

Agilent U2722A/U2723A
USBモジュラ・ソース
測定ユニット

ユーザーズ・ガイド



Agilent Technologies

ご注意

© Agilent Technologies, Inc., 2009

米国および国際著作権法の規定に基づき、Agilent Technologies, Inc.による事前の同意と書面による許可なしに、本書の内容をいかなる手段でも（電子的記憶および読み出し、他言語への翻訳を含む）複製することはできません。

マニュアル・パーツ番号

U2722-90012

版

第2版、2009年5月15日

Agilent Technologies, Inc.
5301 Stevens Creek Blvd.
Santa Clara, CA 95052 USA

保証

本書の内容は「現状のまま」で提供されていて、改訂版では断りなく変更される場合があります。また、アジレント・テクノロジー株式会社（以下「アジレント」という）は、法律の許す限りにおいて、本書およびここに記載されているすべての情報に関して、特定用途への適合性や市場商品力の黙示的保証に限らず、一切の明示的保証も黙示的保証もいたしません。アジレントは本書または本書に記載された情報の適用、実行、使用に関連して生じるエラー、間接的及び付随的損害について責任を負いません。アジレントとユーザが別途に締結した書面による契約の中で本書の情報に適用される保証条件が、これらの条件と矛盾する場合は、別途契約の保証条件が優先されます。

テクノロジー・ライセンス

本書に記載されたハードウェア及びソフトウェア製品は、ライセンス契約条件に基づき提供されるものであり、そのライセンス契約条件の範囲でのみ使用または複製することができます。

権利の制限について

米国政府の権利の制限。連邦政府に付与されるソフトウェア及びテクニカル・データの権利には、エンド・ユーザ・カスタマに提供されるカスタマの権利だけが含まれます。アジレントでは、ソフトウェアとテクニカル・データにおけるこのカスタム商用ライセンスをFAR 12.211 (Technical Data) と 12.212 (Computer Software) に従って、国防省の場合は、DFARS 252.227-7015 (Technical Data - Commercial Items) とDFARS 227.7202-3 (Rights in Commercial Computer Software or Computer Software Documentation) に従って提供します。

安全に関する注意事項

注意













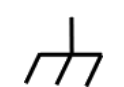
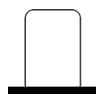


注意の表示は、危険を表します。ここに示す操作手順や規則などを正しく実行または遵守しないと、製品の損傷または重要なデータの損失を招くおそれがあります。指定された条件を完全に理解し、それが満たされていることを確認するまで、注意の指示より先に進まないでください。

警告

警告の表示は、危険を表します。ここに示す操作手順や規則などを正しく実行または遵守しないと、怪我または死亡のおそれがあります。指定された条件を完全に理解し、それが満たされていることを確認するまで、警告の指示より先に進まないでください。

安全記号

測定器およびマニュアルに記載された以下の記号は、本器を安全に操作するために守るべき注意事項を示します。

	直流（DC）		二重絶縁または強化絶縁で保護された機器。
	交流（AC）		オフ（電源）
	直流／交流		オン（電源）
	3相交流		注意、感電の危険あり
	グランド端子		注意、危険あり（具体的な警告／注意情報については本書を参照）
	感電防止用アース端子		注意、高温の表面
	フレーム端子またはシャーシ端子		双安定押しボタンのオフ位置
	等電位		双安定押しボタンのオン位置

安全に関する一般情報

警告

- ・ デバイ스에 損傷がある場合は、デバイスを使用しないでください。デバイスを使用する前に、ケースを検査します。ひびがないか、プラスチックが欠けていないか調べてください。爆発の危険性のあるガス、蒸気、粉塵のある場所でデバイスを使用しないでください。
- ・ デバイスは必ず付属のケーブルと一緒に使用してください。
- ・ 接続の前に、デバイスのすべてのマークを確認してください。
- ・ I/O端子に接続する前に、デバイスとアプリケーション・システムの電源をオフにしてください。
- ・ デバイスのサービスの際には、必ず指定された交換部品を使用してください。
- ・ カバーが取り外された状態、またはきちんと固定されていない状態でデバイスを使用しないでください。
- ・ セルフテスト・プロセスを実行する前に、ターミナル・ブロックやケーブルを接続しないでください。
- ・ 思わぬ危険を回避するために、必ずメーカーが供給する電源アダプタを使用してください。

注意

- ・ 測定器やアクセサリ内部の部品は、静電放電（ESD）によって損傷を受ける可能性があります。ESDの発生を防ぐために、先にケーブルやワイヤをプラグイン・コネクタに接続し、ケーブル・ケースで覆ってから、出力コネクタに差し込むようにしてください。ケーブルのインストールの詳細については、「[ケーブルのインストール](#)」（27ページ）を参照してください。
- ・ デバイスをメーカーの指示どおりに使用しないと、デバイスの安全機能が損なわれる可能性があります。
- ・ デバイスの清掃には、必ず乾いた布を使用してください。デバイスの清掃にエチル・アルコールなどの揮発性の液体を使用しないでください。
- ・ デバイスの通気口をふさがないでください。

環境条件

本器は、屋内の結露が少ない場所で使用するよう設計されています。下の表に、本製品の一般的な環境要件を示します。






環境条件	要件
動作温度	0 °C～50 °C
動作湿度	相対湿度20%～85%（非結露）
保管温度	–20 °C～70 °C
保管湿度	相対湿度5%～90%（非結露）

注記

U2722A/U2723A USBモジュラ・ソース測定ユニットは、以下の安全規格とEMC規格に適合します。

- IEC 61326-1:2005/EN61326-1:2006
- カナダ：ICES-001:2004
- オーストラリア／ニュージーランド：AS/NZS CISPR11:2004
- IEC 61010-1:2001/EN 61010-1:2001（第2版）
- カナダ：CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04
- 米国：ANSI/UL 61010-1:2004

規制マーク

	CEマークは、欧州共同体の登録商標です。このCEマークは、製品が関連するすべての欧州法的指令に適合することを示します。		C-Tickマークは、オーストラリアのスペクトラム管理局の登録商標です。これは、オーストラリアのRadio Communication Act (1992) の条項に基づくEMCフレームワーク規制への適合を示します。
	ICES/NMB-001は、このISMデバイスがカナダのICES-001に適合していることを示します。 Cet appareil ISM est conforme a la norme NMB-001 du Canada.		本器は、WEEE指令 (2002/96/EC) のマーキング要件に適合します。貼付された製品ラベルは、本電気／電子製品を家庭ゴミとして廃棄してはならないことを示します。
	CSAマークは、カナダ規格協会の登録商標です。		

Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) 指令 2002/96/EC

本器は、WEEE指令（2002/96/EC）のマーキング要件に適合します。貼付された製品ラベルは、本電気／電子製品を家庭ゴミとして廃棄してはならないことを示します。

製品カテゴリ:

WEEE指令付録1の機器タイプに基づいて、本器は"Monitoring and Control Instrument"製品に分類されます。

製品に貼付されるラベルを下に示します。



家庭ゴミとして廃棄しないこと

不要になった測定器の回収については、計測お客様窓口にお問い合わせください。
または、以下のWebサイトを参照してください。

www.agilent.com/environment/product

本書の内容

1 入門

この章では、U2722A/U2723A USB モジュラ・ソース測定ユニットの概要（製品の外観、寸法、製品レイアウトなど）について説明します。この章では、U2722A/U2723A のインストールと設定の方法についても説明します。

2 動作と機能

この章では、U2722A/U2723A USB モジュラ・ソース測定ユニットのソース電圧／ソース電流動作モードについて説明します。また、低電流測定を実行する際のリモート・センス／ガードの重要性についても説明します。U2722A/U2723A の出力パワーを拡張する方法に関する情報もあります。

3 特性と仕様



この章には、U2722A/U2723A の特性、環境条件、仕様を記載します。

付録 付録 A：セルフテストの戻りコード一覧

セルフテストの実行時に返されるコードの一覧です。各コードの意味も示されています。

付録 B：タイムアウト設定

Agilent IO ライブラリのタイムアウト値を設定する方法です。

 Agilent Technologies	DECLARATION OF CONFORMITY According to EN ISO/IEC 17050-1:2004	
---	--	---

Manufacturer's Name: Agilent Technologies Microwave Products (M) Sdn. Bhd
Manufacturer's Address: Bayan Lepas Free Industrial Zone,
11900, Bayan Lepas, Penang, Malaysia

Declares under sole responsibility that the product as originally delivered

Product Name: Agilent USB Modular Source Measure Unit
Models Number: U2722A, U2723A
Product Options: This declaration covers all options of the above product(s)

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

Low Voltage Directive (2006/95/EC)
EMC Directive (2004/108/EC)

and conforms with the following product standards:

EMC	Standard	Limit
	IEC61326-1:2005 / EN61326-1:2006	
	▪ CISPR 11:2003 / EN 55011:2007	Class A Group 1
	▪ IEC 61000-4-2:2001 / EN 61000-4-1:1995+A1:1998+A2:2001	4 kV CD, 8 kV AD
	▪ IEC 61000-4-3:2002 / EN 61000-4-3:2002	3 V/m (80 MHz-1.0 GHz) 3 V/m (1.4 GHz-2.0 GHz) 1 V/m (2.0 GHz-2.7 GHz)
	▪ IEC 61000-4-4:2004 / EN 61000-4-4:2004	1 kV signal lines, 2 kV power lines
	• IEC 61000-4-5:2001 / EN 61000-4-5:1995+A1:2001	1 kV line-line, 2 kV line-ground
	• IEC 61000-4-6:2003 / EN 61000-4-6:2007	3 V, 0.15-80 MHz
	• IEC 61000-4-11:2004 / EN 61000-4-11:2004	100% Dip (1 cycle) 60% Dip (10 cycles) 30% Dip (25 cycles) 100% short interruptions (250 cycles)

Canada: ICES-001:2004
Australia/New Zealand: AS/NZS CISPR11:2004

The product was tested in a typical configuration with Agilent Technologies test systems.

Safety IEC 61010-1:2001 / EN 61010-1:2001
USA: ANSI/UL 61010-1:2004
Canada: CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04



206349

This DoC applies to above-listed products placed on the EU market after:

4-May-2009

Date



Tay Eng Su

Quality Manager

For further information, please contact your local Agilent Technologies sales office, agent or distributor,
or Agilent Technologies Deutschland GmbH, Herrenberger Straße 130, 71034 Böblingen, Germany.

Template: A5971-5302-2, Rev. E00

U2722A

DoC Revision A

Product Regulations

EMC	Standards	Performance Criteria
	IEC61326-1:2005 / EN61326-1:2006	
	<ul style="list-style-type: none">CISPR 11:2003 / EN 55011:2007IEC 61000-4-2:2001 / EN 61000-4-2:1995+A1:1998+A2:2001IEC 61000-4-3:2002 / EN 61000-4-3:2002IEC 61000-4-4:2004 / EN 61000-4-4:2004IEC 61000-4-5:2001 / EN 61000-4-5:1995:A1:2001IEC 61000-4-6:2003 / EN 61000-4-6:2007IEC 61000-4-11:2004 / EN 61000-4-11:2004<ul style="list-style-type: none">100% Dip (1 cycle)60% Dip (10 cycles)30% Dip (25 cycles)100% Short Interruptions (250 cycles)	<p>Group 1 Class A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>C</p>

¹Performance Criteria:
A Pass - Normal operation, no effect.
B Pass - Temporary degradation, self recoverable.
C Pass - Temporary degradation, operator intervention required.
D Fail - Not recoverable, component damage.
N/A – Not applicable

Notes:

Regulatory Information for Canada
ICES/NMB-001:2004
This ISM device complies with Canadian ICES-001.
Cet appareil ISM est conforme à la norme NMB-001 du Canada.

Regulatory Information for Australia/New Zealand
This ISM device complies with Australian/New Zealand AS/NZS CISPR11:2004



目次

1 入門

はじめに 2

製品の概要 4

製品の外観 4

製品の寸法 7

バンパーを含まない寸法 7

バンパーを含む寸法 8

標準付属品 9

サービスと保守 10

受入れ検査 10

電氣的検査 10

通気 10

一般的な保守 11

インストールと設定 12

インストール 12

A. システムのチェック 13

B. IOライブラリ・スイートのインストール 14

C. モジュール・ドライバのインストール 15

D. Agilent Measurement Managerのインストール 16

E. モジュールのPCへの接続 17

F. モジュール接続の確認 21

G. Agilent Measurement Managerの起動 23

測定器の設定 25

ケーブルのインストール 27

シャーシのインストール 29

2 動作と機能

電源投入 32

ソース機能と測定 33

ソース電圧動作 34

ソース電流動作 38

SCPIコマンドによるチャネルの制御 41

リモート・センス／ガード 43

測定の実行 46

システム関連の動作 49

セルフテスト 49

自己校正 49

エラー条件 50

システム関連の作業のためのSCPIコマンド 50

出力パワーの拡張 51

直列接続 51

並列接続 52

メモリ・リスト 53

メモリ・リストの設定 53

メモリ・リストのコマンドの記憶と復元 54

メモリ・リスト遅延セットアップ 55

メモリ・リストのコマンドの実行 56

メモリ・リストのコマンドの実行ステート 60

3 特性と仕様

製品の特性 64

製品の仕様 65

4 付録

付録A：セルフテストの戻りコード一覧 70

付録B：タイムアウト設定 72

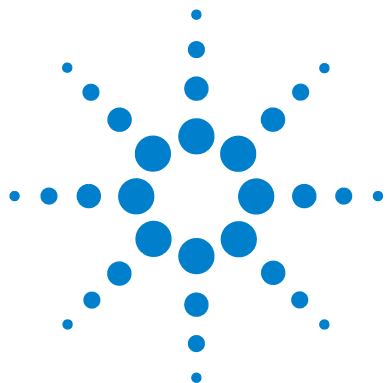
図一覧

- 図1-1 出力コネクタ 25
- 図1-2 55ピン・バックプレーン・コネクタのピン構成 26
- 図2-1 U2722A/U2723Aの基本概念 33
- 図2-2 Agilent Measurement Managerのパネル・ビュー 34
- 図2-3 U2722A/U2723Aの電源オン 35
- 図2-4 U2722A/U2723Aの電源オフ 35
- 図2-5 ソース電圧の正の動作境界 36
- 図2-6 ソース電圧動作 37
- 図2-7 ソース電流の正の動作境界 39
- 図2-8 ソース電流動作 40
- 図2-9 ローカル・センス接続 43
- 図2-10 リモート・センス接続 44
- 図2-11 ガード付き接続 45
- 図2-12 測定時間を制御するコマンド 47
- 図2-13 直列に接続したU2722A/U2723Aの出力 51
- 図2-14 並列に接続したU2722A/U2723Aの出力 52
- 図2-15 外部トリガの場合のチャンネル・ステートとステータス動作条件レジスタのビット 61
- 図2-16 リモート・トリガの場合のチャンネル・ステートとステータス動作条件レジスタのビット 61

表一覧

表1-1	SSIコネクタ・ピンの説明	26
表2-1	メモリ・リストに保存できるコマンドのタイプ	54
表2-2	自動遅延を有効にしたときの各レンジの時間遅延設定	56
表4-1	システム関連の戻りコード一覧	70
表4-2	タイムアウト設定	72

表一覧



1 入門

はじめに	2
製品の概要	4
製品の外観	4
製品の寸法	7
バンパーを含まない寸法	7
バンパーを含む寸法	8
標準付属品	9
サービスと保守	10
受入れ検査	10
電氣的検査	10
通気	10
一般的な保守	11
インストールと設定	12
インストール	12
A. システムのチェック	13
B. IOライブラリ・スイートのインストール	14
C. モジュール・ドライバのインストール	15
D. Agilent Measurement Managerのインストール	16
E. モジュールのPCへの接続	17
F. モジュール接続の確認	21
G. Agilent Measurement Managerの起動	23
測定器の設定	25
ケーブルのインストール	27
シャーシのインストール	29

この章では、U2722A/U2723A USBモジュラ・ソース測定ユニットの概要（製品の外観、寸法、製品レイアウトなど）について説明します。この章では、U2722A/U2723Aのインストールと設定の方法についても説明します。



はじめに

Agilent U2722A/U2723A USBモジュラ・ソース測定ユニット (SMU) は、スタンドアロンで使用することも、シャーシ内で使用する場合はモジュラ・ユニットとして使用することもできます。U2722A/U2723Aには3つの出力があります。

電圧レンジは-20 V～20 Vであり、1チャンネルあたりの最大電流出力は120 mAです。U2722A/U2723Aは、Measurement ManagerソフトウェアからUSBインタフェース経由でリモート制御されます。AgilentU2722A/U2723Aは、付属のドライバまたはSCPIコマンドを使ってプログラムすることもできます。

U2722A/U2723Aには、以下の機能があります。

- 電圧源または電流源動作
- nAレベルまでの低電流測定機能
- 100 pAの低電流レンジ用の高分解能電流設定

U2722A/U2723Aの機能を以下に示します。

- 電圧／電流プログラミング／リードバック
- プログラミング構文エラー検出
- ユーザ校正／セルフテスト機能

U2723A USBモジュラ・ソース測定ユニット

U2723A USBモジュラ・ソース測定ユニットには、U2722A USBモジュラ・ソース測定ユニットの機能に加えて以下の機能があります。

- 内蔵テスト・スクリプト (同期ソースと測定機能により3つのチャンネルをサポート可能)
- Agilent Measurement ManagerソフトウェアでのIV曲線アプリケーションのサポート
- より高速の立ち上がり／立ち下がり時間

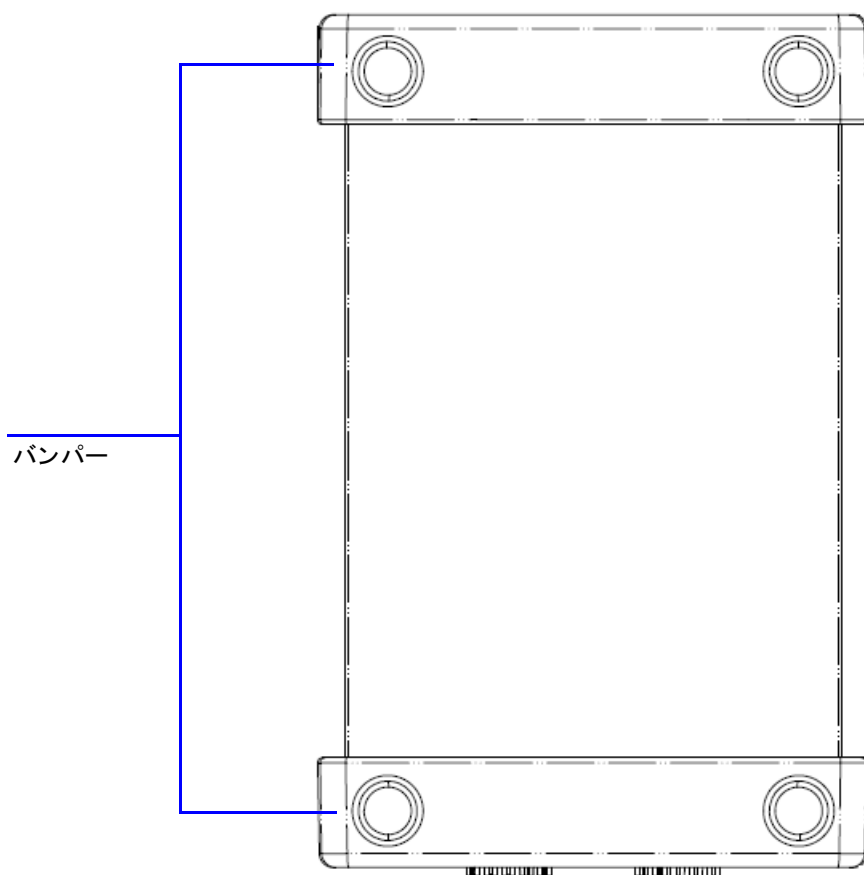
警告

U2722A/U2723Aの出力をシャーシから±60 Vdcを超えてフローティングさせると、オペレータに感電の危険があります。裸センス・ワイヤを使用してユニットのOUTPUT+端子とSENSE+端子、およびOUTPUT-端子とSENSE-端子を接続している場合は、±60 VDCを超えて出力をフローティングさせないでください。

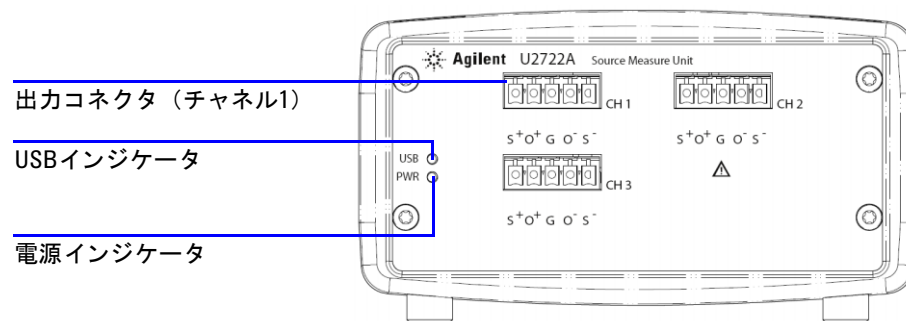
製品の概要

製品の外観

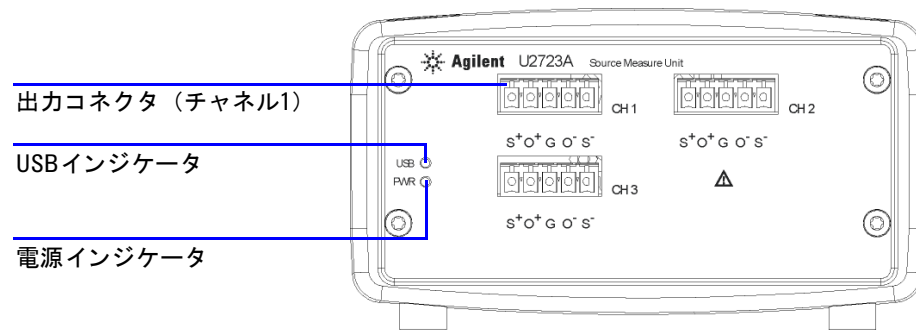
平面図



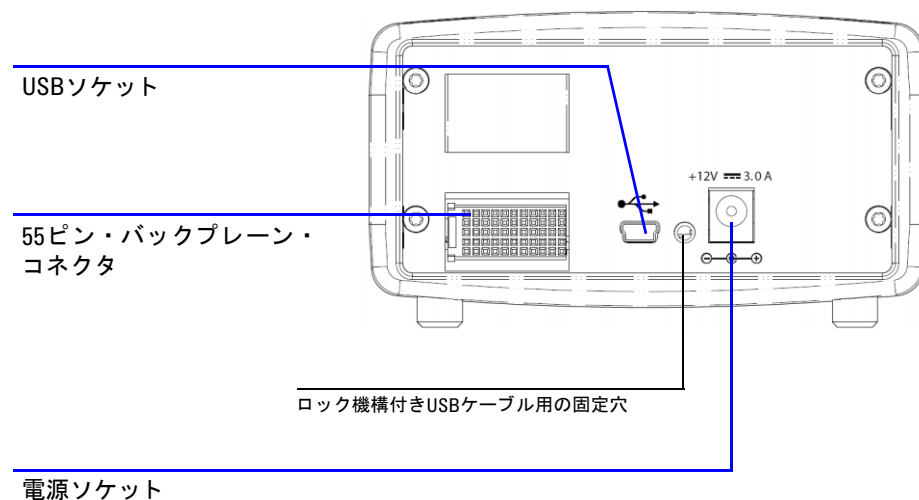
U2722A USBモジュラ・ソース測定ユニット前面図



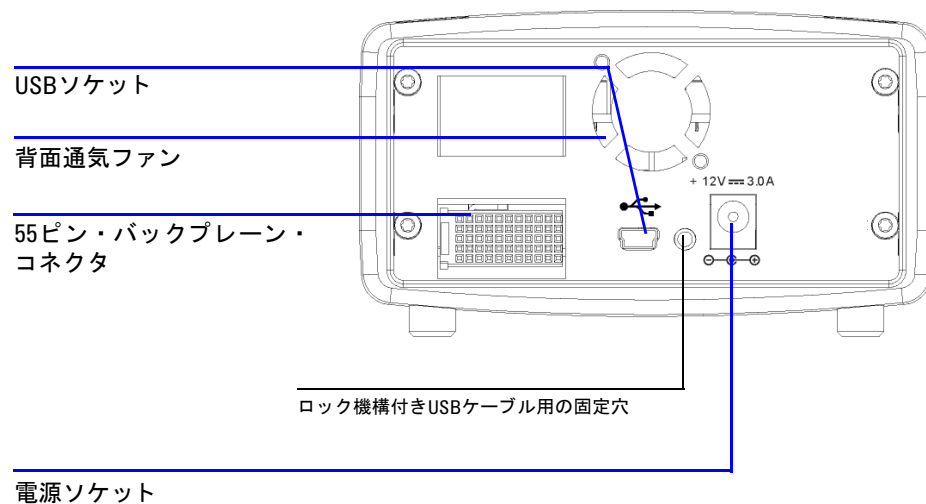
U2723A USBモジュラ・ソース測定ユニット前面図



U2722A USBモジュラ・ソース測定ユニット背面図



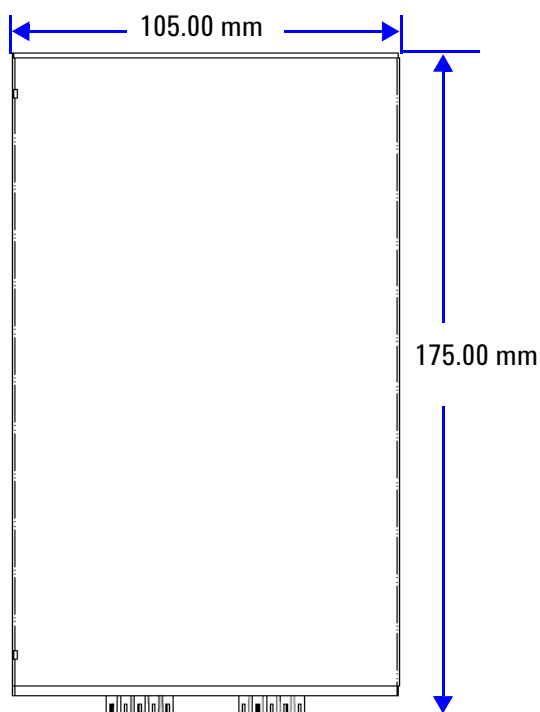
U2723A USBモジュラ・ソース測定ユニット背面図



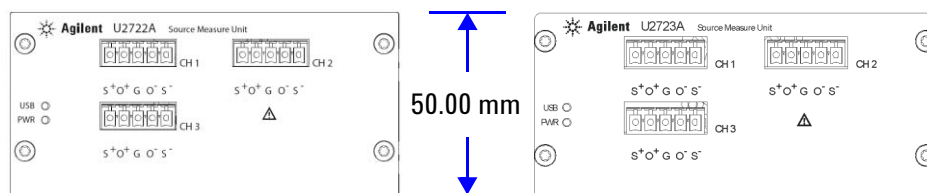
製品の寸法

バンパーを含まない寸法

平面図

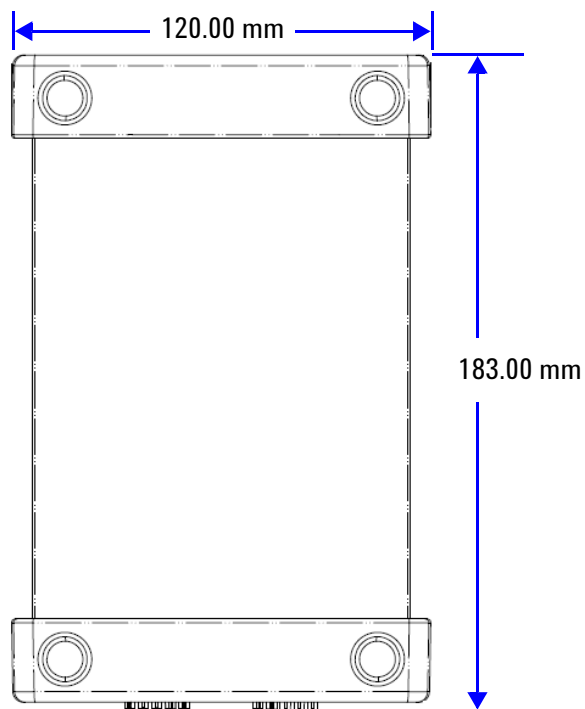


前面図

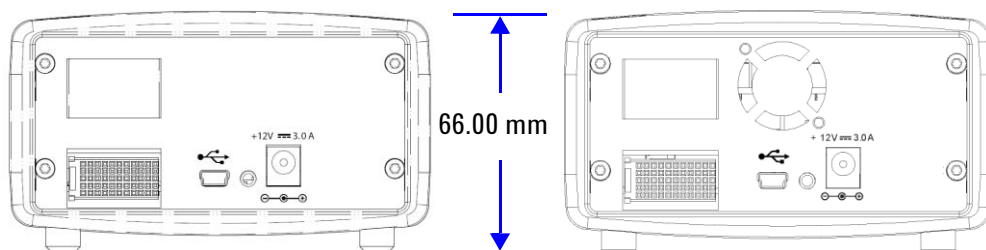


バンパーを含む寸法

平面図



背面図



標準付属品

機器および以下の付属品が揃っていることを確認してください。欠けている付属品または損傷している付属品がある場合は、最寄りのAgilent営業所にお問い合わせください。

- ✓ 12 V、3 A AC/DCアダプタ
- ✓ 電源コード
- ✓ プラグイン・コネクタ／ケーブル・ケース
- ✓ USB標準A-ミニBインタフェース・ケーブル
- ✓ Lマウント・キット（モジュラ測定器用シャーシと一緒に使用）
- ✓ Agilent Automation-Ready CD-ROM（Agilent IOライブラリ・スイートを収録）
- ✓ Agilent USB Modular Products Quick Start Guide
- ✓ Agilent USB Modular Products Reference CD-ROM
- ✓ Agilent Measurement Manager Quick Reference Card
- ✓ 校正証明書

サービスと保守

受入れ検査

U2722A/U2723Aを受領したら、ユニットに輸送中の損傷（端子の破損、ケースのひび、欠け、傷など）がないかどうか調べます。損傷が見つかった場合は、最寄りのAgilent営業所に直ちにご連絡ください。保証条件は、本書の先頭に記載されています。

納品時の梱包は、購入したU2722A/U2723AをAgilentに送り返す場合に備えて保管しておいてください。U2722A/U2723Aをサービスのために送る場合は、所有者とモデル番号を記載したタグを添付してください。また、返送理由の簡単な説明を書いて同梱してください。

電氣的検査

詳細な検証手順は、『U2722A/U2723A USBモジュラ・ソース測定ユニット Service Guide』に記載されています。この手順は、U2722A/U2723Aが仕様を満たして動作していることを高い信頼性で検証します。

通気

U2722A/U2723Aの動作温度範囲は0 °C～50 °Cです。U2722A/U2723Aの冷却は、ファンによって側面（および背面^[1]）から吸気／排気することによって行われます。

空気の循環を妨げないように、U2722A/U2723Aは側面（および背面^[1]）に十分な空間がある場所に設置してください。

U2722A/U2723AをU2781A測定器シャーシ内部で使用するために、通気を改善するための2個の冷却ファンがシャーシに装備されています。

[1] U2723A USBモジュラ・ソース測定ユニットには2つの冷却ファンが装備されていて、1つは側面に、もう1つは裏面にあります。

一般的な保守

注記

モジュラ製品のマニュアルで説明していない修理は、サービスマンのみが実施してください。

- 1 モジュールの電源をオフにし、電源コードとI/Oケーブルをデバイスから外します。
- 2 モジュールをバンパー・ケーシングから取り出します。
- 3 モジュール上にたまったほこりを振り落とします。
- 4 モジュールを乾いた布で拭き、バンパーを元の位置に戻します。

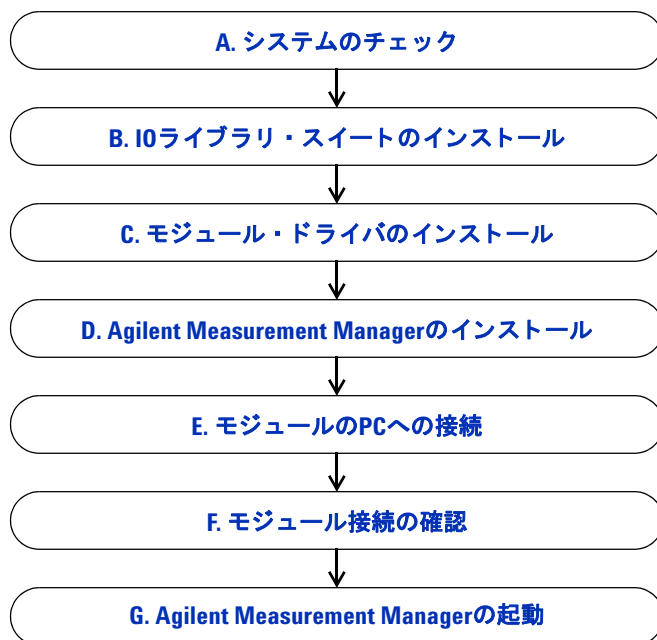
インストールと設定

インストール

以下のフローチャートに示す詳細な手順に従って、U2722A/U2723Aの準備とインストールを開始します。

注記

U2722A/U2723AをAgilent VEE Pro、LabVIEW、Microsoft® Visual Studio®とともに使用する場合は、IVI-COMドライバのインストールが必要です。



A. システムのチェック

インストールや設定を行う前に、使用するPCが以下の最小システム要件を満たしていることを確認してください。

プロセッサ 1.6 GHz Pentium® IV以上

オペレーティング・システム Windows® XP ProfessionalまたはHome Edition (Service Pack 1以上)、またはWindows® Vista 32ビット (Business、Ultimate、Enterprise、Home Basic、Home Premium Edition)

ブラウザ Microsoft® Internet Explorer 5.01以上

使用可能なRAM 512 MB以上を推奨

ハードディスクの空き容量 1 GB

ビデオ Super VGA 800×600 (1024×768を推奨)

前提条件 Agilent IOライブラリ・スイート 15.1^[1] 以上、Agilent T&M Toolkit Runtime バージョン2.1^[2]、Agilent T&M Toolkit Redistributable Package 2.1パッチ^[2]、Microsoft® .NET Frameworkバージョン1.1および2.0^[2]

[1] Agilent Automation-Ready CD-ROMに収録されています。

[2] Agilent Measurement Managerソフトウェア・アプリケーション・インストーラにバンドルされています。

B. IOライブラリ・スイートのインストール

IOライブラリ・スイート15.1以上は、*AgilentAutomation-Ready CD-ROM* (U2722A USBモジュラ・ソース測定ユニットまたはU2723A USBモジュラ・ソース測定ユニットの標準構成に付属) に収録されています。

注記

- *Agilent Automation-Ready CD-ROM*がない場合は、IOライブラリ・スイート 15.0以上を以下のWebサイトで入手します。
<http://www.agilent.com/find/iolib>
- USB測定器または接続インタフェースをPCから切断します。

- 1 PCの他のすべてのアプリケーションを閉じ、*Agilent Automation-Ready CD-ROM*をCD-ROMドライブに挿入し、画面に表示される手順に従います。
- 2 IOライブラリ・スイートのインストールが自動的に開始しない場合は、**スタート (Start) > ファイル名を指定して実行 (Run)** (Windowsのスタート・メニュー) を選択し、<ドライブ>:\autorun\auto.exeと入力します。<ドライブ>は、CD-ROMドライブの場所です。
- 3 WebからIOライブラリ・スイートを入手した場合は、自己解凍zipファイル (*.exe) をハードディスクの任意の場所に保存します。
- 4 インストール・ファイルをダブルクリックしてインストールを開始します。
- 5 画面に表示される手順に従って、ソフトウェアをインストールします。
- 6 インストールが完了すると、下に示すように、Windowsのタスクバー通知領域にIO Controlアイコンが表示されます。



注記

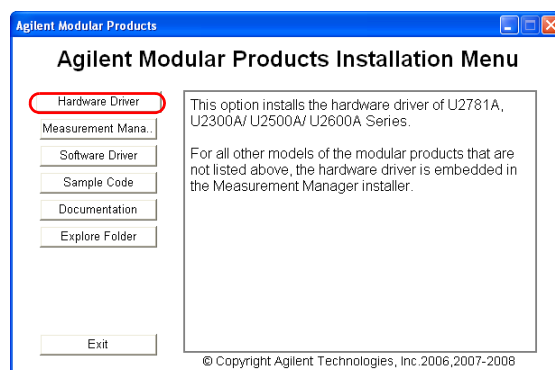
詳細なインストール手順については、以下のWebサイトで『Agilent IOライブラリ・スイート Getting Started Guide』を参照してください。
<http://www.agilent.com/find/iolib>

C. モジュール・ドライバのインストール

注記

ドライバのインストールは、PCに接続されている測定器がない状態で行ってください。

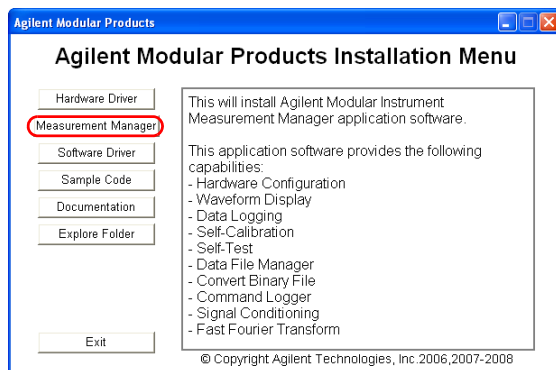
- 1 PCが「[A. システムのチェック](#)」(13ページ)で説明した最小システム要件を満たしているか確認します。
- 2 *Product Reference CD-ROM*をCD-ROMドライブに挿入します。
- 3 インストーラが**Agilent Modular Products Installation Menu**を自動的に表示します。**Hardware Driver**をクリックしてインストールを開始します。



- 4 メニューが自動的に表示されない場合は、**スタート (Start) > ファイル名を指定して実行 (Run)** (Windowsのスタート・メニュー) を選択し、<ドライブ>:\Driver\Hardware\setup_Hw.exeと入力します。ここで、<ドライブ>はCD-ROMドライブの場所です。**OK**をクリックしてインストールを開始します。
- 5 画面に表示される手順に従い、**Next**をクリックして先に進みます。
- 6 **Install** をクリックしてインストールを開始します。画面に表示される手順に従って、インストールを実行します。
- 7 インストールが完了したら**Finish**をクリックします。

D. Agilent Measurement Managerのインストール

- 1 「C. モジュール・ドライバのインストール」(15ページ) をすでに実行している場合は、ステップ 2に進んでください。実行していない場合は、PC上の他のすべてのアプリケーションを閉じ、*Product Reference CD-ROM*をCD-ROMドライブに挿入します。
- 2 **U2722A/U2723A Installation Menu**で**Measurement Manager**をクリックしてインストールを開始します。



- 3 インストール・メニューが数秒たっても表示されない場合は、**スタート (Start) > ファイル名を指定して実行 (Run)**を選択し、<ドライブ>:\Application\Modular Instruments Measurement Manager\setup.exeと入力します。ここで、<ドライブ>はCD-ROMドライブの場所です。
- 4 **OK**をクリックしてインストールを開始します。
- 5 インストールされていない必要ソフトウェアがある場合は、InstallShield Wizardに必須ソフトウェアが表示されます。
- 6 **OK**をクリックして、表示された欠けている必須ソフトウェアのインストールを開始します。
- 7 上記のインストールが完了すると、Measurement Manager Softwareのインストールが開始されます。
- 8 **Measurement Manager InstallShield Wizard**ダイアログが表示されます。**Next**をクリックして開始します。
- 9 ライセンス契約を読み、**I accept the terms in the License Agreement (ライセンス契約の条件に同意します)**を選択して先に進みます。**Print**をクリックすると、参照のためにAgilent License Termsのハードコピーを印刷できます。**Next**をクリックして先に進みます。
- 10 Customer Informationフォームに適宜入力し、**Next**をクリックします。

- 11 **Next**をクリックして指定されたフォルダにインストールするか、**Change**をクリックして別のフォルダにインストールします。
- 12 **Install**をクリックしてMeasurement Managerのインストールを開始します。
- 13 インストールが完了したら**Finish**をクリックします。
- 14 ソフトウェアのショートカットがデスクトップに作成されます。

注記

お客様がライセンス・マテリアルを使用された場合は、ライセンス条項にご同意いただいたものとします。これらの条項にご同意いただけない場合は、すべてのライセンス・マテリアルを未開封のままお返しいただければ、全額払い戻しいたします。ライセンス・マテリアルがバンドルされているか、別の製品にロード済みである場合は、未使用の製品全体を返送していただければ全額払い戻しいたします。

E. モジュールのPCへの接続

注記

先に進む前に、Agilent Measurement Managerがインストールされていることを確認してください。

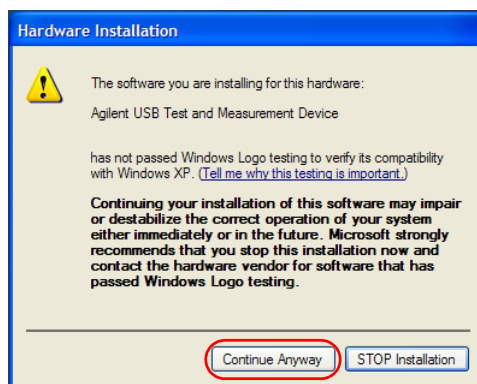
- 1 すべてのインストールが終了したら、電源ケーブルをAC/DC電源アダプタに接続します。AC/DC電源アダプタの要件は、100～240 VAC、50/60 Hzで、出力電圧は+12 VDCです。
- 2 AC/DC電源アダプタのDC出力プラグをU2722A/U2723Aのリア・パネルの電源ジャックに挿入します。
- 3 バンドルされたUSBケーブルで、U2722A/U2723AをPC上のUSBポートに接続します。
- 4 PCが接続されているユニットを自動的に検出します。**Found New Hardware Wizard**ウィンドウが表示されます。**はい、今回のみ接続します (Yes, this time only)**を選択し、**次へ (Next)**をクリックして先に進みます。



- 5 ソフトウェアを自動的にインストールする（推奨）（Install the software automatically (Recommended)）を選択し、次へ（Next）をクリックします。



- 6 Hardware Installation ウィンドウに警告メッセージが表示されます。続行（Continue Anyway）をクリックして、U2722A/U2723Aのインストールを進めます。

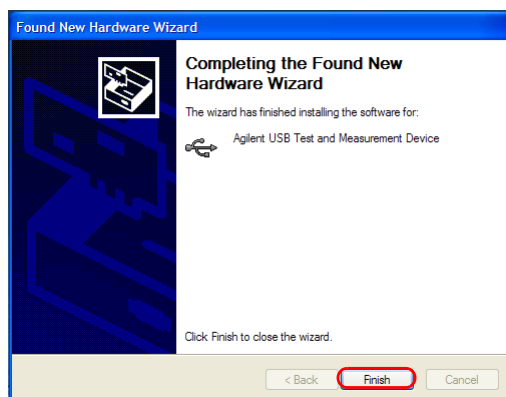


注記

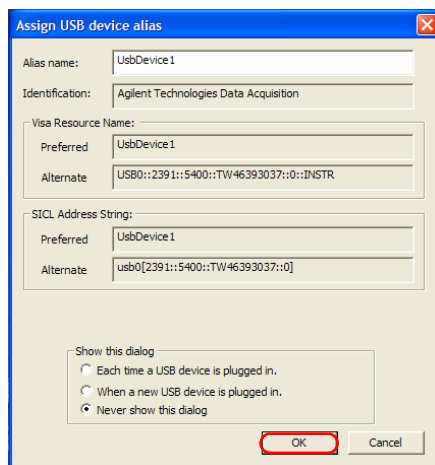
以後、同様の警告メッセージを表示したくない場合は、以下の手順を実行します。

- 1 スタート (Start) > コントロールパネル (Control Panel) に移動し、システム (System) をダブルクリックします。
- 2 ドライバ (Drivers) パネルのハードウェア (Hardware) タブを選択し、ドライバの署名 (Driver Signing) をクリックします。ドライバ署名オプション (Driver Signing Options) ダイアログ・ボックスが表示されます。
- 3 無視 (Ignore) を選択して警告メッセージを無効にします。

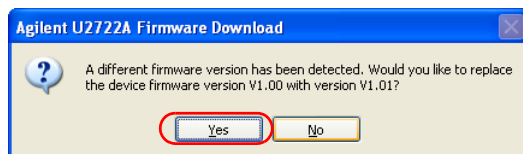
7 **Finish** をクリックしてインストールを完了します。



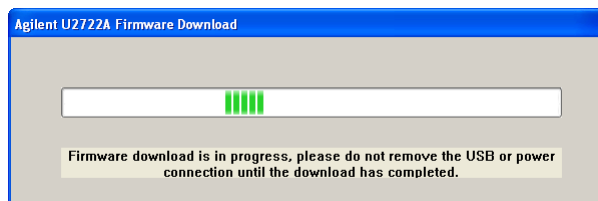
- 8 **Assign USB device alias** ウィンドウが表示されます。U2722A/U2723Aがプラグインされるたびに、このダイアログ・ボックスが表示されます。このダイアログをオフにするには、**Show this dialog** パネルの **Never show this dialog** オプションを選択し、**OK** をクリックします。



- 9 U2300Aシリーズ、U2500Aシリーズ、U2600Aシリーズ、U2781A以外のモジュールの場合は、システムが、接続されているモジュールのファームウェア・バージョン・チェックを実行します。
- a モジュールのファームウェア・バージョンがPCにインストールされているバージョンと同じであれば、ファームウェアのダウンロードは行われず、U2722A/U2723Aは使用可能な状態になります。
 - b モジュールのファームウェア・バージョンがPCにインストールされているバージョンと異なる場合は、以下のメッセージ・ボックスが表示されます。図に示すファームウェア・バージョン (V1.00とV1.01) は説明用のもので、デバイスとPCのファームウェア・バージョンにより異なる可能性があります。



- c **Yes**をクリックしてファームウェアのダウンロードを開始します。ダウンロードの進捗度を示す以下のメッセージ・ボックスが表示されます。

**注記**

ファームウェアのダウンロードが終了するまで、USBと電源の接続を切断しないでください。

- d ファームウェアのダウンロードが終了すると、U2722A/U2723Aが使用可能な状態になります。

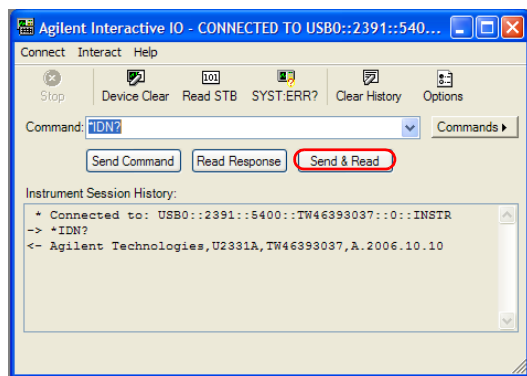
F. モジュール接続の確認

Agilent Connection Expertは、IOライブラリのユーティリティの1つです。Connection Expertは、接続されている測定器を設定し、通信を可能にします。PCに接続されたU2722A/U2723Aデバイスを自動的に検出できます。

- 1 **スタート (Start) > すべてのプログラム (All Programs) > Agilent IO Libraries Suite > Agilent Connection Expert**を選択して、Connection Expertを起動します。
- 2 検出されたU2722A/U2723Aがエクスプローラ枠、**Instrument I/O on this PC**に表示されます。エクスプローラ枠のU2722A/U2723A測定器を右クリックします。
- 3 下に示すコンテキスト・メニューが表示されるので、**Send Commands To This Instrument**を選択します。



- 4 **Agilent Interactive IO** ダイアログ・ボックスが表示されます。**Send & Read**をクリックして、*IDN?デフォルト・コマンドを送信します。測定器の応答が、**Instrument Session History**パネルに表示されます。



- 5 Connection ExpertとU2722A/U2723A間の通信に問題がなければ、測定器は正しくインストールされています。

G. Agilent Measurement Managerの起動

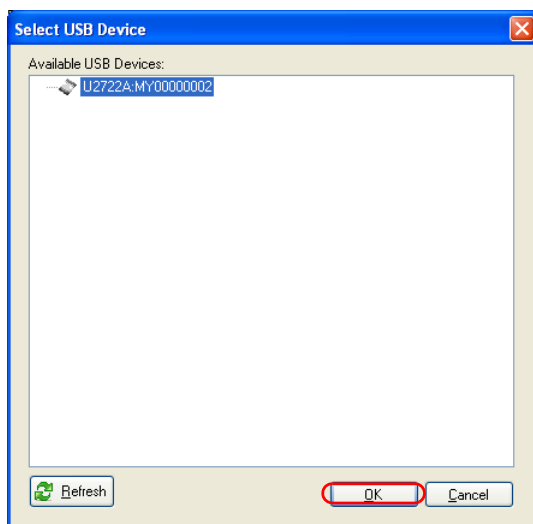
注記

- IO ControlはPCを起動したときに自動的に立ち上がります。
- IO Controlが動作していない状態でMeasurement Managerを起動すると、Measurement ManagerはPCに接続されているU2722A/U2723Aの検出や接続の確立を実行できません。
- IO Controlを実行するには、**スタート (Start) > すべてのプログラム (All Programs) > Agilent IO Libraries Suite > Utilities > IO Control**を選択します。

- 1 デスクトップのMeasurement Managerソフトウェア・アイコンをダブルクリックするか、**スタート (Start) > すべてのプログラム (All Programs) > Agilent > Modular Products > Agilent Measurement Manager**を選択して、ソフトウェアを起動します。
- 2 Measurement Managerのようこそ画面が表示されます。



- 3 接続されているU2722A/U2723Aデバイスを示した、**Select USB Device**ダイアログ・ボックスが表示されます。アプリケーションを開始するには、U2722A/U2723Aデバイスを選択して**OK**をクリックし、接続を確立します。



注記

Measurement Managerの使用方法の詳細については、*Agilent Measurement Manager Help File*を参照してください。

測定器の設定

コネクタ設定

U2722A/U2723Aには、[図1-1](#)に示す出力コネクタが装備されています。

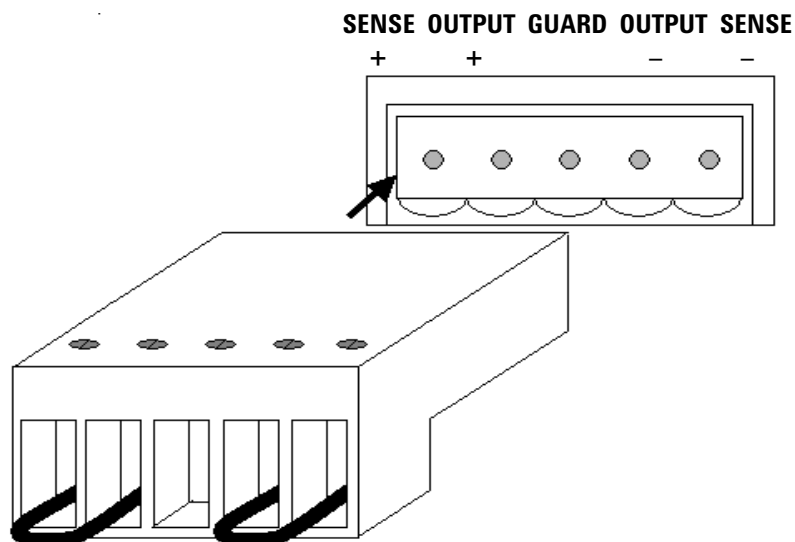


図1-1 出力コネクタ

注記

SENSE出力は必ず接続する必要があります。ローカルまたはリモートで接続してください。

55ピン・バックプレーン・コネクタのピン構成

55ピン・バックプレーン・コネクタは、U2722A/U2723AモジュールをU2781A USBモジュラ測定器用シャーシに挿入するときに使用します。詳細については、『Agilent U2781A USB Modular Instrument Chassis User's Guide』を参照してください。

GND	GND	GND	GND	GND	GND	GND	GND	GND	GND	GND	F
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	VBUS	GND	USB_D-	E
GND	TRIG3	GND	TRIG2	GND	TRIG1	GND	TRIG0	GND	GND	USB_D+	D
TRIG4	GND	TRIG5	GND	TRIG6	GND	TRIG7	GND	+12 V	+12 V	GND	C
nBPUB	CLK10M	GND	STAR_TRIG	GA2	GA1	GA0	NC	+12 V	+12 V	+12 V	B
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	+12 V	+12 V	+12 V	A
11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	

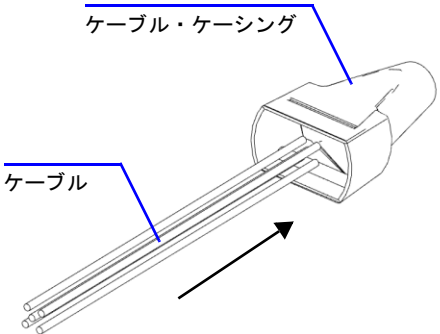
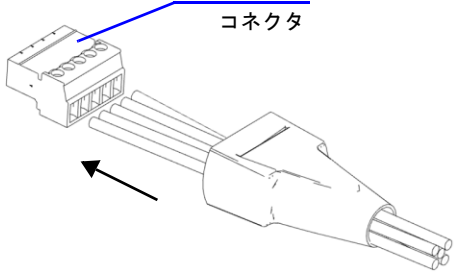
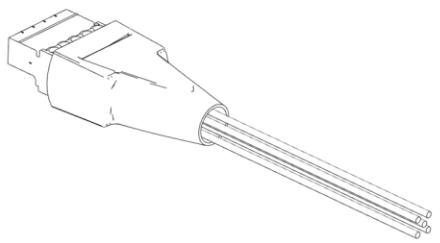
図1-2 55ピン・バックプレーン・コネクタのピン構成

表1-1 SSIコネクタ・ピンの説明

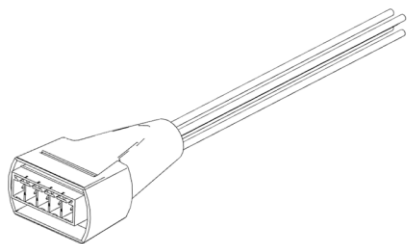
SSIタイミング信号	機能
GND	グラウンド
NC	接続なし
VBUS	USBバス・パワーのセンシング入力
USB_D+、USB_D-	USB差動ペア
TRIG0～TRIG7	トリガ・パス
+12 V	4 Aの電流で+12 Vのパワー
nBPUB	USBバックプレーン入力検出
CLK10M	10 MHzクロック・ソース
STAR_TRIG	スター・トリガ
GA0、GA1、GA2	地理的アドレス・ピン

ケーブルのインストール

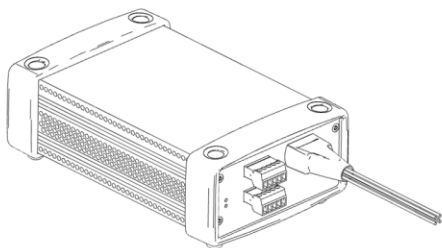
ここでは、ケーブルをコネクタに接続する際の推奨手順を示します。

	<p>ケーブルをケーブル・ケーシングに通します。</p>
	<p>以下に、ケーブルをケーブル・コネクタに差し込み、固定します。</p>
	<p>ケーブル・ケーシングを出力コネクタの方に動かし、コネクタを完全に覆うようにします。</p>

1 入門



コネクタが図のようにケーブル・ケーシングに覆われるようにします。

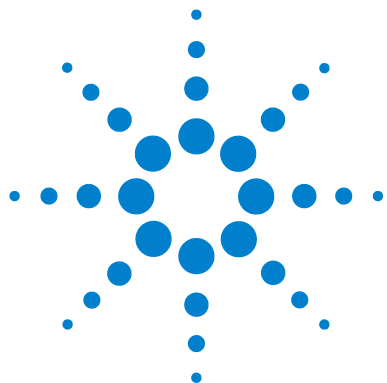


この図は、測定器のコネクタに接続されたケーブルの全体を示しています。

シャーシのインストール

Lマウント・キットをU2722A/U2723Aモジュールにインストールする必要があります。以下の手順に従えば、Lマウント・キットとモジュールをシャーシに簡単にインストールできます。

- 1 梱包からLマウント・キットを取り出します。
- 2 U2722A/U2723Aモジュールをバンパー・ケーシングから取り出します。
- 3 Phillipsねじ回しを使用して、Lマウント・キットをU2722A/U2723Aモジュールに固定します。
- 4 U2722A/U2723Aモジュールを、55ピン・バックプレーン・コネクタがモジュールの一番下になるようにU2781Aシャーシに挿入します。
- 5 モジュールを挿入したら、Lマウント・キットのねじを締めて、しっかりと接続します。



2 動作と機能

電源投入	32
ソース機能と測定	33
ソース電圧動作	34
ソース電流動作	38
SCPIコマンドによるチャネルの制御	41
リモート・センス／ガード	43
測定の実行	46
システム関連の動作	49
セルフテスト	49
自己校正	49
エラー条件	50
システム関連の作業のためのSCPIコマンド	50
出力パワーの拡張	51
直列接続	51
並列接続	52
メモリ・リスト	53
メモリ・リストの設定	53
メモリ・リストのコマンドの記憶と復元	54
メモリ・リスト遅延セットアップ	55
メモリ・リストのコマンドの実行	56
メモリ・リストのコマンドの実行ステート	60

この章では、U2722A/U2723A USBモジュラ・ソース測定ユニットのソース電圧／ソース電流動作モードについて説明します。また、低電流測定を実行する際のリモート・センス／ガードの重要性についても説明します。U2722A/U2723Aの出力パワーを拡張する方法に関する情報もあります。



電源投入

U2722A/U2723Aの電源を投入する際には、以下の点に注意してください。

- U2722A/U2723Aは、USBインタフェース経由でのみ動作します。
- U2722A/U2723Aを制御するには、ハードウェア・ドライバとIOライブラリ・スイート 14.2以上をインストールする必要があります。どちらもU2722A/U2723Aの購入時に付属しています。インストール手順については、「[B. IOライブラリ・スイートのインストール](#)」(14ページ)と「[C. モジュール・ドライバのインストール](#)」(15ページ)を参照してください。
- U2722A/U2723Aのフロント・パネルには2個のLEDインジケータがあります。「[製品の外観](#)」(4ページ)を参照してください。
- 電源インジケータは、U2722A/U2723Aの電源が投入されると点灯します。システム・エラーが発生した場合は点滅します。
- USBインジケータは、U2722A/U2723AとPCとの間でデータ交換動作が行われている間だけ点滅します。

ソース機能と測定

U2722A/U2723Aの基本概念を図2-1に示します。ソース電圧モードに設定した場合は、電流計 (I_{meter}) が電圧源 (V_{source}) および出力と直列に接続されます。U2722A/U2723Aをソース電流モードに設定した場合は、電圧計 (V_{meter}) が電流源 (I_{source}) および出力と並列に接続されます。

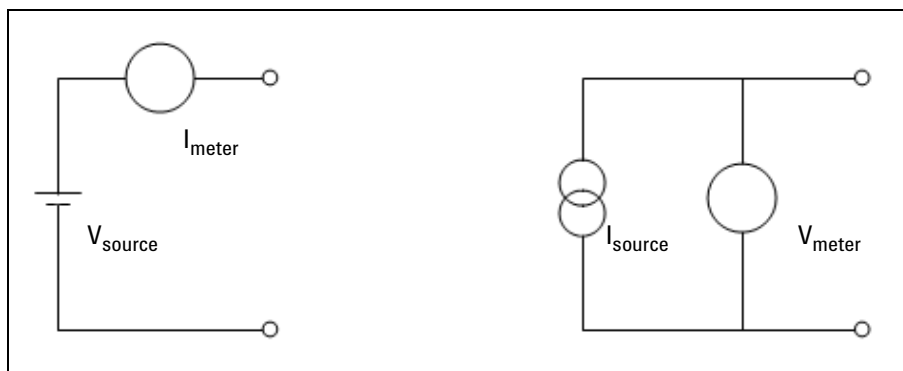


図2-1 U2722A/U2723Aの基本概念

ソース電圧動作

U2722A/U2723Aをソース電圧動作に設定するには、以下の手順を実行します。

Agilent Measurement Managerによる動作

1 出力端子に負荷を接続します。

U2722A/U2723Aの電源をオフにします。出力チャンネルのOUTPUT+端子とOUTPUT-端子に負荷を接続します。

2 U2722A/U2723Aの電源をオンにします。

U2722A/U2723Aは電源投入時ステートまたはリセット・ステートになり、出力がオフになります。U2722A/U2723AとPCとはあらかじめUSBインタフェース経由で接続されている必要があります。U2722A/U2723Aをリモート制御するためにAgilent Measurement Managerソフトウェアを実行します。

図2-2に示すアプリケーション・パネルで、接続したチャンネルを選択します。必要な電圧／電流レンジを選択します。あるいは、電圧と電流の両方に対して**Auto Range**をオンにします。**Source Voltage**（ソース電圧）の選択に進みます。

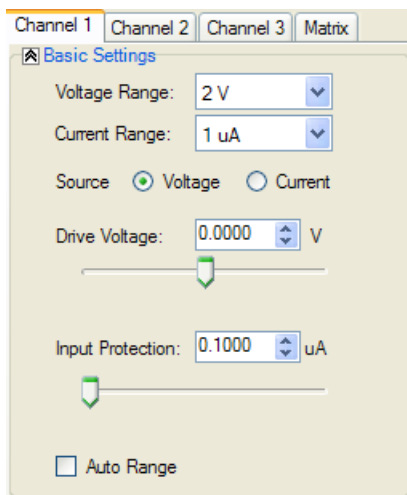


図2-2 Agilent Measurement Managerのパネル・ビュー

Outputをクリックして、図2-3に示すように出力をオンにします。ボタンが緑に変わります。もう一度**Output**をクリックすると、出力がオフになり、ボタンはグレーに変わります。



図2-3 U2722A/U2723Aの電源オン



図2-4 U2722A/U2723Aの電源オフ

ソース電圧モードでは、U2722A/U2723Aは設定値に基づく一定の出力電圧を維持します。出力電流は負荷に応じて変化します。制限値は入力保護電流設定で決まります。

3 スライダを調整して出力電圧を設定します。

スライダを調整するか、**Drive Voltage** テキスト・ボックスに必要な出力電圧値を入力します。

4 測定電圧／電流のリアルタイム表示。

アプリケーション表示パネルには、電圧と電流のリアルタイム値が表示されます。

ソース電圧モードでのU2722A/U2723Aの正の動作象限は、[図2-5](#)に示すとおりです。入力保護電流ラインは、入力保護電流設定を表します。ソース電圧ラインは、ソース電圧設定を表します。これらのラインは、U2722A/U2723Aの動作範囲の境界を決めています。

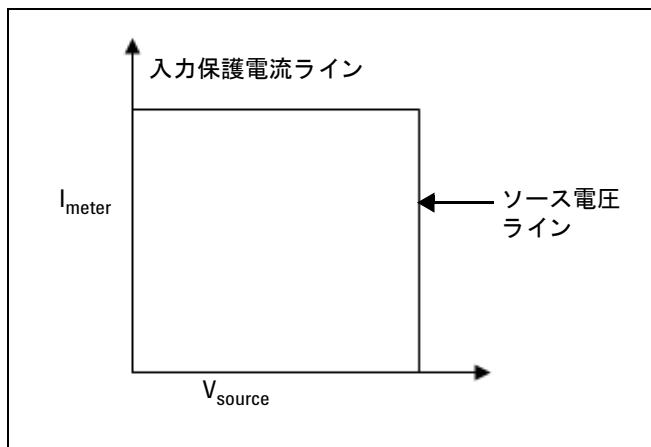


図2-5 ソース電圧の正の動作境界

[図2-6](#)は、異なる抵抗負荷（1 k Ω と100 Ω ）に対する動作を示します。これらの例では、U2722A/U2723Aのソース電圧は15 V、入力保護電流は50 mAです。

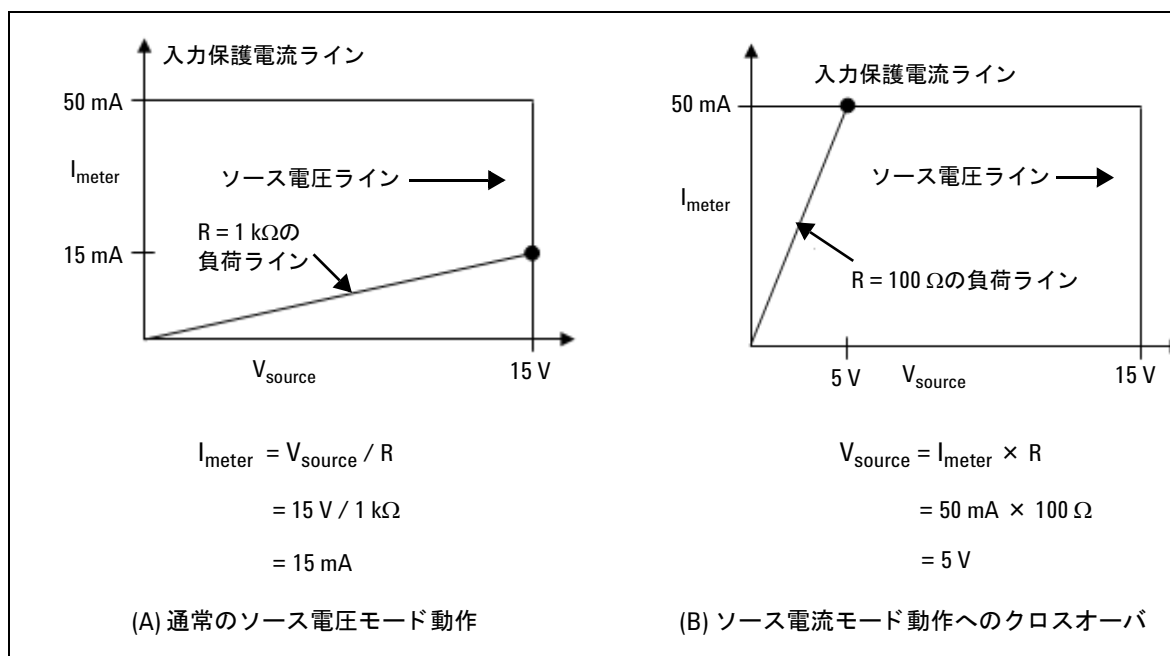


図2-6 ソース電圧動作

図2-6 (A) では、U2722A/U2723Aのソース電圧は15 V、負荷は1 kΩで、電流測定値は15 mAです。DUTの負荷ラインがソース電圧ラインと交差している間は、ソース電圧モードであり、電圧は15 Vに維持されます。しかし図2-6 (B) では、負荷の抵抗が100 Ωまで減少した場合は、負荷ラインが入力保護電流ラインと交差しています。この場合は、U2722A/U2723Aはソース電流モードに移行します。入力保護電流設定が50 mAに設定されていて、U2722A/U2723Aは境界の外では動作できないので、電圧が5 Vに変更されます。

ソース電流動作

U2722A/U2723Aをソース電流動作に設定するには、以下の手順を実行します。

Agilent Measurement Managerによる動作

1 出力端子に負荷を接続します。

電源オフの状態では、負荷をチャンネルのOUTPUT+出力端子とOUTPUT-出力端子に接続します。

2 U2722A/U2723Aの電源をオンにします。

U2722A/U2723Aは電源投入時ステートまたはリセット・ステートになり、出力がオフになります。U2722A/U2723AとPCとはあらかじめUSBインタフェース経由で接続されている必要があります。U2722A/U2723Aをリモート制御するためにAgilent Measurement Managerソフトウェアをロードします。

アプリケーション・パネルで、負荷を接続したチャンネルを選択し、電圧レンジを2 Vまたは20 Vに設定し、電流レンジを選択します。あるいは、電圧と電流の両方に対して**Auto Range**をオンにします。**Source Current**を選択し、**Output**をクリックして出力をオンにします。ボタンが緑に変わります。もう一度**Output**をクリックすると、出力がオフになり、ボタンはグレーに変わります。詳細については、[図2-2](#)、[図2-3](#)、[図2-4](#)を参照してください。

ソース電流モードでは、電流値はメータ・モードとリミット・モードで同じですが、電圧値は異なります。電圧値を変更した場合は、入力保護値だけが設定されます。

3 スライダーを調整して出力電流を設定します。

スライダーを調整するか、**Drive Current**に目的の出力電流値を入力します。

4 測定電圧／電流のリアルタイム表示。

アプリケーション表示パネルには、[図2-3](#)に示すように、チャンネルの電圧と電流のリアルタイム値が表示されます。

ソース電流モードでのU2722A/U2723Aの正の動作象限は、[図2-7](#)に示すとおりです。電流制限値の負荷ラインは、ソース電流設定を表します。入力保護電圧の負荷ラインは、入力保護電圧設定を表します。これらの負荷ラインは、U2722A/U2723Aの動作範囲の境界を決めています。

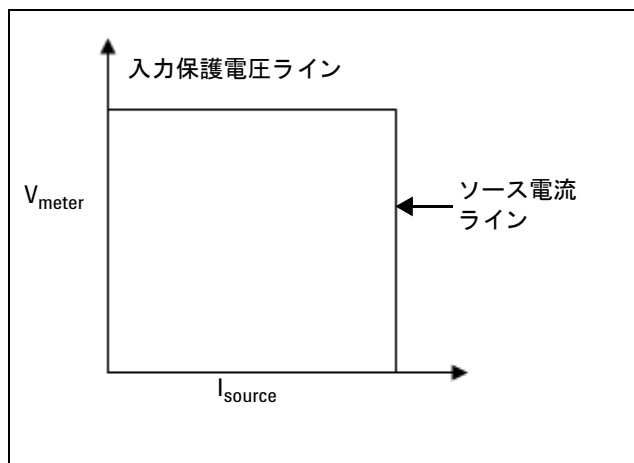


図2-7 ソース電流の正の動作境界

[図2-8](#)は、異なる抵抗負荷（1 k Ω と100 Ω ）に対する動作を示します。これらの例では、U2722A/U2723Aのソース電流は20 mA、入力保護電圧は15 Vです。

2 動作と機能

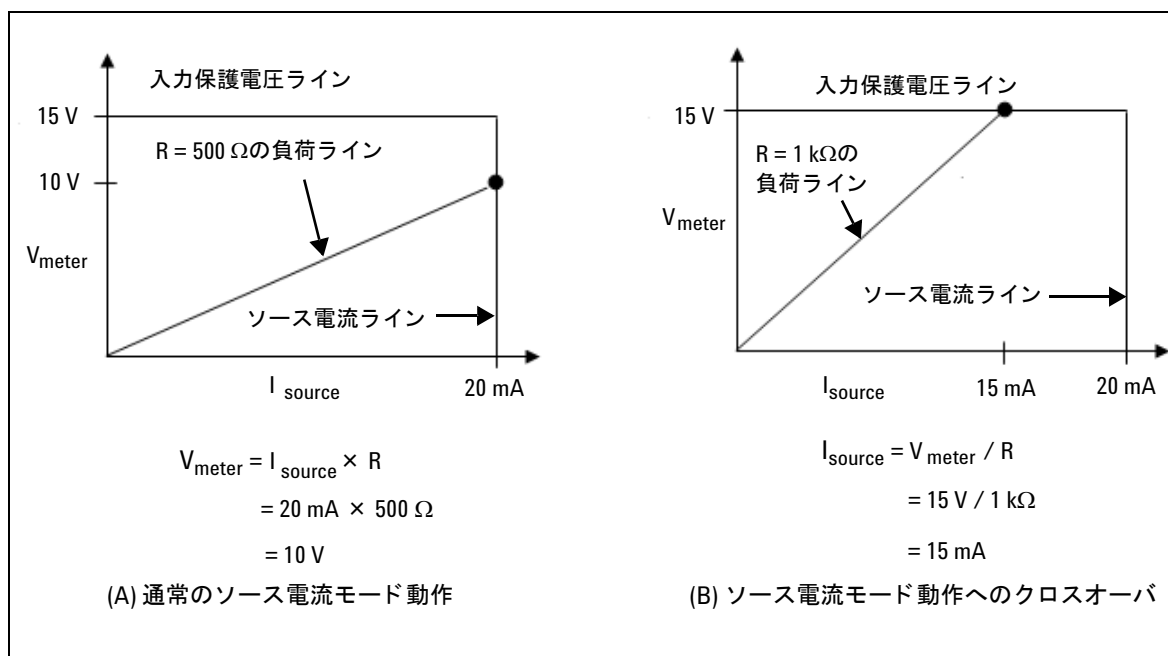


図2-8 ソース電流動作

図2-8 (A) では、U2722A/U2723Aのソース電流は20 mA、負荷は500 Ω で、電圧測定値は10 Vです。DUTの負荷ラインがソース電流ラインと交差している間は、ソース電流モードであり、電流は20 mAに維持されます。しかし図2-8 (B) では、DUTの抵抗が1 k Ω に増加した場合は、DUTの負荷ラインが入力保護電圧ラインと交差しています。この場合は、U2722A/U2723Aはソース電圧モードに移行します。電圧設定が15 Vに制限されていて、U2722A/U2723Aは境界の外では動作できないので、電流が15 mAに変更されます。

SCPIコマンドによるチャネルの制御

以下のSCPIコマンドは、単一チャネルを制御するための手順の例です。

電圧を供給するには、以下のシーケンスを実行します。

- a 電圧／電流レンジを設定します（順序は任意）。
- b 電流制限値を設定するために、[:SOURce]:CURRent:LIMit <current>, (@1|2|3)を使用します。ここで、<current>はA単位の値です。
- c 電圧をドライブするために、[:SOURce]:VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude] <voltage>, (@1|2|3)を使用します。ここで、<voltage>はV単位の値です。

例1、チャネル1のドライブ電圧の設定

→ *CLS; *RST	ソースをデフォルトの電源投入時ステートにリセットします。この操作が不要な場合は、このコマンドは無視してかまいません。
→ SOUR:VOLT:RANG R20V, (@1)	チャネル1の電圧レンジを20 Vに設定します。
→ SOUR:CURR:RANG R10mA, (@1)	チャネル1の電流レンジを10 mAに設定します。
→ SOUR:CURR:LIM 8mA, (@1)	チャネル1の電流レンジを8 mAに設定します。
→ SOUR:VOLT 5, (@1)	チャネル1を5V出力に設定します。
→ OUTP ON, (@1)	チャネル1の出力をオンにします。
→ MEAS:VOLT? (@1)	チャネル1の電圧を問い合わせます。
← 4.99	

電流を供給するには、以下のシーケンスを実行します。

- a 電圧／電流レンジを設定します（順序は任意）。
- b 電圧制限値を設定するために、[:SOURce]:VOLTage:LIMit <voltage>, (@1|2|3)を使用します。ここで、<voltage>はV単位の値です。
- c 電流をドライブするために、[:SOURce]:CURRent[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude] <current>, (@1|2|3)を使用します。ここで、<current>はA単位の値です。

例2、チャンネル1のドライブ電流の設定

→ *CLS; *RST	ソースをデフォルトの電源投入時ステートにリセットします。この操作が不要な場合は、このコマンドは無視してかまいません。
→ SOUR:VOLT:RANG R20V, (@1)	チャンネル1の電圧レンジを20 Vに設定します。
→ SOUR:CURR:RANG R10mA, (@1)	チャンネル1の電流レンジを10 mAに設定します。
→ SOUR:VOLT:LIM 10V, (@1)	チャンネル1の電圧制限値を10 Vに設定します。
→ SOUR:CURR 5mA, (@1)	チャンネル1を5 mA出力に設定します。
→ OUTP ON, (@1)	チャンネル1の出力をオンにします。
→ MEAS:CURR? (@1)	チャンネル1の電流を問い合わせます。
← 5.0E-03	

リモート・センス／ガード

リモート・センス

U2722A/U2723Aには、ローカル・センシングとリモート・センシングの両方の機能があります。リモート・センシングを使用した場合は、センス・ラインはDUTに直接接続できます。U2722A/U2723Aがソース電圧モードの場合は、リモート・センシングを使うと、負荷における電圧を検出できるので、レギュレーションを改善できます。リモート・センシングで検出されたDUTにおける電圧がプログラムされた電圧レベルよりも低い場合は、検出される電圧がプログラムされた電圧に一致するまで実際の出力電圧が上げられます。これにより、プログラムされた電圧が正確にDUTに印加されることが保証されます。

リモート・センシングは、ソース電圧モードで、負荷インピーダンスが変動するか、有意なリード抵抗を持つ場合に特に有効です。ソース電流モードでは効果がありません。

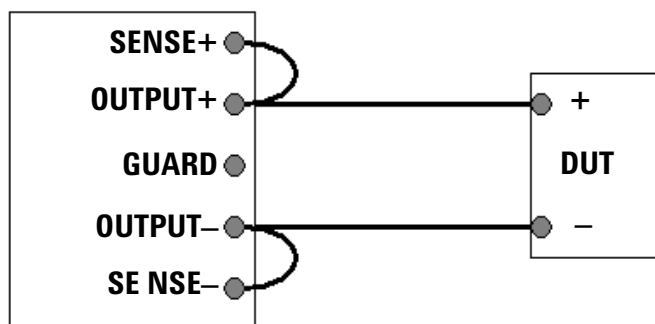


図2-9 ローカル・センス接続

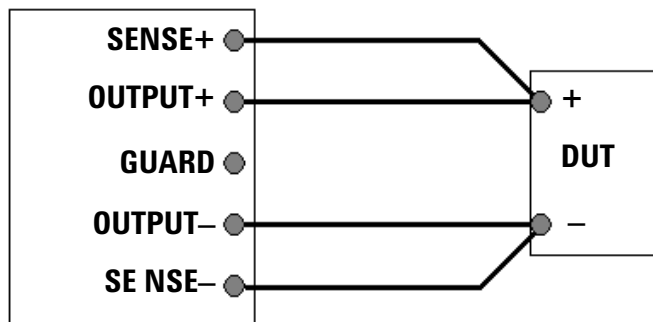


図2-10 リモート・センス接続

ガード

低電流測定を実行するには、OUTPUT+ラインとSENSE+ラインをできるだけ遠くまでGUARD端子の電位で取り囲む必要があります。これを図2-11に示します。この接続には、シールドを改善するために同軸ケーブルを使用してください。

GUARD端子の電位は、OUTPUT+端子およびSENSE+端子の電圧と同じです。

GUARDを使用することにより、OUTPUT+ラインおよびSENSE+ラインとGUARDラインの間の電位差がなくなります。したがって、OUTPUT+ラインまたはSENSE+ラインからの漏れ電流が発生しません。GUARDからの漏れ電流は、 I_{meter} に流れ込まないので測定結果に影響しません。

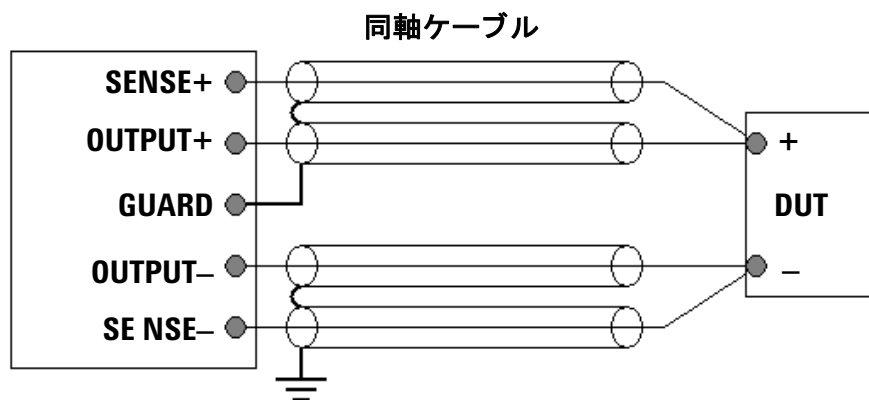


図2-11 ガード付き接続

警告

GUARD端子の電位は出力と同じです。

注意

GUARD端子は、他の出力（回路コモン、シャーシ・グランド、他のユニットのGUARD端子など）には絶対に接続しないでください。接続すると、ユニットを損傷するおそれがあります。

測定の実行

U2722A/U2723Aには優れた出力電圧／電流測定機能があります。測定にあたっては、出力電圧／電流の瞬時値が決められたサンプル数とサンプリング間隔でデジタル化され、結果がバッファに記憶され、測定結果が計算されます。プログラム可能なパラメータとしては、サンプル数と各サンプル間の間隔があります。

注記

プログラム可能なパラメータと、ノイズの存在下での測定の速度、確度、安定性にはトレード・オフがあります。

電圧／電流測定

任意の出力の電圧または電流を測定するには、以下のコマンドを使用します。

MEAS:VOLT? (@<ch>)

MEAS:CURR? (@<ch>)

MEAS:CURR?またはMEAS:VOLT?の結果は、以下の要素に依存します。

- 電圧または電流に対するNPLCの設定 (SENSe:VOLTage[:DC]:NPLCycles <integer>, (@1|2|3) または SENSe:CURRent[:DC]:NPLCycles <integer>, (@1|2|3))、integerは0～255
- 測定実行前の電源周波数の選択 (SYSTem:LFREQuency <F50HZ|F60HZ>, (@1|2|3))
- PCでのさまざまな実行レベルによる遅延時間

NPLC = 255、電源周波数 = 50 Hzの場合に測定にかかる最大合計時間は、以下の式で計算されます。

$$\text{アパーチャ・タイム} = \frac{NPLC}{\text{電源周波数}} = \frac{255}{50} = 5.1 \text{ s}$$

ただし、約 15 ms のレイテンシがあるために、測定が完了して値が返されるまでにかかる合計時間は約 5.115 s となります。したがって、U2722A/U2723A と通信するためのタイムアウト設定を 5.115 s より大きく設定しないと、タイムアウト・エラーが発生するおそれがあります。

測定サンプルの制御

測定サンプルのデータ・ポイント数とサンプルの時間間隔は変更可能です。図2-12を参照してください。

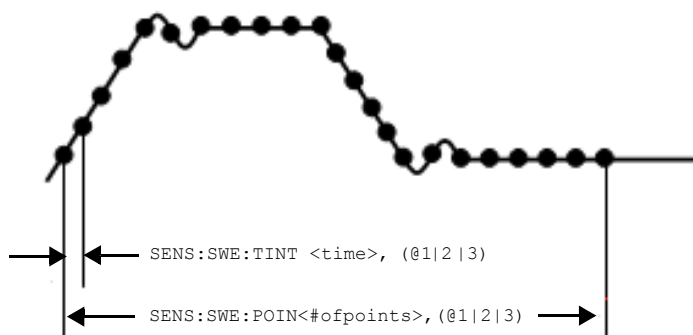


図2-12 測定時間を制御するコマンド

測定器の電源をオンにした場合と *RST を実行した場合は、出力電圧／電流のサンプリング周期は `SENSe:SWEep:TINTerval <integer>, (@1|2|3)` コマンドを使って計算され、測定バッファ・サイズは 1～4096 データ・ポイントの範囲内の値に設定されます。したがって、データ・バッファに設定されたデータ・ポイントをいっぱいにするのにかかる予想時間は、以下の式で決まります。

$$\text{予想時間 (t)} = \text{ポイント数} \times \text{タイム・インターバル}$$

データのサンプリング・レートは以下のコマンドで変更できます。

`SENS:SWE:TINT <sample_period>, (@1|2|3)`

`SENS:SWE:POIN <points>, (@1|2|3)`

例えば、1500サンプルの測定で時間間隔を40 msに設定するには、以下のコマンドを使用します。

```
SENS:SWE:TINT 40, (@1);:SENS:SWE:POIN 1500, (@1)
```

データ・ポイント数と時間間隔の設定に影響されるのは、MEASure:ARRay:VOLTage[:DC]? (@1|2|3) コマンドとMEASure:ARRay:CURRent[:DC]? (@1|2|3) コマンドだけです。

注記

異なる掃引ポイントと時間間隔の値を設定した場合は、Agilent I/Oライブラリを使ってタイムアウト設定を調整する必要があります。タイムアウトの設定方法と推奨されるタイムアウト設定については、「[付録B：タイムアウト設定](#)」（72ページ）を参照してください。

システム関連の動作

このセクションでは、セルフテストの実行、自己校正ルーチンの実行、エラー条件の読み取りなど、システム関連の項目について説明します。

セルフテスト

セルフテストを実行するには、以下の手順を実行します。

Agilent Measurement Managerによる動作

出力端子からすべての接続を外します。

出力端子が負荷に接続されていないことを確認します。U2722A/U2723Aの電源をオンにします。アプリケーション・パネルで、**Tools > Self-Test**を選択します。

セルフテストがフェールの場合は、エラーが測定器のエラー待ち行列に記録されます。

SYSTem:ERRor? クエリをリモート・インタフェースから使用します（『Agilent U2722A/U2723A USBモジュラ・ソース測定ユニット Programmer's Reference』を参照してください）。可能性のあるセルフテスト・エラーのリストを[70ページ](#)に示します。

- 修理が必要な場合は、Agilent Service Centerにお問い合わせください。
- すべてのテストにパスすれば、測定器の動作に対する高い信頼性（～90%）が得られます。

自己校正

自己校正を実行するには、以下の手順を実行します。

Agilent Measurement Managerによる動作

出力端子からすべての接続を外します。

プロセスが失敗するのを防ぐために、自己校正の実行前にU2722A/U2723Aからすべてのケーブルを取り外します。アプリケーション・パネルで、**Tools > Self-Calibration**を選択します。

注記

自己校正を実行する前に、ソースの電源を20分以上オンにしておくことをお勧めします。

エラー条件

U2722A/U2723Aのエラー待ち行列には、最大20個のエラーを記録できます。エラー・メッセージの詳細については、プログラミング・ガイドを参照してください。

Agilent Measurement Managerによる動作

Agilent Measurement Managerを使ってU2722A/U2723Aを操作している場合は、エラーが発生するとメッセージ・ボックスが表示されます。

システム関連の作業のためのSCPIコマンド

以下の例は、システム関連のいくつかの作業を実行するためのSCPIコマンドを示します。

例 3、システム関連作業の実行

→ *CLS; *RST	ソースをデフォルトの電源投入時ステートにリセットします。この操作が不要な場合は、このコマンドは無視してかまいません。
→ *TST?	セルフテストを実行します。
← +0	テストがパスした場合は+0を返します。フェールした場合は、フェールの内容に対応するその他の数値を返します（「付録A：セルフテストの戻りコード一覧」（70ページ）を参照）。
→ *CAL?	自己校正を実行します。
← +0	テストがパスした場合は+0を返します。フェールした場合は+1を返します。
→ SYST:ERR?	エラー待ち行列からエラー番号と対応するメッセージ文字列を返します。
← +0, "No Error"	

出力パワーの拡張

U2722A/U2723Aには3つの専用チャンネルがあり、1チャンネルあたりの電圧／電流は最大20 V/120 mAです。

直列接続

出力電圧を上げるには、[図2-13](#)のように2つ以上の出力を直列に接続します。これにより、1つの出力だけを使用するよりも高い電圧が得られます。出力を直列接続した場合は、接続したすべての出力に対して1つの負荷を使用することも、各出力に対して別々の負荷を使用することもできます。

直列接続を使用した場合は、出力電圧は個々の出力の電圧の和となります。電流は1つの出力の電流と同じです。合計電圧が必要な値になるように各出力を調整する必要があります。

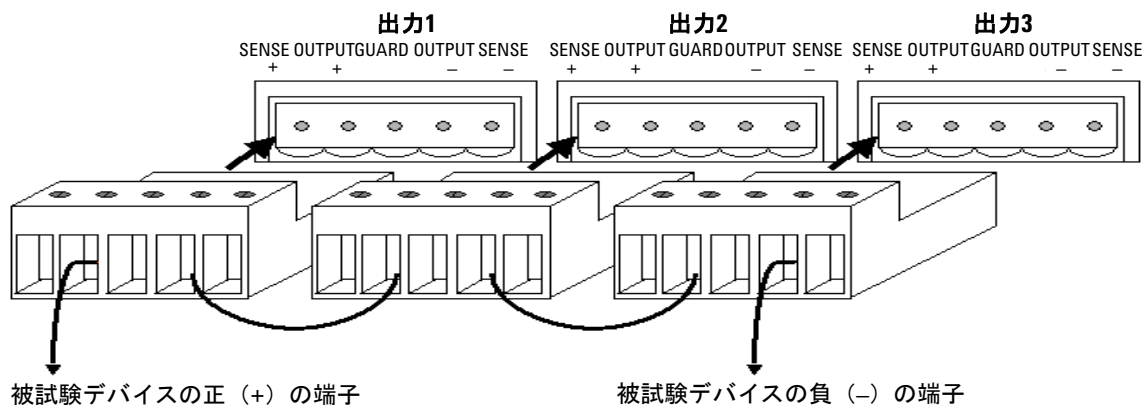


図2-13 直列に接続したU2722A/U2723Aの出力

注記

- 電圧（ソース電流の場合）または電流（ソース電圧の場合）がクランプされないように注意してください。
- なるべくすべての出力を同じ電流レンジにしてください。

並列接続

並列接続は、出力電流を増やすために使用します。図2-14のように、2つ以上の出力を並列に接続します。並列接続の場合は、出力電流は個々の出力の電流の和となります。電圧は1つの出力の電圧と同じです。合計電流が必要な値になるように各出力を調整する必要があります。

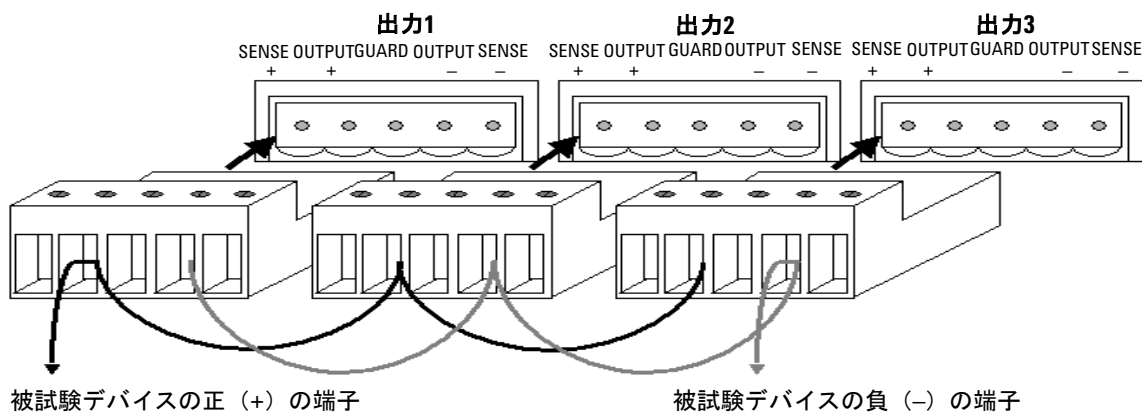


図2-14 並列に接続したU2722A/U2723Aの出力

注記

- 電圧（ソース電流の場合）または電流（ソース電圧の場合）がクランプされないように注意してください。
- なるべくすべての出力を同じ電圧レンジにしてください。

メモリ・リスト

U2723A USBモジュラ・ソース測定ユニットには、追加メモリ・リスト機能が含まれています。U2723A USBモジュラ・ソース測定ユニットの各チャネルが2つのメモリ・リストに割り当てられます。各メモリ・リストは、最大200のコマンドと結果を個別に記憶できます。

コマンドがアクティブ・メモリ・リストにロードされ、リストが実行されると、各メモリ・ポイントに記憶されたコマンドが実行され、取得された測定結果が結果バッファで自動的に記憶されます。

これにより、PCからのUSBインタフェース経由のコマンド送信、コマンド・シンタックスのチェック、コマンドの内部コードへの変換など、コマンド実行のいくつかのプロセスが不要になります。

結果として、テスト測定スループットが向上し、測定器は、高速テスト・シーケンサとして機能できます。複数の設定を1回の掃引で実装することもできます。

例えば、メモリ・リスト内の最初の数コマンドで電流を供給して電圧を測定し、以下の数コマンドで電圧を供給して電流を測定し、最後の数コマンドで電圧を供給し、より低いレンジで再度電流を測定できます。

これにより、すべての掃引ポイントに対して1つの設定セットを使用する代わりに、各掃引ポイントを特定の設定でカスタマイズすることができます。

各チャネルに2つのメモリ・リストを使用できるため、2つの異なるテスト・スクリプトを記録し、チャネル内で切り替えることが可能です。

メモリ・リストの設定

各チャネルには2つのメモリ・リストがあります。メモリ・リストを選択すると、すべてのパラメータ設定と動作が、もう1つのリストに切り替えるまでアクティブなリストにのみ基づきます。デフォルトで、メモリ・リストの最初のコマンドは、開始ポイントとして設定され、メモリ・リストの最後のコマンドは、終了ポイントとして設定されます。特定のコマンドを開始ポイントとして、別のコマンドを終了ポイントとして指定することもできます。このコマンド・レンジに対する実行回数も設定できます。デフォルト・ループは1に設定されていて、最大ループ数は1000です。

メモリ・リストのコマンドの記憶と復元

メモリ・リストには、11種類のコマンドだけを記憶できます。表2-1に、メモリ・リストに記憶できるコマンドのタイプを要約します。メモリ・リストのコマンドは、不揮発性メモリに記憶し、不揮発性メモリから復元できます。U2723A USBモジュラ・ソース測定ユニットの電源をオンにすると、メモリ・リストの既存のコマンドが、不揮発性メモリから自動的に復元されます。

注記

測定レンジ・コマンドを変更した後は、クランプ・コマンドをメモリ・リストに追加する必要があります。

表2-1 メモリ・リストに保存できるコマンドのタイプ

リモートSCPIコマンド	等価のAMMコマンド	概要
[SOURce:]MEMory:CURRent:LIMit	CurrentLimit	電流リミットの設定
[SOURce:]MEMory:CURRent:MEASure	MeasureCurrent	電流測定の実行
[SOURce:]MEMory:CURRent:SOURce	SourceCurrent	ドライブ電流の設定
[SOURce:]MEMory:CURRent:RANGe	CurrentRange	電流レンジの設定
[SOURce:]MEMory:VOLTage:LIMit	VoltageLimit	電圧リミットの設定
[SOURce:]MEMory:VOLTage:MEASure	MeasureVoltage	電圧測定の実行
[SOURce:]MEMory:VOLTage:SOURce	SourceVoltage	ドライブ電圧の設定
[SOURce:]MEMory:VOLTage:RANGe	VoltageRange	電圧レンジの設定
[SOURce:]MEMory:SOURce:DELay:AUTO	AutoDelay	自動遅延モードの有効（ON）または無効（OFF）
	GlobalDelay	グローバル遅延値の設定
	LocalDelay	ローカル遅延値の設定
[SOURce:]MEMory:OUTPut	Output	測定器出力の有効（ON）または無効（OFF）

詳細については、『Agilent U2722A/U2723A USBモジュラ・ソース測定ユニット Programmer’s Reference』を参照してください。

メモリ・リスト遅延セットアップ

通常、メモリ・リストの各コマンドで使用される持続時間は、コマンドの実行時間のみから成ります。しかしソース・コマンドの場合は、ソース遅延を含めることができます。ソース遅延を使用すると、測定の実行前にソースをセトリングできます。ソース遅延の合計時間には、自動遅延とユーザ・プログラム遅延のどちらか一方、あるいは両方が含まれます。

合計遅延時間 = 自動遅延時間 + ユーザ・プログラム遅延時間

自動遅延を有効にした場合は、ソースと測定レンジに従って、特定の持続時間の遅延が実行されます。自動遅延を使用して、ソースが指定レベルに到達できる十分な立ち上がり時間を確保します。表2-2に、自動遅延を有効にしたときの各レンジの時間遅延設定を示します。ユーザ・プログラム可能なソース遅延には2種類あります。グローバル遅延とシングル遅延です。グローバル遅延が追加されると、すべての後続ソース・アクションが、同じ時間周期の遅延を実行します。シングル遅延が追加されると、次の後続ソース・アクションのみが影響を受けます。他のコマンドには影響しません。グローバル遅延とシングル遅延を一緒に使用すると、シングル遅延の次の後続ソース・アクションのみがシングル遅延の影響を受け、他のソース・アクションは、グローバル遅延の影響を受けます。

注記

これらのプログラム可能な遅延を使用して、一様また一様でない掃引を実行できます。

表2-2 自動遅延を有効にしたときの各レンジの時間遅延設定

Iレンジ	自動遅延 (ms)			
	ソースV		ソースI	
	2 Vレンジ	20 Vレンジ	2 Vレンジ	20 Vレンジ
1 μ A	10	10	20	20
10 μ A	4	4	20	20
100 μ A	0.8	0.8	20	20
1 mA	0.5	0.5	1	1
10 mA	0.5	0.5	1	1
120 mA	0.5	0.5	1	1

メモリ・リストのコマンドの実行

各チャンネルは個別に動作するので、1つのチャンネルがアクティブなメモリ・リストからコマンドを実行している場合は、他のチャンネルはアイドル・ステートのままになります。チャンネルがアクティブなメモリ・リストのコマンドを実行していてビジーのときは、このチャンネルに送信されたコマンドは測定器によって無視されます。アクティブなメモリ・リストのコマンドを実行する方法は、2つあります。外部トリガを使用する方法とリモート・トリガ・コマンドを使用する方法です。

外部トリガを使用してメモリ・リストからコマンドを実行

外部トリガを実行するには、U2723A USBモジュラ・ソース測定ユニットをU2781Aシャーシに挿入する必要があります。以下に、チャンネルを設定し、アームする必要があります。外部トリガ・パルスをシャーシのバックプレーンに送信してチャンネルをトリガすると、チャンネルがメモリ・リストからのコマンドの実行を開始します（トリガ信号の受信時）。チャンネルは、同時にアーム／トリガされると、並列に動作します。

例1

この例では、ソース電圧コマンドと測定電流コマンドをチャンネル1のアクティブなメモリ・リスト（memory list 1）に記憶し、アームします。

上記の機能を実行するには、以下のシーケンスに従います。

- a アクティブなメモリ・リストを選択します。
- b アクティブなメモリ・リストの内容をクリアします。
- c “set voltage range” コマンドをアクティブなメモリ・リストに記憶します。
- d “set current range” コマンドをアクティブなメモリ・リストに記憶します。
- e “set current limit” コマンドをアクティブなメモリ・リストに記憶します。
- f “drive voltage” コマンドをアクティブなメモリ・リストに記憶します。
- g “set output on” コマンドをアクティブなメモリ・リストに記憶します。
- h “measure current” コマンドをアクティブなメモリ・リストに記憶します。
- i トリガ設定を構成します。
- j チャンネルをアームします。

- | | |
|-----------------------------------|---|
| → SOUR:MEM:LIST 1, (@1) | このコマンドは、メモリ・リスト1をチャンネル1のアクティブなメモリ・リストとして選択します。デフォルトのアクティブ・メモリ・リストを変更していない場合は、このコマンドを省略できます。 |
| → SOUR:MEM:LIST:CLE, (@1) | このコマンドは、チャンネル1のアクティブ・メモリ・リストの内容をすべてクリアします。 |
| → SOUR:MEM:VOLT:RANG R20V, (@1) | このコマンドは、“set voltage range to 20 V” コマンドをチャンネル1のアクティブなメモリ・リストに記憶します。 |
| → SOUR:MEM:CURR:RANG R120mA, (@1) | このコマンドは、“set current range to 120 mA” コマンドをチャンネル1のアクティブなメモリ・リストに記憶します。 |
| → SOUR:MEM:CURR:LIM 0.12, (@1) | このコマンドは、“set current limit to 120 mA” コマンドをチャンネル1のアクティブなメモリ・リストに記憶します。 |
| → SOUR:MEM:VOLT:SOUR 20, (@1) | このコマンドは、“drive voltage 20 V” コマンドをチャンネル1のアクティブなメモリ・リストに記憶します。 |

→ SOUR:MEM:OUTP ON, (@1)	このコマンドは、“set output on” コマンドをチャンネル1のアクティブなメモリ・リストに記憶します。
→ SOUR:MEM:CURR:MEAS, (@1)	このコマンドは、“measure current” コマンドをチャンネル1のアクティブなメモリ・リストに記憶します。
→ SOUR:MEM:LIST:STOR, (@1)	このコマンドは、チャンネル1のアクティブなメモリ・リストのすべてのコマンドを不揮発性メモリに記憶します。この操作が不要な場合は、このコマンドは省略してかまいません。
→ SOUR:TRIG:STRG	このコマンドは、バックプレーン・トリガをスター・トリガに設定します。
→ SOUR:MEM:ARM (@1)	このコマンドは、チャンネル1のアーム・タイプをメモリ・リストのアームに設定します。
→ INIT:TRAN, (@1)	このコマンドは、チャンネル1をアームします。

リモート・トリガ・コマンドを使用してメモリ・リストからのコマンドを実行します。

メモリ・リストからのコマンドは、リモート・トリガ・コマンドを送信すると実行できます。リモート・コマンドを使って2～3個のチャンネルを同時にトリガすると、チャンネル間にわずかな時間遅延が発生します。チャンネル実行シーケンスは、チャンネル1、チャンネル2、チャンネル3の順番で開始します。

例2

この例では、ソース電流コマンドと測定電圧コマンドをチャンネル1のアクティブなメモリ・リスト（memory list 1）に記憶し、リモート・トリガ・コマンドの受信時にそれらのコマンドを実行します。

上記の機能を実行するには、以下のシーケンスに従います。

- a** アクティブなメモリ・リストを選択します。
- b** アクティブなメモリ・リストの内容をクリアします。
- c** “set voltage range” コマンドをアクティブなメモリ・リストに記憶します。
- d** “set current range” コマンドをアクティブなメモリ・リストに記憶します。
- e** “set voltage limit” コマンドをアクティブなメモリ・リストに記憶します。
- f** “drive current” コマンドをアクティブなメモリ・リストに記憶します。
- g** “set output on” コマンドをアクティブなメモリ・リストに記憶します。
- h** “measure voltage” コマンドをアクティブなメモリ・リストに記憶します。
- i** アクティブなメモリ・リスト内のコマンドの実行をトリガします。

- | | |
|-----------------------------------|---|
| → SOUR:MEM:LIST 1, (@1) | このコマンドは、メモリ・リスト1をチャンネル1のアクティブなメモリ・リストとして選択します。デフォルトのアクティブ・メモリ・リストを変更していない場合は、このコマンドを省略できます。 |
| → SOUR:MEM:LIST:CLE, (@1) | このコマンドは、チャンネル1のアクティブ・メモリ・リストの内容をすべてクリアします。 |
| → SOUR:MEM:VOLT:RANG R20V, (@1) | このコマンドは、“set voltage range to 20 V” コマンドをチャンネル1のアクティブなメモリ・リストに記憶します。 |
| → SOUR:MEM:CURR:RANG R120mA, (@1) | このコマンドは、“set current range to 120 mA” コマンドをチャンネル1のアクティブなメモリ・リストに記憶します。 |
| → SOUR:MEM:VOLT:LIM 20, (@1) | このコマンドは、“set voltage limit to 20 V” コマンドをチャンネル1のアクティブなメモリ・リストに記憶します。 |
| → SOUR:MEM:CURR:SOUR 0.12, (@1) | このコマンドは、“drive current to 120 mA” コマンドをチャンネル1のアクティブなメモリ・リストに記憶します。 |

→ SOUR:MEM:OUTP ON, (@1)	このコマンドは、“set output on” コマンドをチャンネル1のアクティブなメモリ・リストに記憶します。
→ SOUR:MEM:VOLT:MEAS, (@1)	このコマンドは、“measure voltage command” をチャンネル1のアクティブなメモリ・リストに記憶します。
→ SOUR:MEM:LIST:STOR, (@1)	このコマンドは、チャンネル1のアクティブなメモリ・リストのすべてのコマンドを不揮発性メモリに記憶します。この操作が不要な場合は、このコマンドは省略してかまいません。
→ SOUR:MEM:TRIG (@1)	このコマンドは、チャンネル1のアクティブなメモリ・リストからのすべてのコマンドを実行します。

注記

- 1 測定結果が200に達すると、以下の結果は、バッファの最初の結果と置き換わります。
- 2 メモリ・リスト内の最後の実行コマンドがソース・レンジの変更を必要とする場合は、後続のソース・コマンドが実行されるまで、このコマンドは出力で有効になりません。
- 3 コマンドがメモリ・リストに記憶されるときに、その時点でアクティブな電圧／電流レンジも記憶されます。メモリ・リスト内のコマンドが実行される場合は、これらのレンジがアクティブ・レンジに復元されます。

メモリ・リストのコマンドの実行ステート

図2-15と図2-16に、外部トリガまたはリモート・トリガ・コマンドを使用してメモリ・リストからコマンドを実行したときにチャンネルがたどるステートと、関係するステータス動作条件レジスタのビットを示します。WTGビットのセットは、チャンネルがアームされ、トリガを待っていることを示します。DTGビットのセットは、チャンネルがビジーで、すべての入力コマンドを無視することを示します。

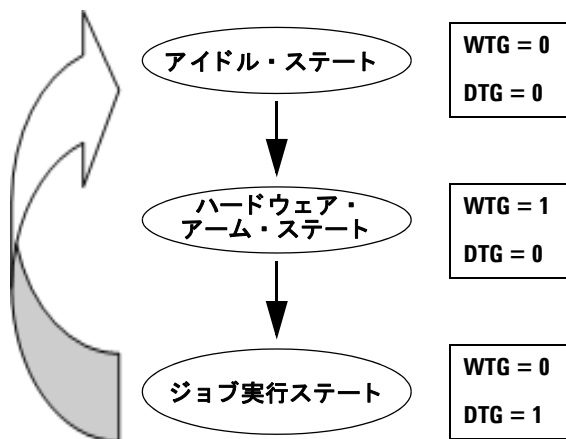


図2-15 外部トリガの場合のチャンネル・ステートとステータス動作条件レジスタのビット

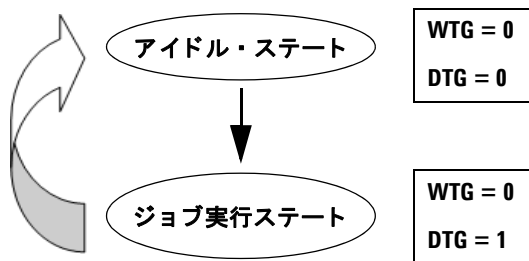
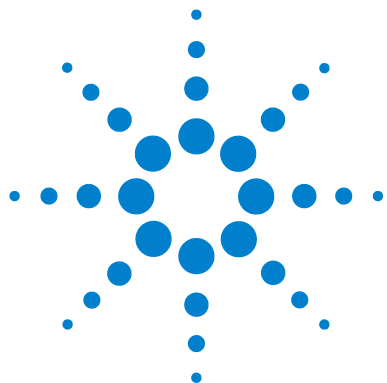


図2-16 リモート・トリガの場合のチャンネル・ステートとステータス動作条件レジスタのビット



3 特性と仕様

製品の特性 64

製品の仕様 65

この章には、U2722A/U2723Aの特性、環境条件、仕様を記載します。



製品の特性

リモート・インタフェース

- Hi-Speed USB 2.0
- USBTMC 488.2クラス・デバイス

消費電力

- +12 VDC、3 A（最大値）
- アイソレートされたELV電源

動作環境

- 動作温度0 °C～+50 °C
- 相対湿度20%～85%（非結露）
- 2000 mまでの高度
- 汚染度2
- 屋内使用のみ

保管環境

- -20 °C～70 °C
- 相対湿度5%～90%（非結露）

安全規格

以下に認証済み:

- IEC 61010-1:/EN 61010-1:20012001（第2版）
- カナダ：CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04
- 米国：ANSI/UL 61010-1:2004

EMC規格

- IEC 61326-1:2005/EN61326-1:2006
- カナダ：ICES-001:2004
- オーストラリア／ニュージーランド：AS/NZS CISPR11:2004

衝撃と振動

IEC/EN 60068-2Iに準拠してテスト済み

I/Oコネクタ

出力コネクタ

寸法（幅×奥行き×高さ）

- 120.00×183.00×66.00 mm（バンパー含む）
- 105.00×175.00×50.00 mm（バンパーなし）

質量

- 700 g（バンパー含む）
- 650 g（バンパーなし）

保証

1年間

製品の仕様

一般仕様

	U2722A/U2723A
出力数	3
出力定格 (0 °C~50 °C)	
電圧	-20 V~20 V
電流	-120 mA~120 mA

U2722A USBモジュラ・ソース測定ユニットの性能仕様

	レンジ	確度 ^[1]	分解能
電圧プログラミング 12ヶ月 (25 °C±3 °C)、± (出力の% + オフセット)	±2 V	0.075 % + 1.5 mV	0.1 mV
	±20 V	0.05 % + 10 mV	1 mV
電流プログラミング 12ヶ月 (25 °C±3 °C)、± (出力の% + オフセット)	±1 µA	0.085 % + 0.85 nA	100 pA
	±10 µA	0.085 % + 8.5 nA	1 nA
	±100 µA	0.075% + 75 nA	10 nA
	±1 mA	0.075% + 750 nA	100 nA
	±10 mA	0.075% + 7.5 µA	1 µA
	±120 mA	0.1% + 100 µA	20 µA
電圧リードバック 12ヶ月 (USB経由、25 °C±3 °Cでの実際の出力を基準)、 ± (出力の% + オフセット)	±2 V	0.075 % + 1.5 mV	0.1 mV
	±20 V	0.05 % + 10 mV	1 mV
電流リードバック 12ヶ月 (USB経由、25 °C±3 °Cでの実際の出力を基準)、 ± (出力の% + オフセット)	±1 µA	0.085 % + 0.85 nA	100 pA
	±10 µA	0.085 % + 8.5 nA	1 nA
	±100 µA	0.075% + 75 nA	10 nA
	±1 mA	0.075% + 750 nA	100 nA
	±10 mA	0.075% + 7.5 µA	1 µA
	±120 mA	0.1% + 100 µA	20 µA

[1] 確度測定はNPLC 10に基づきます。

3 特性と仕様

U2723A USBモジュラ・ソース測定ユニットの性能仕様

	レンジ	確度 ^[1]	分解能
電圧プログラミング 12ヶ月（23 °C±5 °C）、±（出力の% + オフセット）	±2 V	0.075 % + 1.5 mV	0.1 mV
	±20 V	0.05 % + 10 mV	1 mV
電流プログラミング 12ヶ月（23 °C±5 °C）、±（出力の% + オフセット）	±1 µA	0.085 % + 0.85 nA	100 pA
	±10 µA	0.085 % + 8.5 nA	1 nA
	±100 µA	0.075% + 75 nA	10 nA
	±1 mA	0.075% + 750 nA	100 nA
	±10 mA	0.075% + 7.5 µA	1 µA
	±120 mA	0.1% + 100 µA	20 µA
電圧リードバック 12ヶ月（USB経由、23 °C±5 °Cでの実際の出力を基準）、 ±（出力の% + オフセット）	±2 V	0.075 % + 1.5 mV	0.1 mV
	±20 V	0.05 % + 10 mV	1 mV
電流リードバック 12ヶ月（USB経由、23 °C±5 °Cでの実際の出力を基準）、 ±（出力の% + オフセット）	±1 µA	0.085 % + 0.85 nA	100 pA
	±10 µA	0.085 % + 8.5 nA	1 nA
	±100 µA	0.075% + 75 nA	10 nA
	±1 mA	0.075% + 750 nA	100 nA
	±10 mA	0.075% + 7.5 µA	1 µA
	±120 mA	0.1% + 100 µA	20 µA

[1] 確度測定はNPLC 10に基づきます。

性能特性

立ち上がり／立ち下がり時間 (ms) ^[1]		
U2723A USBモジュラ・ソース測定ユニット 抵抗測定の場合 ^[2]	±1 μ A	15.0
	±10 μ A	5.0
	±100 μ A	1.0
	±1 mA	1.0
	±10 mA	1.0
	±120 mA	1.0
U2722A USBモジュラ・ソース測定ユニット 抵抗測定の場合 ^[2]	±1 μ A	170.0
	±10 μ A	18.0
	±100 μ A	6.0
	±1 mA	1.0
	±10 mA	1.0
	±120 mA	1.0

[1] 1 Vまたは10 V出力の50%を抵抗性負荷でドライブします。立ち上がり時間は、最大電流でプログラム電圧が10%から90%に変化する時間です。立ち下がり時間は、最大電流でプログラム電圧が90%から10%に変化する時間です。

[2] 得られた測定値はデフォルトの帯域幅設定によるものです。

雑音、10 Hz～20 MHz (p-p)

電圧レンジ	電流レンジ					
	1 μ A	10 μ A	100 μ A	1 mA	10 mA	120 mA
2 V	50 mV	50 mV	50 mV	50 mV	30 mV	30 mV
20 V	50 mV	50 mV	50 mV	50 mV	30 mV	30 mV

3 特性と仕様

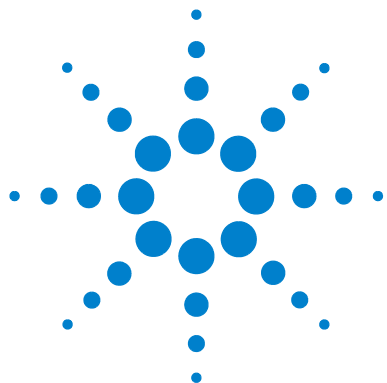
リモート・センス動作範囲	OUTPUT+とSENSE+、OUTPUT-とSENSE-間の最大電圧が3 Vを超えないことを確認してください。
温度係数	30分のウォームアップ後の1℃あたりの出力ノリードバックにおける最大変化は、0.15です。
ガード出力抵抗	0.2 kΩ
出力電圧オーバershoot、 ±（出力の% + オフセット） ^[1]	ターンオンまたはターンオフ中は、出力+オーバershootは（0.1% + 10 mV）未満
最大センス・リード抵抗	1 MΩ（定格確度の場合）
電源による電圧変動	レンジの0.01%
負荷による電圧変動	0.01% + 100 μV
電源による電流変動	レンジの0.04%
負荷による電流変動	0.04% + 100 μA
プログラミング言語	Standard Commands for Programmable Instruments（SCPI）
推奨校正間隔	1年間

[1] 得られた測定値はデフォルトの帯域幅設定によるものです。

注記

- すべてのチャネルはグランドから、およびチャネル相互にアイソレートされています。アイソレーションは+60 VDC、カテゴリIです。
- 推奨されるウォームアップ時間は3時間です。
- 測定確度の値は $x(1 + a \times y)$ ここで、
 - x = 室温での確度仕様^[1]、
 - a = 温度係数、
 - y = U2722A USBモジュラ・ソース測定ユニットの温度変化：22℃～0℃、28℃～50℃
U2723A USBモジュラ・ソース測定ユニットの温度変化：18℃～0℃、28℃～50℃

[1] 室温は、23℃（代表値）で測定されています。



付録

付録A：セルフテストの戻りコード一覧 [70](#)

付録B：タイムアウト設定 [72](#)



付録A：セルフテストの戻りコード一覧

以下の表は、セルフテストの実行時に返されるコードの一覧です。各コードの意味も示されています。

表4-1 システム関連の戻りコード一覧

戻りコード	コードの説明		
	Channel 1 (チャネル1)	Channel 2 (チャネル2)	Channel 3 (チャネル3)
+0	パス	パス	パス
+1	ソースV/Iのフェール	パス	パス
+2	ソース・リミットV/Iのフェール	パス	パス
+16	パス	ソースV/Iのフェール	パス
+17	ソースV/Iのフェール	ソースV/Iのフェール	パス
+18	ソース・リミットV/Iのフェール	ソースV/Iのフェール	パス
+32	パス	ソース・リミットV/Iのフェール	パス
+33	ソースV/Iのフェール	ソース・リミットV/Iのフェール	パス
+34	ソース・リミットV/Iのフェール	ソース・リミットV/Iのフェール	パス
+256	パス	パス	ソースV/Iのフェール
+257	ソースV/Iのフェール	パス	ソースV/Iのフェール
+258	ソース・リミットV/Iのフェール	パス	ソースV/Iのフェール
+272	パス	ソースV/Iのフェール	ソースV/Iのフェール
+273	ソースV/Iのフェール	ソースV/Iのフェール	ソースV/Iのフェール
+274	ソース・リミットV/Iのフェール	ソースV/Iのフェール	ソースV/Iのフェール
+288	パス	ソース・リミットV/Iのフェール	ソースV/Iのフェール
+289	ソースV/Iのフェール	ソース・リミットV/Iのフェール	ソースV/Iのフェール
+290	ソース・リミットV/Iのフェール	ソース・リミットV/Iのフェール	ソースV/Iのフェール
+512	パス	パス	ソース・リミットV/Iのフェール
+513	ソースV/Iのフェール	パス	ソース・リミットV/Iのフェール
+514	ソース・リミットV/Iのフェール	パス	ソース・リミットV/Iのフェール
+528	パス	ソースV/Iのフェール	ソース・リミットV/Iのフェール
+529	ソースV/Iのフェール	ソースV/Iのフェール	ソース・リミットV/Iのフェール

表4-1 システム関連の戻りコード一覧（続き）

戻りコード	コードの説明		
	Channel 1（チャネル1）	Channel 2（チャネル2）	Channel 3（チャネル3）
+530	ソース・リミットV/Iのフェール	ソースのフェール	ソース・リミットV/Iのフェール
+544	パス	ソース・リミットV/Iのフェール	ソース・リミットV/Iのフェール
+545	ソースのフェール	ソース・リミットV/Iのフェール	ソース・リミットV/Iのフェール
+546	ソース・リミットV/Iのフェール	ソース・リミットV/Iのフェール	ソース・リミットV/Iのフェール

付録B：タイムアウト設定

以下に示す手順は、Agilent IOライブラリのタイムアウト値を設定する方法です。

- 1 Agilent Connection Expertを起動するには、**スタート (Start) > すべてのプログラム (All Programs) > Agilent IO Libraries Suite > Agilent Connection Expert**を選択します。
- 2 **Instrument I/O on this PC**パネルで、使用中のデバイスをUSB拡張リストから選択し、右クリックします。
- 3 **Send Commands To This Instrument**を選択すると、**Agilent Interactive IO**ウィンドウが表示されます。
- 4 **Interactive IO > Options**を選択すると、**Options**ダイアログ・ボックスが表示されます。
- 5 下の表に基づいてタイムアウト値を設定します。

表4-2 タイムアウト設定

ポイント数	タイム・インターバル (ms)	タイムアウト・レンジ (ms)
1～10	1～100	Std IO 5000
	101～32767	tの110%を設定
11～50	1～50	Std IO 5000
	51～32767	tの120%を設定
51～100	1～10	Std IO 5000
	11～32767	tの120%を設定
101～500	1～5	Std IO 5000
	6～500	tの130%を設定
	501～32767	tの110%を設定
501～1000	1～500	tの310%を設定
	501～32767	tの120%を設定
1001～4096	1～500	tの310%を設定
	501～32767	tの110%を設定

注記

- ・ 予想時間 (t) = ポイント数 × タイム・インターバル
- ・ ポイント数の設定にはSENSE:SWEep:POINTsコマンド、タイム・インターバルの設定にはSENSE:SWEep:TINtervalコマンドを使用します。

索引

記号

*CAL、50
 *CLS、41、50
 *RST、41、50

A

AC/DC電源アダプタ
 出力電圧、17
 要件、17
 Agilent
 Automation-Ready CD-ROM、9、13、14
 Connection Expert、21
 Interactive IO、22
 IO Control、概要、14、23
 IOライブラリ・スイート、9、13、14、21、23
 T&M Toolkit Redistributable Package、13
 T&M Toolkit Runtime、13、16
 U27722A USBモジュラSMU、2、10、15
 U2781A USBモジュラ測定器用シャーシ、26
 Agilent Measurement Manager
 インストール、16
 起動、23
 動作、自己校正、49
 動作、セルフテスト、49
 動作、測定の実行、46、47、48
 Agilent Modular Products Installation Menu
 Measurement Manager、16
 ハードウェア・ドライバ、15

D

DUT、37、40、43、44

E

EMCコンプライアンス、64

I

I/Oコネクタ、64

L

LEDインジケータ、32
 Lマウント・キット、9、29

M

MEAS:CURR?、42、46
 MEAS:VOLT?、41、46
 Measurement Manager InstallShield Wizard、16
 Microsoft®
 .NET Framework、13、16

N

nBPUB、26
 NC、26

O

OUTP ON, (@1)、41

S

SCPIコマンド
 システム関連作業、50
 チャンネル制御、41
 SENS:SWE:POIN、47
 SENS:SWE:TINT、47
 SENSE:CURRent[:DC]:NPLCycles, (@1|2|3)、46
 SENSE:VOLTage[:DC]:NPLCycles, (@1|2|3)、46

STAR_TRIG、26
 SYST:ERR?、50
 SYST:LFREQ <F50HZ|F60HZ>、46

あ

安全規格、64
 インストール
 Agilent Measurement Manager、16
 IOライブラリ・スイート、14
 シャーシ、29
 モジュール・ドライバ、15
 エラー条件、50
 オペレーティング・システム、13
 温度
 係数、68

か

ガード、25、43、44、45
 検査、受入れ、10
 校正、自己、49
 購入アイテム、標準、9

さ

時間
 アパーチャ、46
 合計、47
 レイテンシ、46
 出力
 コネクタ、25、38、64
 数字、65
 端子、34、38、49
 チャンネル、34
 電圧、17、35、43、46、47、51
 電流、35、38、52
 ボタン、35
 出力電圧オーバシュート、68

索引

出力パワー、拡張

直列接続、51

並列接続、52

衝撃と振動、64

消費電力、64

推奨校正間隔、68

正の動作象限、36、39

製品

外観、前面図、5

外観、平面図、4

仕様、65、66

寸法、バンパーなし、7

寸法、バンパーを含む、8

特性、64

設定

コネクタのピン、26

測定器、25、26

前提条件、13、16

相对湿度、64

測定

サンプルの制御、47、48

実行、46

電圧、46

電流、44、46

測定機能、2

測定サンプルの制御

SENS:SWE:POIN、47

SENS:SWE:TINT、47

データ・サンプリング・レート、
47

た

立ち上がり／立ち下がり時間、67

チャンネル制御、SCPI、41

通気、10

データ・サンプリング・レート、47

テスト、セルフ、49

電圧

プログラミング確度、65

プログラミング分解能、65

リードバック確度、65

リードバック分解能、65

電圧計、33

電圧動作、ソース

正の動作象限、36

ソース電圧設定、34、35、36

入力保護電流設定、35、36

電氣的検査、10

電源投入、U2722A/U2723A、32

電流

高分解能設定、2

最大出力、2

制限値負荷ライン、39

プログラミング確度、65

プログラミング分解能、65

リードバック確度、65

リードバック分解能、65

電流計、33

電流動作、ソース

正の動作象限、39

ソース電流設定、38、39、40

入力保護電圧設定、38、39

動作環境

汚染度、64

温度、64

高度、64

湿度、64

は

ファームウェア、20、21

ブラウザ、13

フローチャート、12

プロセッサ、13

保管条件、64

保守、一般、11

ま

メモリー覧

コマンド、54

コマンド実行ステート、60

コマンドの実行、56

設定、53

遅延セットアップ、55

モジュール・ドライバ

インストール、15

確認、21

接続、17、18

戻りコード、70

ら

リアルタイム表示、35、38

リモート・インタフェース、64

リモート・センシング、43

動作レンジ、68

ローカル・センシング、43

www.agilent.co.jp

お問い合わせ先

サービス、保証契約、技術サポートをご希望の場合は、以下の電話番号またはファックス番号にお問い合わせください。

米国：

(TEL) 800 829 4444 (FAX) 800 829 4433

カナダ：

(TEL) 877 894 4414 (FAX) 800 746 4866

中国：

(TEL) 800 810 0189 (FAX) 800 820 2816

ヨーロッパ：

(TEL) 31 20 547 2111

日本：

(TEL) (81) 426 56 7832 (FAX) (81) 426 56 7840

韓国：

(TEL) (080) 769 0800 (FAX) (080) 769 0900

ラテン・アメリカ：

(TEL) (305) 269 7500

台湾：

(TEL) 0800 047 866 (FAX) 0800 286 331

その他のアジア太平洋諸国：

(TEL) (65) 6375 8100 (FAX) (65) 6755 0042

またはAgilentのWebサイトをご覧ください。

www.agilent.co.jp/find/assist

本書に記載されている製品の仕様と説明は、予告なしに変更されることがあります。最新リビジョンについては、Agilent Webサイトをご覧ください。

© Agilent Technologies, Inc., 2009

第2版、2009年5月15日
U2722-90012



Agilent Technologies