			
	Digital IO-1: Trigger1 ... Digital IO-8: Trigger8	IO ピン 1 ~ 8 とトリガー信号。各ピンの機能定義は同じであり、以下は 1 つのピンの例です。	
		Reverse	ピンの入出力レベルを High 信号と Low 信号の間で切り替えるかどうか。
		Off	コンバートしない。 <ul style="list-style-type: none"> • Trig-out: [Trig]キーまたはコマンドからのトリガー信号を受信すると、端子はローレベル/パルス信号を出力します。 • Trig-in:ピンが0Vのローレベル/パルス信号を受信したときにトリガーを生成します。 • Output: Set が Off に設定されている場合、ピンは 5V のハイレベルを出力します。Set が On に設定されている場合、ピンは 0V の Low レベルを出力します。 • Input: ピンはレベル/パルス信号を受信するために使用され、ピンが 5V ハイレベルを受信すると、StatusはOffと表示されます。ピンが0Vのローレベルを受け取ると、StatusはOnと表示されます。
		On	コンバート <p>Trig-out: [Trig]キーまたはコマンドからのトリガー信号を受信すると、端子はハイレベル/パルス信号を出力します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trig-in:ピンが5Vハイレベル/パルス信号を受信するとトリガーを生成します。 • Output: Set が Off に設定されている場合、ピンは 0V ローレベルを出力します。Set が On に設定されている場合、ピンは 5V のハイレベルを出力します。 • Input: ピンはレベル/パルス信号を受信するために使用され、ピンが 0V ローレベルを受信すると、StatusはOffと表示されます。ピンが 5V ハイレベルを受信すると、StatusがOnと表示されます。
		Function	ピンの機能を指定します。
		Trig-in	(Default)このピンはトリガー信号を受信するために使用されます。 Config → AdvancedSetting → Trigger → Source が Trigger に設定されている場合のみ有効です。

			Trig-out	トリガ信号を出力する端子です。 Config→AdvancedSetting→Trigger→Source がTrigger以外のトリガー方式に設定されている 場合のみ有効です。 たとえば、 Manual ([Trig] キートリガー) に設 定されている場合、キーが 1 回押されたときに ピンがパルス信号を出力します。
			Pulse width	パルス幅、レンジを設定しま す: 30us~10ms.
			Input	端子の入力レベルを示します。
			Output	出力レベル/パルス信号。
			Set	ピンを0Vまたは5Vを出力するよ うに設定します。
	Digital IO-9 ... Digital IO-12 Digital IO-16	トリガー機能のないデジタル IO ピン。 パラメータ機能は上記の Pin1 ~ Pin8 と同じです。		
	Digital IO-13: /SOT	テスト開始 (SOT) 入力 (コンポーネント ハンドラー用) Reverse設定のみ対応、FunctionとSetは指定不可。		
	Digital IO-14: /Busy	ビジステータス出力 (コンポーネントハンドラー用) Reverse設定のみ対応、FunctionとSetは指定不可。		
	Digital IO-15: /EOT	テスト終了 (EOT) 出力 (コンポーネント ハンドラー用) Reverse設定のみ対応、FunctionとSetは指定不可。		
Fiber	マルチデバイスモードでのファイバー同期トリガー機能。 トリガー機能は光ファイバーピンにマッピングできます。 設定はマルチデバイス モードでのみサポートされます。 <ul style="list-style-type: none"> • Trigger1_in -> fiber25 • Trigger2_in -> fiber26 • Trigger3_in -> fiber27 • Trigger4_in -> fiber28 • ManualTrigger -> fiber29 • GpibTrigger -> fiber30 • BusTrigger -> fiber31 • ScopeTrigger -> fiber32 			
Informati- on	システム情報の表示			
	Product Model	機器の型式		
	SN	装置のシリアル番号		
	Software Version	ソフトウェア・ファームウェアのバージョン番号		
	MAC Address	MACアドレス		

	Ctrl Version 1	制御プログラムバージョン1
	Ctrl Version 2	制御プログラムバージョン2
	Disp Version	ディスプレイボード・バージョン

1.6.9 設定(Config)

[Menu]→Config を押して設定インターフェースにはいる。

Source	ソースパラメーター設定	
	Pulse	パルス出力モード
	State	パルス出力をオンにするかどうか。
	Priority	パルスの開始レベルを設定します。ベース(Base)で定義された電圧または電流の選択、またはピーク(Peak)で定義された電圧または電流の選択をサポートします (i.e. V Set or I Set in Meter interface).
	Base	ベースレベルを設定する。
	Delay	パルス遅延時間を設定する。トリガディレイに続くディレイ時間経過後、パルスソースは出力レベルをベース値からピーク値へと変化させます。設定範囲: 100us~1000s.
	Width	パルス幅を設定する。範囲を指定する: 100us~1000s.
	General	コモン出力モード
	Mode	電圧源または電流源の出力モードを選択します。
	V Set / I Set	選択した電圧源または電流源に応じて、出力電圧または電流値を設定します。
	V Range / I Range	選択した電圧源または電流源に応じて、電圧レンジまたは電流レンジを設定する。
	I Limit / V Limit	選択した電圧源または電流源に応じて、ス電流上限値または電圧上限値を設定する。
	I Range / V Range	選択した電圧源または電流源に応じて、上限電流の範囲または上限電圧の範囲を設定する。
	Serial Resistance	出力抵抗を設定します。設定範囲: 0~100Ω。電圧源モード時のみ設定可能です。
	Output Filter	出力フィルターのオンまたはオフ。スパイクやオーバーシュートのないクリーンなソース出力を得るには、フィルターをオンに設定します。ただし、フィルタを使用すると SMU のセトリング時間が長くなる可能性があることに注意してください。オンに設定すると、以下のパラメータを設定する必要があります。

		Auto Filter	オートフィルターのON/OFF 機能をONにすると、最適なフィルター特性とカットオフ周波数を持つ出力フィルターが自動的に設定されます。 Offに設定されている場合、以下のパラメータを設定する必要があります。
			Time Constant フィルター時定数、10us~10ms
	Output Connection	出力状態設定	
		Output-off State	The output is turned off with a choice of high impedance (High-Z) or zero volts (Zero). <ul style="list-style-type: none"> High-Z: HIインピーダンス 出力リレー: オフ(オープンまたはブレーク)、電圧ソースおよび電流ソースの設定は変更されません。 Zero: クイックゼロ調整。出力リレー: オン(クローズ)、出力電圧: 0 V、測定範囲は変わらない。
		Over V/I Protect	過電圧または過電流保護。チャンネル出力がコンプライアンス限界(Limit)に達すると出力をオフにする。
		Auto Output-on	この機能が有効になっている場合、ソース/メジャー・ユニット(SMU)は、フロント・パネル操作ではなく、SCPI コマンドによってトリガ・システムが開始される直前に、チャンネル出力を自動的にONにします。
	Auto Output-off	この機能が有効な場合、SMU は全てのトリガシステムビジー状態からアイドル状態に変化した時、自動的にチャンネル出力を即座に OFF にします。	
Measure	測定パラメータ設定		
	General	コモン出力モード	
		View Type	測定タイプの選択では、以下のタイプがサポートされている。 Volts&Amps/Volts&Ohms/Volts&Watts/Amps&Volts/Amps&Ohms/Amps&Watts/Ohms&Volts/Ohms&Amps/Ohms&Watts/Watts&Volts/Watts&Amps/Watts&Ohms Volts&Ampsを選択した場合、メーターインターフェイスの1行目は電圧、2行目は電流を表示します。
		Sensing Type	センス機能をオンにするかどうか。2線式接続(センスオフ)または4線式接続(センスオン)を選択します。
		Measure Unit	測定単位、すなわち測定速度を設定する。 <ul style="list-style-type: none"> Aperture: 時間を単位とし、測定速度を設定する: 10us~2s。
		Aperture / NPLC	<ul style="list-style-type: none"> NPLC: PLC (電力線サイクル、測定ごとの電力線サイクル数) 設定範囲は以下の通りです。 50Hz: 0.0005~100PLC

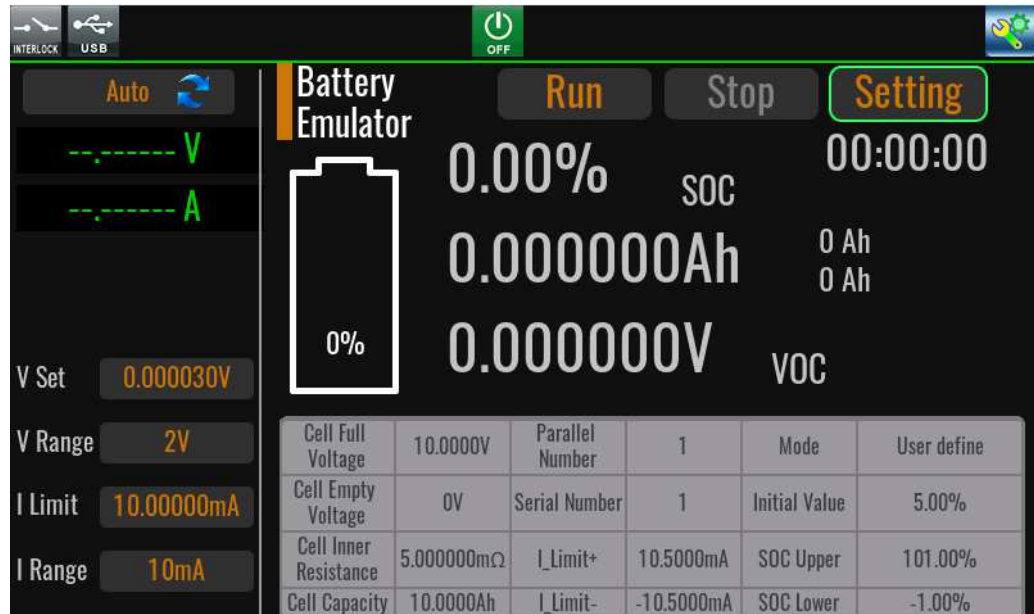
			<ul style="list-style-type: none"> 60Hz: 0.0005~120PLC
	Auto Range Low-limit	電圧または電流の自動範囲の下限.	
		Volts	電圧自動範囲の下限を設定する.
		Amps	電流のオートレンジの下限を設定する.
Advanced Setting	その他の設定		
	Wait Control Source	この機能には、ソース待機時間を設定するためのパラメータがあります。ソース・ウェイト・タイムは、ソース・チャンネルが DC 出力の開始またはパルスのエッジの後に出力を変更できない時間として定義されます。On に設定した場合は、以下のパラメータを設定する必要があります。Off に設定した場合、待機時間 = 0 となる。	
		Automatic	自動待機時間のオン／オフ <ul style="list-style-type: none"> On に設定されている場合、Gain パラメータを設定する必要があります。以下の式を参照。 $wait\ time = Gain \times initial\ wait\ time + Offset$ 初期待機時間は装置によって自動的に設定され、変更することはできない。 オフに設定されている場合は以下の式 $wait\ time = Offset$
		Gain	ゲイン係数 range: 0~100.
		Offset	オフセット値range: 0~1s.
	Wait Control Measure	この機能には、測定待ち時間を設定するための以下のパラメータがあります。測定待機時間は、DC 出力またはパルスの後縁の開始後、測定チャンネルが測定を開始できない時間として定義されます。On に設定すると、以下のパラメータを設定する必要があります。オフに設定した場合は、待機時間 = 0	
		Automatic	自動待機時間のオン／オフ <ul style="list-style-type: none"> On に設定されている場合、Gain パラメータを設定する必要があります。以下の式を参照 $wait\ time = Gain \times initial\ wait\ time + Offset$ 初期待機時間は装置によって自動的に設定され、変えることはできない。 オフに設定されている場合は、式参照 $wait\ time = Offset$
		Gain	ゲイン係数、レンジ: 0~100.
		Offset	Offset value, range: 0~1s.
	Trigger	トリガーソースの設定	

	Source	<ul style="list-style-type: none"> • Auto:現在の動作モードに最適なトリガーソースが内部アルゴリズムによって自動的に選択されます。 • Manual: [Trig]キーによってトリガーされます • Bus: *TRGのようなコマンドによってトリガーされる • Trigger:デジタルIO1~IO8ピンでトリガー • Fiber:ファイバー1~32によるトリガー <p>光ファイバトリガーには、オプションの光ファイバーモジュールと光ファイバーケーブルが必要です。</p> <p>[自動] オプションを除き、他のトリガー方法は遅延時間の設定をサポートします (範囲: 0 ~ 100 秒)</p>
Trigger Output		トリガ信号の出力モードを設定する。 <ul style="list-style-type: none"> • Off:出力なし • Trigger:トリガデジタル IO1~IO8 端子によるトリガ出力 • Fiber:ファイバー1~32によるトリガー出力
	Source	ソースモード用トリガー出力
	Sense	測定モード用トリガー出力
Limit 1 / Limit 2		個々のリミットテストを設定するには 測定結果はホームページの右側に表示される(Pass/Fail)
	State	On:機能を有効にする; Off:機能を無効にする。
	Feed Data	個別の限界試験の合否判定に使用されるデータの種類: Volts/Amps/Ohms/Watts/ Math. <ul style="list-style-type: none"> • MATH:数式の計算結果データ • VOLTS:電圧測定データ(Vmeas) • AMPS:電流測定データ(Imeas) • OHMS:抵抗データ(= Vmeas/Imeas) • WATTS: パワーデータ(= Vmeas*Imeas)
	High Value	合否判定の上限.この値を超えるとFailとなる
	Low Value	合否判定の下限值. この値を下回るとFailとなる。
	Auto Clear	TestFailの結果を自動的にクリアするかどうか。 On:有効にすると、フェイルメッセージは自動的にクリアされる Off: Fail アラーム後、自動的にクリアされず、手動でクリアする必要があります。手動でクリアする場合は、pass または fail clear をクリックします。

		Beep	Fail時にビープ音を発生させるかどうか.On に設定すると、異常アラーム発生時に音が鳴ります。
--	--	------	--------------------------------------------------

1.6.10 Battery (バッテリー)

このシリーズ SMU はバッテリー シミュレーション機能をサポートしています。
Menu→Batteryインターフェイスに入ります。
紹介は以下に



[設定]をクリックしてバッテリーシミュレーション編集インターフェイスに入ります。パラメータは以下に説明します。

Open File	装置のメモリ(ローカル)またはUSBフラッシュ・ドライブに保存されたバッテリー・シミュレーション・ファイルを開きます(USBフラッシュ・ドライブ・ファイルの呼び出しはカーブ・モードでのみサポートされています)
New File	<p>新しいバッテリーシミュレーションファイルを作成する。 ユーザー定義モードでは、以下のパラメータを設定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> Cell Full Voltage:セルの全電圧 Cell Empty Voltage:セルの空電圧 Cell Inner Resistance:セルの内部抵抗 Cell Capacity:セルの容量 Parallel Number:セルの並列接続数 Serial Number:セルの直列接続数 I_Limit+:バッテリー全体の最大放電電流値

	<ul style="list-style-type: none"> • I_Limit-:バッテリー全体の最大充電電流値 <p>カーブ・モードでは以下のパラメーターを設定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> • Curve edit:セルSOC(セルの初期容量)、セル • Voltage(セル電圧)、セルRes(セル内部抵抗値)をポイントごとに定義、最大10000ポイントまで • Common edit:セル容量、並列番号、シリアル番号、I_Limit+(バッテリー全体の最大放電電流)、I_Limit-(バッテリー全体の最大充電電流)を定義する。
Save	編集したバッテリーシミュレーションファイルを保存します。 ユーザー定義モードでのみ表示されます
Save As	編集したバッテリー シミュレーション ファイルを機器メモリ (ローカル) または USB フラッシュドライブに保存します (USB フラッシュドライブへの保存はカーブ モードでのみサポートされます)。この機能は、保存されたファイルの名前の編集をサポートします。
Delete File	機器のメモリ (ローカル) または USB フラッシュドライブからバッテリー シミュレーション ファイルを削除します (USB フラッシュドライブ ファイルの削除はカーブ モードでのみサポートされています)
Mode	<ul style="list-style-type: none"> • User define:ユーザー定義モード • Curve:カーブ・モード
Initial Value	バッテリーの初期充電率(0%~100)
SOC Upper	充電容量の上限(最大値)です。設定範囲:100%~110%、デフォルト:101%
SOC Lower	放電容量の下限値(最小値)です。設定範囲:0%~(-10%)、初期値:-1%
End Type	<ul style="list-style-type: none"> • Hold:容量上限まで充電するとき、または容量下限まで放電するとき、容量を保持する。 • Off:容量上限まで充電した場合、または容量下限まで放電した場合、出力はオフになります。

バッテリーシミュレーションファイルの編集と実行(ユーザー定義)(User define)

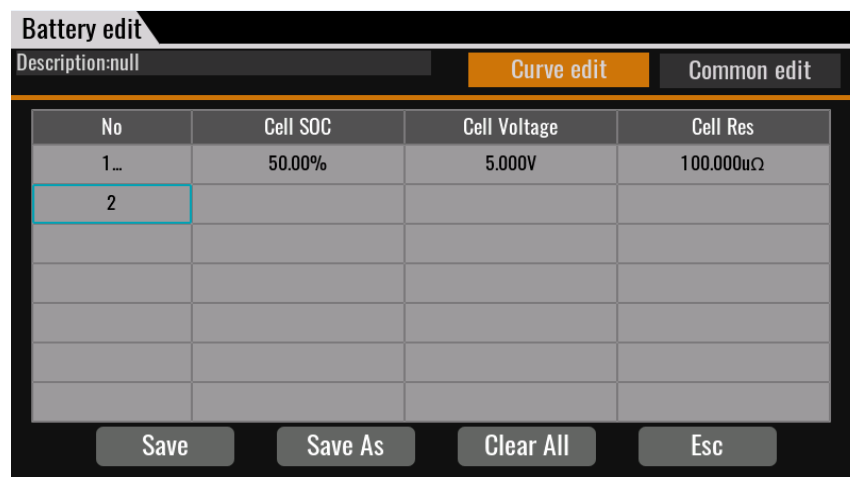
1. ユーザー定義**User define**として**Mode**を選択します。
2. **New File[新しいファイル]**をクリックして、バッテリー シミュレーションファイル編集インターフェイスに入ります。

3. セル全電圧 (Cell Full Voltage) などのパラメータを設定する画面をクリックする。
4. **Save** をクリックしてファイルを保存します。
5. **Open File** をクリックしてファイルを選択します。
6. **[Esc]** キーを押すと、バッテリーシミュレーションのメイン画面に戻ります。
7. **[On/Off]** キーを押して出力をオンにします。
8. バッテリーのシミュレーションを実行するには、「**Run**」をクリックします。

バッテリー シミュレーションの実行中に、**[Stop]** をクリックしてシミュレーションを停止できます。

バッテリー・シミュレーション・ファイルの編集と実行(Curve)

1. **Mode** を **Curve** として選択
2. **[New File]** をクリックして、バッテリー シミュレーション ファイル編集インターフェイスに入ります。
3. 画面をクリックして、インターフェイスで Curve edit とパラメータと **Common edit** パラメータを設定します。設定方法は以下の通りです。
 - a. 以下に示すように、画面をクリックしてポイントを設定します。



No	Cell SOC	Cell Voltage	Cell Res
1...	50.00%	5.000V	100.000uΩ
2			



Note

Cell SOC / Cell Voltage / Cell Res のいずれかのパラメータを設定し、**[Enter]** を押すと、Point の記録 (1 行のデータ) が自動的に生成されます。

- b. 同様の方法で複数のポイントを最大 10,000 まで設定します。
- c. **Common edit.** でパラメータを編集します。
- d. 「**Save**」をクリックしてファイルを保存します。

- e. **Esc** をクリックしてファイル編集を終了します。
 4. **Open File**をクリックしてファイルを選択します。
 5. **[Esc]**キーを押すと、バッテリーシミュレーションのメイン画面に戻ります。
 6. **[On/Off]**キーを押して出力をオンにします。
 7. 「**Run**」をクリックしてバッテリーシミュレーションを実行します。
- バッテリー シミュレーションの実行中に、**[Stop]** をクリックしてシミュレーションを停止できます。

1.6.11 Save / Recall. セーブ／リコール

このシリーズの SMU は、ユーザーが迅速に取り出せるように、一般的に使用されるいくつかの Config 構成パラメータを 10 グループ (番号: 1 ~ 10) の不揮発性メモリに保存することをサポートしています。合計10グループ、各グループに10件、合計100件の情報を保存できます。記憶領域へのストア/リコール操作は次の方法です。

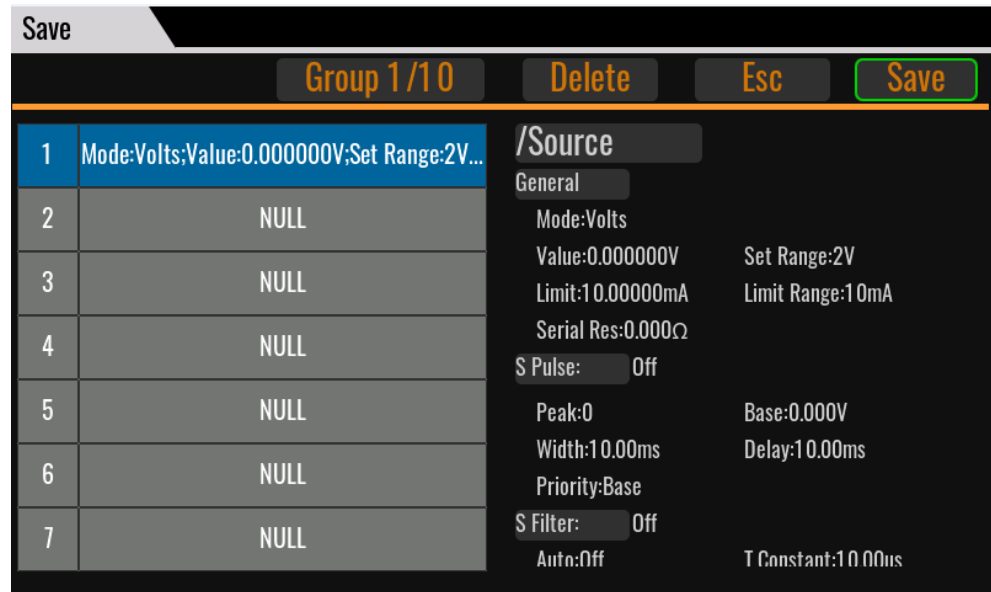
- **Menu**→**Save / Recall**をクリック
- SCPI commands: ***SAV**, ***RCL**.

コマンド設定範囲: 1~100.

- 最初のグループ: 1~10
- 2番目のグループ: 11~20
-
- 10番目のグループ: 91~100

Save

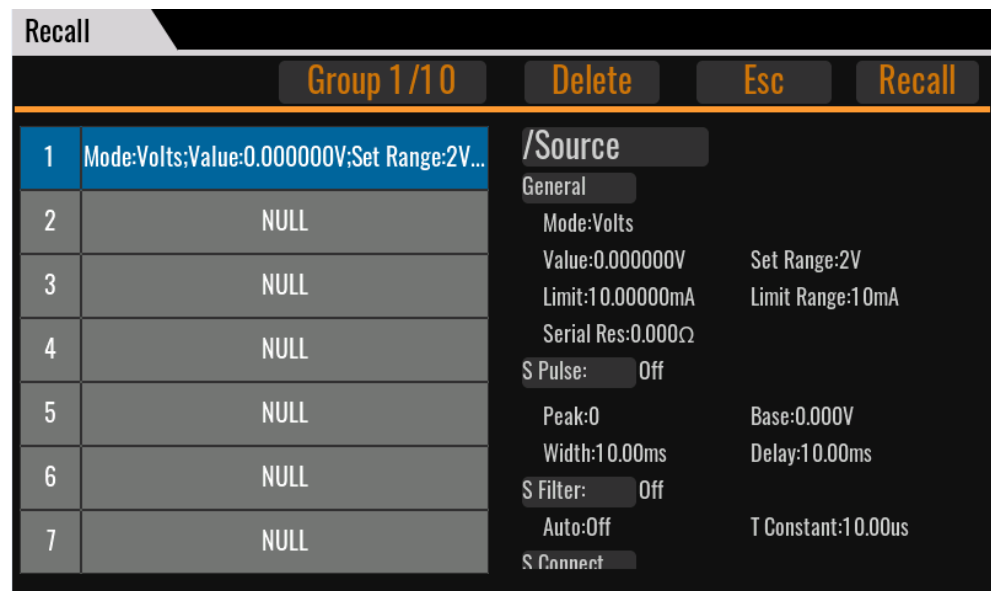
1. SMU の「Menu」→「Config」メニューのパラメータを希望の値に設定します。
2. 以下に示すように、画面「Menu」→「Save 」をクリックしてパラメータ保存画面に入ります。



- 画面左側の 1 ~ 10 の数字をクリックし、保存するアドレスのいずれかを選択します。
- 画面上部の「Save」をクリックして、パラメータが保存されたことを確認します。

Recall

- 以下に示すように、画面Menu→Recallをクリックしてパラメータリコール画面に入ります。



- 画面左側の 1 ~ 10 の数字をクリックして、既存のデータが保存されているアドレスのいずれかを選択します。
- 画面上部の「Recall」をクリックしてパラメータのリコールを確認します。

1.7モデルとオプション

IT2800シリーズ選定表

Model	Voltage	Current	Pulse current	Power	Number of channels
IT2801 / IT2801R	1000V	1A	—	20W	One
IT2805 / IT2805R	200V	1.5A	—	20W	One
IT2806 / IT2806R	200V	3A DC / 10.5A Pulse	10.5A	20W DC	One


Note

IT2801R、IT2805R、IT2806Rは、フロントパネルとリアパネルにチャンネル端子を備えたモデルです。

オプションアクセサリ

ユーザーは、次のカテゴリやモデルを含む、このシリーズの機器に付随するアクセサリを追加購入できます。

テストリードまたは治具

Model	説明
IT-E801A	バナナ→トライアキシャルアダプター。IT2805、IT2806に適合します。詳細については、「2.5 被測定デバイス (DUT) の接続」を参照してください。
IT-E802A	バナナ→トライアキシャルアダプター。IT2801に適合しません。詳細については、「2.5 被測定デバイス (DUT) の接続」を参照してください。
IT-E801C-1.5	低漏洩トライアキシャルケーブル。長さは1.5mで、IT2805、IT2806に適しています。
IT-E802C-1.5	低漏洩トライアキシャルケーブル。長さは1.5mでIT2801に最適です。
IT-E601	ケルビン(4線)テストケーブル。300V バナナ - ピンプラグ (-クラウンラウンドチップ) 接続ケーブル (黒)、IT2805、IT2806 に適しています。

Model	Description
IT-E601H	ケルビン(4線)テストケーブル。1000V バナナ - ピンプラグ (-クラウンラウンドチップ) 接続ケーブル (黒)、IT2801 に適しています。
IT-E602	ケルビン(4線)テストケーブル。300V バナナ - ワニロクリップ接続ケーブル (黒)、IT2805、IT2806 に適しています。
IT-E602H	ケルビン(4線)テストケーブル。1000V バナナ - ワニロクリップ接続ケーブル (黒)、IT2801 に適しています。
IT-E603	ケルビン(4線)テストケーブル。300V バナナ - ピンプラグ (-コーンチップ) 接続ケーブル (黒)、IT2805、IT2806 に適しています。
IT-E603H	ケルビン(4線)テストケーブル。1000V バナナ - ピンプラグ (-コーンチップ) 接続ケーブル (黒)、IT2801 に適しています。
IT-E604	ケルビン(4線)テストケーブル。300V バナナ - ユニバーサルピンおよびワニロクリップ接続ケーブル (黒)、IT2805、IT2806 に適しています。
IT-E604H	ケルビン(4線)テストケーブル。1000V バナナ - ユニバーサルピンおよびワニロクリップ接続ケーブル (黒)、IT2801 に適しています。

- **拡張インターフェース**

リアパネルには、ユーザーのニーズに応じて柔軟に拡張できるインターフェース拡張スロットがあり、IT-E176 GPIB通信インターフェースボードに挿入できます。

WARNING

機器の電源が入っているときに、通信カードを直接挿入したり取り外したりすることは固く禁じられています。通信カードを取り付ける前に、機器の電源をオフにしてください。通信カードを取り付けた後、装置の電源を入れます。このとき、通信ボードの自動更新には約 30 秒かかります。



- **キャビネットへの設置**

このシリーズの機器は、標準の 19 インチのキャビネットに取り付けることができます。アイテックではユーザー様向けに専用ブラケットを取付キットとしてご用意しております。インストール方法については「IT-E158 ユーザーマニュアル」を参照してください。

Model	設置場所	説明
IT-E158A	2 台の機器を並べて取り付けます。機器の前面をキャビネットに固定します	IT-E158Bと併用でき、ITECHキャビネットに適合します。
IT-E158B	2 台の機器を並べて取り付けます。機器背面をキャビネットに固定します	IT-E158Aと併用でき、ITECHキャビネットに適合します。
IT-E158C	キャビネットへの単一の機器の設置。機器の前面をキャビネットに固定します。	IT-E158Dと組み合わせて使用します。1フロアに1台のみ設置する場合に使用します。
IT-E158D	キャビネットへの単一の機器の設置。機器背面をキャビネットに固定します	IT-E158Cと組み合わせて使用します。1フロアに1台のみ設置する場合に使用します。

- マルチチャンネルカスケード

IT-E168: マルチチャンネル同期または光ファイバトリガー用。光モジュールと、長さ1.5mと0.3mの2本の光ファイバーケーブルが含まれます。

2 検査と設置

- ◆ 出荷の確認
- ◆ 機器サイズの紹介
- ◆ ラックマウント
- ◆ 電源コードの接続
- ◆ 被試験デバイス (DUT) の接続

2.1 出荷の確認

箱を開梱し、機器を操作する前に内容物を確認してください。間違った商品が届いた場合、不足品がある場合、または外観に欠陥がある場合は、ただちにお買い上げの販売店にご連絡ください。

パッケージ内容には以下が含まれます:

アイテム	数	備考
Graphical Source Measure Unit	1	詳細な機種については「1.7 機種とオプション」を参照してください。
電源コード	1	地域で使用されているコンセントの仕様に合わせた電源コードです。詳細については、セクション 2.4 電源コードの接続を参照してください。
テットケーブル	1	赤と黒の 2 線テスト ケーブル。
USB通信ケーブル	1	通信のためにコンピュータに接続するために使用されます。
合格書	1	納品前の機器の合格書です。



Note

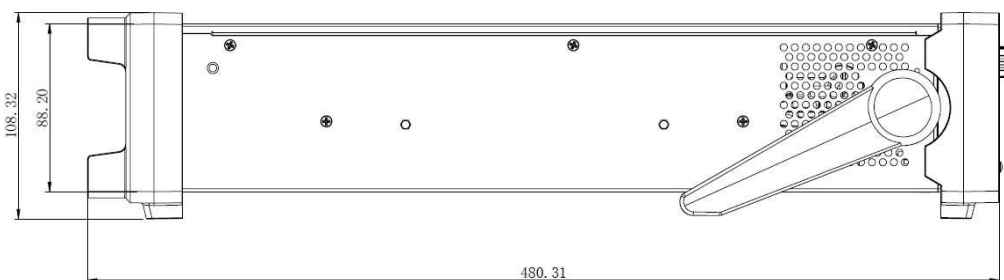
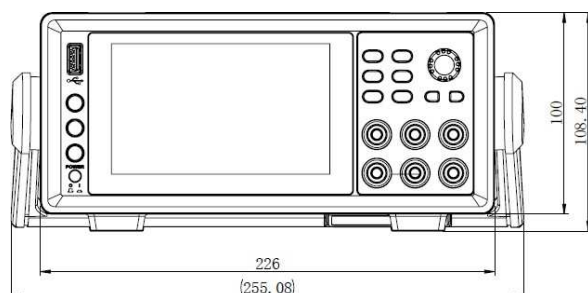
出荷を確認したら、パッケージとその関連内容物を安全な場所に保管してください。保証サービスまたは修理のために機器を返却する場合は、指定された梱包要件を満たさなければなりません。

2.2 機器のサイズ紹介

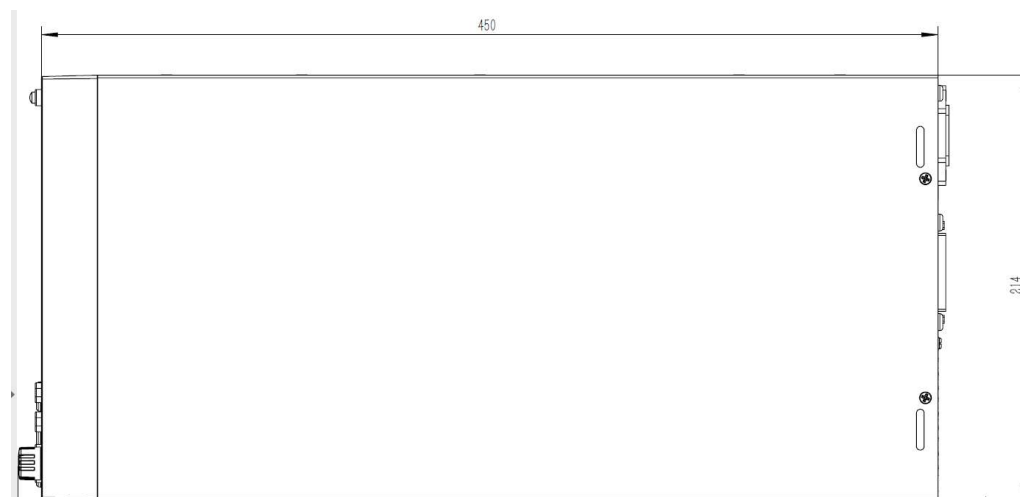
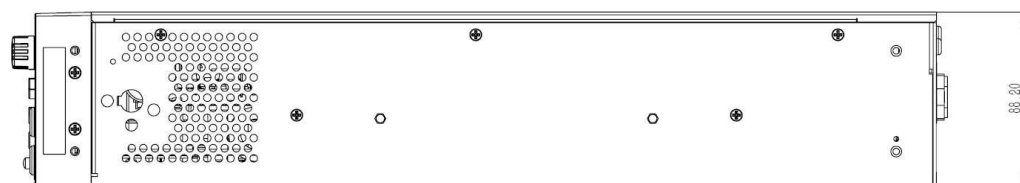
機器は、換気が良く、合理的な大きさのスペースに設置する必要があります。

機器のサイズに応じて適切な設置スペースを選択してください。

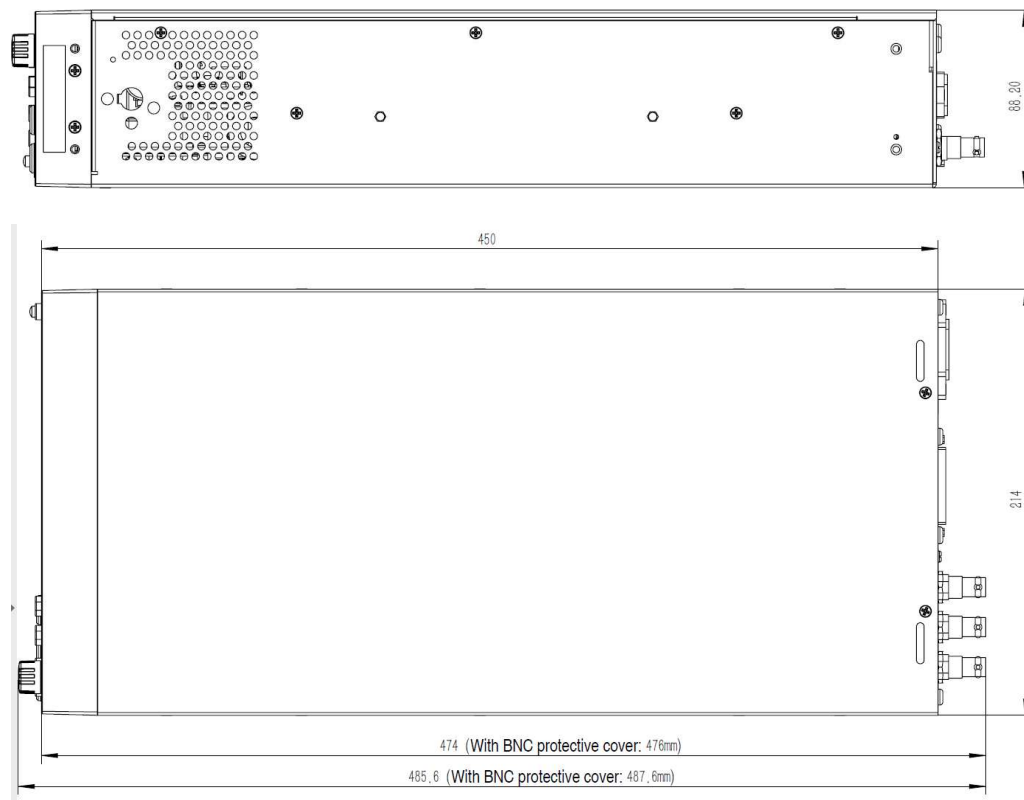
このシリーズの SMU のハンドルとゴム製保護カバーを含む寸法は、次の図に示します。単位: mm



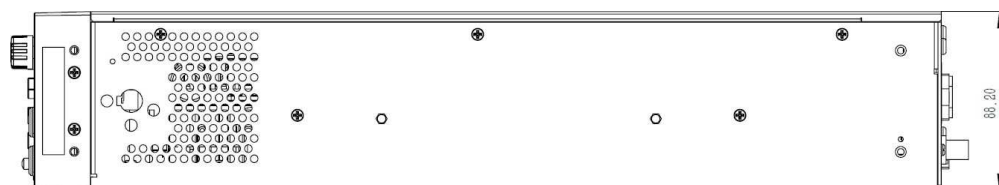
IT2801、IT2805、IT2806モデルのハンドルとゴム製保護カバーを取り外した後の寸法は、次の図に示されています。

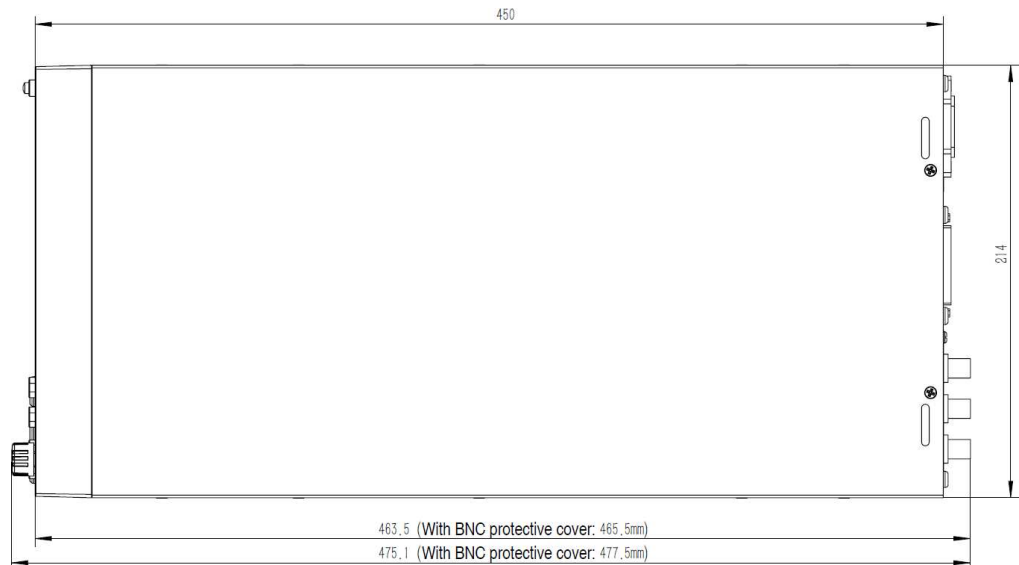


IT2801Rモデルのハンドルとゴム製保護カバーを取り外した後のサイズは下図に示されています:



IT2805RおよびIT2806Rモデルのハンドルとゴム製保護カバーを取り外した後の寸法は下図に示されています:





2.3 ラックへの設置

IT2800 シリーズ SMU は標準の 19 インチ ラックに設置できます。ITECH はオプションのマウント キット IT-E158 をユーザーに提供します。詳しい操作方法は IT-E158 ユーザーマニュアルをご参照ください。

IT2800 をラックに取り付ける前に、前後のゴム製バンパーとハンドルを取り外してください。

WARNING

IT2800 の側面の吸気口と背面の排気口をふさがらないでください。

バンパーの取り外し

ゴムバンパーの角を伸ばしてスライドさせて外します。

ハンドルの取り外し

1. ハンドルの側面を持ち、外側に引っ張ります。これにより、ハンドルを回転させることができるようになります。
2. ハンドルを垂直位置まで回転させます。次に、機器を水平に置きます。
3. ハンドルを外側に引いてから上に持ち上げます。

CAUTION

ハンドルを取り付ける際は、ハンドルの向きに注意してください。正しく取り付けないとハードウェアが損傷する可能性があります。

2.4 電源コードの接続

注意事項

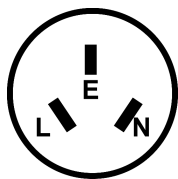
感電や機器の損傷を防ぐため、次の注意事項をお守りください。

WARNING

- この製品に付属の電源コードは安全性が認証されています。付属のラインアセンブリを交換する必要がある場合、または延長ラインを追加する必要がある場合は、それがこの製品の必要な電力定格を満たしていることを確認してください。誤用をした場合、この製品の保証は無効になります。
- 電源コードを接続する前に、電源電圧が定格電圧と一致していることを必ず確認してください。
- 電源コードを接続する前に、必ず装置の電源を切ってください。電源スイッチがオフの位置にあります。
- 火災や感電を避けるため、必ず ITECH が提供した電源コードを使用してください。
- 保護接地なしで延長電源コードを使用しないでください。保護機能が働かなくなります。
- 主電源ソケットは必ず保護接地付きのコンセントに接続してください。保護接地のない端子台は使用しないでください。

電源コードのカテゴリ

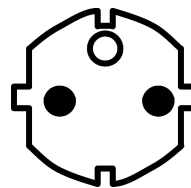
標準的な電源コードの種類は次のとおりです。以下の電源コードの仕様に基づいて、地域の電圧に適した適切な電源コードを選択してください。購入したモデルが地域の電圧要件を満たしていない場合は、販売店または工場に変更を依頼してください。



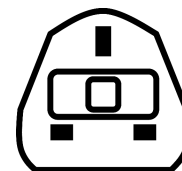
China
IT-E171



United States &
Canada & Japan
IT-E172



Europe
IT-E173



England
IT-E174

AC電源入力レベル

機器の背面にある AC 入力は、ユニバーサル AC 入力です。90 ~ 260VAC の範囲の公称線間電圧を受け入れます。50 Hz または 60 Hz の周波数が必要です。

電力線周波数の設定

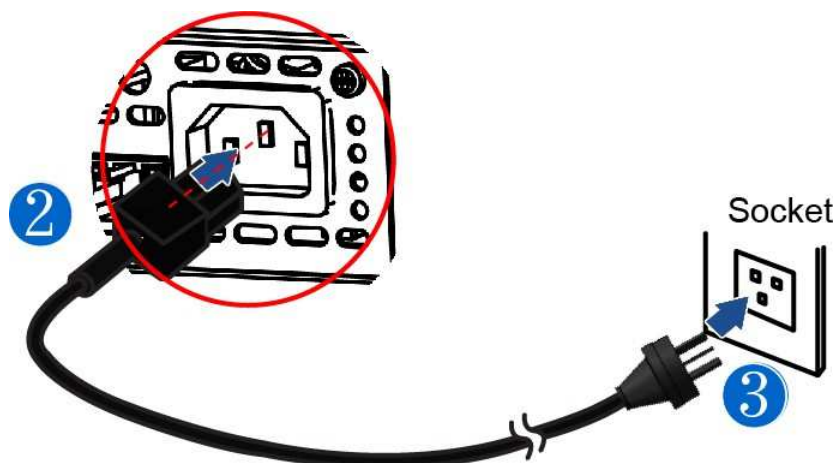
電力線周波数は、設置場所の AC 電源に合わせて適切に設定する必要があります。次のファンクション キーを押して、周波数を 50 Hz または 60 Hz に設定します。

- 50 Hz に設定する場合: メニュー > システム > PLC > 50 Hz
- 60 Hz に設定する場合: メニュー > システム > PLC > 60 Hz

電源コードの接続

電源コードを接続するには:

1. 前面パネルの電源スイッチがオフの位置にあることを確認してください。
2. 電源コードのメス端を背面パネルの AC レセプタクルに接続します。
3. 電源コードのプラグを接地された AC コンセントに接続します。



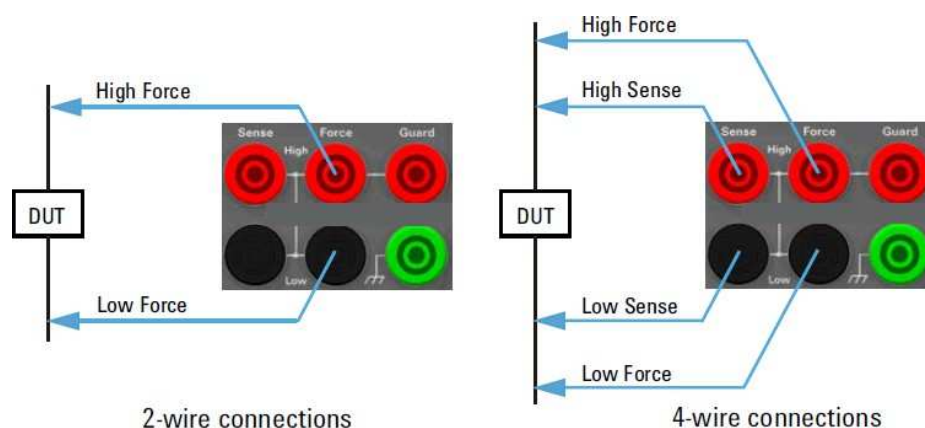
2.5被試験デバイス(DUT)を接続する

DUT を接続するときは、2 線式接続または 4 線式接続のいずれかの接続タイプを選択できます。

接続を簡素化したい場合は、Force 端子のみを接続し、Sense 端子をオープンにして 2 線式接続を使用してください。Force 端子を使用して、DC 電圧または電流を印加および測定できます。

「リモート測定」を使用する場合は、テストケーブルを接続した後、必ず Sense 機能を ON にしてください。具体的な方法は、「Menu」→「Config」→「Measure」→「Sensing Type」を「4 - Wires」に設定します。

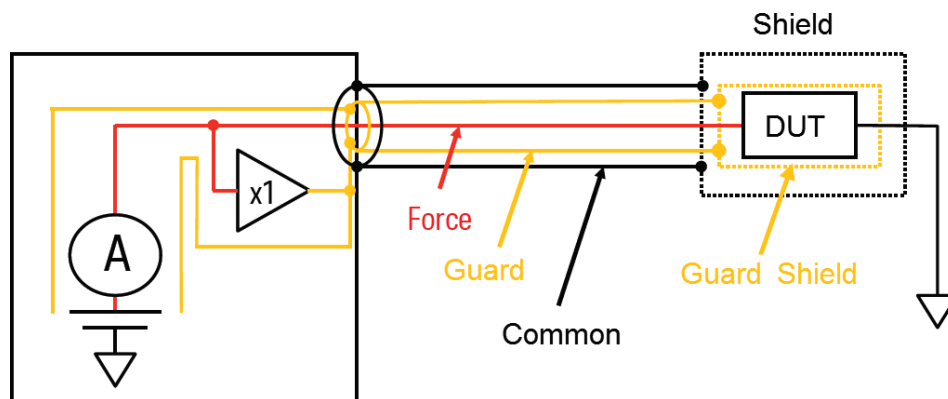
ケルビン接続として知られる 4 線接続、リモート センシングを行うには、Force 端子と Sense 端子の両方を使用します。DUT の端子で Force ケーブルと Sense ケーブルを一緒に接続すると、テストリードまたはケーブルの残留抵抗によって引き起こされる測定誤差が最小限に抑えられます。この接続は低抵抗測定や大電流測定に有効です。



低電流測定 (<math><1\text{nA}</math>) では、測定ケーブルを介した電流漏れを防ぐために追加の保護が必要です。次の概略図は、保護技術の概要を示しています。

保護された測定には、トライアキシャル ケーブルの使用が必要です。(x1) フォロワバッファ アンプは、ガード導体を中心導体と同じ電位に保ちます。電圧差がないため、中心導体からガード導体へ電流は流れません。

Note: : この例では、テスト フィクスチャ内での漏れを防ぐために、テスト フィクスチャにも保護シールドが装備されています。



注意事項

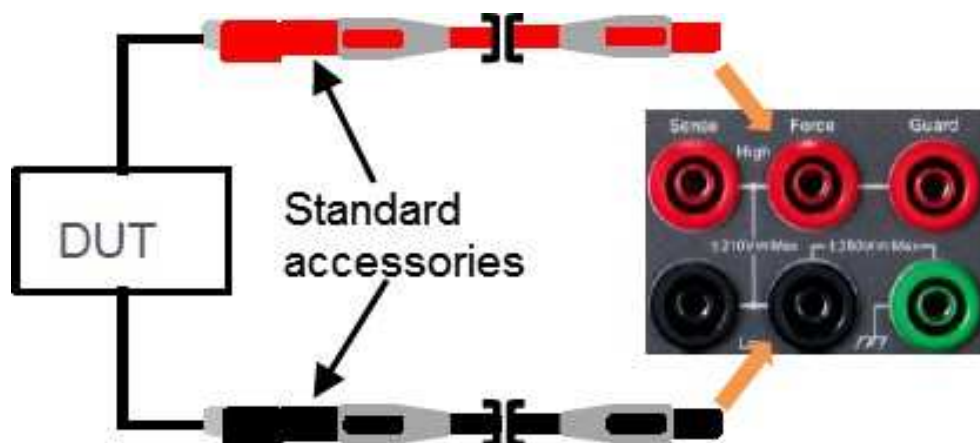
感電や機器の損傷を防ぐため、以下の注意事項を守ってください。

WARNING

- テストケーブルを接続する前に、必ず電源を切ってください。出力端子に触れると、感電による人身事故の恐れがあります。
- 感電を避けるため、試験前に試験用ケーブルの定格値を確認し、定格値以上の電流を測定しないでください。すべてのテストケーブルは、過熱を引き起こすことなく、電源の最大短絡出力電流に耐えることができません。
- 複数の負荷が提供される場合、負荷線の各組は、全負荷状態において電源装置の定格短絡出力電流に安全に耐えること。
- バッテリーの短絡を避けるため、テストケーブルを接続または分解する際は、必ずテストケーブル端が接続されていないことを確認してください。テストケーブルの先端がバッテリーに接続されていると、ショートして重大な事故につながる恐れがあります。
- テストケーブルが最大電流に耐えられることを確認してください。
- 配線中、テストケーブルのアノードとカソードが正しくしっかりと接続されていることを確認してください。アノードON、カソードOFFは禁止です。

テストケーブルの紹介

このシリーズ SMU には、以下の図に示すように、2 線方式を使用してテスト用に接続できる赤と黒のテストリード (プローブを含む) のセットが標準で付属しています。



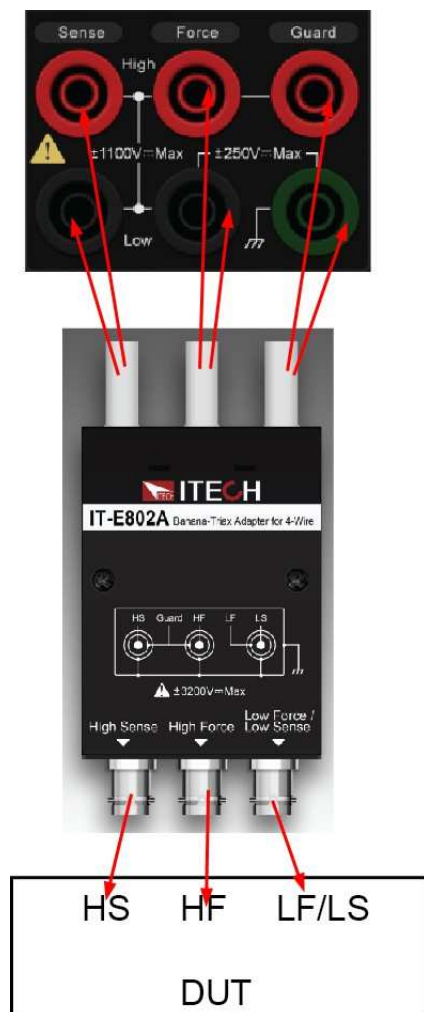
より高度なテスト要件が必要な場合は、次のオプションを別途購入してください:

Model	説明
IT-E801A	バナナ→トライアキシャルアダプター。IT2805、IT2806に適合します。詳細については、「2.5 被測定デバイス (DUT) の接続」を参照してください。
IT-E802A	バナナ→トライアキシャルアダプター。IT2801に適合します。詳細については、「2.5 被測定デバイス (DUT) の接続」を参照してください。
IT-E801C-1.5	低漏洩トライアキシャルケーブル。長さは1.5mで、IT2805、IT2806に適しています。
IT-E802C-1.5	低漏洩トライアキシャルケーブル。長さは1.5mでIT2801に最適です。
IT-E601	ケルビン(4線)テストケーブル。300V バナナ - ピンプラグ (-クラウンラウンドチップ) 接続ケーブル (黒)、IT2805、IT2806 に適しています。
IT-E601H	ケルビン(4線)テストケーブル。1000V バナナ - ピンプラグ (-クラウンラウンドチップ) 接続ケーブル (黒)、IT2801 に適しています。
IT-E602	ケルビン(4線)テストケーブル。300V バナナ - ワニ口クリップ接続ケーブル (黒)、IT2805、IT2806 に適しています。
IT-E602H	ケルビン(4線)テストケーブル。1000V バナナ - ワニ口クリップ接続ケーブル (黒)、IT2801 に適しています。
IT-E603	ケルビン(4線)テストケーブル。300V バナナ - ピンプラグ (コーンチップ) 接続ケーブル (黒)、IT2805、IT2806 に適しています。

Model	説明
IT-E603H	ケルビン(4線)テストケーブル。1000V バナナ - ピンプラグ (- コーンチップ) 接続ケーブル (黒)、IT2801 に適しています。
IT-E604	ケルビン(4線)テストケーブル。300V バナナ - ユニバーサル ピンおよびワニロクリップ接続ケーブル (黒)、IT2805、IT2806 に適しています。
IT-E604H	ケルビン(4線)テストケーブル。1000V バナナ - ユニバーサル ピンおよびワニロクリップ接続ケーブル (黒)、IT2801 に適しています。

アダプター+トライ同軸ケーブルの使用方法

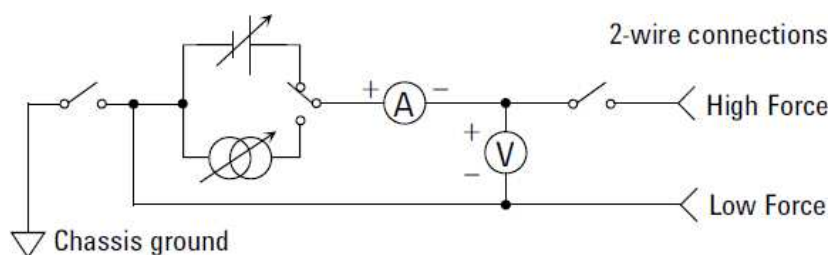
IT2801 モデルを例として、IT-E802A と IT-E802C-1.5 ケーブルを 3 本使用します。接続は下図を参照してください。



インターロック回路の接続

IT2800 シリーズ SMU の IT2801 モデルの最大出力電圧は最大 1000VDC です。DUT の安全性とユーザーの個人的な安全を最大限に高めるために、IT2800 はユーザーが $\pm 42\text{VDC}$ を超える高電圧から感電しないようにするインターロック機能を備えています。デジタル I/O インターロック端子 (Pin21、Pin22) がオープンの場合、IT2800 は高電圧を印加できません。IT2800 はインターロック端子 (Pin21 と Pin22) をショートした場合のみ定格電圧を出力できます。

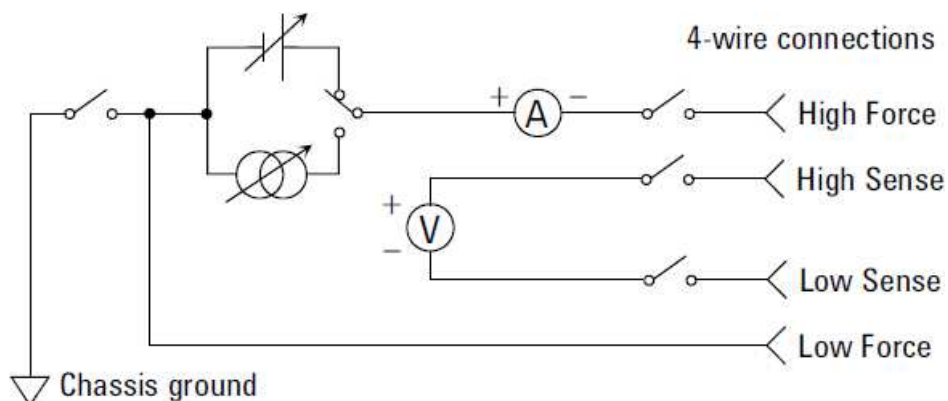
2 線式接続



Note

測定の精度を確保するために、装置を起動してから 1 時間以降に装置を操作することをお勧めします。

4 線式接続



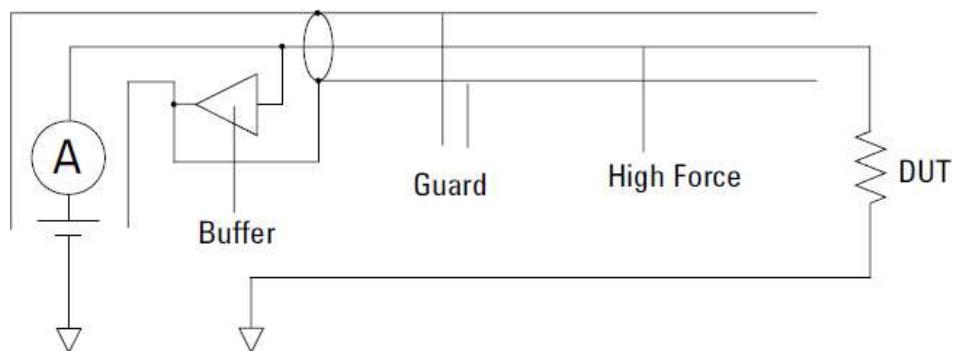
Note

測定の精度を確保するために、装置を起動してから 1 時間以降に装置を操作することをお勧めします。

ガード

ガードにより、機器と DUT 間の漏れ電流が減少します。これは、低電流を測定する場合に重要です。

以下の図は、ガードの理論を示しています。バッファアンプ (X1) は、High Force 導体と Guard 導体の間に電流が流れないように、Guard 導体の電位を High Force 導体と同じ電位に保ちます。したがって、漏れ電流がないため、機器で測定される電流は DUT 端子の電流と同じになります。



WARNING

ガード端子を回路コモン、シャーシ グランド、またはその他のガード端子を含む出力に接続しないでください。IT2800 が損傷する恐れがあります。

3 機能詳細

この章では、本器の機能と特長について詳しく説明します。以下のセクションに分かれています:

- ◆ Scope Mode (スコープモード)
- ◆ Recorder Mode (レコーダーモード)

3.1 スコープモード

機能紹介

波形表示機能は、高速動作時の電圧・電流データを取り込み、見やすく曲線で表示する機能です。キャプチャしたデータは、CSV ファイル形式で U ディスクストレージ デバイスにエクスポートすることもできます。

パラメータ

スコープ表示パラメータ

パラメータ	説明	レンジ
状態	スコープの動作状態表示	Stop:スコープのランニングストップ. 色: 赤色
		Ready:スコープは待機状態になります. 色: 黄色
		Roll:タイムベースが 50ms 以上の場合、 スキャン モードに入ります. 色: 黄色
		Auto:自動モードでは、外部トリガーが受信されない場合、定期的トリガーが自動的に生成されます. 色: 黄色
		Trig'd:トリガー状態 色: グリーン
曲線選択状態	カーブステータスの表示	U.電圧曲線. 色: 黄色
		I:電流曲線. 色: 赤色

パラメータ	説明	レンジ
トリガーモードの状態	トリガソースとトリガエッジを表示します	U:トリガソースは電圧です。
		I:トリガソースは電流です。
		↑:立ち上がりエッジがトリガーされる。
		↓:立ち下がりエッジがトリガーされる。
		↑ ↓:立ち上がり/立ち下がりエッジの両方をトリガー可能。
		M:トリガソースはマニュアルトリガです。
		B:トリガソースはコマンドトリガです。
		T1:トリガソースはTrigger-1です。
		T2:トリガソースはTrigger-2です。
		F1:トリガソースはFilter-1です。
ナビゲーション表示	データ長とトリガポイントを等比率で表示します。	White interval:波形表示間隔を1:3に狭める。
		White horizontal line:データ長は区間内に等価的に表示されます。
		Yellow icon T:トリガー時間位置の等価表示。

スコープ設定パラメータ

パラメータ	説明	レンジ
Voltage Div V/	セルごとの電圧振幅	(1、2、5、10、20、50、100、200、500) 昇順
		単位: uV/mV/V/kVの順に変化
Current Div A/	セルごとの電流振幅	(1、2、5、10、20、50、100、200、500) 昇順
		単位: pA/nA/uA/mA/Aの順に変化
Time Div S/	セルごとの時間振幅	(1,2,5,10,20,50,100,200,500) in increasing order

パラメータ	説明	レンジ
		単位 : ms/sに応じて変更
トリガーソース	トリガーソースの設定	トリガーソース: 電圧/電流/手動/バス/トリガー-1/トリガー-2/ファイバー-1
		Voltage:電圧トリガー
		Current:電流トリガー
		Manual:手動トリガー (Trigキーを押すことでトリガー)
		Bus:コマンドトリガ (*TRG コマンドトリガ)
		Trigger-1:デジタルIO1トリガー
		Trigger-2:デジタルIO2トリガー
		Fiber-1:光ファイバートリガー
トリガーライズ	エッジトリガーを設定する	Rise:立ち上がりエッジトリガー.
		Fall:立ち下がりエッジトリガー.
		Both:立ち上がりエッジと立ち下がりエッジによってトリガーされます.
トリガーモード	トリガーモードの設定	オートとノーマルの選択が可能
		Normal:電圧範囲、電流範囲、タイムベース、タイムオフセット、ユーザー設定値に従ってトリガーを生成するように構成されています.
		Auto: Time Div のタイミングに合わせてトリガが自動発生します.
レコーダーの最大長	最大データ長を設定する	IT2801/IT2806: 600kpts/60kpts/6kpts/0.6kpts
		IT2805: 300kpts/60kpts/6kpts/0.6kpts
プリントデータ	(Shift+Enter)キーを設定してデータをエクスポートする	Off:データをエクスポートせずにスクリーンショットのみを撮るには、スコープ画面で (Shift+Enter) を押します.
		Raw:スコープ画面で (Shift+Enter) を押して、スクリーンショットを撮り、同時に生データをエクスポートします.

パラメータ	説明	レンジ
エクスポート	Scope 実行からのデータのエクスポート	ファイル名の形式: IT28XX_scope_raw_data0000XX
トリガー遅延	トリガー時間の設定	トリガ時間設定範囲: (-3*Time Div ~ 3*Time Div)
トリガー値	トリガモードが電圧または電流の場合のトリガ値を設定します	トリガーソースが電圧の場合のトリガー範囲: (-2 *Voltage Div ~ 2*Voltage Div) トリガーソースが電流の場合のトリガー範囲: (-2*Current Div ~ 2*Current Div)
Auto	適切な波形間隔を自動設定	電圧Div/電流Divの自動調整 Time Div は 10ms に設定されています. トリガー遅延は 0us に設定されています. トリガーソースが電圧に変更されました. トリガー値は 0V に設定されています. トリガーエッジをライズに変更. トリガーモードがオートに変更された. Run/Stop は Run に設定.
Single	singleトリガーに設定.	
Run/Stop	スコープの実行ステータスを設定する	スコープの動作が停止すると、Run/Stop が赤色で表示され、状態表示が Stop に変わります.

エクスポートファイル形式

Model	IT2801
Sn	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Voltage div	0.500000V
Current div	1.000000A

Time div	0.010000s	
Delay	0.000000s	
Sample interval	10us	
Trigger index	300	
No	Voltage(V)	Current(A)
0	0.410344	4.16E-11
1	0.392644	1.13E-10
2	0.410344	-1.90E-10
3	0.410344	-1.20E-11
4	0.410344	1.66E-10
5	0.410344	2.37E-11
6	0.410344	-4.05E-10
7	0.410344	-1.37E-10
8	0.428045	2.74E-10
9	0.445746	-1.01E-10
10	0.445746	-4.58E-10
11	0.374943	3.27E-10
...

表示データ長の計算

IT2801 および IT2806 最速サンプルレート = 10us; IT2805 最速サンプルレート = 20us. スコープはデータの各画面を表示するのにかかる合計時間を表します (フルタイム = 時間 Div*6) サンプル間隔 = フルタイム / レコーダーの最大長. サンプル間隔が 10us 未満の場合、サンプル間隔はデフォルトで 10us に設定されます. ユーザーがデータのエクスポート機能を使用する場合、表示される元のデータの合計の長さ データ長は、次の式に従って計算できます.
 データ長 = フルタイム/サンプル間隔

サンプル例: Model IT2801

Condition 1: Time Div = 1ms;レコーダーの長さ= 600kpts

Calculation 1: Full Time = 6ms; サンプル間隔 = $6\text{ms}/600\text{kpt} < 10\mu\text{s}$; したがって、サンプル間隔 = 10us です。データ長 = $6\text{ms}/10\mu\text{s} = 600$;

Condition 2: Time Div = 1s; レコーダーの長さの最大値 = 60kptc

Calculation 2: Full Time = 6s; サンプル間隔 = $6\text{s}/60\text{kpt} = 100\mu\text{s}$; データ長 = $6\text{秒}/100\text{秒} = 60000$;

インターフェース操作の概要

波形表示設定インターフェース:



- トリガーエッジを設定するには、トリガーソースを電圧/電流に設定します。他のトリガーソースが選択されている場合、Trigger Edge は編集できません。
- Trigger Mode: ユーザー定義のトリガーモードと記録時の最大データ長の設定。
- [データの印刷] では、生データをエクスポートするかどうかを選択します。
- カーブ選択により、電圧および電流カーブのステータスを設定します。



1. 実際の需要に応じて電圧 Div、Current Div、Time Div を設定し、Run をクリックします。
2. トリガー遅延を設定します。トリガーソースが電圧または電流の場合は、トリガー値パラメーターを設定できます。
3. 単一トリガーの場合は、「単一」ボタンをクリックし、トリガー値に達するまで待ちます。
4. Time Div が 50ms 以上に設定されている場合、スキャン状態になり、スコープのステータス表示に Roll が表示されます。
5. スコープが停止している場合、波形をドラッグして波形を拡大縮小できます。このとき、ナビゲーション アイコンも同時に等角投影で拡大縮小されます。

3.2レコーダーモード

機能紹介

データロギング機能は主に、SMU動作中の電圧、電流、電力、抵抗、計算などのデータを記録し、これらのデータを見やすい曲線にプロットするために使用されます。同時に、対応するパラメータを設定することで、データを USB フラッシュドライブにエクスポートできます。

パラメーター

レコーダー表示パラメータ

パラメータ	説明	レンジ
Line1/Line2/ Line3	各曲線は選択されたデータソースを表し、最大4つの曲線を表示できる	各曲線表示ボックスには、データメーターと曲線の各セルの解像度が含まれています。
Line4		曲線で表される電圧の例: $U = 20V$ 20V/Div
		$U=20V$: 現在の電圧値。20V/ Div : 電圧プロット精度。表示される編集ボックスをチェックして、ノブでパラメータを調整します。
		Div 範囲: 1/2/5/10/20/50/100/500 増分、単位は現在のデバイスのギアに応じて異なります。現在のデータソースの最大値を超えることはできません。
時間	タイム表示	0.01s、0.02s、0.05s、0.1s、0.2s、0.5s、1s、2s、5s、10s、20s、50s、100s、200s、500s、1000s、2000sの順にパラメータを変更します。
バーニア	カソール	データの出現の瞬間を観察するために使用されます。

レコーダー設定パラメータ

パラメータ	説明	レンジ
Run/Stop	レコーダーのスタート/ストップ機能	Note: データログを実行または停止します。データロギングが実行されている場合、測定モードは強制的に継続測定モードになります。「停止」機能をクリックしてから「実行」をクリックすると、UI はデータをクリアして曲線を再描画します。
Clean	記録データをクリアする	現在の曲線をクリアして再描画します。
Auto		データに基づいてプロットの高さを自動調整します。
Hold-On	Hold-On: ポーズ	Note: ホールドオンを開始するとグラフの描画のみが停止し、データは表示されません。

パラメータ	説明	レンジ
	描いて保持 Hold-Off:グラフを描き続けます。	まだ正常に動作しています。もう一度 Hold-Off をクリックすると、一時停止中のデータが描画され続けます。
Curve1/Curve2 /Curve3/Cure4	曲線状態の選択	Off/On
アイテム	曲線データソースの選択	Volts/Amps/Power/Ohms/Source
Mode	曲線の表示モードを設定します。DCまたはACを選択できます	<ul style="list-style-type: none"> DC mode:カーブスケールは0値を中心に表示されます。 AC mode:カーブスケールは、波形の最小値をスケールベース値として採用します。表示スケールの対応する値は Base + Div です。
測定間隔	測定ギャップ つまり、データが一定の間隔でどのくらいの頻度で測定されるかということです NPLC /時間	NPLCを選択した場合、PLCのNPLC項目で設定可能です。 <ul style="list-style-type: none"> 50Hz: 0.005PLC-100.00PLC 60Hz: 0.006PLC-120.00PLC [時間を] を選択した場合、時間の単位は s (100us-2.00s) です。 Note: Recorder の実行後にパラメータを設定することはできません
測定速度	測定データ速度の設定 NPLC/ 絞り	NPLCを選択した場合は、PLCのNPLC項目で設定可能です。 「絞り」が選択されている場合、時間は秒単位で測定されます。

パラメータ	説明	レンジ
		(0.00001s – Max s) Note:最大 = 測定間隔 * 80% 測定間隔 - 測定速度 > 40us Note: Recorder の実行後はパラメータを設定できません。
レコーダーモード	Cycle:サイクルモード、 サイクルサンプリングが可能 Once:シングルサンプリング	Cycleを選択した場合、Point Numberの設定項目は非表示になります。デフォルトは最大サンプル数で、最大サンプル数は 1000000 です。 一度を選択すると、ポイント番号の項目を設定できます。 Note: Recorder の実行後にパラメータを設定することはできません。
ポイント番号	サンプリングデータ数	記録を開始し、データ数に達すると自動的に停止します。 Range: (1-1000000) Note: Recorder の実行後にパラメータを設定することはできません。
ファイル形式	保存ファイル形式: Tdms/Csv	保存ファイル形式: IT28XX_recorder_Manual_00XXXX Note: Recorder の実行後にパラメータを設定することはできません。
Udisk にエクスポート	USBフラッシュドライブにデータをエクスポートする	Enter ボタンを押すと、記録データが Tdms または Csv 形式で USB フラッシュドライブに保存されます。
Udisk にリアルタイムで保存	On:機能オン Off:機能オフ	データをリアルタイムでUSBフラッシュドライブに保存します。 U ディスクが存在する場合は表示し、U ディスクが存在しない場合はこの機能を非表示にします。

パラメータ	説明	レンジ
		Note: Recorder の実行後にパラメータを設定することはできません.リアルタイム保存Uディスク機能により、データ数は無限に保存可能. ただし、記録速度は 1ms 以上である必要があります.

エクスポートデータのファイル形式

Model	IT2801					
Sn	XXXXXXXXXXXXXXXXXX					
Measure Interval	2.00000s					
Measure Speed	1.60000s					
Time(s)	Volt(V)	Curr(A)	Res (Ohms)	Power (W)	Math (-)	Source(V)
2.31049	1.00E+00	2.63E-08	3.80E+07	2.63E-08	0.00E+00	1.00E+00
4.31048	1.00E+00	2.82E-08	3.54E+07	2.82E-08	0.00E+00	1.00E+00
6.31048	1.00E+00	3.30E-08	3.03E+07	3.30E-08	0.00E+00	1.00E+00
8.31048	1.00E+00	3.30E-08	3.03E+07	3.30E-08	0.00E+00	1.00E+00
10.31048	1.00E+00	2.97E-08	3.37E+07	2.97E-08	0.00E+00	1.00E+00
12.31048	1.00E+00	2.16E-08	4.64E+07	2.16E-08	0.00E+00	1.00E+00
14.31048	1.00E+00	2.53E-08	3.95E+07	2.53E-08	0.00E+00	1.00E+00
16.31048	1.00E+00	2.67E-08	3.75E+07	2.67E-08	0.00E+00	1.00E+00
18.31048	1.00E+00	2.48E-08	4.03E+07	2.48E-08	0.00E+00	1.00E+00

20.3104- 8	1.00E +00	2.87E- 08	3.48E +07	2.87E- 08	0.00E +00	1.00E+00
22.3104- 8	1.00E +00	2.80E- 08	3.57E +07	2.80E- 08	0.00E +00	1.00E+00
24.3104- 8	1.00E +00	2.76E- 08	3.62E +07	2.76E- 08	0.00E +00	1.00E+00
26.3104- 8	1.00E +00	2.92E- 08	3.43E +07	2.92E- 08	0.00E +00	1.00E+00
28.3104- 8	1.00E +00	3.02E- 08	3.31E +07	3.02E- 08	0.00E +00	1.00E+00
30.3104- 8	1.00E +00	3.01E- 08	3.32E +07	3.01E- 08	0.00E +00	1.00E+00
32.3104- 8	1.00E +00	2.57E- 08	3.89E +07	2.57E- 08	0.00E +00	1.00E+00
...

Note:

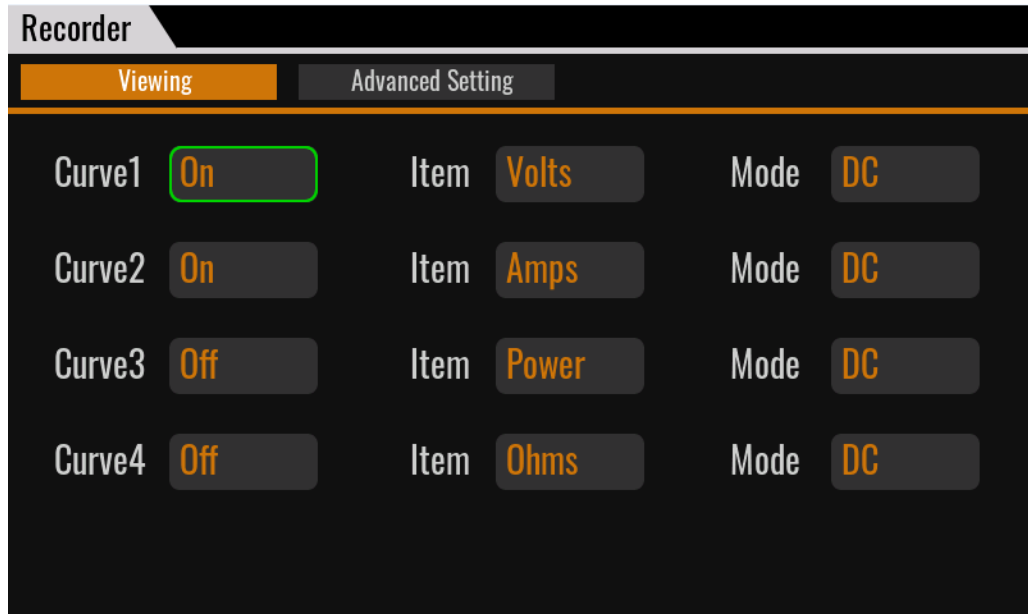
1.レコーダ機能の実行後は、ノーマルモードのマニュアルトリガ機能は使用できなくなり、ノーマルモードの連続トリガ機能がレコーダのインターバル時間測定をトリガするタイミングとなります。

2.「設定」画面の「速度の測定」時間が無効です。測定時間はレコーダーの測定速度です。

3.レコーダー機能をオフにして、Config の下の設定パラメータを復元します。

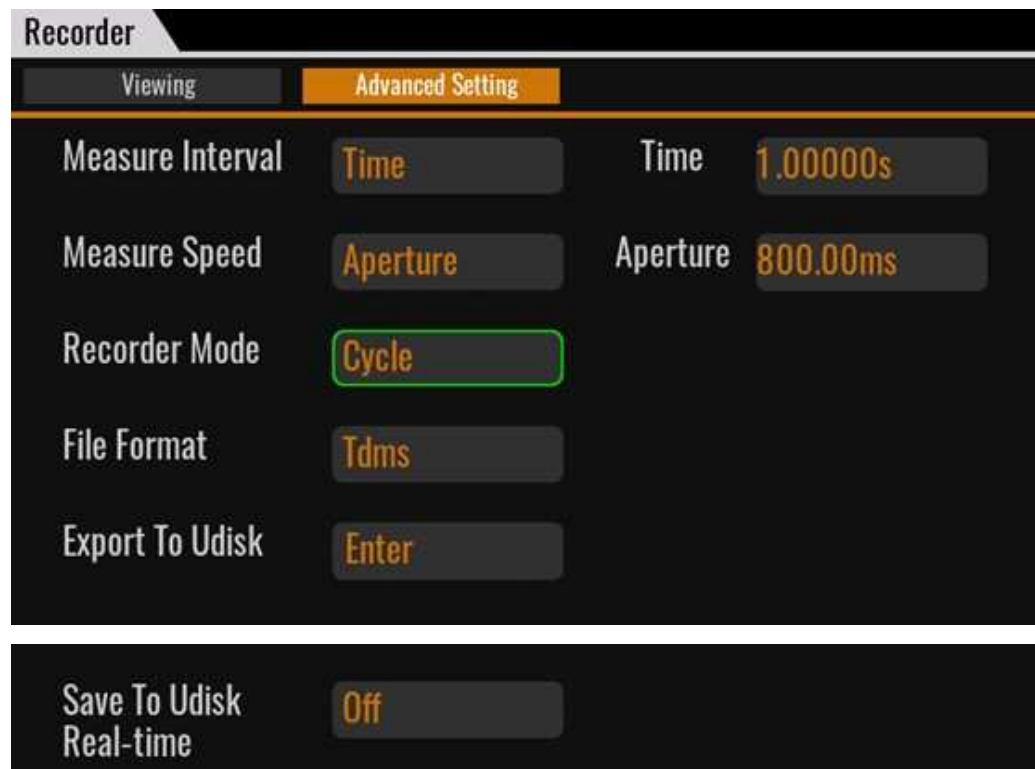
インターフェース操作の紹介

ビューング設定画面:



- Curve1/Curve2/Curve3/Curve4 ON/OFF 状態設定.
- 対応するカーブ データ ソースを設定します.

Advanced Settingインターフェイス:



- 測定間隔のタイプとサンプル間隔固有のパラメーターを設定します.
- 測定速度パラメータのタイプとサンプル速度固有のパラメータを設定します.

- 動作モードをサイクルに設定し、デフォルトのポイント番号は最大値です。モードを1回に設定するには、ポイント番号を設定する必要があります。ポイント番号の設定については、関連するパラメーター項目を参照してください。
- ファイルの保存形式を設定し、「Udisk リアルタイムに保存」項目を設定してリアルタイムの保存ステータスを選択します。
- Recorder の実行中に、Udisk へのエクスポートを介してデータをエクスポートできます。

レコーダーメインインターフェースの操作:



1. 「Run」をクリックしてデータロギング機能を実行します。現在のタブに「Stop」が表示され、もう一度「Stop」をクリックすると実行が停止します。この時点でタブには「Run」が表示され、再度実行されるまで待ちます。
2. 図のように、電圧、電流、電力、抵抗、その他のパラメータなどのパラメータ表示精度調整を調整します。 $I=24.04\text{nA}$ は電流測定値、 100.0nA/Div は各フレームのサイズを示します。測定値が増加し、フロントパネルに表示できる範囲を超えた場合、この時点でAutoを押します。各セルのサイズは、データの波形が確実に表示されるパラメータの最大値に従って自動的に調整されます。インターフェイス上に表示できます。
3. ある瞬間のデータを観察したい場合は、ホールドオン機能を選択してグラフ描画を一時停止し、カーソル機能を使用してその瞬間のデータを表示することができます。ホールドオンプロセス中、データは失われません。ホールドオフをクリックすると、データは最新の瞬間まで描画されます。
4. [Clean] をクリックして波形をクリアし、最新のモーメント データに基づいて曲線をプロットします。

4 技術仕様

この章では、定格電圧/電流/電力などの SMU の主要な技術パラメータを紹介し
ます。その他、作業環境や保管温度についてもご紹介します。

- ◆ 主な仕様
- ◆ 補足特性

4.1 主な仕様

4.1.1 IT2801

基本パラメータ

動作温度	0~40℃
高度	0~2000M
AC 入力電圧	90~260V
AC 入力周波数	50/60Hz
AC入力皮相電力	250VA
冷却方式	ファン
外形寸法(ゴムバンパー、ハンドル除く)	450mm (D) x 214mm (W) x 88.2mm (H)
重量	6.7kg
最大出力電力	20W
最大出力電圧	1050V
最大出力電流	1.05A
通信インターフェース	標準: USB and LAN オプション: GPIB

System Bus	Fiber optic
Digital I/O	DB25
Command response time	1ms

電氣的性能パラメータ

試験条件
1.温度: 23°C±5°C
2.湿度: 30%~80% 相対湿度
3. 60分後にデバイスをウォームアップして使用してください
4.校正期間: 1年
5.測定速度: 1 PLC (電源サイクル)

電圧精度				
レンジ	ソース/ メジャー 分解能	設定精度	測定精度	ノイズ (peak to peak) (<10Hz)
±200mV	100nV	0.015%+300μV	0.015%+300μV	≤25μV
±2V	1μV	0.015%+300μV	0.015%+300μV	≤25μV
±20V	10μV	0.015%+1mV	0.015%+1mV	≤200μV
±200V	100μV	0.015%+10mV	0.015%+10mV	≤2mV
±1000V	1mV	0.02%+50mV	0.02%+50mV	≤10mV

電流精度				
レンジ	ソース/ メジャー 分解能	設定精度	測定精度	ノイズ(peak to peak) (<10Hz)
±1μA	1pA	0.025%+300pA	0.025%+300pA	≤8pA
±10μA	10pA	0.025%+700pA	0.025%+700pA	≤80pA

±100μA	100pA	0.025%+6nA	0.025%+6nA	≤800pA
±1mA	1nA	0.025%+60nA	0.025%+60nA	≤8nA
±10mA	10nA	0.025%+600nA	0.025%+600nA	≤80nA
±100mA	100nA	0.025%+6μA	0.025%+6μA	≤800nA
±1A	1μA	0.03%+500μA	0.03%+500μA	≤30μA

抵抗精度(4線式測定、2Vレンジ)				
レンジ	分解能	テスト電流	電流レンジ	測定精度
2Ω	1μΩ	1A	1A	0.1%+300μΩ
20Ω	10μΩ	100mA	100mA	0.055%+3mΩ
200Ω	100μΩ	10mA	10mA	0.055%+30mΩ
2KΩ	1mΩ	1mA	1mA	0.055%+300mΩ
20KΩ	10mΩ	100μA	100μA	0.055%+3Ω
200KΩ	100mΩ	10μA	10μA	0.055%+30Ω
2MΩ	1Ω	1μA	1μA	0.07%+300Ω
20MΩ	10Ω	100nA	1μA	0.35%+3kΩ

PLC設定<1 PLCで精度をディレーティング(追加の精度偏差、つまり既存の精度偏差に以下の範囲のパーセンテージを追加する必要がある)						
PLC	1μA~1-0μA	100μA~100mA	1A	200-mV	2V	20V~1000V
0.1PLC	0.01%	0.01%	0.02%	0.02-%	0.01-%	0.01%
0.01PLC	0.08%	0.05%	0.03%	0.05-%	0.05-%	0.02%
0.001PL-C	0.50%	0.50%	0.20%	0.20-%	0.10-%	0.05%

補足特性

Supplemental Characteristics

1. 温度係数 (0~18°C、28~50°C) : $\pm 0.15 \times \text{精度} / ^\circ\text{C}$
2. ノイズ 10 Hz ~ 20 MHz (V ソース): 30mV p-p、3mV rms
3. 電圧出力安定時間。
開回路条件下で最終値の 0.1% 以内に達する時間
10% から 90% までのステップ
200mV: <450 μ s
2V: <700 μ s
20V: <250 μ s
200V: <300 μ s
1000V: <5ms
4. スルーレート
無負荷状態で範囲の 10% から 90% までステップアップ。
200mV: 2mV/ μ s
2V: 20mV/ μ s
20V: 200mV/ μ s
200V: 1.8V/ μ s
1000V: 1V/ μ s
5. 電流出力安定時間。
短絡状態で最終値の0.1%以内に到達するまでの時間。
10% から 90% までのステップ
1 μ A: <1.5ms
10 μ A: <1ms
100 μ A: <300 μ s
1mA: <300 μ s
10mA: <300 μ s
100mA: <300 μ s
1A: <300 μ s
6. Vソースのオーバーシュート: <(0.1%+10mV)
ステップはレンジの10%~90%、抵抗負荷.
7. Iソースオーバーシュート: <0.1%.
ステップはレンジの10%~90%、抵抗負荷.
8. 電圧源レンジ変更のオーバーシュート: <250mV. 100K load, 20 MHz bandwidth

- 9.電流源レンジ変更のオーバーシュート: <250mV/R load, 20 MHz bandwidth
- 10.最大容量性負荷: 0.01 μ F
11. DCフローティング電圧:出力とシャーシアース間で最大 ± 250 V DC
- 12.ガードオフセット電圧 (V source): <1mV
13. GUARD 出力インピーダンス: >10K Ω Typical
- 14.コモンモード絶縁: >1G Ω , <4700pF
15. High Force と High Sense 間の最大電圧: 4V
 Low Force と Low Sense の間の最大電圧: 4V

4.1.2 IT2805

基本パラメータ

動作温度	0~40℃
標高	0~2000M
AC入力電圧	90~260V
AC入力周波数	50/60Hz
AC入力皮相電力	250VA
冷却方式	ファン
外形寸法(ゴムバンパー、ハンドル除く)	450mm (D) x 214mm (W) x 88.2mm (H)
重量	6.7kg
最大出力電力	20W
最大出力電圧	210V
最大出力電流	1.515A

通信インターフェース	標準: USB and LAN オプション: GPIB
システムバス	Fiber optic
デジタル I/O	DB25
コマンド応答時間	1ms

電気性能パラメータ

試験条件
1.温度: 23°C±5°C
2湿度: 30%~80%相対湿度
3.装置のウォームアップには60分後に使用する
4.校正周期: 1年
5.測定速度: 1 PLC (power line cycle)

電圧と電流		
	電圧	電流
DCとパルス	200V	0.1A
	20V	1A
	6V	1.5A

電圧精度					
レンジ	設定分解能	設定精度	測定分解能	測定精度	ノイズ (-peak to peak) (<10Hz)
±200mV	1μV	0.015% +300μV	100nV	0.015% +300μV	≤ 8 μV

±2V	10μV	0.015% +300μV	1μV	0.015% +300μV	≤ 10 μV
±20V	100μV	0.015%+1mV	10μV	0.015%+1mV	≤ 80 μV
±200V	1mV	0.015%+10mV	100μV	0.015% +10mV	≤ 800μV

電流精度					
レンジ	設定分解能	設定精度	測定分解能	測定精度	ノイズ (peak to peak) (<10Hz)
±10nA	100fA	0.1%+50pA	10fA	0.1%+50pA	≤ 2pA
±100nA	1pA	0.06% +100pA	100fA	0.06% +100pA	≤ 3 pA
±1μA	10pA	0.025% +300pA	1pA	0.025% +300pA	≤ 10 pA
±10μA	100pA	0.025% +700pA	10pA	0.025% +700pA	≤ 60 pA
±100μA	1nA	0.02%+6nA	100pA	0.02%+6nA	≤ 600pA
±1mA	10nA	0.02%+60nA	1nA	0.02% +60nA	≤ 6nA
±10mA	100nA	0.02% +600nA	10nA	0.02% +600nA	≤ 60 nA
±100mA	1μA	0.02%+6μA	100nA	0.02%+6μA	≤ 600 nA
±1A	10μA	0.05% +500μA	1μA	0.05% +500μA	≤ 10μA
±1.5A	10μA	0.05% +1.5mA	1μA	0.05% +1.5mA	≤ 30μA

抵抗精度(4線式測定、2Vレンジ)				
レンジ	分解能	試験電流	電流レンジ	測定精度

2Ω	1μΩ	1A	1A	0.1%+300μΩ
20Ω	10μΩ	100mA	100mA	0.055%+3mΩ
200Ω	100μΩ	10mA	10mA	0.055%+30mΩ
2KΩ	1mΩ	1mA	1mA	0.055%+300mΩ
20KΩ	10mΩ	100μA	100μA	0.055%+3Ω
200KΩ	100mΩ	10μA	10μA	0.055%+30Ω
2MΩ	1Ω	1μA	1μA	0.07%+300Ω
20MΩ	10Ω	100nA	100nA	0.2%+3kΩ
200MΩ	100Ω	10nA	10nA	0.7%+30kΩ

PLC 設定での精度ディレーティング < 1 PLC (追加の精度偏差、つまり、次の範囲のパーセンテージを既存の精度偏差に追加する必要があります)		
PLC	200mV	2V~200V
0.1PLC	0.01%	0.005%
0.01PLC	0.05%	0.01%
0.001PLC	0.3%	0.10%

PLC	10nA	100nA	1μA~10μA	100μA~100mA	1A-1.5A
0.1PLC	0.30%	0.03%	0.01%	0.01%	0.01%
0.01PLC	1.00%	0.10%	0.05%	0.02%	0.03%
0.001PLC	3.00%	1.00%	0.30%	0.20%	0.20%

補足特性

補足特性

1. 温度係数 (0~18°Cと28~50°C) : ±0.15×精度/°C

2. ノイズ 10 Hz ~ 20 MHz (V ソース): 30mVp-p / 4mVrms (1A レンジ以下)

3. 電圧出力安定時間

開回路条件下で最終値の 0.1% 以内に到達するまでに必要な時間.
範囲の 10% から 90% までのステップ

200mV: <100 μ s (1.5A range)

2V: <120 μ s (1.5A range)

20V: <250 μ s (1A range)

200V: <400 μ s (100mA range)

4. スルーレイト

無負荷状態で範囲の 10% から 90% までステップアップ.

200mV: 3mV/ μ s (3A range)

2V: 24mV/ μ s (3A range)

20V: 140mV/ μ s (1A range)

200V: 0.6V/ μ s (100mA range)

5. 電流出力安定時間.

短絡状態で最終値の 0.1% 以内に到達するまでの時間.

範囲の 10% から 90% までのステップ

100nA: <5ms

1 μ A: <600 μ s

10 μ A: <350 μ s

100 μ A: <200 μ s

1mA: <150 μ s

10mA: <150 μ s

100mA: <150 μ s

1A: <300 μ s

1.5A: <100 μ s

6. Vソースのオーバーシュート: < (0.1%+10mV)

ステップはレンジの10%~90%、抵抗負荷.

7. Iソースオーバーシュート: <0.1%

ステップはレンジの10%~90%、抵抗負荷.

8. 電圧源レンジ変更のオーバーシュート: <250mV. 100K load, 20 MHz bandwidth

9. 電流源レンジ変更のオーバーシュート: <250mV/R load, 20 MHz bandwidth

10. 最大容量性負荷: 0.01 μ F (Normal mode), 50 μ F (High capacitance mode)

11. DCフローティング電圧: Max ± 250 V DC between low force and chassis ground

12. ガードオフセット電圧(V source): < 1 mV

13. GUARD 出カインピーダンス: > 10 k Ω Typical

14. コモンモード絶縁: > 1 G Ω , < 4700 pF

15. Hi Force と Hi Sense間の最大電圧: 4V

Low Force と Low Sense間の最大電圧 : 4V

パルス源の補足特性

プログラム可能な最小パルス幅: 100 μ s

パルス幅プログラミング分解能: 10 μ s

	最大電圧	最大ピーク電流	最大ベース電流	最大パルス幅	最大デューティサイクル
DCまたはパルス	6V	1.5A	1.5A	Unlimited	100%
	20	1A	1A	Unlimited	100%
	200	0.1A	0.1A	Unlimited	100%

4.1.3 IT2806

基本パラメータ

動作温度	0~40 $^{\circ}$ C
標高	0~2000M
AC入力電圧	90~260V
AC入力周波数	50/60Hz
AC入力皮相電力	250VA
冷却方式	ファン

外形寸法(ゴムバンパー、ハンドル除く)	450mm (D) x 214mm (W) x 88.2mm (H)
重量	6.7kg
最大出力電力	20W
最大出力電圧	210V
最大出力電流	3.03A DC / 10.5A Pulse
通信インターフェース	標準: USB and LAN オプション: GPIB
システムバス	Fiber optic
デジタル I/O	DB25
コマンド応答時間	1ms

電気性能パラメータ

試験条件
1.温度: 23°C±5°C
2湿度: 30%~80%相対湿度
3.装置のウォームアップには60分後に使用する
4.校正周期: 1年
5.測定速度: 1 PLC (power line cycle)

電圧と電流		
	電圧	電流
直流とパルス	200V	0.1A
	20V	1A
	6V	3A

パルス	200V	1A
	12V	10A

電圧精度				
レンジ	分解能	設定精度	測定精度	ノイズ (- peak to peak) (<10Hz)
±200mV	100nV	0.015%+300μV	0.015%+300μV	≤ 8μV
±2V	1μV	0.015%+300μV	0.015%+300μV	≤ 10μV
±20V	10μV	0.015%+1mV	0.015%+1mV	≤ 80μV
±200V	100μV	0.015%+10mV	0.015%+10mV	≤ 800μV

電流精度				
レンジ	ソース/メジャー分解能	設定精度	測定精度	ノイズ (- peak to peak) (<10Hz)
±10nA	10fA	0.1%+50pA	0.1%+50pA	≤ 2pA
±100nA	100fA	0.06%+100pA	0.06%+100pA	≤ 3 pA
±1μA	1pA	0.025%+300pA	0.025%+300pA	≤ 10 pA
±10μA	10pA	0.025%+700pA	0.025%+700pA	≤ 60 pA
±100μA	100pA	0.02%+6nA	0.02%+6nA	≤ 600pA
±1mA	1nA	0.02%+60nA	0.02%+60nA	≤ 6nA
±10mA	10nA	0.02%+600nA	0.02%+600nA	≤ 60 nA
±100mA	100nA	0.02%+6μA	0.02%+6μA	≤ 600 nA
±1A	1μA	0.05%+500μA	0.05%+500μA	≤ 10μA
±3A	10μA	0.05%+1.5mA	0.05%+1.5mA	≤ 30μA
±10A (*1)	10μA	0.4%+25mA (*2)	0.4%+25mA (*2)	-

*1 パルスモード

*2 測定速度: 0.01 PLC

抵抗精度(4線式測定、2Vレンジ)				
レンジ	分解能	試験電流	電流レンジ	測定精度
2Ω	1μΩ	1A	1A	0.1%+300μΩ
20Ω	10μΩ	100mA	100mA	0.055%+3mΩ
200Ω	100μΩ	10mA	10mA	0.055%+30mΩ
2KΩ	1mΩ	1mA	1mA	0.055%+300mΩ
20KΩ	10mΩ	100μA	100μA	0.055%+3Ω
200KΩ	100mΩ	10μA	10μA	0.055%+30Ω
2MΩ	1Ω	1μA	1μA	0.07%+300Ω
20MΩ	10Ω	100nA	100nA	0.2%+3kΩ
200MΩ	100Ω	10nA	10nA	0.7%+30kΩ

PLC 設定での精度ディレーティング < 1 PLC (追加の精度偏差、つまり、次の範囲のパーセンテージを既存の精度偏差に追加する必要があります)		
PLC	200mV	2V-200V
0.1PLC	0.01%	0.005%
0.01PLC	0.05%	0.01%
0.001PLC	0.3%	0.1%

PLC	10nA	100nA	1μA~10μA	100μA~100mA	1A~3A
0.1PLC	0.30%	0.03%	0.01%	0.01%	0.01%

0.01PLC	1.00%	0.10%	0.05%	0.02%	0.03%
0.001PL-C	3.00%	1.00%	0.30%	0.20%	0.20%

補足特性

1. 温度係数 (0~18°Cと28~50°C) : $\pm 0.15 \times$ 精度/°C

2. ノイズ 10 Hz ~ 20 MHz (V ソース): 30mVp-p / 4mVrms (1A レンジ以下)

3. 電圧出力安定時間

開回路条件下で最終値の 0.1% 以内に到達するまでに必要な時間.
範囲の 10% から 90% までのステップ

200mV: < 100 μ s (3A range)

2V: < 120 μ s (3A range)

20V: < 250 μ s (1A range)

200V: < 400 μ s (100mA range)

4. スルーレート

無負荷状態で範囲の 10% から 90% までステップアップ.

200mV: 3mV/ μ s (3A range)

2V: 24mV/ μ s (3A range)

20V: 140mV/ μ s (1A range)

200V: 0.6V/ μ s (100mA range)

5. 電流出力安定時間.

短絡状態で最終値の 0.1% 以内に到達するまでの時間.

範囲の 10% から 90% までのステップ

100nA: < 5ms

1 μ A: < 600 μ s

10 μ A: < 350 μ s

100 μ A: < 200 μ s

1mA: < 150 μ s

10mA: < 150 μ s

100mA: < 150 μ s

1A: < 300 μ s

3A: < 80 μ s

6. Vソースのオーバーシュート: < (0.1%+10mV)

ステップはレンジの10%~90%、抵抗負荷.

7. ソースオーバーシュート: <0.1%

ステップはレンジの10%~90%、抵抗負荷.

8. 電圧源レンジ変更のオーバーシュート: <250mV. 100K load, 20 MHz bandwidth

9. 電流源レンジ変更のオーバーシュート: <250mV/R load, 20 MHz bandwidth

10. 最大容量性負荷: 0.01 μ F : 0.01 μ F (Normal mode), 50 μ F (High capacitance mode)

11. DCフローティング電圧: Max \pm 250 V DC between low force and chassis ground

12. ガードオフセット電圧(V source): <1mV

13. GUARD 出カインピーダンス: >10K Ω Typical

14. コモンモード絶縁: >1G Ω , <4700pF

15. Hi Force と Hi Sense間の最大電圧: 4V
Low Force と Low Sense間の最大電圧 : 4V

パルス源の補足特性

プログラム可能な最小パルス幅: 100 μ s

パルス幅プログラミング分解能: 10 μ s

	最大電圧	最大ピーク電流	最大ベース電流	最大パルス	最大デューティサイクル
DC またはパルス	6V	3A	3A	Unlimited	100%
	20	1A	1A	Unlimited	100%
	200	0.1A	0.1A	Unlimited	100%
パルス	12V	10A	0.5A	1ms	2.50%
	200	1A	50mA	2.5ms	2.50%

4.1.4 IT2801R

基本パラメータ

動作温度	0~40℃
標高	0~2000M
AC入力電圧	90~260V
AC入力周波数	50/60Hz
AC入力皮相電力	250VA
冷却方式	ファン
外形寸法(ゴムバンパー、ハンドル除く)	450mm (D) x 214mm (W) x 88.2mm (H)
重量	6.7kg
最大出力電力	20W
最大出力電圧	1050V
最大出力電流	1.05A
通信インターフェース	USB/LAN
システムバス	Fiber optic
デジタル I/O	DB25
コマンド応答時間	1ms

電気性能パラメータ

試験条件
1. 温度: 23℃±5℃
2. 湿度: 30%~80% 相対湿度

3.装置のウォームアップには60分後に使用する
4.校正周期: 1年
5.測定速度: 1 PLC (power line cycle)

電圧精度				
レンジ	分解能	設定精度	測定精度	ノイズ (- peak to peak) (<10Hz)
±200mV	100nV	0.015%+300μV	0.015%+300μV	≤25μV
±2V	1μV	0.015%+300μV	0.015%+300μV	≤25μV
±20V	10μV	0.015%+1mV	0.015%+1mV	≤200μV
±200V	100μV	0.015%+10mV	0.015%+10mV	≤2mV
±1000V	1mV	0.02%+50mV	0.02%+50mV	≤10mV

電流精度				
レンジ	分解能	設定精度	測定精度	ノイズ (- peak to peak) (<10Hz)
±1μA	1pA	0.025%+300pA	0.025%+300pA	≤8pA
±10μA	10pA	0.025%+700pA	0.025%+700pA	≤80pA
±100μA	100pA	0.025%+6nA	0.025%+6nA	≤800pA
±1mA	1nA	0.025%+60nA	0.025%+60nA	≤8nA
±10mA	10nA	0.025%+600nA	0.025%+600nA	≤80nA
±100mA	100nA	0.025%+6μA	0.025%+6μA	≤800nA
±1A	1μA	0.03%+500μA	0.03%+500μA	≤30μA

抵抗精度 (4線式測定、2Vレンジ)				
レンジ	分解能	試験電流	電流レンジ	測定精度

2Ω	1μΩ	1A	1A	0.1%+300μΩ
20Ω	10μΩ	100mA	100mA	0.055%+3mΩ
200Ω	100μΩ	10mA	10mA	0.055%+30mΩ
2KΩ	1mΩ	1mA	1mA	0.055%+300mΩ
20KΩ	10mΩ	100μA	100μA	0.055%+3Ω
200KΩ	100mΩ	10μA	10μA	0.055%+30Ω
2MΩ	1Ω	1μA	1μA	0.07%+300Ω
20MΩ	10Ω	100nA	1μA	0.35%+3kΩ

PLC 設定での精度ディレーティング < 1 PLC (追加の精度偏差、つまり、次の範囲のパーセンテージを既存の精度偏差に追加する必要があります)						
PLC	1μA~1-0μA	100μA~100mA	1A	200-mV	2V	20V~1000V
0.1PLC	0.01%	0.01%	0.02%	0.02-%	0.01-%	0.01%
0.01PLC	0.08%	0.05%	0.03%	0.05-%	0.05-%	0.02%
0.001PL-C	0.50%	0.50%	0.20%	0.20-%	0.10-%	0.05%

補足特性

Supplemental Characteristics

1. 温度係数 (0~18°Cと28~50°C) : $\pm 0.15 \times \text{精度}/^\circ\text{C}$
2. ノイズ 10 Hz ~ 20 MHz (V ソース): 30mVp-p / 4mVrms (1A レンジ以下)
3. 電圧出力安定時間
 開回路条件下で最終値の 0.1% 以内に到達するまでに必要な時間。
 範囲の 10% から 90% までのステップ
 200mV: <450μs
 2V: <700μs

- 20V: <250 μ s
 200V: <300 μ s
 1000V: <5ms
4. スルーレート
 無負荷状態で範囲の 10% から 90% までステップアップ.
 .200mV: 2mV/ μ s
 2V: 20mV/ μ s
 20V: 200mV/ μ s
 200V: 1.8V/ μ s
 1000V: 1V/ μ s
5. 電流出力安定時間.
 短絡状態で最終値の0.1%以内に到達するまでの時間.
 範囲の 10% から 90% までのステップ
 1 μ A: <1.5ms
 10 μ A: <1ms
 100 μ A: <300 μ s
 1mA: <300 μ s
 10mA: <300 μ s
 100mA: <300 μ s
 1A: <300 μ s
6. Vソースのオーバーシュート: < (0.1%+10mV)
 ステップはレンジの10%~90%、抵抗負荷.
7. Iソースオーバーシュート: <0.1%
 ステップはレンジの10%~90%、抵抗負荷.
8. 電圧源レンジ変更のオーバーシュート: <250mV. 100K load, 20 MHz bandwidth
9. 電流源レンジ変更のオーバーシュート: <250mV/R load, 20 MHz bandwidth
10. 最大容量性負荷: 0.01 μ F
11. DCフローティング電圧: Max \pm 250 V DC between low force and chassis ground
12. ガードオフセット電圧(V source): <1mV
13. GUARD 出カインピーダンス: >10k Ω Typical
14. コモンモード絶縁: >1G Ω , <4700pF
15. Hi Force と Hi Sense間の最大電圧: 4V Max
 Low Force と Low Sense間の最大電圧 : 4V

4.1.5 IT2805R

基本パラメーター

動作温度	0~40℃
標高	0~2000M
AC入力電圧	90~260V
AC入力周波数	50/60Hz
AC入力皮相電力	250VA
冷却方式	fans
外形寸法(ゴムバンパー、ハンドル除く)	450mm (D) x 214mm (W) x 88.2mm (H)
重量	6.7kg
最大出力電力	20W
最大出力電圧	210V
最大出力電流	1.515A
通信インターフェース	USB/LAN
システムバス	Fiber optic
デジタル I/O	DB25
コマンド応答時間	1ms

電気性能パラメータ

試験条件
1. 温度: 23°C±5°C
2. 湿度: 30%~80% 相対湿度
3. 装置のウォームアップには60分後に使用する
4. 校正周期: 1 年
5. 測定速度: 1 PLC (power line cycle)

Voltage and Current		
	Voltage	Current
DC and Pulse	200V	0.1A
	20V	1A
	6V	1.5A

電圧精度					
レンジ	分解能	設定精度	測定精度	ノイズ (- peak to peak) (<10Hz)	レンジ
±200mV	1μV	0.015% +300μV	100nV	0.015% +300μV	≤ 8 μV
±2V	10μV	0.015% +300μV	1μV	0.015% +300μV	≤ 10 μV
±20V	100μV	0.015%+1mV	10μV	0.015%+1mV	≤ 80 μV
±200V	1mV	0.015%+10mV	100μV	0.015% +10mV	≤ 800μV

Current accuracy					
レンジ	分解能	設定精度	測定精度	ノイズ (- peak to peak) (<10Hz)	レンジ
±10nA	100fA	0.1%+50pA	10fA	0.1%+50pA	≤ 2pA
±100nA	1pA	0.06%+100pA	100fA	0.06%+100pA	≤ 3 pA
±1μA	10pA	0.025%+300pA	1pA	0.025%+300pA	≤ 10 pA
±10μA	100pA	0.025%+700pA	10pA	0.025%+700pA	≤ 60 pA
±100μA	1nA	0.02%+6nA	100pA	0.02%+6nA	≤ 600pA
±1mA	10nA	0.02%+60nA	1nA	0.02%+60nA	≤ 6nA
±10mA	100nA	0.02%+600nA	10nA	0.02%+600nA	≤ 60 nA
±100mA	1μA	0.02%+6μA	100nA	0.02%+6μA	≤ 600 nA
±1A	10μA	0.05%+500μA	1μA	0.05%+500μA	≤ 10μA
±1.5A	10μA	0.05%+1.5mA	1μA	0.05%+1.5mA	≤ 30μA

抵抗精度 (4線式測定、2Vレンジ)				
レンジ	分解能	試験電流	電流レンジ	測定精度
2Ω	1μΩ	1A	1A	0.1%+300μΩ
20Ω	10μΩ	100mA	100mA	0.055%+3mΩ
200Ω	100μΩ	10mA	10mA	0.055%+30mΩ
2KΩ	1mΩ	1mA	1mA	0.055%+300mΩ
20KΩ	10mΩ	100μA	100μA	0.055%+3Ω
200KΩ	100mΩ	10μA	10μA	0.055%+30Ω

2MΩ	1Ω	1μA	1μA	0.07%+300Ω
20MΩ	10Ω	100nA	100nA	0.2%+3kΩ
200MΩ	100Ω	10nA	10nA	0.7%+30kΩ

PLC 設定での精度ディレーティング < 1 PLC (追加の精度偏差、つまり、次の範囲のパーセンテージを既存の精度偏差に追加する必要があります)		
PLC	200mV	2V~200V
0.1PLC	0.01%	0.005%
0.01PLC	0.05%	0.01%
0.001PLC	0.3%	0.10%

PLC	10nA	100nA	1μA~10μA	100μA~100mA	1A-1.5A
0.1PLC	0.30%	0.03%	0.01%	0.01%	0.01%
0.01PLC	1.00%	0.10%	0.05%	0.02%	0.03%
0.001PLC	3.00%	1.00%	0.30%	0.20%	0.20%

補足特性

Supplemental Characteristics

1. 温度係数 (0~18°Cと28~50°C) : $\pm 0.15 \times \text{精度}/^\circ\text{C}$
2. ノイズ 10 Hz ~ 20 MHz (V ソース): / 4mVrms (1A レンジ以下)
3. 電圧出力安定時間
 開回路条件下で最終値の 0.1% 以内に到達するまでに必要な時間.
 範囲の 10% から 90% までのステップ
 200mV: < 100μs (1.5A range)
 2V: < 120μs (1.5A range)
 20V: < 250μs (1A range)

200V: <400 μ s (100mA range)

4. スルーレート

無負荷状態で範囲の 10% から 90% までステップアップ.

200mV: 3mV/ μ s (3A range)

2V: 24mV/ μ s (3A range)

20V: 140mV/ μ s (1A range)

200V: 0.6V/ μ s (100mA range)

5. 電流出力安定時間.

短絡状態で最終値の0.1%以内に到達するまでの時間.

範囲の 10% から 90% までのステップ

100nA: <5ms

1 μ A: <600 μ s

10 μ A: <350 μ s

100 μ A: <200 μ s

1mA: <150 μ s

10mA: <150 μ s

100mA: <150 μ s

1A: <300 μ s

1.5A: <100 μ s

6. Vソースのオーバーシュート< (0.1%+10mV)

ステップはレンジの10%~90%、抵抗負荷.

7. Iソースオーバーシュート: <0.1%

ステップはレンジの10%~90%、抵抗負荷.

8. 電圧源レンジ変更のオーバーシュート: <250mV. 100K load, 20 MHz bandwidth

9. 電流源レンジ変更のオーバーシュート: <250mV/R load, 20 MHz bandwidth

10. 最大容量性負荷: 0.01 μ F (Normal mode), 50 μ F (High capacitance mode)

11. DCフローティング電圧: Max \pm 250 V DC between low force and chassis ground

12. ガードオフセット電圧(V source): <1mV

13. GUARD 出カインピーダンス: >10k Ω Typical

14. コモンモード絶縁: >1G Ω , <4700pF

15. Hi Force と Hi Sense間の最大電圧: 4V Max
Low Force と Low Sense間の最大電圧 : 4V

パルス源の補足特性

プログラム可能な最小パルス幅: 100 μ s

パルス幅プログラミング分解能: 10 μ s

	最大電圧	最大ピーク電流	最大ベース電流	最大パルス	最デューティサイクル
DC またはパルス	6V	1.5A	1.5A	Unlimited	100%
	20	1A	1A	Unlimited	100%
	200	0.1A	0.1A	Unlimited	100%

4.1.6 IT2806R

基本パラメーター

動作温度	0~40℃
標高	0~2000M
AC入力電圧	90~260V
AC入力周波数	50/60Hz
AC入力皮相電力	250VA
冷却方式	fans
外形寸法(ゴムバンパー、ハンドル除く)	450mm (D) x 214mm (W) x 88.2mm (H)
重量	6.7kg
最大出力電力	20W
最大出力電圧	210V

最大出力電流	3.03A DC / 10.5A Pulse
通信インターフェース	USB/LAN
システムバス	Fiber optic
デジタル I/O	DB25
コマンド応答時間	1ms

電気性能パラメータ

試験条件
1. 温度: 23°C±5°C
2. 湿度: 30%~80% 相対湿度
3. 装置のウォームアップには60分後に使用する
4. 校正周期: 1 年
5. 測定速度: 1 PLC (power line cycle)

電圧と電流		
	電圧	電流
DC と パルス	200V	0.1A
	20V	1A
	6V	3A
パルス	200V	1A
	12V	10A

電圧精度				
レンジ	分解能	設定精度	測定精度	ノイズ (- peak to peak) (<10Hz)
±200mV	100nV	0.015%+300μV	0.015%+300μV	≤ 8μV

±2V	1μV	0.015%+300μV	0.015%+300μV	≤ 10μV
±20V	10μV	0.015%+1mV	0.015%+1mV	≤ 80μV
±200V	100μV	0.015%+10mV	0.015%+10mV	≤ 800μV

電流精度				
レンジ	分解能	設定精度	測定精度	ノイズ (- peak to peak) (<10Hz)
±10nA	10fA	0.1%+50pA	0.1%+50pA	≤ 2pA
±100nA	100fA	0.06%+100pA	0.06%+100pA	≤ 3 pA
±1μA	1pA	0.025% +300pA	0.025%+300pA	≤ 10 pA
±10μA	10pA	0.025% +700pA	0.025%+700pA	≤ 60 pA
±100μA	100pA	0.02%+6nA	0.02%+6nA	≤ 600pA
±1mA	1nA	0.02%+60nA	0.02%+60nA	≤ 6nA
±10mA	10nA	0.02%+600nA	0.02%+600nA	≤ 60 nA
±100mA	100nA	0.02%+6μA	0.02%+6μA	≤ 600 nA
±1A	1μA	0.05%+500μA	0.05%+500μA	≤ 10μA
±3A	10μA	0.05%+1.5mA	0.05%+1.5mA	≤ 30μA
±10A (*1)	10μA	0.4%+25mA (*2)	0.4%+25mA (*2)	-

*1 Pulse mode

*2 Measurement speed: 0.01 PLC

抵抗精度 (4線式測定、2Vレンジ)				
レンジ	分解能	試験電流	電流レンジ	測定精度
2Ω	1μΩ	1A	1A	0.1%+300μΩ

20Ω	10μΩ	100mA	100mA	0.055%+3mΩ
200Ω	100μΩ	10mA	10mA	0.055%+30mΩ
2KΩ	1mΩ	1mA	1mA	0.055%+300mΩ
20KΩ	10mΩ	100μA	100μA	0.055%+3Ω
200KΩ	100mΩ	10μA	10μA	0.055%+30Ω
2MΩ	1Ω	1μA	1μA	0.07%+300Ω
20MΩ	10Ω	100nA	100nA	0.2%+3kΩ
200MΩ	100Ω	10nA	10nA	0.7%+30kΩ

PLC 設定での精度ディレーティング < 1 PLC (追加の精度偏差、つまり、次の範囲のパーセンテージを既存の精度偏差に追加する必要があります)

PLC	200mV	2V-200V
0.1PLC	0.01%	0.005%
0.01PLC	0.05%	0.01%
0.001PLC	0.3%	0.1%

PLC	10nA	100nA	1μA~10μA	100μA~100mA	1A~3A
0.1PLC	0.30%	0.03%	0.01%	0.01%	0.01%
0.01PLC	1.00%	0.10%	0.05%	0.02%	0.03%
0.001PLC	3.00%	1.00%	0.30%	0.20%	0.20%

補足特性

1. 温度係数 (0~18°Cと28~50°C) : $\pm 0.15 \times \text{精度}/^\circ\text{C}$
2. ノイズ 10 Hz ~ 20 MHz (V ソース): / 4mVrms (1A レンジ以下)

3. 電圧出力安定時間
 開回路条件下で最終値の 0.1% 以内に到達するまでに必要な時間.
 範囲の 10% から 90% までのステップ
 200mV: < 100 μ s (3A range)
 2V: < 120 μ s (3A range)
 20V: < 250 μ s (1A range)
 200V: < 400 μ s (100mA range)
4. スルーレート
 無負荷状態で範囲の 10% から 90% までステップアップ.
 200mV: 3mV/ μ s (3A range)
 2V: 24mV/ μ s (3A range)
 20V: 140mV/ μ s (1A range)
 200V: 0.6V/ μ s (100mA range)
5. 電流出力安定時間.
 短絡状態で最終値の 0.1% 以内に到達するまでの時間.
 範囲の 10% から 90% までのステップ 100nA: < 5ms
 1 μ A: < 600 μ s
 10 μ A: < 350 μ s
 100 μ A: < 200 μ s
 1mA: < 150 μ s
 10mA: < 150 μ s
 100mA: < 150 μ s
 1A: < 300 μ s
 3A: < 80 μ s
6. Vソースのオーバーシュート: < (0.1%+10mV)
 ステップはレンジの10%~90%、抵抗負荷.
7. Iソースオーバーシュート: < 0.1%
 ステップはレンジの10%~90%、抵抗負荷.
8. 電圧源レンジ変更のオーバーシュート: < 250mV. 100K load, 20 MHz bandwidth
9. 電流源レンジ変更のオーバーシュート: < 250mV/R load, 20 MHz bandwidth
10. 最大容量性負荷: 0.01 μ F (Normal mode), 50 μ F (High capacitance mode)
11. DCフローティング電圧: Max \pm 250 V DC between low force and chassis ground

12. ガードオフセット電圧(V source): <1mV
13. GUARD 出カインピーダンス: >10kΩ Typical
14. コモンモード絶縁: >1GΩ, <4700pF
15. Hi Force と Hi Sense間の最大電圧: 4V Max
Low Force と Low Sense間の最大電圧 : 4V

パルス源の補足特性

プログラム可能な最小パルス幅: 100μs

パルス幅プログラミング分解能: 10μs

	Max voltage	Max peak current	Max base current	Max pulse width	Max duty cycle
DC またはパルス	6V	3A	3A	Unlimited	100%
	20	1A	1A	Unlimited	100%
	200	0.1A	0.1A	Unlimited	100%
パルス	12V	10A	0.5A	1ms	2.50%
	200	1A	50mA	2.5ms	2.50%

4.2補足特性

状態ストレージ容量: 10 sets

推奨される校正頻度: 年に 1 回

冷却方式: ファン

5 定期メンテナンス

この章では、IT2800シリーズSMUの一般的な保守項目と保守方法について説明します。

- ◆ 機器のセルフテスト
- ◆ 清掃とメンテナンス
- ◆ ITECHへの連絡先
- ◆ 修理のために返品する

5.1 機器のセルフテスト

IT2800シリーズSMUは動作を確認するためのセルフテスト機能を提供します。セルフテストは、機器の電源がオンになると自動的に実行されます。以下のような状況や目的の場合には、セルフテストを実施することをお勧めします。セルフテストを実行する前に、チャンネル出力をオフにし、テストリードとケーブルを端子から外します。

- チャンネルが過熱によりロック状態になった場合

この状態では、画面に緊急ダイアログボックスが表示されます。また、ERR インジケータが点灯し、[On/Off] スイッチは無効になります。セルフテストを実行してチャンネルのロックを解除します。セルフテストで問題が報告されなければ、チャンネルはすぐに使用できます。

- 機器に欠陥があると思われる場合
- 予防保守用

5.2 清掃とメンテナンス

機器の安全機能と性能を確保するために、機器を適切に清掃し、メンテナンスしてください。

WARNING

- 感電を防ぐため、掃除の前に装置を AC 主電源から切り離し、すべてのテストリードを外してください。
- 洗剤や溶剤は使用しないでください。
- 機器を分解したり、内部を清掃したりしないでください。

糸くずの出ない柔らかい布を水で少し湿らせて使用して、機器の外側とフロントパネルスクリーンを拭きます。ブラシを使用して、通気口や冷却ファンのほこりを掃除します。

5.3 ITECHへの連絡先

ここでは、本器が故障した場合にユーザーが行うべき操作について説明します。

お問い合わせ前の準備

機器が故障した場合、修理のために機器を ITECH に返却したり、エンジニアに連絡したりする前に、次の準備を行う必要があります。

- 設備故障自主点検項目をすべて確認し、問題がないか確認してください。
- 機器のSNを収集する。
- 詳細については、「SN 番号の収集」を参照してください。

それでも問題が解決しない場合は、マニュアルの冒頭にある「保証と保証の制限」をよくお読みください。

お使いの機器が保証サービス条件に準拠していることを確認してください。

保証期限が切れた場合、ITECH は有償修理サービスを提供します。

設備故障の自主検査

機器に障害が発生した場合は、次のチェックを行って、外部接続ではなく機器内に障害があることを確認してください。簡単な点検で機器の故障を取り除くことができれば、メンテナンスのコストと時間を節約できます。

- AC 電源コードが装置と電源コンセントにしっかりと接続されているかどうかを確認してください。
- フロントパネルの電源スイッチが押されているかどうかを確認します。
- 機器の自主検査が合格し、仕様や性能が指標の範囲内にあるかを確認します。
- 機器にエラー情報が表示されるかどうかを確認する。
- 確認にはこの機器の代わりに他の機器を使用してください。

SN番号を収集する

ITECH は、製品のパフォーマンス、可用性、信頼性を継続的に向上させます。ITECH のサービス担当者は、各機器の変更を記録します。すべての関連情報は、各機器のシリアル番号に従ってマークされています。修理のために返送された機器は、追跡 ID として SN 番号を採用する必要があります。

エンジニアに連絡する場合、機器の有効な SN 番号が、効果的なサービスと完全な情報を保証するものとなります。機器のSN番号は以下の方法で取得できます：

1. **[Menu]**→**System** キーを押して、システム メニュー インターフェイスに入ります。
2. 左右のキーを使用するか、ノブを回してSystem Infoを選択し、**[Enter]**キーを押します。
3. SN番号を確認する。

SN 番号を記録し、保守サービスを行う際に SN 情報を提供してください。

ITECH への連絡方法

購入ルートから状況を連絡ください。

5.4修理のために返品する

保証期間中に機器が故障した場合、ITECH は保証条件に基づいて修理または交換します。保証期限が切れた後、ITECH は有償修理サービスを提供します。

修理サービスを受ける

機器のサービスを受けるには、ITECH に連絡する最も簡単な方法を選択してください。ITECH は、お客様の機器の修理または交換を手配するか、保証および修理費用に関する情報 (該当する場合) を提供します。

出荷のための再梱包

CAUTION

いかなる形状のスチレンペレットも梱包材としては絶対に使用しないでください。それらは機器を適切に緩衝したり、カートン内での機器の移動を防止したりすることはできません。スチレンペレットは静電気を発生させたり、背面パネルに滞留したりすることにより、機器に損傷を与えます。

サービスまたは修理のためにユニットを ITECH に発送するには:
TECH では、返品用に元の配送用ダンボールを保管し、常に配送に保険をかけることをお勧めします。:

1. 当社 Web サイトから ITECH メンテナンス サービス アプリケーションをダウンロードし、必要事項を記入し、機器と一緒に箱に入れてください。
2. 適切な梱包材を使用して、ユニットを元の容器に入れます。元の輸送用コンテナが入手できない場合は、機器全体の周囲に少なくとも 10 cm (4 インチ) の圧縮可能な梱包材が確保できるコンテナを使用してください。静電気を帯びない包装材を使用してください。
3. 強力なテープまたは金属バンドで容器を固定します。

Connect with us

Thank you for purchasing ITECH products. Any questions, pls. feel free to let us know.



You can chat with us on ITECH website



For more information, pls. visit www.itechate.com



Click and follow ITECH Electronics

