

SPD1000X

プログラマブルリニア DC 電源

ユーザーマニュアル

EN_03B



著作権および宣言

著作権

SIGLENT TECHNOLOGIES CO.LTD. All Right Reserved.

商標情報

SIGLENT は SIGLENT TECHNOLOGIES の登録商標です。

免責事項

- **SIGLENT** 製品は、中華人民共和国国内外において特許法によって保護されています。
- **SIGLENT** は、製品の仕様および価格を変更する権利を留保します。
- 本出版物の情報は、これまでに発行されたすべての関連資料に優先します。
- 本マニュアルの内容の複製、抜粋、翻訳は、**SIGLENT** の許可なく行うことはできません。

重要な安全情報

本マニュアルには、安全な操作と製品の安全な状態を維持するために、ユーザーが従わなければならぬ情報と警告が含まれています。

一般的な安全に関する概要

人身事故や本器および接続機器の損傷を防ぐため、以下の安全上の注意をよくお読みください。潜在的な危険を避けるため、本器は指定通りにご使用ください。

火災や人身事故を防ぐため、適切な電源コードを使用してください。

本器には、州/地方自治体の認可を受けた電源コードのみを使用してください。北米およびその他の国々で販売される本器には、現地の要件を満たす電源コードが装備されます。

	警告 : 定格不足の着脱式電源コードは使用しないでください。
-------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------

本器を接地してください。

本器は電源線の保護接地導体を介して接地されています。感電を避けるため、接地導体は必ず大地に接続してください。入力端子または出力端子を接続する前に、本器が正しく接地されていることを確認してください。

使用前に全ての端子の定格を確認してください。

火災や感電を避けるため、本器の全定格値と取扱説明を確認してください。本器を接続する前に、安全な操作のための定格値と重要な使用上の注意について、取扱説明書を注意深くお読みください。

故障の疑いがある場合は使用しないでください。

機器に損傷があると思われる場合は、使用を中止し、直ちに最寄りの **SIGLENT** 販売店にご連絡ください。

湿気のある環境では使用しないでください。

爆発性雰囲気での使用は避けてください。

本器の表面は清潔で乾燥した状態を保ってください。

本装置を操作する者は、装置が提供する保護機能を理解するため、取扱説明書（）を参照してください。本装置は規定に従ってのみ使用してください。

安全用語と記号

本器の前面または背面パネル、あるいは本マニュアルに以下の記号または用語が表示されている場合、安全面での特別な注意を促すものです。

	この記号は注意が必要な箇所で使用されます。人身事故や機器損傷を防ぐため、付随する情報または文書を参照してください。
	この記号は感電の危険性があることを警告します。
	この記号は測定用接地接続を示すために使用されます。
	この記号は安全接地を示すために使用されます。
	この記号は、電子機器を一般廃棄物として分別せずに廃棄しないことを示しています。分別収集を行うか、機器の供給元に連絡してください。
	この記号は交流 (AC) を表します。
注意	「注意」記号は潜在的な危険を示します。これに従わないと危険となる可能性のある手順、慣行、または状況に注意を喚起します。その条件を完全に理解し満たすまで、続行しないでください。
警告	「警告」記号は潜在的な危険を示します。これに従わないと、身体的損傷または死亡を引き起こす可能性のある手順、慣行、または状況に注意を促します。警告が表示されている場合、安全条件を完全に理解し満たすまで続行しないでください。

作業環境

本機器の設計は、以下の制限値に基づき EN 61010-1 安全規格への適合が確認されています：

環境

本機器は屋内使用を目的としており、清潔で乾燥した環境で操作してください。

周囲温度

動作時：0°C～+40°C

注記：

周囲温度を評価する際には、直射日光、ラジエーター、その他の近くの熱源を考慮に入れる必要があります。

相対湿度

動作時：20%～80% RH、40°C、24 時間

高度

動作時：≤ 2,000 m

過電圧カテゴリ

本製品は、コードおよびプラグ接続機器に一般的な過電圧カテゴリ II に準拠した主電源から電力を供給することを意図しています。

注記：

測定カテゴリ **II**。低電圧設備に直接接続された回路での測定用。

測定カテゴリ **III**。建物設備内の測定に適用。

測定カテゴリ **IV**。低電圧設備の電源側で行われる測定用。

過電圧カテゴリの定格は、主電源供給回路のみに適用されます。

汚染度

本電源装置は汚染度 **II** の環境下で動作可能。

注記 :

汚染度 **II** は、乾燥した非導電性汚染が発生する作業環境を指します。結露による一時的な導電性の発生が予想されます。

	電子機器は一般廃棄物として分別せずに廃棄しないでください。環境への影響を軽減するため、分別収集処理を行うか、機器の供給元にお問い合わせください。
-------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------

IP 等級

IP20 (IEC 60529 に定義)。

冷却要件 秒

本装置は内部ファンと通気孔による強制空冷方式を採用しています。電源装置背面の通気孔（ファン穴）周辺の気流を妨げないよう注意してください。使用時は十分な換気を確保し、通気孔とファンを定期的に点検してください。

- 1) 遮断装置の操作が困難になる位置に装置を設置しないこと

	<p>警告 :</p> <p>電源装置背面の通気孔を塞がないでください。</p> <p>通気孔等から異物が電源装置内部に侵入しないようにしてください。</p> <p>放熱と遮断装置の操作性を確保するため、機器後方 10cm 以内に他の物を置かないでください。</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

AC 電源 および 接地接続

本器は単相、100/120/220/230 Vrms $\pm 10\%$ AC 電源 (50Hz または 60Hz) で動作します

ヒューズ仕様 : 100/120 Vrms $\pm 10\%$: T6.3A 250V

220/230 Vrms $\pm 10\%$: T3.15A 250V

機器の電源を入れる前に、正しいタイプのヒューズを使用していることを確認してください。

ユーザーは動作電圧範囲 (00/120/220/230 Vrms $\pm 10\%$) を確認し、機器背面のダイヤルスイッチを調整する必要があります。

ヒューズ交換時は電源コードを接続しないでください。

ヒューズを交換する前に、ヒューズ損傷の根本原因を特定し、修正してください。

本器は電源コードの保護接地導体を介して接地されています。感電を防ぐため、接地導体は必ずアースに接続してください。入出力の作動前に、本器が適切に接地されていることを確認してください。

クリーニング

機器の外装のみを、湿らせた柔らかい布で清掃してください。化学薬品や研磨剤を使用しないでください。いかなる状況でも機器内部に湿気が侵入しないようにしてください。感電を防ぐため、清掃前に電源コードをコンセントから抜いてください。

	<p>警告:</p> <p>感電の危険!</p> <p></p> <p>内部にはユーザーによる修理可能な部品はありません。カバーを外さないでください。</p> <p>修理は資格のある技術者に依頼してください</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

異常な状態

本装置は製造元が指定した目的でのみ使用してください。

電源装置に損傷の明らかな兆候がある場合、または輸送中に強い衝撃を受けた場合は、電源装置を操作しないでください。

電源装置の保護機能が損なわれていると思われる場合は、電源コードを抜き、意図しない操作がないよう装置を固定してください。

本機器を正しく使用するには、すべての説明およびラベルを読み、理解する必要があります。

製造元が指定していない方法で機器を使用すると、機器が提供する保護機能が損なわれる可能性があります。

	<p></p> <p>警告:</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	製造元が指定していない方法で電源装置を使用すると、機器の安全保護機能が損なわれる可能性があります。
--	---------------------------------------------------

安全に関する重要な情報

本マニュアルには、操作の安全を確保し製品を安全に維持するためにユーザーが遵守すべき情報と警告が含まれています。

安全要件

身体への損傷や機器および関連製品の損傷を防ぐため、以下の安全上の注意をよくお読みください。潜在的なリスクを回避するため、指定された機器を使用してください。

火災や身体損傷を避ける。

適切な電源ラインを使用してください。

現地で認可された機器専用に割り当てられた電源ラインのみを使用できます。北米およびその他の国で販売される製品には、現地の要件を満たす電源ラインが装備されます。

	警告: 低出力の着脱式電源コードは使用しないでください。
-------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------

機器は床に置いてください。

本装置は、電力線の保護接地導体によって接地されています。感電を防ぐため、アース線を確実に接地してください。入力端子または出力端子を接続する前に、機器が正しく接地されていることを確認してください。

信号線を正しく接続してください。

信号線の電位は大地と同じであるため、信号線を高電圧に接続してはならない。裸の接点や部品に触れないでください。

すべての端子の定格値を表示します。

火災や停電を防ぐため、すべての定格値を確認し、機器の説明書に署名してください。機器を接続する前に、定格値に関する詳細情報を入手するため、取扱説明書をよくお読みください。

故障時は作業を行わないでください。

装置が損傷していると思われる場合は、資格のある保守担当者に点検を依頼してください。

湿気のある環境では使用しないでください。

爆発性環境では使用しないでください。

装置の表面を清潔で乾燥した状態に保ってください。

責任ある機関または事業者は、機器が提供する保護機能を維持するため、仕様書を参照してください。指定された機器を使用してください。

安全用語と記号

本器の前面または背面パネル、あるいは本マニュアルに以下の記号または用語が表示されている場合、安全上特に注意が必要であることを示しています。

	この記号は注意が必要な場合に使用されます。怪我や機器の損傷を防ぐため、添付の情報または文書を参照してください。
	この記号は感電の危険性があることを警告します。
	この記号は、測定用接地接続を示すために使用されます。
	この記号は、安全接地を示すために使用されます。
	この記号は、電子機器を一般廃棄物として処理しないことを示しています。分別収集するか、機器の供給元に連絡してください。
	この記号は交流電流、すなわち「AC」を表すために使用されます。
注意	「注意」記号は潜在的な危険を示します。これに従わないと危険となる可能性のある手順、慣行、または状況に注意を喚起します。その条件を完全に理解し、満たすまで続行しないでください。
警告	「警告」の記号は潜在的な危険を示します。これは、従わないと身体的損傷や死亡につながる可能性のある手順、慣行、または状況に注意を喚起しま

	す。警告が表示されている場合、安全条件を完全に理解し満たすまで作業を続行しないでください。
--	-----------------------------------------------

作業環境

本機器の設計は、以下の限界値に基づき EN 61010-1 規格に準拠していることが認証されています：

環境

本機器は屋内での使用を想定しており、清潔で乾燥した環境で使用してください。

周囲温度

動作時：0°C～+40°C

注：環境温度を評価するには、直射日光、暖房器具、その他の熱源を考慮する必要があります。

湿度

動作：20～80% HR、40°C、24 時間

高度

動作時：2000m 以下

設置カテゴリ（サージ保護）

この製品は、設置（サージ）カテゴリ II に準拠した電源で動作します。

設置（過電圧）カテゴリの定義

設置（過電圧）カテゴリ II は、電源回路に接続された機器の測定端子に適用される信号レベルです。

これらの端子では、過渡電圧を対応する低いレベルに制限するための予防措置が講じられています。

カテゴリ II（過電圧）は、交流回路（交流電源）にアクセスするように設計された機器の、ローカルな電力分配レベルを指します。

汚染度

直流充電は汚染度 II の環境で使用できます。

注: 汚染度 II とは、作業環境が乾燥しており、非導電性の汚染がある状態を指します。結露により一時的な導電性が生じる場合があります。

IP 等級

IP20 (IEC 60529 に定義)。

冷却要件

本装置は内蔵ファンと排気ファンで冷却されます。注意: 直流負荷後、開口部 (ファン開口部) 周辺の空気流量が制限されないよう対策を講じてください。使用中は十分な換気を確保し、ファンと排気ファンを定期的に点検してください。

	<p>警告:</p> <p>負荷背面の通気口を塞がないでください。</p> <p>排気口などから異物が負荷内部に入らないようにしてください。</p> <p>機械後方 10cm 以内に他の物体を置かないでください。これにより放熱が確保され、遮断装置の動作が妨げられません。</p>
-------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

電源およびアース接続

本機器は、50 または 60 Hz、単相交流 100 / 120 / 220 / 230± 10% Vrms の電源で動作します。

ヒューズタイプ: 100 / 120 Vrms ±10% : T6.3A 250V

220 / 230 Vrms $\pm 10\%$: T3.15A 250V

機器を開ける前に、適切なヒューズタイプを使用していることを確認してください。

ユーザーは動作電圧範囲（100 / 120 / 220 / 230 Vrms）を確認し、機器背面のダイヤルスイッチを設定してください。

ヒューズ交換時には電源コードを接続しないでください。

ヒューズを交換する前に、ヒューズ損傷の根本原因を特定し修理してください。

本器は電源コードの保護接地導体によって接地されています。

感電を防ぐため、接地導体を確実に接地してください。入力または出力を有効にする前に、機器が正しく接地されていることを確認してください。

清掃

機器の外装のみを柔らかい湿った布で清掃してください。化学薬品や研磨剤は使用しないでください。いかなる場合も湿気が機器内部に侵入しないようにしてください。感電を防ぐため、清掃前に電源コードをコンセントから抜いてください。

	<p>警告：感電の危険性があります！</p> <p>内部にはオペレーターが修理可能な部品はありません。カバーを外さないでください。</p> <p>メンテナンスは資格のある技術者に依頼してください</p>
-------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------

異常な状態

本器は製造元が指定した用途のみに使用してください。

損傷の兆候が見られる場合、または輸送中に強い衝撃を受けた場合は、この機器を使用しないでください。

過負荷保護装置の損傷が疑われる場合は、電源コードを抜き、機器を固定して誤作動を防止してください。

本機器を正しく使用するには、すべての説明およびラベルを読み、理解する必要があります。

製造元が指定した方法以外で使用すると、機器の保護機能が損なわれる可能性があります。

	警告 : 製造元が規定していない方法でエネルギーを使用すると、機器の安全性が損なわれる可能性があります。
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

SPD1000X 概要

Siglent SPD1000X プログラマブル DC 電源は、2.8 インチ TFT-LCD 画面、プログラマブル出力、リアルタイムのグラフィカルトレンド表示を備えています。SPD1168X の最大出力値は 16V/8A です。SPD1305X の最大出力値は 30V/5A です。両モデルともリモートセンシング機能に加え、出力短絡保護および過負荷保護を備えています。SPD1000X は研究開発、生産、修理など多様な用途に適しています。



SPD1168X



SPD1305X

主な特徴:

- 単一高精度プログラマブル出力：
SPD1168X: 16 V/ 8 A、総利用可能電力は 128 W
SPD1305X: 30 V/ 5 A、総利用可能電力は 150 W
- コンパクトで使いやすい、ベンチ電源に最適
- 安定性・信頼性・低ノイズ: $\leq 350 \mu\text{Vrms} / 3 \text{mVpp}$
- 高速過渡応答時間: $< 50 \mu\text{s}$
- 最大分解能 1 mV、1 mA、5 枠の電圧および 4 枠の電流表示。
- タイマー機能により出力値をプリセット
- 高解像度 2.8 インチ TFT 液晶 (240*320 ピクセル)

- 2つの出力モード：2線式出力とリモートセンス補償機能（最大補償値 1V）
- 100V、110V、220V、230V の 4 種類の入力/ライン電圧選択が可能で、さまざまな要件に 対応
- インテリジェント温度制御ファンにより、騒音を効果的に低減
- 明るく鮮明なグラフィカルインターフェース、波形表示付き
- 5つの内部システムパラメータ保存/呼び出し位置、データストレージスペース拡張をサポート
- EasyPower PC ソフトウェア付属。USB、LAN 経由のリアルタイム制御。SCPI コマンドセットと LabView ドライバパッケージをサポートし、リモート制御と通信要件を満たします

内容

著作権および宣言	1
重要な安全情報	2
一般的な安全に関する概要	2
安全用語と記号	4
作業環境	6
冷却要件 秒	8
AC 電源 および接地接続	8
クリーニング	9
異常な状態	9
安全に関する重要な情報	10
安全要件	10
安全用語と記号	12
作業環境	13
冷却要件	14
電源およびアース接続	14
清掃	15
異常な状態	15
SPD1000X 概要	17
1. スタートガイド	21
1.1 一般的な点検	22
1.2 フロントパネル	23
1.3 リアパネル	27
1.4 Connect Power	29
1.5 ユーザーインターフェース	31
1.6 出力検査	33
1.7 ヒューズの交換	34

2. コントロールパネルの操作	35
2.1 出力概要	36
2.2 2線式モード	37
2.3 リモートセンスモード	38
2.4 LAN インターフェースの設定	39
2.5 保存と復元	41
2.6 タイマー	44
2.7 波形表示	47
2.8 バージョン情報	48
2.9 OVP / OCP モード	49
2.10 ロックキー	49
2.11 フームウェアのアップグレード	51
3. リモート制御	53
3.1 制御方法	53
3.2 文法規則	54
3.3 コマンド概要	55
3.4 コマンドの説明	56
3.5 プログラミング例	66
4. よくあるトラブルシューティング	82
5. サービスとサポート	84
5.1 メンテナンス概要	84
5.2 SIGLENT へのお問い合わせ	85

1. スタートガイド

本章では、SPD1000X のフロントパネルと表示インターフェースを紹介するとともに、電源装置を初めて確認・操作する際のヒントを説明します。

第 1 章の主な内容は以下の通りです：

- 総合点検
- フロントパネル
- 背面パネル
- 電源接続
- ユーザーインターフェース
- 出力検査
- ヒューズの交換

1.1 一般的な点検

以下の手順に従って機器を確認してください：

1. 輸送用コンテナの点検

輸送容器および緩衝材は、出荷内容物の完全な点検が完了し、機器が電気的・機械的試験の両方に合格するまで保管してください。輸送中の機器損傷については、荷送人または運送業者が責任を負います。**SIGLENT** は輸送損傷に対する無償修理または交換を行いません。

2. 機器の点検

製品の損傷、欠陥、または電気的・機械的試験の不具合がある場合は、最寄りの **SIGLENT** 販売代理店までご連絡ください。

3. 付属品の確認

同梱品リストに基づき付属品を確認してください。付属品が不足または破損している場合は、**SIGLENT** 販売代理店までご連絡ください。

1.2 フロントパネル



1. LCD ディスプレイ

2.8 インチ TFT-LCD は、システムパラメータ設定、システム出力状態、メニュー オプション、プロンプト メッセージなどを表示するために使用されます。

2. ノブ

パラメータ設定時には、ノブを回転させてカーソル位置の数字の値を増減させます。ストアページでは、ノブを使用して目的のファイルに素早く移動できます。

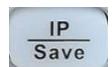
3. 機能ボタンと電源キー

 パラメータ設定時には、Fine ボタンを押してカーソルを移動し、変更する桁の位置を選択します。カーソルが電圧にある場合/電流値、ボタンを長押しすると、OVP/OCP 編集状態に入ります/終了します。

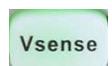
 左右方向ボタンでカーソルを移動し、変更するパラメータを選択します。左ボタンを押すとカーソル選択が左/上方向に、右ボタンを押すとカーソル選択が右/下方向に移動します。

 ボタンを短く押すとシステム情報画面を表示します。ボタンを約 1 秒以上押すとロック機能が作動します。

 ボタンを短く押すとタイマーインターフェースに入ります。左矢印ボタンを押すとフィールド間でカーソルを左/上に移動し、右矢印ボタンを押すとフィールド間でカーソルを右/下に移動します。オン/オフボタンを約 1 秒以上押すとタイマーのオン/オフを切り替えます。タイマー/波形ボタンを約 1 秒以上押し続けると、波形表示モードに入ります。

 ボタンを短く押すと、ネットワーク接続情報を設定できます。その後、左/右ボタンを押して、さまざまな IP ページアドレスとフィールドを順に表示します。DHCP フィールドを選択し、オン/オフボタンを押して、IP 自動設定をオンまたはオフにします。

IP/保存ボタンを 1 秒以上押し続けて、保存機能システムに入ります。左右ボタンを押して、FILE を選択します CHOICE モード モードまたは OPER CHOICE。FILE CHOICE モードでは、p Fine ボタンを短く押して、アクセスするファイル番号の位置を選択します。OPER CHOICE モードでは、Fine ボタンを短く押して STORE / RECALL / を選択し、DELETE 操作 Fine ボタンを 1 秒以上押して選択を確認します。

 ボタンを押してリモートセンス機能を有効/無効にします。



ボタンを押して、チャンネル出力を有効/無効にします。

4. 出力端子

外部回路への物理的な出力接続。

5. 接地端子

この端子は、機器のシャーシおよびアース線に接続されており、接地電位です。

6. センス端子

負荷に実際に供給される電圧を検出するために使用されます。これにより、電源と負荷間のリード線による電圧降下を補償し、負荷に供給される電圧の精度を高めることができます。特に大電流や長いリード線を使用する場合に効果的です。

7. 電源キー

機器の電源をオン/オフします。

1.3 リアパネル



1. 警告メッセージ

適切な接地と機器のメンテナンスに関する警告メッセージ。

2. AC 入力電圧の説明

周波数、電圧、および指定ヒューズは、AC 入力電源に対応している必要があります。

3. AC 電源ソケット

AC 入力電源用ソケット。

4. ヒューズ

指定ヒューズは入力電圧に対応した定格である必要があります（「AC 入力電圧の説明」を参照）。

5. AC ライン電源選択スイッチ

AC 入力電圧 : 100V / 120V / 220V / 230V

6. LAN インターフェース

ユーザーが用意する LAN に接続するための RJ45 ジャック。

7. USB デバイス

ユーザー提供の USB コントローラに接続するための USB-B コネクタ。

8. ファン

1.4 Connect Power

本電源装置は、様々な AC ライン電源入力値に対応しています。各ライン電圧に対して、背面パネルの電圧セレクター設定は下表 1 の通り異なります。

表 1 : AC 入力ライン電源仕様

AC 入力電圧	電圧セレクタ設定
100 VAC \pm 10%、50 ~ 60 Hz	
120 VAC \pm 10%、50 ~ 60 Hz	
220 VAC \pm 10%、50 ~ 60 Hz	
230 VAC \pm 10%、50 ~ 60 Hz	

以下の手順に従い、外部 AC 電源を慎重に接続してください：

1. 入力電源を確認してください

本器に接続する AC ライン電源が、表 1 に記載された要件を満たしていることを確認してください。

2. 背面パネルの電圧セレクターを確認する

本器の背面パネルにある電圧セレクタの設定が、実際の入力電圧と一致していることを確認してください。

3. ヒューズの確認

本器は出荷時に指定のヒューズが取り付けられています。本器の背面パネルにある「入力電源要件」に従い、ヒューズ が実際の入力電圧に合致しているか確認してください。

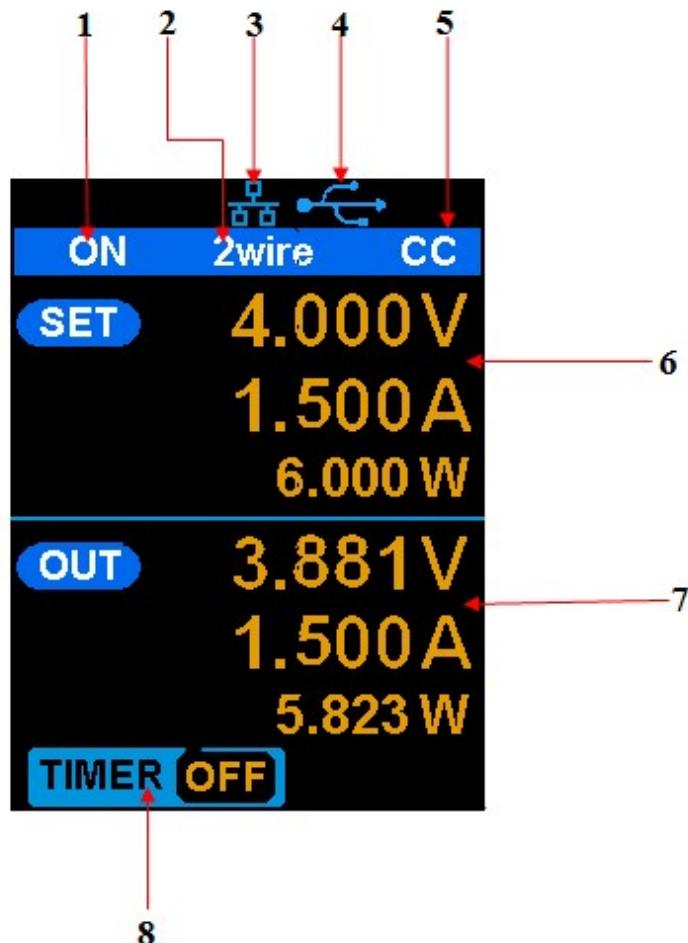
4. 電源を接続

付属の電源コードを使用して、機器を AC 電源に接続してください。その後、 ボタンを押して電源を入れてください。

	警告 入力電源電圧を切り替える前に、電圧セレクターを適切な設定に設定する前に電源を切斷してください。
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------

	警告 感電を防ぐため、本器が正しく接地されていることを確認してください。
-----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------

1.5 ユーザーインターフェース



1. チャンネル出力状態

オン / オフ

2. リモートセンスモード

2線式: 2線モード、4線式: 4線 (リモートセンス) モード。

3. LAN 接続アイコン

LAN ポートを介して機器がネットワークに接続されている場合、このフラグが表示されます。

4. USB 接続アイコン

USB デバイスインターフェースを介して本器がコンピュータに接続されている場合、このアイコンが表示されます。

5. 出力モード

CV: 定電圧 ; CC: 定電流

6. 出力プログラム値

電圧、電流、電力設定

7. 測定出力値

電圧、電流、電力の実出力

8. タイマー状態

オン / オフ

1.6 出力検査

1. 出力電圧の確認

- 1) 電源を入れ、機器が無負荷の状態でチャンネル電流設定がゼロでないことを確認してください。
- 2) オン/オフボタンを押すと、電源は定電圧 (CV) モードで動作しているはずです。電圧設定値を最小 (0 V) から最大値 (16 V) まで調整して SPD1168X の電圧範囲を確認し、電圧設定値を最小 (0 V) から最大値 (30 V) まで調整して SPD1305X の電圧範囲を確認することができます。

2. 出力電流の確認

- 1) 電源を入れ、電圧設定がゼロでないことを確認してください。
- 2) 出力端子 (短絡) を、10 A 以上 (例えば 18 AWG 単線) に対応できる絶縁電線で接続します。
- 3) オン/オフボタンを押して出力を有効にします。低インピーダンス (短絡) 出力により、機器は電流制御 (CC) モードになります。SPD1168X の電流範囲は、電流設定値を最小値 (0 A) から最大値 (8 A) まで調整することで確認できます。SPD1305X の電流範囲は、電流設定値を最小値 (0 A) から最大値 (5 A) まで調整することで確認できます。

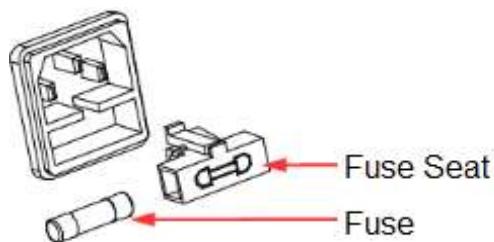
1.7 ヒューズの交換

ヒューズの仕様は実際の入力ライン電圧に依存し、下表に示されています。また、背面パネルの「入力電源要件」も参照できます。

入力電圧	ヒューズ仕様
100/120 VAC	T6.3A
220/230 VAC	T3.15A

ヒューズを交換するには、以下の手順に従ってください：

1. 機器の電源を切り、電源コードを抜いてください。
2. 電源ソケットのスロットに小さなマイナスドライバーを差し込み、ヒューズホルダーをそつとこじ開けて取り外します。



3. 電源電圧セレクターを手動で調整し、正しい電圧スケールを選択します。
4. ヒューズを取り出し、指定のヒューズと交換してください (AC 入力電圧とヒューズ仕様の対応関係については、背面パネルの「入力電源要件」を参照してください)。
5. ヒューズホルダーを電源ソケットに再挿入します (方向にご注意ください)。

	警告
人身事故を防ぐため、ヒューズ交換前に電源プラグを抜いてください。感電や火災を防ぐため、適切な電源仕様を選択し、適切なヒューズのみと交換してください。	

2. コントロールパネルの操作

この章では、SPD1000X コントロールパネルの機能と操作について詳しく紹介します。

概要：

- 出力概要
- 電源の出力電圧と電流の設定
- リモート端末
- LAN 設定
- 保存/呼び出し
- タイマー
- 波形表示
- バージョン情報
- OVP / OCP モード
- ロック
- 更新

2.1 出力概要

- SPD1000X はフローティング出力を提供します。SPD1168X の出力定格は 0-16 V / 0-8 A、SPD1305X の出力定格は 0-30 V / 0-5 A です。
- 出力モードは定電圧 (CV) と定電流 (CC) の 2 種類；
- 動作方式：2 線式モードとリモートセンスモードの 2 種類。

定電圧出力／定電流出力：

定電流モードでは、出力電流は設定値であり、フロントパネルで制御可能です。ユーザーインターフェースには出力モードが「CC」と表示され、電流は設定値のまま維持されます。この時、電圧は設定値より低くなります。出力電流が設定値を下回ると、定電流モードは自動的に定電圧モードに切り替わります。

定電圧モードでは、出力電流が設定値未満の場合（フロントパネルで制御可能）、ユーザーインターフェースには出力モードが「CV」と表示され、電圧は設定値を維持します。出力電流が設定値に達すると、システムは定電流モードに切り替わります。

2 線式モード/リモートセンスモード：

SPD1000X が 2 線式モードに設定されている場合、表示プロンプトは動作モードを「2 線式」と表示します。出力がオンになると、機器は自動的に出力端子の実際の出力モードを検出し表示します。リモートセンスモードでは、プロンプトに動作モード「リモートセンス」と表示されます。出力がオンでリモートセンス端子が負荷に接続されている場合、機器は実際の出力を検出して表示します。

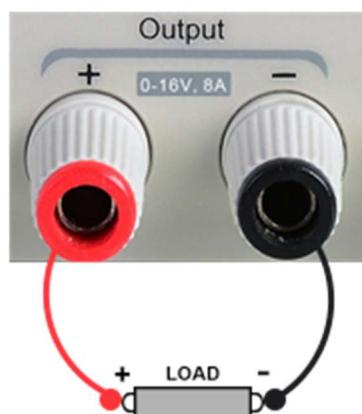
2.2 2線式モード

出力電力設定の操作手順は以下の通りです：

操作方法：

1) 出力端子の接続

下図のように、負荷を出力端子に接続します。



注意

機器の損傷を防ぐため、接続時には正負の端子極性に十分注意してください。

2) 電圧および電流の出力を設定する

- 左右の矢印キーで変更するパラメータを選択します。
- 「**Fine**」ボタンを押してデータの位置を選択し、ノブを回してパラメータを変更します。

3) 出力を有効にする

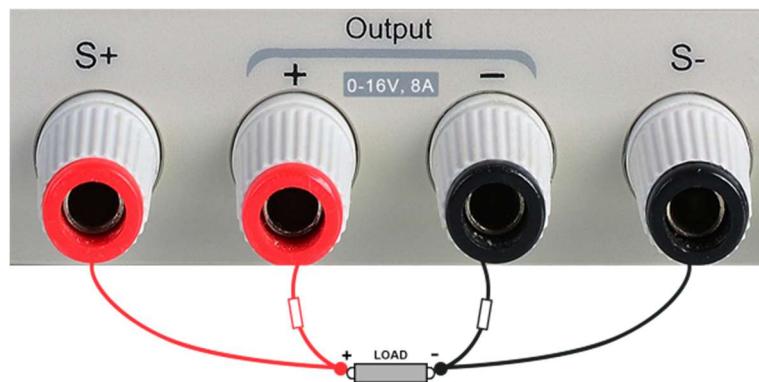
モードが2線式であることを確認してください (**Vsense**キーがオフで、表示が2線式を示している状態)。

On/Off ボタンを押すと、ボタンライトが点灯し、チャンネル出力が有効になり、ディスプレイに電源状態が「On」と表示されます。

注：内蔵過電圧保護機能：SPD1168X の実際の出力電圧が $22 \pm 2 \text{ V}$ を超える場合、または SPD1305X の実際の出力電圧が $36 \pm 2 \text{ V}$ を超える場合、出力は自動的に短絡され、電圧出力が制限されます。この場合、出力有効化スイッチを再度押して、通常の出力を再開してください。

2.3 リモートセンスモード

電源が大きな電流を出力している場合、出力ケーブルの抵抗により電圧降下が発生することがあります。正確な出力電圧を確保するため、SPD1000X は 4 線式（リモートセンス）動作モードを提供します。このモードでは、電源出力端子の電圧ではなく負荷端子間の電圧を検出します。これにより負荷リード線による電圧降下を自動的に補正し、ユーザー指定の出力電圧が負荷に供給される電圧と一致するよう保証します。前面パネルのセンス接続は下図の通りです。



操作方法：

1. 出力端子とセンス端子を接続

上記のように、フロントパネルの出力端子とセンス端子を負荷の両端に接続します。接続時は極性に注意してください。

2. 出力電圧・電流の設定

a) カーソルの移動方向で変更するパラメータを選択

- b) **Fine** ボタンを押してカーソル位置を選択し、ノブを回転させてパラメータを調整します。

3. 4線式モードを有効にする

Vsense ボタンを押すと、ボタンが点灯します。電源画面の表示に「4 wire」と表示されます。

4. 出力を有効にする

on/off ボタンを押すと、ボタンランプが点灯し、電源ディスプレイに「on」と表示されます。

注: 4線式モードでは、電源の最大補償電圧は 1V です。出力端子とセンス端子間の電圧差が 1V を超えると、機器は自動的に電源が切れます。

2.4 LAN インターフェースの設定

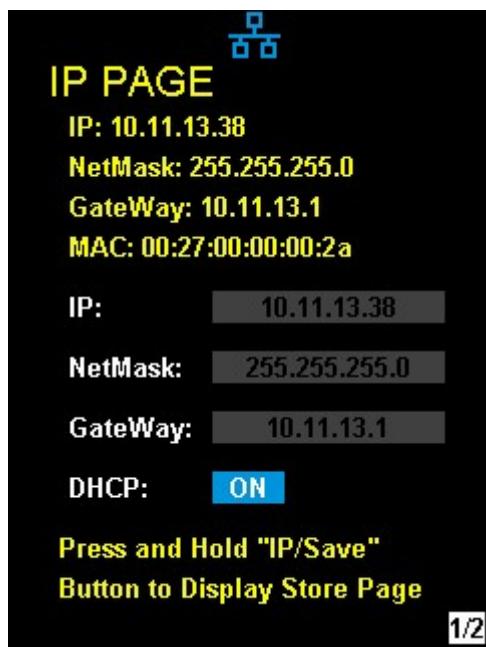
SPD1000X は USB デバイスと LAN インターフェースをサポートしています。これらのインターフェースを通じて SPD1000X をリモート制御できます。LAN インターフェースを使用する場合、まずインターフェースパラメータを設定してください。

操作方法 :

1. ネットワークケーブルを使用して、背面パネルの LAN ポートをコンピュータが接続されているネットワークに接続します。
2. **IP/Save** を短く押してネットワーク設定画面に入ります。
3. IP 値を設定後、多機能ノブを押すか、Fine ボタンを 1 秒以上長押しして設定を確定します。その後、左右矢印ボタンを繰り返し押してカーソルを DHCP 行に移動させます。ノブを回して DHCP を ON/OFF に設定し、多機能ノブを押すか On/Off ボタンを短押しして DHCP を有効/無効に切り替えます。
 - ON: 電源投入時に、現在のアクセスネットワークに応じて IP アドレス、サブネットマスク

ク、ゲートウェイが自動的に設定されます。

- OFF: ユーザーが IP アドレス、サブネットマスク、ゲートウェイを設定できます。
 - 左右の矢印ボタンを押してカーソルの位置を変更します。
 - ノブを回すか、左右の矢印ボタンを 1 秒以上押すと、データが変更されます。
 - **Fine** ボタンを押すと、ハイライトされた桁を変更できます。
 - ノブを押すか、**Fine** ボタンを長押しして設定を保存します（すべての設定は、ノブを押すか **Fine** ボタンを 1 秒以上押した場合にのみ有効になります）。
4. **IP/保存を**もう一度押すと、ネットワーク設定インターフェースを終了し、メイン画面に戻ります。



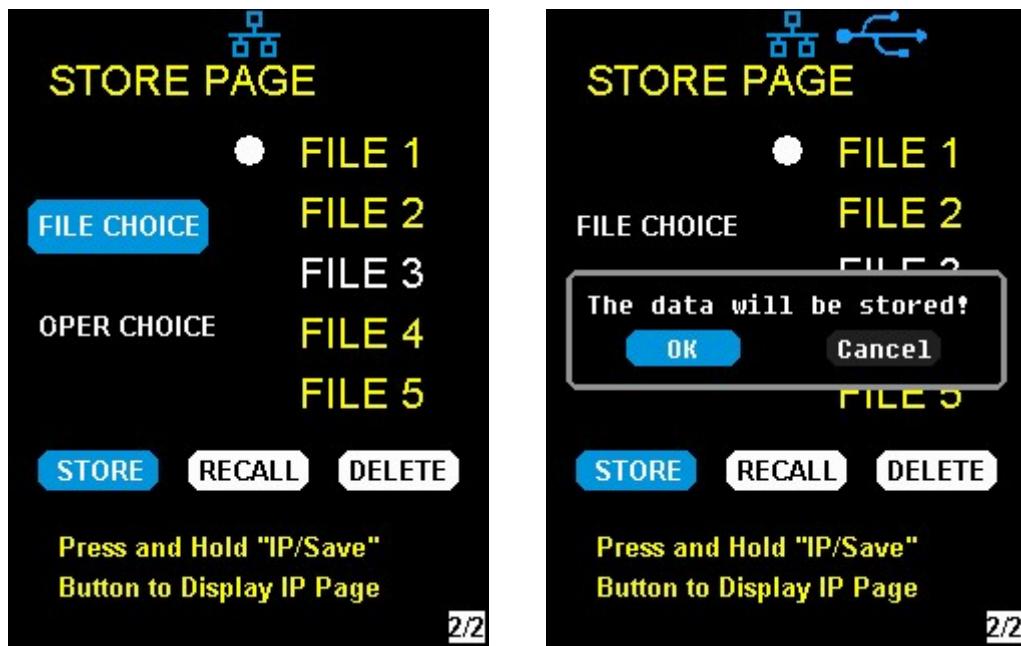
2.5 保存と復元

SPD1000X では、現在の機器の状態（動作モード、電圧/電流設定、タイマーパラメータなど）を内部メモリに保存し、必要に応じて保存したファイルを呼び出すことができます。

- 保存

操作手順：

1. 保存するパラメータ設定を設定します。
2. **IP/保存** を 1 秒以上押して保存ページ画面に入ります。
3. 方向ボタンを押してカーソルを「FILE CHOICE」に移動します。
4. ノブを回すか、**Fine** ボタンを短く押して保存場所（FILE 1～FILE 5）を選択します。
5. 矢印ボタンを押してカーソルを「OPER CHOICE」に移動します。
6. マルチファンクションノブを回して「STORE」を選択し、ノブを押すか、**Fine** ボタンを 1 秒以上押して「OK」を選択し、現在の設定を保存します。保存後、対応するファイル位置が黄色に変わります。



- 呼び出し

操作手順：

1. IP/保存ボタンを 1 秒以上押し続けて、保存ページ画面に入ります。
2. 左右の矢印ボタンを押してカーソルを「FILE CHOICE」に移動します。
3. ロータリーノブを回すか、**Fine** ボタンを短く押して、機器ステータスファイル(FILE 1 ~ FILE 5)を選択します。
4. 矢印ボタンを押してカーソルを「操作選択」に移動します。
5. 多機能ノブを回して「RECALL」を選択し、ノブを押すか、Fine ボタンを 1 秒以上押して「OK」を選択し、保存されたファイルを呼び出します。



● 削除

1. **IP/Save** を 1 秒以上押し続けて、保存ページインターフェースに入ります。
2. 左右の矢印ボタンを押してカーソルを「FILE CHOICE」に移動します。
3. ロータリーノブを回すか、**Fine** ボタンを短く押して、機器ステータスファイル(FILE 1 ~ FILE 5)を選択します。
4. 矢印ボタンを押してカーソルを「OPER CHOICE」に移動します。
5. 多機能ノブを回して「DELETE」を選択し、ノブを押すか、Fine ボタンを 1 秒以上押して「OK」を選択し、保存されたファイルを読み込みます。



2/2

2/2

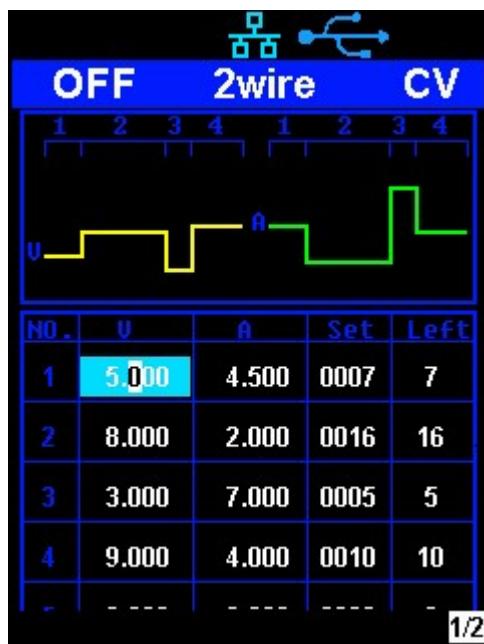
2.6 タイマー

SPD1000X はタイマー機能を備えています。タイマーは 5 組の設定を保存でき、各設定は互いに独立しています。ユーザーは電圧、電流、および保持時間値の範囲内で任意のパラメータを設定できます。タイマーは連続出力をサポートし、最長タイムアウト時間は最大 10000 秒です。

- タイマーパラメータの設定

操作手順：

1. **Timer/Wave** を押してタイマー設定画面に入り、インジケーターが点灯します。
2. 矢印キーを押してカーソルを移動し、目的のパラメータ（電圧/電流/時間）を選択します。
3. 多機能ノブを回転させるか、左右ボタンを 1 秒以上押して対応する値を設定します。強調表示されたフィールドでは、Fine ボタンで桁間移動が可能です。
4. 再度「**タイマー/波形**」を押すとタイマー設定画面を終了します。



- タイマーを開始する

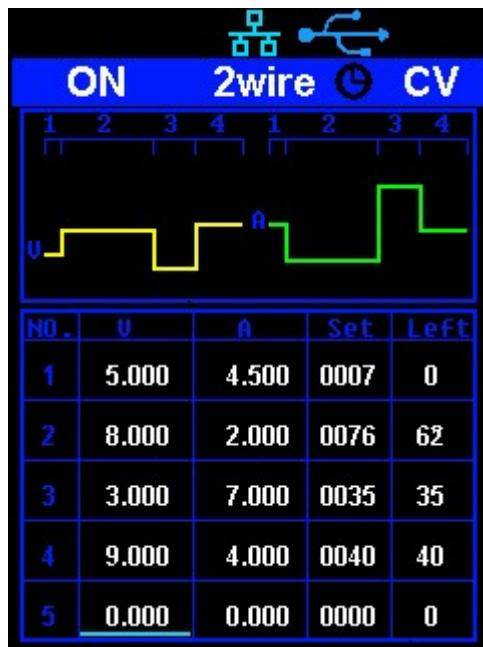
方法 1:

1. 矢印キーを使用して、タイマーインターフェイス画面の下部にあるタイマーにカーソルを移動します。
2. 多機能ノブを回してタイマー状態を「ON」に切り替えます。
3. ノブを押してタイマーを開始します。タイマーON/OFF インジケーターの右側に表示されるカウントダウンに注意してください。タイマープロファイルの各セグメントごとにカウントダウンが開始されます。
4. マルチファンクションノブを回してタイマー状態を「OFF」に切り替えます
5. または、ON/OFF ボタンを 1 秒以上押し続けてタイマーの ON/OFF を切り替えます。



方法 2 :

1. **タイマー/波形**ボタンを押してタイマー画面に入ります。
2. ノブを押すと、タイマープロファイルが開始されます。
3. ノブをもう一度押すと、タイマーがオフになります。
4. または、**オン/オフ**ボタンを 1 秒以上押し続けてタイマーをオン/オフします。



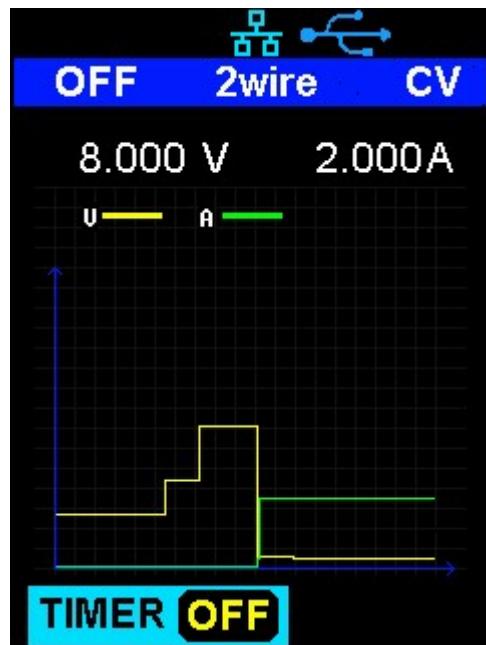
タイマー機能開始後、チャンネル出力をオフにするためにオン/オフボタンを押すとタイマーは停止します。チャンネル出力を再度オンにすると、タイマーは停止した時点からカウントを再開します。カウントダウンステップが完了すると、タイマーは自動的にオフになります。

2.7 波形表示

SPD1000X は、電圧および電流の動的な変化をトレンドグラフの形で表示します。

操作手順：

1. 「**Timer/Wave**」キーを 1 秒以上押し続けてチャンネル波形表示機能を起動します。起動するとキーライトが点灯し、波形表示インターフェースが有効になります。
2. On/Off キーを押して出力をオンにします。これでチャンネル出力パラメータ（電流/電圧）のほぼリアルタイムな変化を観察できます。



注：黄色の線は電圧出力曲線、緑色の線は電流出力曲線を示し、縦軸は出力値を示します。

2.8 バージョン情報

いずれのインターフェースでも、**Ver/Lock** を押すとバージョン情報表示インターフェースに入ります。バージョン情報には、機器の電源投入ブートサイクル数、ソフトウェアバージョン、ハードウェアバージョン、製品モデル、製品シリアル番号が含まれます。



2.9 OVP / OCP モード

SPD1000X は過電圧保護と過電流保護をサポートしています。出力電流が過電流保護値に達した場合、または出力電圧が過電圧保護値に達した場合、チャネル出力が遮断されます。

メイン画面で、カーソルが電圧/にある電流値、ときに **FINE** キーを長押しして OVP / OCP 編集状態に入り、左右ボタンを押して OVP / OCP を選択します。この場合、過電圧/過電流保護値を設定します。 **FINE** キーをもう一度長押しすると、設定インターフェースを終了してメイン画面に戻ります。

2.10 ロックキー

SPD1000X では、設定の誤変更を防ぐため前面パネルキーをロックできます。前面パネルの任意の画面で **Ver/Lock** キーを 1 秒以上押すとキーロック機能が有効になります。この時点で電源ボタン () を除く前面パネルの他のボタンは無効化されます。ロック機能有効時は画面上部に「ロック」アイコンが表示されます。キーロック機能を解除するには、再度 **Ver/Lock** キーを長押しします。

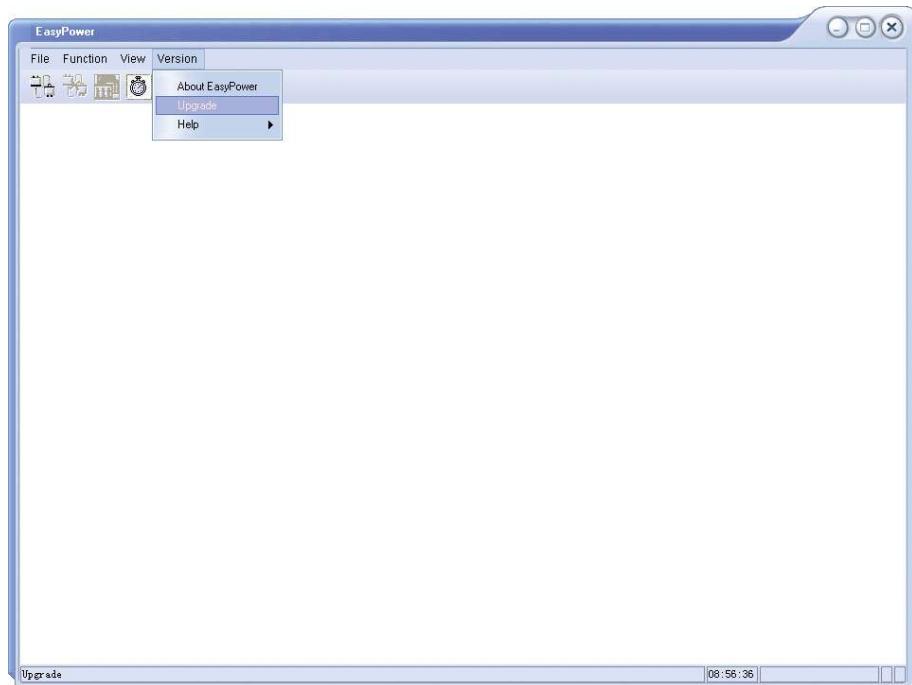
画面上部の「ロック」アイコンが消えます。

2.11 ファームウェアのアップグレード

ソフトウェアのアップグレードは、PC ベースの管理ソフトウェアである **Easypower** (Siglent ウェブサイトで入手可能) を使用して行います。これは **USB** デバイスまたは **LAN** 経由で電源装置のファームウェアを更新するために使用されます。以下の手順でアップグレードしてください：

一、通常インターフェースでのアップグレード

1. **USB** インターフェースが **PC** との接続を確立した後、**Easypower** ソフトウェアを起動します。
2. 「バージョン」をクリックし、ドロップダウンメニューから「アップグレード」を選択して **USB** ファームウェアアップグレードダイアログに入ります。



3. 図はファームウェアアップグレードダイアログを示しています。ファイル選択アイコン ([...]) をクリックし、アップグレード対象ファイル (**ADS** 拡張子必須) を選択します。



4. 図4に示すように、[アップグレード]ボタンをクリックしてアップグレードを開始します。進捗バーが完了するとアップグレードが終了し、機器は自動的にアップグレード後のバージョンを実行します。



二、ガイド手順によるアップグレード

上記の方法が機能しない場合、ガイド手順によるアップグレードも利用可能です。具体的な手順は以下の通りです：

1. ノブを押しながら機器の電源を入れます。これによりガイド手順モードに入ります。
2. ガイド手順モード移行後は、アップグレード方法は前述の手順と同様です。

3. リモート制御

3.1 制御方法

NI-VISA ベース

ユーザーは NI (National Instruments Corporation) の NI-VISA を使用して機器をリモート制御できます。NI-VISA にはフルバージョンとライブバージョン (ランタイムエンジン版) があります。フルバージョンには NI デバイスドライバーと NI MAX と呼ばれるツールが含まれます。NI MAX はデバイスを制御するユーザーインターフェースです。リアルタイム版はフルバージョンよりはるかに軽量で、NI デバイスドライバーのみを含みます。

例えば、NI-VISA 5.4 のフルバージョンは <http://www.ni.com/download/ni-visa-5.4/4230/en/> からダウンロードしてインストールできます。

次に、USB ケーブルを使用して SPD1000X (背面パネルの USB デバイスコネクタ経由) をコンピュータに接続するか、ネットワークケーブルを使用して SPD1000X (背面パネルの LAN コネクタ経由) をコンピュータの LAN に接続します。

NI-VISA に基づき、ユーザーは 2 つの方法で SPD1000X をリモート制御できます。1 つは PC ソフトウェア EasyPower による方法、もう 1 つは SCPI コマンドによるカスタムプログラミングによる方法です。詳細については、「プログラミング例」を参照してください。

ソケット通信の使用

ネットワークポート経由でソケットを使用し、TCP/IP プロトコルベースの通信を行うことも可能です。ソケット通信はコンピュータネットワークにおける基本通信技術であり、アプリケーションがネットワークハードウェアと OS 組み込みの標準ネットワークプロトコルを介して通信することを可能にします。この方法では、IP アドレスと固定ポート番号を介した計測器とコンピュータネットワーク間の双方向通信が必要です。SPD1000X のソケット通信ポートは 5025 です。

SPD1000X をコンピュータが設置されているローカルエリアネットワークに (背面パネルの LAN コネクタ経由で) 接続した後、ネットワークケーブルを使用して、SCPI コマンドによるプログラミングをカスタマイズし、SPD1000X をリモート制御できます。詳細については、「プログラミング例」を参照してください。

3.2 文法規則

SCPI コマンドは、複数のサブシステムを含むツリー階層構造です。各サブシステムはルートキーと 1 つ以上のレベルキーで構成されます。コマンドキーワードはコロン「:」で区切られます。キーワードの後にオプションのパラメータ設定が続きます。コマンドとパラメータはスペースで区切り、パラメータ同士はコンマ「,」で区切ります。コマンド行の末尾に疑問符「?」を追加すると、その機能について問い合わせることができます。

ほとんどの SCPI コマンドは大文字と小文字が混在しています。大文字は短縮コマンドの略語を示します。プログラムの可読性を高めるため、長いコマンド表記を使用してください。例：

[CH1:]VOLTage <電圧値>

VOLT または VOLTage、大文字と小文字の任意の組み合わせが有効です。したがって、VolTaGe、volt、Volt も有効です。VOL や VOLTAG などの形式はエラーを生成します。

- 中括弧 ({}) はパラメータの選択肢を示します。中括弧自体はコマンド文字列に含めません。
- 縱棒 (|) はパラメータ選択を区切ります。
- 山括弧 (<>) は、括弧内のパラメータに値を指定する必要があることを示します。例えば、上記のコマンドにおける山括弧内の<voltage>パラメータには、値を指定する必要があります(例：「CH1: VOLT 10」)。山括弧はコマンド文字列と共に送信されません。
- オプションパラメータは角括弧([])で囲みます。オプションパラメータの値を指定しない場合、機器はデフォルト値を使用します。例えば、上記コマンドの[CH1:]は省略可能です(例：「VOLT 10」)。この場合、コマンドは現在のチャンネルに対して動作します。角括弧はコマンド文字列に含めません。

3.3 コマンド概要

1. *IDN?
2. *SAV
3. *RCL
4. *DEL
5. 計測サブシステム
6. 計測サブシステム
7. CURRent
8. 電圧
9. OVP
10. OCP
11. MODE
12. 出力サブシステム
13. TIMEr サブシステム
14. SYSTem サブシステム
15. IPAddr
16. MASK アドレス
17. GATEaddr
18. DHCP
19. *LOCK

3.4 コマンドの説明

1. *IDN?

コマンド形式	*IDN?
説明	製造元、製品タイプ、シリアル番号、ソフトウェアバージョン、ハードウェアバージョンを照会します。
返される情報	製造元、製品タイプ、シリアル番号、ソフトウェアバージョン。
例	Siglent, SPD1168X, SPD1XDAD1R0001, 2.01.01.06, V1.0

2. *SAV

コマンド形式	*SAV <名前>
説明	現在の状態を指定された名前で不揮発性メモリに保存します。
例	*SAV 1

3. *RCL

コマンド形式	*RCL <名前>
説明	不揮発性メモリから保存されていた状態を呼び出す。
例	*RCL 1

4. *DEL

コマンド形式	*DEL <名前>
説明	不揮発性メモリから保存されていた状態を削除します
例	*DEL 1

5. INSTRument

コマンド形式	INSTRument <CH1>
説明	操作するチャンネルを選択します。
例	INSTRument CH1
コマンド形式	INSTRument?
説明	現在の動作チャンネルを問い合わせる
例	INSTRument?
返品情報	CH1

6. MEASure

コマンド形式	MEASure:CURRent? < CH1 >
説明	指定されたチャネルの現在の値を問い合わせます。指定されたチャネルがない場合は、現在のチャネルを問い合わせます。
例	MEASure:CURRent? CH1
返される情報	3.000
コマンド形式	MEASure:VOLTage? < CH1 >
説明	指定されたチャネルの電圧値を問い合わせます。指定されたチャネルがない場合は、現在のチャネルを問い合わせます。
例	MEASure:VOLTage? CH1
返される情報	16.000
コマンド形式	測定:電力? < CH1 >
説明	指定されたチャネルの電力値を問い合わせます。指定されたチャネル

がない場合、 は現在のチャンネルを問い合わせます。

例 MEASure:POWEr? CH1

返される情報 90.000

7. CURRent

コマンド形式 <SOURce>:CURREnt <value>

<SOURce>:={CH1}

説明 選択したチャンネルの現在の値を設定する

例 CH1:CURREnt 0.5

コマンド形式 <SOURce>:CURREnt?

<SOURce>:={CH1}

説明 選択されたチャンネルの現在の値を問い合わせます。

例 CH1:CURREnt?

返される情報 0.500

8. 電圧

コマンド形式 <SOURce>:VOLTage <value>

<SOURce>:={CH1}

説明 選択したチャンネルの電圧値を設定する

例 CH1:VOLTage 15

コマンド形式 <SOURce>:CURREnt?

<SOURce>:={CH1}

説明 選択したチャンネルの電圧値を問い合わせます。

例 CH1:VOLTage?

返される情報 15.000

9. OVP

コマンド形式 OVP <値>

説明 電圧保護値を設定します。

例 OVP 16

コマンド形式 OVP?

説明 電圧保護値を照会する。

例 OVP?

情報返送 16.000

10. OCP

コマンド形式 OCP <値>

説明 現在の保護値。を設定します

例 OCP 5

コマンド形式 OCP?

説明 現在の保護値を問い合わせます。

例 OCP?

返される情報 5.000

11. MODE

コマンド	MODE:SET {2W 4W}
説明	2W または 4W の作業動作を設定します
例	MODE:SET 4W

12. 出力

コマンド形式	OUTPut <SOURce>, <state> <SOURce>:={CH1}; <state>:={ON OFF}
説明	チャンネルのオン/オフを切り替えます。
例	OUTPut CH1,ON
コマンド形式	OUTPut:WAVE <SOURce>, <state> <SOURce>:={CH1}; <state>:={ON OFF}
説明	チャンネルの表示波形をオン/オフします。
例	OUTPut:WAVE CH1,ON
コマンド形式	OUTPut:RESET:PROTect
説明	過電圧/過電流保護ポップアップウィンドウをクリアします。
例	OUTPut:RESET:PROTect

13. TIMEr

コマンド形式	TIMEr:SET <SOURce>, <secnum>, <volt>, <curr>, <time> <SOURce>:={CH1}; <secnum>:=1 to 5;
説明	指定したチャンネルのタイミングパラメータを設定する
例	TIMEr:SET CH1, 2, 3, 0.5, 2

コマンド形式	<code>TIMER:SET? <SOURCE>, <secnum></code>
	<code><SOURCE>:={CH1}; <secnum>:=1 to 5;</code>
説明	指定されたチャネルの指定されたグループの電圧/電流/時間パラメータを照会する。
例	<code>TIMER:SET? CH1,2</code>
返り値	3, 0.5, 2
コマンド形式	<code>TIMER <SOURCE>, <state></code>
	<code><SOURCE>:={CH1}; <state>:={ON OFF};</code>
説明	指定したチャネルのタイマー機能をオン/オフにする
操作方法	<secnum> が 1 から始まる場合にのみ、このコマンドは効果的に機能します。
例	<code>TIMER CH1,ON</code>

14. SYSTem

コマンド形式	<code>SYSTem:ERRor?</code>
説明	機器のエラーコードと情報を照会します。
コマンド形式	<code>SYSTem:VERSion?</code>
説明	機器のソフトウェアバージョンを問い合わせます。
例	<code>SYSTem:VERSion?</code>
返される情報	2.01.01.06
コマンド形式	<code>SYSTem:STATus?</code>
説明	装置の現在の動作状態を問い合わせます。
操作方法	返される情報は 16 進数形式ですが、実際の状態は 2 進数であるため、返

される情報を 2 進数形式に変換する必要があります。状態と の関係は次のとおりです。

例 SYSTem:STATUs?

返される情報 0x0224

説明: 返される情報は 16 進数であるため、ユーザーは状態を確認する際にバイナリ形式に変換する必要があります。以下の表を参照してください:

ビット番号	対応する状態	
0	0: CV モード;	1: CC モード
4	0: 出力 OFF;	1: 出力 ON
5	0: 2W モード;	1: 4W モード
6	0: タイマーOFF;	1: タイマーON
8	0: デジタル表示;	1: 波形表示

15. IPAddr

コマンド形式 IPAddr <IP アドレス>

説明 静的インターネットプロトコル (IP) アドレスを機器に割り当てるために使用されます

例 IPAddr 10.11.13.214

説明 電源がネットワーク設定を自動取得 (DHCP ON) に設定されている場合、このコマンドは無効です

コマンド形式 IPAddr?

説明 ソフトウェアの IP アドレス設定を照会します

例 SYSTem:VERSion?

返される情報 10.11.13.214

16. MASKaddr

コマンド形式	MASKaddr <NetMask>
説明	機器にサブネットマスクを割り当てるために使用されます
例	MASKaddr 255.255.255.0
説明	電源がネットワーク設定を自動取得するように設定されている場合 (DHCP が ON の場合)、このコマンドは無効です

コマンド形式	MASKaddr?
説明	ソフトウェアのマスクアドレス設定を問い合わせます
例	SYSTem:VERSion?
返される情報	255.255.255.0

17. GATEaddr

コマンド形式	GATEaddr <ゲートウェイ>
説明	機器にゲートウェイを割り当てるために使用されます
例	GATEaddr 10.11.13.1
説明	電源がネットワーク設定を自動取得 (DHCP ON) に設定されている場合、 このコマンドは無効です

コマンド形式	MASKaddr?
説明	ゲートウェイアドレスの設定をソフトウェアに問い合わせます
返される情報	10.11.13.1

18. DHCP

コマンド形式	DHCP {ON OFF}
説明	機器の自動ネットワーク設定機能をオンまたはオフにします。
使用例	DHCP ON
コマンド形式	DHCP?
説明	これは、機器の現在の自動ネットワーク設定が有効であるかどうかを問い合わせるために使用されます。
返される情報	ON

19. *LOCK

コマンド形式

*LOCK

説明

キーロックをオンにして、ローカルまたはリモートの設定を無効にします。

例

*LOCK

コマンド形式

*UNLOCK

説明

設定を有効にするためにキーロックを解除します

例

*UNLOCK

3.5 プログラミング例

このセクションでは、Visual C++、Visual Basic、MATLAB、Python などで、NI-VISA またはソケットベースの SCPI コマンドを使用したプログラミングの例を記載しています。

NI-VISA ベースのプログラミング例

1. まず、お使いのコンピュータに NI VISA ライブラリがインストールされていることを確認してください (NI ウェブサイトから <http://www.ni.com> でダウンロードできます)。この記事のデフォルトのインストールパスは
C:\Program Files\IVI Foundation\VISA
2. 本記事では主に USB インターフェースと PC 通信の機能を利用しますが、一部例では LAN インターフェースの使用も含まれます。USB ケーブルを使用して、電源装置背面パネルの USB バイスポートを PC の USB ポートに接続してください。LAN インターフェースを使用して PC と通信することも可能です。
3. 初めて PC に電源を正しく接続した後、装置の電源を入れます。この時、「ハードウェア更新ウィザード」ダイアログボックスが表示されます。ウィザードの指示に従い「USB テスト・測定デバイス」をインストールしてください。

これでプログラミング準備は完了です。以下では、Visual C++、Visual Basic、MATLAB の各開発環境におけるプログラミング例を詳細に説明します。

Visual C++ プログラミング例

環境 : Win7 32bit システム、Visual Studio

例の内容 : NI-VISA を使用し、USBTMC および TCP/IP 経由で制御デバイスにアクセスし、コマンドを送信して戻り値を読み取ります。

以下の手順で例を完了します :

1. Visual Studio を開き、新しい vc++ win32 プロジェクトを作成します。

ni-visa ライブラリを使用するためのプロジェクト環境設定では、ni-visa の利用方法として 静的モードと自動モードの 2 つの選択肢があります：

1) 静的モード:

NI-VISA インストールパス上のファイルを探します: visa.h、visatype.h、visa32.lib。これらをプロジェクトにコピーし、プロジェクトに追加します。プロジェクトの.cpp ファイルに、以下の 2 行を追加します

```
#include "visa.h"
#pragma comment(lib,"visa32.lib")
```

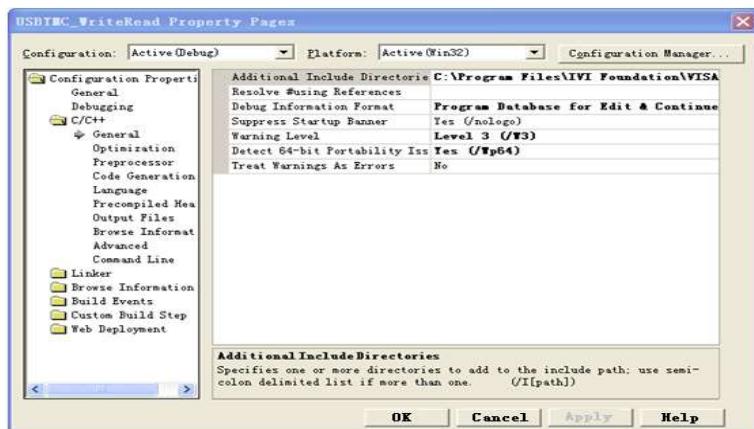
2) 自動モード

.h ファイルのインクルードディレクトリを NI-VISA インストールパスに設定します。当環境では以下のパスを設定しています:

C:\Program Files\IVI Foundation\VISA\WINNT\include

プロジェクトのプロパティ → C/C++ → 一般 → 追加インクルードパスにこのパスを設定します。

例：



ライブラリファイルを設定するためのライブラリパスを設定します:

ライブラリパス設定：ni-visa インストールパス内（当環境では以下を設定）：

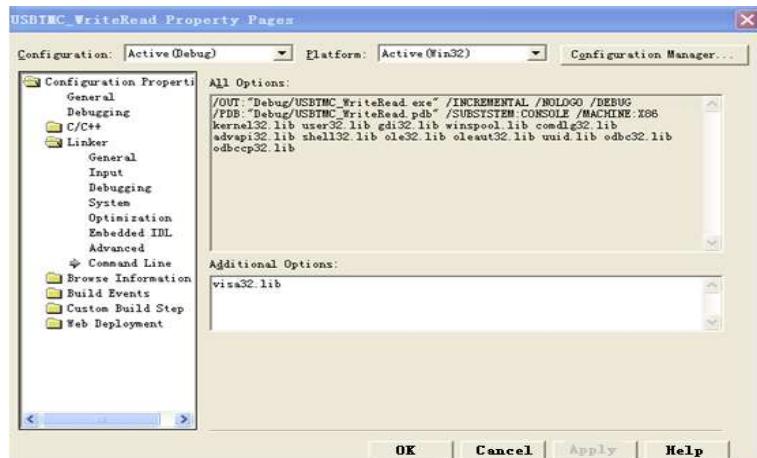
C:\Program Files\IVI Foundation\VISA\WINNT\LIB\MSC

このパスをプロジェクト → パフォーマンス → コネクタ → 全般 → 追加ライブラリディレクト

りに設定します（例：



ライブラリファイルの設定：プロジェクト — プロパティ — リンカー — コマンドライン — 追加オプション : visa32.lib



visa.h ファイルのインクルード : XXX.cpp ファイル内で :

```
#include <visa.h>
```

2. コードを追加

1) USB インターフェースコードに基づき :

Usbtmc_test 関数を記述する。

```
int Usbtmc_test ()
```

{

```
/* このコードは、NI-VISA を使用して USB テスト・測定クラス (USBTMC) 機器に同期読み取りおよび書き込みコマンドを送信する方法を示します */
```

```
/* この例では、システムに接続されているすべての USBTMC デバイスに「* IDN? ¥n」 という文字列を書き込み、読み書き機能を使用して結果を読み戻そうとします */
```

*/

```
/* コードの一般的な流れは、エクスプローラーを開くことです */
```

```
/* 機器への VISA セッションを開く */
```

```
/* viPrintf を使用して機器フラグを書き込み */
```

```
/* viScanf で応答を読み取ろうとする */
```

```
/* VISA セッションを閉じる */
```

```
*****
```

```
ViSession defaultRM;
```

```
ViSession instr;
```

```
ViUInt32 numInstrs;
```

```
ViFindList findList;
```

```
ViStatus status;
```

```
char instrResourceString[VI_FIND_BUFLen];
```

```
unsigned char buffer[100];
```

```
char stringinput[512];
```

```
int i;
```

```
/* まず、viOpenDefaultRM を呼び出してマネージャーのハンドルを取得する必要があります */
```

*/

```
/* このハンドルを defaultRM に格納します */
```

```
}
```

```
status=viOpenDefaultRM(&defaultRM);
```

```
if (status < VI_SUCCESS)
```

```
{
```

```

printf ("VISA リソース マネージャーへのセッションを開けませんでした !¥n");
return status;
}

/** システム内のすべての USB TMC VISA リソースを検索 */
/* システムに保存されているリソース数を取得 numIntrs 列 */

status = viFindRsrc (defaultRM, "USB?*INSTR", &findList, &numIntrs, instrResourceString);
if (status < VI_SUCCESS)
{
printf ("リソースの検索中にエラーが発生しました。¥n 続行するには Enter キーを押してください。
");
fflush(stdin);
getchar();
viClose (デフォルト RM);
return status;
}

```

次に、すべての USB TMC 機器に対して VISA セッションを開きます。viOpenDefaultRM から取得したハンドルを使用し、開く機器を指定する文字列（機器記述子と呼ばれる）を指定する必要があります。この文字列の形式は、関数パネルの右クリックパラメータ説明で確認できます。デバイスへのセッションを開いた後、VISA 機能使用時に後で使用する機器へのハンドルを取得します。この関数内の AccessMode および timeout パラメータは将来の関数用に予約されています。これら 2 つのパラメータには VI_NULL の値が指定されます。

```

*/
for (i=0; i<int(numIntrs); i++)
{
if (i > 0)
    viFindNext (findList, instrResourceString);
status = viOpen (defaultRM, instrResourceString, VI_NULL, VI_NULL, &instr);
if (status < VI_SUCCESS)

```

{

printf ("デバイス %d へのセッションを開けません。\\n", i+1);

continue;

}

/* この時点で、USB TMC 機器へのセッションが開かれています。次に、viPrintf 関数を使用して文字列「* IDN? ¥ N」をデバイスに送信し、デバイスに認識を要求します

*/

char * command = "*IDN?\n";

status = viPrintf (instr, command);

if (status < VI_SUCCESS)

{

printf ("デバイス %d への書き込みエラーです。\\n", i+1);

status = viClose (instr);

continue;

}

/* 次に、デバイス情報クエリの応答をデバイスから読み戻す試みを行います。データの取得には viScanf 関数を使用します。データを読み出した後、応答が表示されます

*/

status = viScanf(instr, "%t", buffer);

if (status < VI_SUCCESS)

printf ("デバイス %d からの応答読み取りエラー\\n", i+1);

else

printf ("\\n デバイス %d:%*s\\n", i+1, retCount, buffer);

status = viClose (instr);

}

/* viClose インストルメントを使用してセッションを閉じます。この操作により、すべてのシステムリソースが解放されます

*/

Return 0

}

2) LAN ポートコードに基づく

TCP_IP_Test 関数を作成してください。

```
int TCP_IP_Test (char * pIP)
{
    char outputBuffer[VI_FIND_BUflen];
    ViSession defaultRM, instr;
    ViStatus status;
    ViUInt32 count;
    ViUInt16 portNo;
    status = viOpenDefaultRM (&defaultRM);
    if (status < VI_SUCCESS)
    {
        printf("VISA リソースマネージャへのセッションを開けませんでした！\n");
    }

char head[256] = "TCPIP0::";
char tail[] = "::INSTR";
    char resource [256];
    strcat(head, pIP);
    strcat(head, tail);
    status = viOpen (defaultRM, head, VI_LOAD_CONFIG, VI_NULL, &instr);
    if (status < VI_SUCCESS)
    {
        printf ("セッションを開く際にエラーが発生しました\n");
        viClose(defaultRM);
    }
    status = viPrintf(instr, "*idn?\n");
    status = viScanf(instr, "%t", outputBuffer);
    if (status < VI_SUCCESS)
```

```
{  
    printf("viRead がエラーコード %x で失敗しました \n",status);  
    viClose(defaultRM);  
}  
else  
    printf ("\n デバイスから読み取ったデータ: %*s\n", 0,outputBuffer);  
status = viClose (instr);  
status = viClose(defaultRM);  
return 0;  
}
```

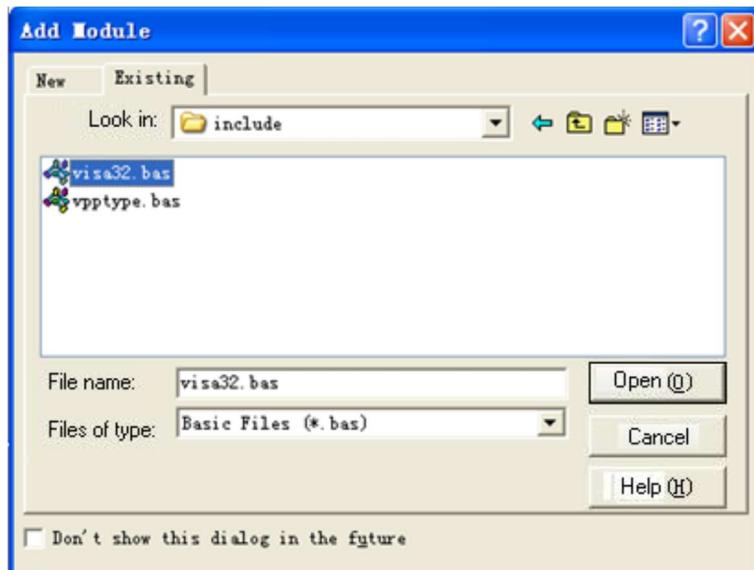
Visual Basic プログラミング例

環境: Windows 7 32 ビットシステム、Microsoft Visual Basic 6.0

例の内容: NI-VISA を使用して、USBTMC および TCP/IP 経由で制御デバイスにアクセスし、コマンドを送信して戻り値を読み取ります。

以下の手順に従って例を完了してください：

1. Visual Basic を開き、標準アプリケーションプロジェクト (Standard EXE) を作成します。
2. NI-VISA ライブラリを使用してプロジェクト環境を設定し、プロジェクトの既存タブをクリック >> モジュールを追加。NI-VISA インストールパス内の **include** フォルダで **visa32.bas** ファイルを検索し、追加します。



これによりプログラム内で VISA 関数と VISA データ型が使用可能になります

3. コードを追加

1) USB インターフェースコードを基に:

`Usbtmc_test` 関数を記述します。

```
function USBTMC_test()
```

このコードは、NI-VISA を使用して USB テスト & 測定クラス (USBTMC) 機器に同期読み取りおよ

び書き込みコマンドを送信する方法を示します。

USB 計測器に接続するための VISA-USB オブジェクトを作成する

```
vu = visa ('ni', 'USB0 :: 0xF4EC :: 0x1300 :: 0123456789 :: INSTR');
```

```
fopen(vu);
```

```
fprintf(vu,"*IDN?");
```

```
outputbuffer = fscanf(vu);
```

```
disp(outputbuffer);
```

```
fclose(vu);
```

```
delete(vu);
```

```
clear vu;
```

```
end
```

2) LAN ポートコードに基づく:

TCP_IP_Test 関数に書き込む。

```
function TCP_IP_test( IPstr )
```

% このコードは、NI-VISA を使用して TCP/IP 機器に同期読み取りおよび書き込みコマンドを送信する方法を示します。

% IP アドレスが設定された計測器に接続するための VISA-TCPIP オブジェクトを作成

```
vt = visa('ni',[TCPIP0::',IPstr,'::INSTR']);
```

% 作成した VISA オブジェクトを開く

```
fopen(vt);
```

% デバイス情報を問い合わせる文字列「* IDN?」を送信

```
fprintf(vt, "*IDN?");

% データの要求
outputbuffer = fscanf(vt);
disp(outputbuffer);

% VISA オブジェクトを閉じる
fclose(vt);
delete(vt);
clear vt;

end
```

ソケットベースのプログラミング例

Python プログラミング例

オペレーティングシステム自体がソケット通信をサポートしているため、この通信方法は比較的簡潔です。SPD1000X はソケット通信に固定ポート番号 5025 を使用し、SCPI コマンド文字列の末尾に「¥n」(改行) を追加する必要があることに注意してください。

環境 : Windows 7 32 ビットシステム、Python v2.7.5

例の内容 : ソケットを介して制御デバイスにアクセスし、コマンドを送信して戻り値を読み取ります。

以下がスクリプト内容です :

```
#!/usr/bin/env python

#-*- coding:utf-8 -*-

#-----#
# ソケット経由で制御デバイスにアクセスし、コマンドを送信、返り値を読み取って出力する。
#-----#
#-----#
import socket # ソケット用
import sys # exit 関数のために
import time # sleep 関数のために
#-----#
remote_ip = "10.11.13.32"
port = 5025
count = 0

def SocketConnect():
    try:
        s = socket.socket(socket.AF_INET, socket.SOCK_STREAM)
    except socket.error:
        print('ソケットの作成に失敗しました。')
```

```
sys.exit();

try:

    s.connect((remote_ip, port))

except socket.error:

    print ('failed to connect to ip ' + remote_ip)

return s


def SocketQuery(Sock, cmd):

    try :

        Sock.sendall(cmd)

        time.sleep(1)

    except socket.error:

        print('送信に失敗しました')

        sys.exit()

    reply = Sock.recv(4096)

    return reply


def SocketClose(Sock):

    Sock.close()

    time.sleep(.300)


def main():

    グローバル変数 remote_ip

    global port

    グローバル カウント

    s = SocketConnect()

    for i in range(10):
```

```
qStr = SocketQuery(s, b'*IDN?\n')
print(str(count) + ":: " + str(qStr))
count = count + 1
SocketClose(s)
input('終了するには"Enter"を押してください')

if __name__ == '__main__':
    proc = main()
```

4. よくあるトラブルシューティング

最も頻繁に発生する不具合とその解決策を以下に示します。エラーが発生した場合は、記載の手順に従ってください。問題が解決しない場合は、**SIGLENT** までご連絡ください。

1. 機器の電源が入らない場合

- 1) 電源が正しく接続されているか確認してください。
- 2) フロントパネルの電源スイッチがオンになっているか確認してください。
- 3) 電源コードを取り外し、電圧セレクターが適切な設定になっているか、ヒューズの仕様が正しいか、ヒューズが損傷していないかを確認してください。ヒューズの交換が必要な場合は、「ヒューズの交換方法」を参照してください。
- 4) それでも問題が解決しない場合は、**SIGLENT** までご連絡ください。

2. 定電圧出力に異常がある。

- 1) 現在選択されているスケールの最大出力電力が負荷要件を満たしているかどうかを確認してください。満たしている場合は、次の手順に進んでください。
- 2) 負荷と電源を接続するケーブルが短絡していないか、良好な接触状態にあるかを確認してください。
- 3) 負荷が正常かどうかを確認してください。
- 4) このスケールの現在の設定値が適切かどうかを確認してください。低すぎる場合は、適宜増やしてください。
- 5) 問題が解決しない場合は、**SIGLENT** までご連絡ください。

3. 定電流出力に異常があります。

- 1) 現在選択されているスケールの最大出力電力が負荷要件を満たしているかどうかを確認してください。満たしている場合は、次のステップに進んでください。
- 2) 負荷と電源を接続するケーブルが短絡していないか、また、接触状態が良好であるか確認してください。
- 3) 負荷が正常であるか確認してください。
- 4) このスケールの電圧設定値が適切かどうかを確認してください。低すぎる場合は、適切に増やしてください。

- 5) 問題が解決しない場合は、**SIGLENT** までご連絡ください。

5. サービスとサポート

5.1 メンテナンス概要

SIGLENT は、**SIGLENT** 認定販売代理店からの出荷日から 3 年間、製造および販売する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。製品または CRT が当該期間内に欠陥があることが判明した場合、**SIGLENT** は完全な保証書に記載されている通り、修理または交換を行います。サービスの手配、または完全な保証書のご請求は、最寄りの **SIGLENT** 販売・サービス事務所までお問い合わせください。この概要または適用される保証書に記載がある場合を除き、**SIGLENT** は、商品性および特定目的への適合性に関する默示の保証を含むがこれに限定されない、明示または默示のいかなる保証も行いません。**SIGLENT** は、間接的、特別、または結果的な損害について、いかなる場合も責任を負いません。

5.2 SIGLENT へのお問い合わせ

本社：

SIGLENT Technologies Co., Ltd

住所：中国深圳市宝安区流仙三路安通達工業区 4 号棟・5 号棟

中国深圳市宝安区流仙三路安東達工業区 4 号・5 号棟

電話: +86 755 3688 7876

FAX: +86 755 3359 1582

メール : sales@siglent.com

ウェブサイト : int.siglent.com

北米：

SIGLENT Technologies America, Inc

6557 Cochran Rd Solon, Ohio 44139

電話: 440-398-5800

フリーダイヤル: 877-515-5551

FAX: 440-399-1211

メール: info@siglentna.com

ウェブサイト : www.siglentna.com

ヨーロッパ：

SIGLENT Technologies Germany GmbH

住所: Staetzlinger Str. 70

86165 アウクスブルク, ドイツ

電話: +49(0)-821-666 0 111 0

FAX: +49(0)-821-666 0 111 22

Email: info-eu@siglent.com

ウェブサイト : www.siglenteu.com



SIGLENTについて

SIGLENTは、電子試験・計測機器の研究開発、販売、生産、サービスに注力する国際的なハイテク企業です。

SIGLENTは2002年にデジタルオシロスコープの独自開発を開始しました。10年以上の継続的な開発を経て、製品ラインをデジタルオシロスコープ、絶縁型ハンドヘルドオシロスコープ、関数/任意波形発生器、RF/MW信号発生器、スペクトラムアナライザ、ベクトルネットワークアナライザ、デジタルマルチメータ、DC電源、電子負荷装置、その他汎用試験機器へと拡大しています。2005年に初のオシロスコープを発売して以来、SIGLENTはデジタルオシロスコープ分野で最も急成長しているメーカーとなりました。当社は、今日の電子計測機器分野においてSIGLENTが最高のコストパフォーマンスを提供していると確信しています。

本社:

SIGLENT Technologies Co., Ltd

住所: 中国深圳市宝安区流仙三路安通達工業区

4号棟・5号棟 518101

電話: +86 755 3688 7876

FAX: +86 755 3359 1582

メール: sales@siglent.com

ウェブサイト: int.siglent.com

北米:

SIGLENT Technologies America, Inc

6557 Cochran Rd Solon, Ohio 44139

電話: 440-398-5800

フリーダイヤル: 877-515-5551

ファックス: 440-399-1211

メール: info@siglentna.com

ウェブサイト: www.siglentna.com

Follow us on
Facebook: SiglentTech



ヨーロッパ:

SIGLENT Technologies Germany GmbH

住所: Staetzlinger Str. 70

86165 アウクスブルク, ドイツ

電話: +49(0)-821-666 0 111 0

FAX: +49(0)-821-666 0 111 22

Email: info-eu@siglent.com

ウェブサイト: www.siglenteu.com