

Keysight N6705C DC電源アナライザ

ユーザズ・ガイド

法的および安全に関する情報	7
法的注意事項	7
安全記号	8
安全に関する注意事項	9
1 クイック・リファレンス	13
測定器について	14
機能の概要	14
フロント・パネルの概要	16
リア・パネルの概要	18
メータ・ビュー	19
オシロスコープ・ビュー	20
データ・ロガー・ビュー	21
任意波形プレビュー	22
フロント・パネル・メニュー・リファレンス	23
コマンド・クイック・リファレンス	26
モデルの説明、相違点、オプション	42
仕様	47
補足特性	47
寸法図	49
2 設置	51
予備情報	52
付属品の確認	52
機器の検査	53
安全情報の確認	53
環境条件の確認	53
電源アナライザの設置	54
電源モジュールの取り付け	54
高電流出力接続	56
フェライト・コアの取り付け - Keysight N6792Aのみ	57
ベンチ設置	58
ラックへの設置	58
400 Hz動作の冗長グラウンド	58
電源ケーブルの接続	59
出力の接続	60
バイディング・ポスト	60
線径の決定	61
Keysight N678xA SMUの配線	62
複数の負荷配線	64
正と負の電圧	65
AC電源のスイッチング過渡からの高感度負荷の保護	65
負荷キャパシタの応答時間	66
4端子センス接続	67
配線	67
センス・リードのオープン	68
過電圧保護に関する考慮事項	68
出力ノイズに関する考慮事項	69

並列／直列接続	70
並列接続	70
直列接続	71
BNC接続	73
補助測定接続	75
インタフェース接続	76
GPIB接続	76
USB接続	77
LAN接続(サイトおよびプライベート)	77
デジタル・ポート接続	79
3 電源／負荷機能の使用	81
電源オン	82
機器識別の表示	84
エラー・ログの表示	85
電源アナライザの使用	86
N673xB～N677xA電源設定のプログラミング	86
N678xA SMU電源設定のプログラミング	89
N679xA負荷設定のプログラミング	95
出力のターンオン／ターンオフ・シーケンスの構成	100
任意波形の生成	103
任意波形について	103
ステップ任意波形の構成	104
ランプ任意波形の構成	105
階段任意波形の構成	106
ユーザ定義任意波形の構成	108
正弦波任意波形の構成	110
パルス任意波形の構成	111
台形任意波形の構成	113
指数任意波形の構成	114
一定の持続時間の任意波形の構成	116
任意波形シーケンスの構成	118
すべての任意波形に共通のパラメータの構成	122
任意波形の実行	123
任意波形データのインポートとエクスポート	125
保護機能の使用	127
保護機能	127
保護の構成	128
高度な保護	129
4 測定機能の使用	131
メータ機能の使用	132
メータ・ビュー	132
メータのレンジと測定時間	133
シームレス測定	134
N678xA SMUメータのみモード	135
N679xA負荷測定	137
補助電圧測定	138
オシロスコープ機能の使用	140

測定の実行	140
オシロスコープ・ビュー	142
オシロスコープのプロパティ	147
オシロスコープ・レンジ	148
オシロスコープ・マーカ	149
水平プロパティ	149
オシロスコープのプリセット	150
データ・ロガー機能の使用	151
データ・ログ	151
データ・ロガー・ビュー	154
データ・ロガーのプロパティ	159
データ・ロガーのレンジ	160
データ・ロガーのトリガ	161
データ・ロガー・ファイル名	163
データ・ロガーのマーカ	164
データ・ロガーのプリセット	165
データ・ロガーのサンプリング・モード	165
データ・ロガー表示とオシロスコープ表示の違い	167
外部データ・ロギング	169
データ・ロギング機能	169
測定機能とレンジの選択	170
積分周期の指定	171
Elogトリガ・ソースを選択します	171
Elogの開始とトリガ	172
データの定期的な取得	172
Elogの終了	172
5 システム機能の使用	173
ファイル機能の使用	174
保存機能	174
ロード機能	175
エクスポート機能	176
インポート機能	176
スクリーン・キャプチャ	177
ファイル管理	178
リセット／リコール／電源投入時ステート	180
外部USBメモリ・デバイスの使用	181
ユーザ設定の指定	183
フロント・パネル設定	183
フロント・パネル・ロックアウト	184
クロック設定	184
*IDN設定	185
管理ツールの使用	186
管理者ログイン／ログアウト	186
校正	187
サニタイズ	187
ファームウェア・アップデート	187
オプションのインストール	188

パスワードの変更	189
リモート・インタフェースの構成	190
GPIBの構成	190
USBの構成	191
LANの構成	191
LAN設定の変更	191
Webインタフェースの使用	194
ソケットの使用	195
Telnetの使用	195
LANのセキュリティ保護	195
6 高度な電源機能、測定機能、制御機能	197
高度な電源動作	198
1象限動作	198
オートレンジ	199
CCモード遅延	200
電力制限動作	200
出力のグループ化	201
N678xAのマルチ象限動作	203
N678xAの出力帯域幅	206
Keysight N679xA負荷モジュール動作	207
高度な測定	211
デジタイズ測定	211
測定システム帯域幅	217
平均測定	219
電流ヒストグラム測定	219
測定データのフォーマット	222
動的電流測定制御	223
デジタル制御ポートの使用	225
双方向デジタルI/O	225
デジタル入力	227
フォールト出力	228
禁止入力	228
フォールト／禁止システム保護	230
トリガ入力	230
トリガ出力	231
出力連動コントロール	232
索引	234

法的小よび安全に関する情報

法的小注意事項

安全に関する注意事項

安全記号

法的小注意事項

著作権表示

© Copyright Keysight Technologies 2016 - 2019

米国および国際著作権法の規定に基づき、Keysight 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。

版

第3版、2019年2月

出版者

Keysight Technologies
550 Clark Drive, Suite 101
Budd Lake, New Jersey 07828
USA

保証

本書の内容は「現状のまま」で提供されていて、将来の版では予告なしに変更される可能性があります。また、該当する法律の許す限りにおいて、本書およびそのすべての内容について、Keysightは明示、暗黙を問わずいかなる保証もしていません。特に、商品性および特定目的への適合性に関して保証するものではありません。本書の内容の誤り、および本書の使用に伴う偶然、必然を問わずあらゆる損害に対して、Keysightは責任を負いかねます。Keysight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、別途契約の保証条件が優先されます。

証明

Keysight Technologiesは、本製品が工場出荷時点では公表仕様に適合していたことを証明します。Keysight Technologiesはまた、校正測定法が、米国NIST(National Institute of Standards and

Technologies)の校正機関が認める範囲で、また他のISO(国際標準化機構)加盟団体の校正機関にトレーサブルであることを証明します。

米国政府の権利

本ソフトウェアは連邦調達規則("FAR")2.101により定義される「商用コンピュータ・ソフトウェア」です。FAR 12.212および27.405-3ならびに国防総省調達規則(DFARS)227.7202に従い、合衆国政府は、商用コンピュータ・ソフトウェアを、当該ソフトウェアが通常公衆に提供される場合と同様の条件で調達します。したがって、Keysightはその標準的な商用ライセンス下で合衆国政府顧客に本ソフトウェアを提供します。このライセンスは、エンド・ユーザ・ライセンス契約(EULA)によって具体化されています。当該EULAは、<http://www.keysight.com/find/sweula>からダウンロードできます。当該EULAに定められているライセンスは、米国政府の排他的権限を表し、米国政府はそれに従って本ソフトウェアを使用、変更、配布または開示することができます。当該EULAとそこに定めるライセンスは、Keysightが以下の行為その他を行うことを要求するものでも許容するものでもありません。(1)通常は公衆に提供されていない商用コンピュータ・ソフトウェアまたは商用コンピュータ・ソフトウェアのドキュメンテーションに関する技術情報の提供;または(2)商用コンピュータ・ソフトウェアもしくは商用コンピュータ・ソフトウェアのドキュメンテーションの使用、改変、複製、発表、実演、展示もしくは開示に関して通常公衆に提供されている権利の範囲を超えた、合衆国政府への権利の開放その他の供与。当該EULAに定める要件以外の更なる政府要件が課されることはないものとします。ただし、それらの条件、権利またはライセンスの適用が、FARおよびDFARSに定める商用コンピュータ・ソフトウェアの提供者全員に対し明示的に要求され、かつ、当該EULAの別の箇所に明記されている場合はこの限りではありません。Keysightは、本ソフトウェアをアップデート、修正、あるいはその他の形で変更する義務を負わないものとします。FAR 2.101で定義されているすべての技術データについては、FAR 12.211および27.404.2、およびDFARS 227.7102に従い、米国政府はFAR 27.401またはDFAR 227.7103-5(c)で定義されている制限された権限を超えない範囲で調達します。これはすべての技術データに適用されます。

適合宣言

本製品およびその他のKeysight製品の適合宣言は、Webサイトからダウンロードできます。<http://www.keysight.com/go/conformity>にアクセスし、"Declarations of Conformity"をクリックしてください。製品番号で検索すると、最新の適合宣言が見つかります。

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

本製品は、WEEE指令 2002/96/EC販売要件に準拠しています。貼付の製品ラベル(下記を参照)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指令の付属書1の機器タイプによると、本製品は"Monitoring and Control instrumentation"製品に分類されます。

家庭ゴミとして廃棄しないでください。

不要な製品を返品する場合は、計測お客様窓口までお問い合わせになるか、Webサイト<http://www.keysight.com/environment/product>で詳細をお確かめください。



安全記号

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。記載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、警告の表示より先に進まないでください。

法的小よび安全に関する情報

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。記載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、注意の表示より先に進まないでください。



直流



交流



フレーム端子またはシャーシ端子



電源スタンバイ。スイッチをオフにしても、本器はAC電源から完全には切り離されません。



注意、感電の危険あり



注意、付属のドキュメントを参照



アース端子



CEマークは、欧州共同体の登録商標です。



ETLマークは、Intertekの登録商標です。



RCM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。



韓国のクラスA EMC宣言

この機器は、ビジネス環境での使用に対して適合性が評価されています。居住環境では、この機器により電波干渉が生じる可能性があります。このEMCステートメントは、ビジネス環境でのこの機器の使用に対してのみ適用されます。

사용자 안내문

이 기기는 업무용 환경에서 사용할 목적으로 적합성평가를 받은 기기로서
가정용 환경에서 사용하는 경우 전파간섭의 우려가 있습니다.

※ 사용자 안내문은 "업무용 방송통신기자재"에만 적용한다.



6種類の危険物質のうち1つ以上の含有量が40年のEPUPでの最大濃縮値(MCV)を超えています。

ISM1-A

このテキストは、本器がIndustrial Scientific and Medical Group 1 Class A製品(CISPER 11、Clause 4)であることを示しています。

ICES/NMB-001

このテキストは、本製品がカナダのInterference-Causing Equipment Standard(ICES-001)に適合することを示します。

安全に関する注意事項

本器の操作のあらゆる段階において、下記の安全に関する一般的注意事項を遵守する必要があります。これらの注意事項や、本書の他の箇所に記載されている個別の警告や指示を守らない場合は、本

器の設計、製造、および想定される用途に関する安全標準に違反します。Keysight Technologiesは、お客様がこれらの要件を満たさなかった場合について、いかなる責任も負いません。

警告

一般

製造者が指定した以外の方法で本製品を使用しないでください。操作説明書に記載されている以外の方法で本製品を使用した場合は、本製品の保護機能が損なわれるおそれがあります。

警告

環境条件

仕様の**環境特性**に記載されている、指定された環境条件外で本器を使用しないでください。

警告

機器の接地

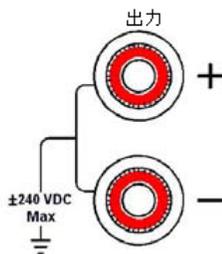
本製品には感電防止用アース端子が装備されています。感電事故を防ぐため、測定器をAC電源に接続するにはアース線付きの電源ケーブルを使用し、アース線を電源コンセントの電气的アース(感電防止用アース)端子にしっかりと接続してください。感電防止用(アース)線が切れているか、感電防止用アース端子が接続されていない場合、感電により死亡を含む人身事故の危険性があります。

警告

負荷接続

電源は大電流や高電圧を供給する場合があります。負荷や被試験デバイスが出力電流／電圧を安全に扱えることを確認してください。また、接続リードが予想される電流に安全に耐え、予想される電圧に対して絶縁されていることを確認してください。

電源出力は、グランドに対してフローティングになるように接続することができます。絶縁またはフローティング電圧定格は、測定器の出力コネクタ付近に掲示されています(下記を参照)。電源出力をAC電源に対してフローティングにしないでください。すべての安全記号と保護制限値を遵守してください。



警告

電源を投入する前に

安全に関する注意事項がすべて守られていることを確認してください。接続を行う時は常にユニットの電源を切り、関連する危険を認識している、有資格者が実行する必要があります。不適切な行為が致命傷の原因となったり、測定器が損傷するおそれがあります。「安全記号」の項に記載された本器外部のマーキングに注意してください。

警告

60 Vdcを超える電圧が発生する一部の電源モジュール
測定器の接続、負荷の配線、負荷の接続が絶縁されているか、またはカバーで覆われて
おり、致命的な出力電圧に誤って触れることがないようにしてください。

警告

爆発のおそれがある環境で使用しないこと
可燃性のガスや蒸気が存在する環境で本器を使用しないでください。

警告

カバーを開けないこと
本器のカバーを開けることができるのは、危険について認識している有資格のサービスマン
だけです。本器のカバーを開ける際には、必ず電源ケーブルや外部回路を切り離してくだ
さい。

警告

改造しないこと
代用部品を取り付けたり、無断で製品を改造しないでください。安全機能を維持するた
め、メータをKeysightセールス／サービス・オフィスに返送してサービスと修理を受けてくださ
い。

警告

ヒューズ
本器には内部ヒューズが装備されています。お客様がヒューズを交換することはできませ
ん。

警告

清掃
感電事故を防ぐために、清掃の前に本器の電源プラグを必ずコンセントから抜いてくださ
い。乾いた布または水でわずかに湿らせた布を使って、ケース外部のパーツを清掃します。
洗剤や化学溶剤は使用しないでください。内部の清掃は行わないでください。

警告

損傷の際には
測定器が正しく機能せず、損傷または欠陥が認められる場合は、直ちに使用をやめ、
誤って使用されないよう必要な措置を講じた上で、有資格のサービスマンに修理を依頼し
てください。

1 クイック・リファレンス

法的小よび安全に関する情報

測定器について

フロント・パネル・メニュー・リファレンス

コマンド・クイック・リファレンス

モデルの説明、相違点、オプション

仕様と特性

このドキュメントには、Keysight N6705C DC電源アナライザに関連するユーザ、サービス、プログラミングの情報が記載されています。

ドキュメントおよびファームウェア・リビジョン

このドキュメントの最新バージョンはwww.keysight.com/find/n6705-docからダウンロードできます。最新バージョンは、モバイル・デバイスでwww.keysight.com/find/n6705-mobilehelpからダウンロードすることもできます。このドキュメントに関するフィードバックがある場合は、Keysight (www.keysight.com/find/n6705-docfeedback)にご連絡ください。

最新のファームウェア・リビジョンについては、ファームウェア・アップデート([Keysight N6705Cシリーズ操作 / サービス・ガイド](#))を参照してください。

Keysight Technologiesへのお問い合わせ

www.keysight.com/find/assistに記載されている各国または各地域のKeysightの連絡先か、担当のKeysight Technologies担当者にお問い合わせください。

© Copyright Keysight Technologies 2016 - 2019

測定器について

機能の概要

フロント・パネルの概要

リア・パネルの概要

メータ・ビュー

オシロスコープ・ビュー

データ・ロガー・ビュー

任意波形プレビュー

機能の概要

Keysight N6705 DC電源アナライザは、マルチ出力のDC電圧源と、オシロスコープおよびデータ・ロガーの波形／データ・キャプチャ機能を統合した、多機能の電源システムです。

マルチ出力のDC電源として、Keysight N6705は最大4つの構成可能な出力を提供します。使用可能な電源モジュールは、出力レベルが20 W～500 Wで、さまざまな電圧と電流の組み合わせが用意されていて、「**モデル間の違い**」で説明するさまざまな性能上の特長があります。各出力には任意(Arb)波形発生機能もあり、定義済みの電圧波形または電流波形をプログラムすること、またはユーザ独自の波形を定義することができます。Keysight N678xAソース／メジャメント・ユニット(SMU)は、異なる電圧／電流優先電源モードを持つマルチ象限の電力メッシュを備えています。Keysight N679xA電子負荷モジュールは、定電流、定電圧、定電力、および定抵抗の動作機能を備えた、1象限の100 Wおよび200 Wの負荷です。

測定システムとしては、Keysight N6705は平均出力電圧／電流をメータ・ビューで示します。オシロスコープ・ビューで波形を表示し、垂直／水平コントロールを使って調整できます。データ・ロガー・ビューを使えば、平均／ピーク電圧／電流測定値を長期間にわたって測定し、チャートに表示できます。

出力機能

- **カラー・コード表示と出力コントロール** - カラー・コード表示と出力コントロールにより、コントロールされている出力を簡単に特定することができます。
- **プログラム可能な電圧、電流、電源、または抵抗** - すべての電源モジュールの電圧と電流のレンジ全体でプログラミング機能が利用できます。電源および抵抗のプログラミングは、Keysight N679xA負荷モジュールで利用可能です。
- **小さい出力ノイズ** - Agilent N676xAおよびN675xA電源モジュールで使用できます。出力ノイズが4.5 mVp-p未満であり、リニア電源に匹敵します。
- **任意波形発生** - これにより、出力が、DCバイアス・トランジェント・ジェネレータまたは任意波形発生器として機能します。

- **小さい出力ノイズ** - Keysight N675xA、N676xA、N678xA SMU電源モジュールで使用できます。出力定格の10%から90%までの応答時間が1.5 ms以下です。
- **高速な過渡応答** - Keysight N675xA、N676xA、N678xA SMU電源モジュールで使用できます。過渡応答は100 μ s未満です。
- **出力オートレンジ機能** - Keysight N676xAおよびN675xA電源モジュールで使用できます。オートレンジ機能により、連続した電圧／電流設定に対して最大定格電力を供給できます。
- **出力オン／オフ・シーケンス** - 各出力のターンオン／ターンオフ遅延機能により、出力オン／オフ・シーケンスを使用できます。
- **フロント・パネルのバイディング・ポスト** - 各出力に対して、+と-の出力端子と、+と-のセンス端子が用意されています。センス端子を使えば4端子電圧測定が可能です。
- **出力保護** - すべての出力に、過電圧、過電流、過熱に対する保護機能が付いています。過電圧および過電流保護はプログラム可能です。
- **緊急停止** - 各出力に対して、+と-の出力端子と、+と-のセンス端子が用意されています。センス端子を使えば4端子電圧測定が可能です。
- **マルチ象限動作** - Keysight N678xA SMUおよびN6783A電源モジュールで使用できます。2象限動作により、ソース／シンク出力機能を提供します。KeysightモデルN6784AIは、4象限出力動作を提供します。
- **電子負荷動作** - Keysight N679xA負荷モジュールで使用できます。100 Wおよび200 Wの入力定格を使用できます。

測定機能

- **マルチ出力／シングル出力メータ・ビュー** - 電源アナライザの情報用の、4出力のサマリ・ビューと1出力の詳細ビューを切り替えることができます。すべての電源モジュールに対して、リアルタイムの出力電圧／電流測定値とステータス情報が表示されます。
- **オシロスコープ・ビュー** - すべての出力の電圧／電流波形を同時に表示できます。調整可能なマーカにより、計算された測定値を表示できます。
- **データ・ロギング表示** - 長時間にわたって、電圧／電流の平均値、最小値、最大値をディスプレイに出力できます。調整可能なマーカにより、計算された測定値を表示できます。
- **測定機能** - すべての電圧／電流測定に関して、平均値、最小値、最大値を表示できます。すべての出力の出力電力(W単位)が計算され、1つの出力メータ・ビューに表示されます。
- **シームレス測定オートレンジ** - Keysight N678xA SMU電源モジュールで使用できます。出力測定のレンジはオートレンジ機能でシームレスに切り替わります。ただし、10 μ A電流レンジは手動で選択する必要があります。
- **マイクロアンペア電流測定** - Keysight N6761A、N6762A、N678xA SMU電源モジュールで使用できます。電流測定は、10 μ Aレンジで1 μ Aまで実行できます。
- **高速デジタイジング** - Keysight N678xA SMU電源モジュールで使用できます。1パラメータで5.12 μ s/サンプル、2パラメータで10.24 μ s/サンプルです。

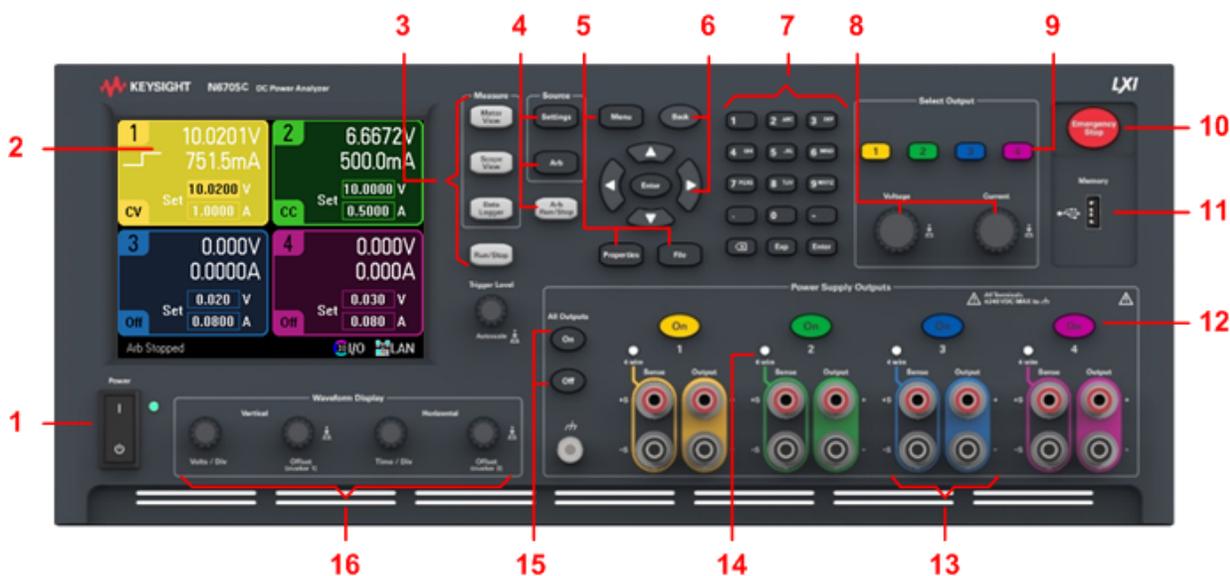
1 クイック・リファレンス

- ・ **ヒストグラム測定** - Keysight N6781A、N6782A、N6785A、N6786A SMU電源モジュールで使用できます。測定電流のプロファイリング用の統計測定を提供します。

システム機能

- ・ **選択可能な3種類のインターフェース** - リモート・プログラミング・インターフェースとして、 GPIB(IEEE-488)、LAN、USBが内蔵されています。
- ・ **内蔵Webサーバ** - 内蔵Webサーバにより、コンピュータ上のインターネット・ブラウザから本器を直接制御できます。
- ・ **SCPI言語** - 本器はSCPI(Standard Commands for Programmable Instruments)互換です。
- ・ **測定器データの保存** - ファイル管理システムにより、表示ビットマップ、機器ステート、オシロスコープ結果、任意波形、データ・ログ結果を保存できます。
- ・ **メモリ・ポート** - フロントUSBポートを使って、ファイルを外部USBメモリ・デバイスに保存できます。
- ・ **トリガ・コネクタ** - リア・パネルにトリガ入力／出力BNCコネクタが用意されています。
- ・ **小さな音響ノイズ** - 小さな音響ノイズにより、騒音の少ないベンチ操作が可能です。
- ・ **ユニバーサルAC入力** - メインフレームにはアクティブ力率補正付きのユニバーサル入力電圧機能があります。

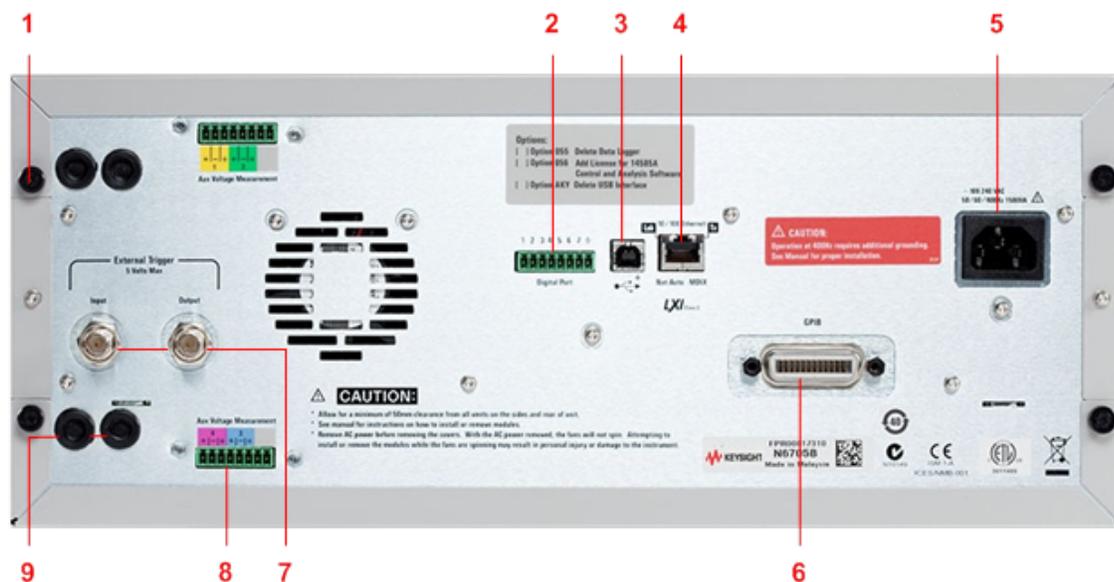
フロント・パネルの概要



1. **電源スイッチ** - 本器の電源をオン／オフします。
2. **ディスプレイ** - 本器のすべての機能を表示します。情報は選択された機能によって変化します。

3. **Measureキー** - メータ・ビュー、オシロスコープ・ビュー、データ・ロガーの中から測定機能を選択します。Run/Stopキーは、オシロスコープまたはデータ・ログ測定を開始または停止します。
4. **Sourceキー** - ソース設定または任意波形の電源機能をプログラムします。Arb Run/Stopキーは、任意波形機能を開始または停止します。
5. **Menu、Properties、Fileキー** - Menuキーは、すべてのモード・コントロールに階層的コマンド・メニューを通じてアクセスします。Propertiesキーは、アクティブなビューに固有の情報を表示します(これはメニューのショートカットです)。Fileキーは、現在の表示、測定器設定、測定を保存するために使用します。
6. **ナビゲーション・キー** - コントロール・ダイアログ・ウィンドウの中での移動に使用します。Enterキーを押してコントロールを選択します。Backキーを押すと、ダイアログに入力した値がキャンセルされ、コントロールから元に戻ります。
7. **数字／英字入力キー** - 数値および英字の入力に使用します。英字キーは、英字の入力が可能なフィールドで自動的に有効になります。キーを繰り返し押すと、選択可能な文字が次々に表示されます。
8. **電圧／電流ノブ** - 選択された出力の電圧／電流を設定します。
9. **Select Outputキー** - 制御する出力を選択します。点灯しているキーが、選択された出力を示します。
10. **Emergency Stop** - 遅延なしですべての出力をオフにします。任意波形はすべて中止されます。
11. **メモリ・ポート** - USBメモリ・デバイス用コネクタ。コネクタは、AKYオプションにより取り除かれます。
12. **Onキー** - 個々の出力をオン／オフします。キーが点灯している場合は出力はオンです。
13. **バイディング・ポスト** - すべての出力の+/-出力およびセンス用のバイディング・ポスト端子。
14. **4 Wire** - 出力で4端子センシングが有効になっていることを示します。
15. **All Outputs On/Offキー** - 指定されたオン／オフ遅延を使用して、すべての出力をオン／オフします。
16. **Waveform Displayコントロール** - オシロスコープ・ビューとデータ・ロギング・ビューを制御します。Verticalノブは、垂直サイズと位置を制御します。Offsetを押すと、marker 1を設定できます。Horizontalノブは、水平サイズと位置を制御します。Offsetを押すと、marker 2を設定できます。Triggerノブは、トリガ・レベルを上下に移動します。オートスケールを実行するにはこのノブを押します。

リア・パネルの概要



1. **カバーねじ** - 電源モジュールの取り付け時に上下のカバーを取り外すために使用します。
2. **デジタル・ポート・コネクタ** - 8ピンのデジタル・ポートに接続します。ポートの機能はユーザ構成可能です。詳細については、「[デジタル制御ポートの使用](#)」を参照してください。
3. **USBコネクタ** - USBインタフェースに接続します。フロント・パネル・メニューから無効にできます。コネクタは、AKYオプションにより取り除かれます。
4. **LANコネクタ** - 10/100Base-Tインタフェースに接続します。左のLEDは動作を示します。右のLEDはリンクが正常かどうかを示します。フロント・パネル・メニューから無効にできます。
5. **IEC 320コネクタ** - AC入力コネクタ。電源コードにはアース導線が必要です。
6. **GPIBコネクタ** - GPIBインタフェース・コネクタ。フロント・パネル・メニューから無効にできます。
7. **トリガ・コネクタ** - トリガ入力/トリガ出力信号用のBNCコネクタ。信号については、『[操作/サービスガイド](#)』の「Triggerコマンド」を参照してください。
8. **補助コネクタ** - 補助電圧測定コネクタ。Keysight N6781AおよびN6785A電源モジュールと一緒に使用する場合だけ使用できます。
9. **ワイヤ・アクセス・ポート** - センスおよび出力ワイヤ接続のアクセス。定格が20 Aを超える電源モジュールの出力接続に使用されます。高精度測定または出力ガードが必要なときには、Keysight N678xA SMU電源モジュールにも使用されます。

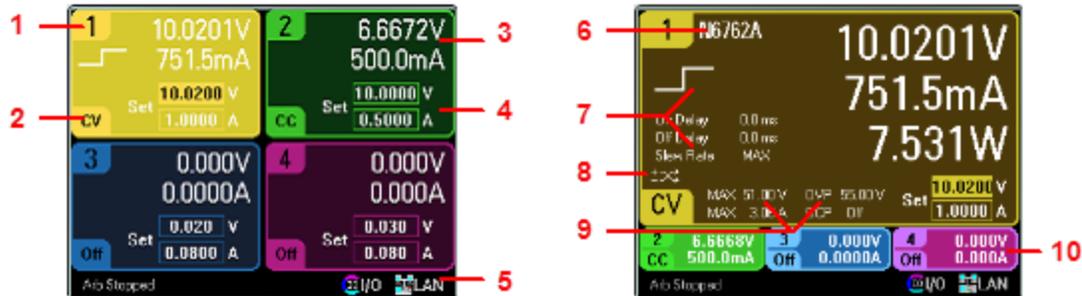
警告

感電の危険：電源コードには、シャーシ・グランド用に3番目の端子があります。電源コンセントは必ず3極タイプを使用し、アースピンを正しくアースに接続してください。

メータ・ビュー

Meter Viewを
押します。

このキーを
押すと、マ
ルチ出力
ビューとシ
ングル出力
ビューが切
り替わりま
す。



マルチ出力ビュー

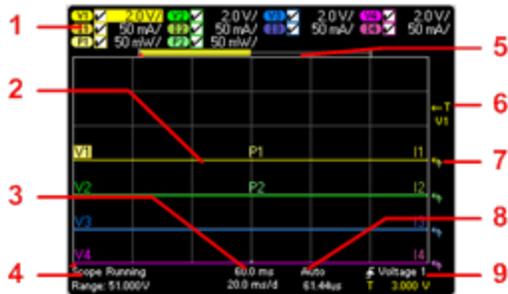
シングル出力ビュー

1.出力識別子	出力を識別します。出力を選択すると、その背景が強調表示されます。選択された出力はシングル出力ビューに拡大されて表示されます。	
2.出力ステータス	Off: 出力はオフ CV: 出力は定電圧モード CC: 出力は定電流モード Unr: 出力は未調整 CP+, CP-: 正または負の電力制限 CL+, CL-: 正または負の電流制限 VL+, VL-: 正または負の電圧制限 OV: 過電圧保護が動作	OV-: 負の電圧保護が動作 OC: 過電流保護が動作 OT: 過熱保護が動作 PF: 停電条件が発生 Inh: 外部禁止信号を受信 Osc: 共振保護が動作 Prot: 連動出力保護が発生 SH: 負荷入力を短縮(N679xA) UVI: 不足電圧禁止が発生(N679xA)
3.出力メータ	実際の出力電圧／電流を表示します。シングル出力ビューでは電力も表示します。	
4.出力設定	現在の出力電圧／電流設定を表示します。設定を調整するには、フロント・パネルの電圧／電流ノブを回します。数字キーパッドを使って変更することもできます。	
5.リモート・ステータス	Error - エラーが発生(Menuキーを押し、Utilitiesを選択し、Error Logを選択) LAN - LANが接続され、構成済み IO - リモート・インタフェースの1つに動作が存在	
6.モデル番号	この出力に接続されている電源モジュールのモデル番号を示します。	
7.任意波形、遅延、スルー・レート	この出力に現在構成されている任意波形を表示します。任意波形が構成されていない場合は、波形は表示されません。出力オン／出力オフ遅延設定と、スルー・レート設定も表示します。	
8.極性反転	出力とセンスの極性が反転していることを示します。	
9.定格／保護	出力の最大電圧／電流定格を表示します。現在の過電圧保護設定と、過電流保護のオン／オフ状態も表示します。	
10.その他の出力	その他の出力の実際の電圧／電流／ステータスを表示します。	

オシロスコープ・ビュー

Scope View
を押しま
す。

このキー
は、標準
ビューと
マーカ
ビューを切
り替えま
す。



標準ビュー



マーカビュー

- | | |
|--------------------------|---|
| 1. トレース
コントロール | 表示される電圧／電流トレースを示します。ダッシュ(----)は、指定されたトレースがオフになっていることを示します。トレースを選択してEnterキーを押すとトレースをオン／オフできます。 |
| 2. 出カ
トレース | V1、V2、V3、V4は電圧トレースを示します。I1、I2、I3、I4は電流トレースを示します。P1とP2は電力トレースを示します。すべてのトレースをオートスケールするにはTrigger Levelノブを押します。 |
| 3. 水平タイ
ムベース | 水平タイムベース設定を示します。これはフロント・パネルのHorizontal Time/DivおよびOffsetノブを使って調整できます。 |
| 4. オシロス
コープのス
テータス | オシロスコープがアイドル、動作中、トリガ待ち中のどの状態かを示します。 |
| 5. データ・
バー | 強調表示された領域は、測定全体のうち実際にディスプレイに表示されている部分の割合を示します。Horizontal Time/DivノブとOffsetノブを使って表示を調整できます。 |
| 6. トリガ・レ
ベル | 波形が超えるとオシロスコープがトリガされる、トリガ・レベルを示します。これはTrigger Levelノブを使って調整できます。 |
| 7. グランド | トレースのグランド基準レベルを示します。これはVertical Offsetノブを使って調整できます。各トレースの初期垂直オフセットは、トレースの重なりを避けるため、異なるレベルに設定されています。 |
| 8. トリガ・
モード | トリガ・モード設定を示します。これはPropertiesキーを押すことにより選択できます。 |
| 9. トリガ・
ソース | トリガ・ソースとトリガ・レベルを示します。Voltage 1は、出力1の電圧レベルがトリガ・ソースであることを示します(6を参照)。 |
| 10. M1 マー
カ | 測定マーカ1がオンです。Marker 1ノブを使って調整します。リセットするにはノブを押します。 |
| 11. M2 マー
カ | 測定マーカ2がオンです。Marker 1ノブを使って調整します。リセットするにはノブを押します。 |
| 12. 交差点 | 測定マーカと波形が交差する位置を示します。 |
| 13. 測定値 | マーカ1とマーカ2の間の波形データの計算結果を示します。 |

データ・ロガー・ビュー

注記

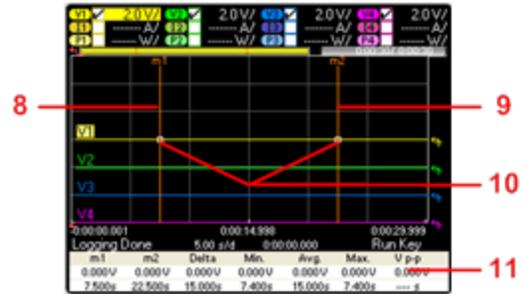
N6705モデルのデータ・ロガー機能は、055オプションにより取り除かれます。

Data Logger
を押し
ます。

このキー
は、標準
ビューとマー
カ・ビューを
切り替えま
す。



標準ビュー



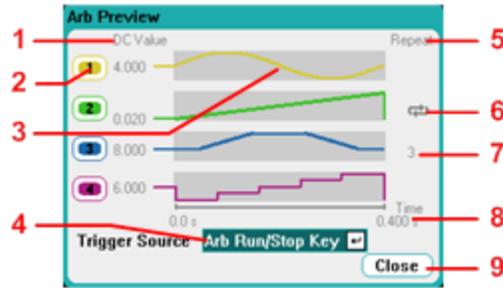
マーカ・ビュー

- | | |
|---------------|---|
| 1.トレース・コントロール | 表示される電圧／電流トレースを示します。ダッシュ(---)は、指定されたトレースがオフになっていることを示します。トレースを選択してEnterキーを押すとトレースをオン／オフできます。 |
| 2.出カトレース | 電圧トレース、電流トレース、電カトレースのいずれかです。ここでは、電圧トレースV1、V2、V3、V4が表示されています。すべてのトレースをオートスケールするにはTrigger Levelノブを押します。 |
| 3.ステータス | データ・ロガーがデータを記録中か、記録を終了したか、空であるかを示します。 |
| 4.ファイル名 | データが記録されているファイル名を示します。 |
| 5.データ・バー／経過時間 | データ・ロガーの進捗状況を表示します。黄色のバーは表示されているデータを表します。右側の数値は、経過時間／総時間を示します。 |
| 6.タイムベース情報 | トリガ・ポイント前の残り時間、トリガ・ポイントを基準としたグリッド中心線の時間、トリガ以降の経過時間を表示します。 |
| 7.トリガ | トリガ・ソースとトリガ・オフセットを示します。トリガ・オフセットは総時間の%で指定されますが、ディスプレイ上では秒単位で表示されます。 |
| 8.M1マーカ | 測定マーカ1がオンです。Marker 1ノブを使って調整します。リセットするにはノブを押します。 |
| 9.M2マーカ | 測定マーカ2がオンです。Marker 1ノブを使って調整します。リセットするにはノブを押します。 |
| 10.交差点 | 測定マーカと波形が交差する位置を示します。 |
| 11.測定値 | マーカ1とマーカ2の間の波形データの計算結果を示します。 |

任意波形プレビュー

Arbを押します。

このダイアログで、構成済みの任意波形を表示します。



任意波形プレビュー

1.DC Value	この列は、任意波形が実行される前に出力に現れた出力電圧または電流設定を表示します。Return to DC valueボックスがチェックされている場合、出力は、任意波形終了後にこの値に戻ります。Last Arb Valueボックスがチェックされている場合、出力は、プログラムされた任意波形の最後の値を維持します。
2.出力	この列は、関連する波形が実行される出力チャンネルを識別します。任意波形を選択する場合は、ナビゲーション・キーを使って出力を選択します。または、その出力チャンネルで任意波形を編集します。
3.波形	この列では、任意波形が開始されたときに各出力で実行される波形を示します。すべての任意波形が同時に実行されます。
4.トリガ・ソース	構成されているすべての任意波形のトリガ・ソースを選択できるドロップダウン・リストです。
5.Repeat	この列は、任意波形が反復するように構成されている場合の反復回数を示します。この列が空白の場合、任意波形は1回だけ実行されます。
6. 	出力2上の任意波形が連続的に実行されることを示しています。
7.3	出力3上の任意波形が3回繰り返されることを示しています。
8.Time	最長の任意波形が実行される時間を示します。この例では、すべての任意波形が同じ時間実行されます。
9.Close	任意波形プレビューを閉じ、前の測定ビューに戻ります。

フロント・パネル・メニュー・リファレンス

フロント・パネル・メニューの概要です。簡単なチュートリアルについては、「フロント・パネル・メニューの使用」を参照してください。フロント・パネル・メニューを表示するには、Menuキーを押します。

メニュー見出し	説明
Source Settings ▶	
Voltage and Current Settings...	電圧、電流、電力、および抵抗の設定、レンジ、およびエミュレーションを構成します。
Protection...	過電圧保護と過電流保護を構成します。障害発生時にすべての出力をオフにする出力連動機能を有効にします。また、出力保護をクリアします。
Advanced Protection...	出力禁止機能をオン／オフします。
Output On/Off Delays...	出力オン／オフ遅延を構成します。
Output On/Off Coupling...	出力オン／オフ機能と遅延機能に関して、特定の複数の出力を連動させます。
Output Grouping...	出力並列機能に関して、等しい出力をグループ化します。
Advanced...	スルー・レート、センシング、電力制限などの高度な機能を構成します。
Ratings...	電源モジュールの定格、シリアル番号、ファームウェア、オプション情報を表示します。
Arb ▶	
Arb Preview	構成済みの任意波形の現在のステータスを表示します。
Arb Selection...	各出力の任意波形を選択します。Arb Propertiesにより、選択された任意波形を構成します。
Meter ▶	
All Outputs Meter View	すべての出力のメータ・ビューを表示します。
Single Output Meter View	選択された出力のメータ・ビューを表示します。
Meter Properties...	メータ・ビューの電圧／電流測定レンジを構成します。
Scope ▶	
Standard View	垂直／水平／トリガ設定を含む標準オシロスコープ・ビューを表示します。
Marker View	測定マーカと測定計算領域を表示します。
Scope Properties...	個々の出力のオシロスコープ・トレースおよび電圧／電流測定レンジを構成します。トリガ・ソース、モード、水平オフセットも構成します。
Marker Properties...	マーカ・ビューで画面下部に表示される測定を構成します。
Horizontal Properties...	水平オフセット基準とサンプル・ポイントを構成します。
Datalogger ▶	

1 クイック・リファレンス

メニュー見出し	説明
Standard View	垂直／水平／進捗状況設定を含むデータ・ログ・ストリップ・チャート・ビューを表示します。
Marker View	測定マーカと測定計算領域を表示します。
Datalogger Properties...	個々の出力のデータ・ログ・トレースおよび電圧／電流測定レンジを構成します。データ・ログ総時間、サンプリング周期、最小値／最大値も構成します。
File Name Selection...	次のデータ・ロガー収集のファイル名を指定します。
Marker Properties...	マーカ・ビューで画面下部に表示される測定を構成します。
File ▶	
Save...	機器ステートまたはオシロスコープ測定を保存します。
Load...	機器ステート、オシロスコープ・データ、ログ・データをロードします。
Export...	オシロスコープ・データ、ログ・データ、ユーザ定義の任意波形をエクスポートします。
Import...	ユーザ定義の任意波形をインポートします。
Screen Capture...	Fileキーが押されたときにアクティブだった画面をキャプチャします。
File Management...	その他のファイル機能 (Show Details、Delete、Rename、Copy、New Folder) にアクセスします。
Reset/Recall/Power-On State...	本器を工場設定にリセットします。機器ステートを保存／リコールします。電源投入時のターンオン・ステートを指定します。
Utilities ▶	
Error Log...	すべてのエラー・メッセージをリストします。
IO Configuration ▶	
Active LAN Status...	LANステータスとアクティブな設定を表示します。
LAN Settings...	LANインタフェースを構成します。LANサービス、 GPIB、USBをオン／オフします。
GPIB/USB...	GPIBおよびUSBインタフェースを構成します。
User Preferences ▶	
Front Panel Preferences...	スクリーン・セーバ、フロント・パネル・キー機能、初期メータ・ビューを構成します。
Front Panel Lockout...	フロント・パネル・キーをパスワード保護します。
Clock Setup...	内部クロックをセットアップします。
*IDN Setup...	下位互換性のために、製造者とモデル番号を変更します。
Administrative Tools ▶	
Administrator LoginLogout	パスワード保護された管理機能にアクセスします。

メニュー見出し	説明
Calibration ▶	校正機能 (Turn On/Off、Voltage、Current、Miscellaneous、Date、Save、Count) にアクセスします。
Sanitize...	すべてのユーザ・データのNISPOMセキュア消去を実行します。
Firmware Update...	ファームウェア・アップデート・ユーティリティによる、不正アクセスを禁止します。
Install Options...	追加のファームウェア・オプションをインストールします。オプション・キーが必要です。
Change Admin Password...	管理者パスワードを変更します。
Digital IO...	デジタル・ポートを構成します。ピンは、個別に構成できます。
Help ▶	
Overview...	簡単な概要です。
Quick Start ▶	簡単に使い始めるための手順です。
Using the Keysight N6705 ▶	Keysight N6705の使用方法です。
Using the Utilities ▶	ユーティリティの使用方法です。
Front Panel Controls ▶	フロント・パネル・コントロールの使用方法です。
Front Panel Navigation...	フロント・パネル・ディスプレイの操作方法です。
Module Capabilities and Ratings	モジュールの機能／定格を知る方法です。
About	メインフレームおよび取り付けられているモジュールを識別します。

1 クイック・リファレンス

コマンド・クイック・リファレンス

明確にするために、[オプション]のコマンドがいくつか含まれています。すべての設定コマンドには、対応する問合せが存在します。

ABORt

:ACQuire (@chanlist)	すべてのトリガ測定をキャンセルします。
:DLOG	内部データ・ロギングを停止します。
:ELOG (@chanlist)	外部データ・ロギングを停止します。
:HISTogram (@chanlist)	ヒストグラム電流測定を停止します。(N6781A / 82A / 85A / 86A)
:TRANsient (@chanlist)	すべてのトリガ動作をキャンセルします。

CALibrate

:COUNT?	機器が校正された回数を返します。
:CURRent	
[:LEVel] <値>, (@channel)	電流プログラミングを校正します。
:LIMit	
:NEGative <値>, (@channel)	負の電流制限値を校正します。(N678xA SMU, N6783A-BAT)
:POSitive <値>, (@channel)	正の電流制限値を校正します。(N678xA SMU, N6783A, N679xA)
:MEASure <値>, (@channel)	電流測定を校正します。
:PEAK (@channel)	ピーク電流制限値を校正します。(N675xA, N676xA)
:DATA <値>	外部メータによって読み取られる校正値を入力します。
:DATE <"日付">, (@channel)	非揮発性メモリに校正日付を保存します。
:DPRog (@channel)	電流ダウンロードプログラムを校正します。
:LEVel P1 P2 P3	校正の次のレベルに進みます。
:PASSword <値>	数値パスワードを設定して不正な校正を防ぎます。
:RESistance 20 6, (@channel)	出力抵抗を校正します。(N6781A, N6785A)
:SAVE	非揮発性メモリに校正定数を保存します。
:STATe 0 OFF 1 ON	校正モードをオン／オフします。
:VOLTage	
[:LEVel] <値>, (@channel)	電圧プログラミングを校正します。
:CMRR, (@channel)	電圧コモン・モード除去比を校正します。(N675xA, N676xA)
:LIMit	
:POSitive <値>, (@channel)	正の電流制限値を校正します。(N678xA SMU)
:MEASure <値>, (@channel)	電圧測定を校正します。
:AUXiliary, (@channel)	補助電圧測定を校正します。(N6781A, N6785A)

DISPlay

[:WINDow]	
[:STATe] 0 OFF 1 ON	フロント・パネルのディスプレイをオン／オフします。
:VIEW METER1 METER4	1チャンネル・メータ・ビューまたは4チャンネル・メータ・ビューを選択します。

FETCh

[:SCALar]

:CURRent

[:DC]? (@chanlist)

平均測定値を返します。

:ACDC? (@chanlist)

RMS測定値 (AC+DC)を返します。

:HIGH? (@chanlist)

パルス波形のハイ・レベルを返します。

:LOW? (@chanlist)

パルス波形のロー・レベルを返します。

:MAXimum? (@chanlist)

最大値を返します。

:MINimum? (@chanlist)

最小値を返します。

:POWer

[:DC]? (@chanlist)

平均測定値を返します。(N676xA／N678xA／N679xA)

:MAXimum? (@chanlist)

最大値を返します。(N676xA／N678xA／N679xA)

:MINimum? (@chanlist)

最小値を返します。(N676xA／N678xA／N679xA)

:VOLTage

[:DC]? (@chanlist)

平均測定値を返します。

:ACDC? (@chanlist)

RMS測定値 (AC+DC)を返します。

:HIGH? (@chanlist)

パルス波形のハイ・レベルを返します。

:LOW? (@chanlist)

パルス波形のロー・レベルを返します。

:MAXimum? (@chanlist)

最大値を返します。

:MINimum? (@chanlist)

最小値を返します。

:ARRAY

:CURRent

[:DC]? (@chanlist)

瞬時測定値の配列を返します。

:POWer

[:DC]? (@chanlist)

瞬時測定値の配列を返します。(N676xA／N678xA／N679xA)

:VOLTage

[:DC]? (@chanlist)

瞬時測定値の配列を返します。

:DLOG

:AHOu? (@chanlist)

マーカ間のアンペア時を返します。

:CURRent

[:DC]? (@chanlist)

マーカ間の平均電流を返します。

:MAXimum? (@chanlist)

マーカ間の最大電流を返します。

:MINimum? (@chanlist)

マーカ間の最小電流を返します。

:PTPeak? (@chanlist)

マーカ間のp-p電流を返します。

:VOLTage

[:DC]? (@chanlist)

マーカ間の平均電圧を返します。

:MAXimum? (@chanlist)

マーカ間の最大電圧を返します。

:MINimum? (@chanlist)

マーカ間の最小電圧を返します。

:PTPeak? (@chanlist)

マーカ間のp-p電圧を返します。

:WHOu? (@chanlist)

マーカ間のワット時を返します。

:ELOG? <値> (@chanlist)

最新の外部データ・ログ・レコードを返します。

:HISTogram

:CURRent 8 | 0.0039, (@chanlist)

(HISTogramコマンドは、N6781A／82A／85A／86Aモデルのみ使用可)
累積ヒストグラムの電流データを返します。

1 クイック・リファレンス

FORMat

[:DATA] ASCII | REAL 返されるデータのフォーマットを指定します。
:BORDER NORMal | SWAPped バイナリデータの転送方法を指定します。

HCOPY

:SDUMp

:DATA? フロント・パネル・ディスプレイの画像を返します。

:DATA

:FORMat BMP|GIF|PNG フロント・パネルのイメージが返されるフォーマットを指定します。

IEEE 488.2 共通コマンド

*CLS ステータスをクリアします。
*ESE <値> 標準 イベント・ステータス・イネーブルを設定します。
*ESR? イベント・ステータス・レジスタを返します。
*IDN? 機器識別を返します。
*OPC ESRの「動作完了」ビットをオンにします。
*OPC? 保留中のすべての操作が完了したときに、1を1つ返します。
*OPT? オプション番号を返します。
*RCL <値> 保存されている機器ステートをリコールします。
*RDT? 出力チャネル記述を返します。
*RST 測定器をリセットします。
*SAV <値> 機器ステートを保存します。
*SRE <値> サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタを設定します。
*STB? ステータス・バイトを返します。
*TRG トリガを生成します。
*TST? セルフテストを実行し、結果を返します。
*WAI すべてのデバイス・コマンドが完了するまで、追加コマンドの処理を一時停止します。

INITiate

[:IMMediate]

:ACQuire (@chanlist) 測定トリガ・システムを起動します。
:DLOG <"filename"> 内部データ・ロギングを開始します。
:ELOG (@chanlist) 外部データ・ロギングを開始します。
:HISTogram (@chanlist) ヒストグラム測定を開始します。(N6781A / 82A / 85A / 86A)
:TRANsient (@chanlist) トランジェント・トリガ・システムを起動します。
:CONTinuous
:TRANsient 0|OFF|1|ON, (@chanlist) トランジェント・トリガ・システムを連続的に起動します。

LXI

:IDentify

[:STATe] 0|OFF|1|ON フロント・パネルのLXI識別インジケータをオン／オフします。

:MDNS		
[:STATe] Q OFF 1 ON		mDNSサーバの状態を制御します。
MEASure		
[:SCALar]		
:CURRent		
[:DC]? (@chanlist)		測定を実行し、平均電流を返します。
:ACDC? (@chanlist)		測定を実行し、RMS電流 (AC + DC)を返します。
:HIGh? (@chanlist)		測定を実行し、電流パルスのハイ・レベルを返します。
:LOW? (@chanlist)		測定を実行し、電流パルスのロー・レベルを返します。
:MAXimum? (@chanlist)		測定を実行し、最大電流を返します。
:MINimum? (@chanlist)		測定を実行し、最小電流を返します。
:POWer		
[:DC]? (@chanlist)		測定を実行し、平均電力を返します。(N676xA / N678xA / N679xA)
:MAXimum? (@chanlist)		測定を実行し、最大電力を返します。(N676xA / N678xA / N679xA)
:MINimum? (@chanlist)		測定を実行し、最小電力を返します。(N676xA / N678xA / N679xA)
:VOLTagE		
[:DC]? (@chanlist)		測定を実行し、平均電圧を返します。
:ACDC? (@chanlist)		測定を実行し、RMS電圧 (AC + DC)を返します。
:HIGh? (@chanlist)		測定を実行し、電圧パルスのハイ・レベルを返します。
:LOW? (@chanlist)		測定を実行し、電圧パルスのロー・レベルを返します。
:MAXimum? (@chanlist)		測定を実行し、最大電圧を返します。
:MINimum? (@chanlist)		測定を実行し、最小電圧を返します。
:ARRAY		
:CURRent		
[:DC]? (@chanlist)		測定を実行し、瞬時電流を返します。
:POWer		
[:DC]? (@chanlist)		測定を実行し、瞬時電力を返します。(N676xA / N678xA / N679xA)
:VOLTagE		
[:DC]? (@chanlist)		測定を実行し、瞬時電圧を返します。
MMEMory		
:ATTRibute? <"オブジェクト">, <"属性">		ファイル・システム・オブジェクトの属性を取得します。
:DATA [:DEFinite]? <"ファイル名">, <データ>		ファイルの内容をコピーします。応答は固定長バイナリ・ブロックです。
:DELete <"ファイル名">		ファイルを削除します。
:EXPort		
:DLOG <"ファイル名">		データ・ログをディスプレイからファイルにエクスポートします。
:LOAD		
:ARB:SEQUence <"ファイル名">, (@chanlist)		任意波形シーケンスをロードします。
:STORE		
:ARB:SEQUence <"ファイル名">, (@chanlist)		任意波形シーケンスを保存します。

1 クイック・リファレンス

OUTPut

[[:STATe] 0 OFF 1 ON [,NORelay], (@chanlist)	出力をオン／オフします。
:COUPle	
:CHANnel [<値>, {<値>}]	連動させるチャンネルを選択します。
:DOFFset <値>	連動する出力の状態の変化を同期する遅延オフセットを設定します。
:MODE AUTO MANual	出力遅延連動モードを指定します。
:MAX	
:DOFFset?	この測定器で必要とされる遅延オフセットを返します。
:DELay	
:FALL <値>, (@chanlist)	出力ターンオフ・シーケンス遅延を設定します。
:RISE <値>, (@chanlist)	出力ターンオン・シーケンス遅延を設定します。
:PMODE VOLTage CURRent, (@chanlist)	ターンオン／ターンオフ遷移モードを設定します。(N6761A, N6762A)
:TMODE HIGHZ LOWZ, (@chanlist)	出力ターンオン／ターンオフ・インピーダンスを指定します。(N678xA SMU)
:INHibit	
:MODE LATChing LIVE OFF	リモート禁止 デジタル・ピンの動作モードを設定します。
:PON	
:STATe RST RCL0	出力電源投入時ステータスを設定します。
:PROTection	
:CLear (@chanlist)	ラッチ保護をリセットします。
:COUPle0 OFF 1 ON	保護違反の場合のチャンネル連動をオン／オフします。
:DELay <値>, (@chanlist)	過電流保護プログラミング遅延を設定します。
:OSCillation0 OFF 1 ON, (@chanlist)	出力発振保護をオン／オフします。(N678xA SMU)
:TEMPerature	
:MARGin? (@chanlist)	過熱が作動する前の残りのマージンを返します。
:WDOG	
[[:STATe] 0 OFF 1 ON	I/Oウォッチドッグ・タイマをオン／オフします。
:DELay <値>	ウォッチドッグ遅延時間を設定します。
:RELay	
:POLarity NORMal REVerse, (@chanlist)	出力リレーの極性を設定します。(オプション760)
:SHORT	
[[:STATe] 0 OFF 1 ON	負荷の入力でショート回路をシミュレートします。(N679xA)

SENSe

:CURRent	
:CCOMpensate 0 OFF 1 ON, (@chanlist)	容量性電流補正をオン／オフします。(N678xA SMU、N679xAを除く)
[:DC]	
:RANGe	
[:UPPer] <値>, (@chanlist)	DC電流測定レンジを選択します。
:AUTO 0 OFF 1 ON, (@chanlist)	シームレス測定オートレンジをオン／オフします。(N678xA SMU)
:DLOG	
:CURRent	
[:DC]	
:RANGe	

<pre> [:UPPer] <値>, (@chanlist) :AUTO 0 OFF 1 ON, (@chanlist) :FUNCTION :CURRent 0 OFF 1 ON, (@chanlist) :MINMax 0 OFF 1 ON :VOLTage 0 OFF 1 ON, (@chanlist) :MARKer<1 2> :POINt <値> :OFFSet <値> :PERiod <値> :TIMe <値> :TINTerval <値> :VOLTage [:DC] :RANge [:UPPer] <値>, (@chanlist) :AUTO 0 OFF 1 ON, (@chanlist) :ELOG :CURRent [:DC] :RANge [:UPPer] <値>, (@chanlist) :AUTO 0 OFF 1 ON, (@chanlist) :FUNCTION :CURRent 0 OFF 1 ON, (@chanlist) :MINMax 0 OFF 1 ON, (@chanlist) :VOLTage 0 OFF 1 ON, (@chanlist) :MINMax 0 OFF 1 ON, (@chanlist) :PERiod <値>, (@chanlist) :VOLTage [:DC] :RANge [:UPPer] <値>, (@chanlist) :AUTO 0 OFF 1 ON, (@chanlist) :FUNCTION <"ファンクション">, (@chanlist) :CURRent 0 OFF 1 ON, (@chanlist) :VOLTage 0 OFF 1 ON, (@chanlist) :INPut <MAIN AUXiliary>, (@chanlist) :HISTogram :CURRent [:DC] :BIN </pre>	<pre> 内部データ・ログ電流測定レンジを選択します。 シームレス測定オートレンジをオン／オフします。(N678xA SMU) 電流データ・ロギングをオン／オフします。 最小値／最大値内部データ・ロギングをオン／オフします。 電圧データ・ロギングをオン／オフします。 データ・ログ・マーカを配置します。 トリガ・オフセットをデータ・ログ総時間の開始からのパーセントで設定します。 サンプル間隔を設定します(TINTervalの後継)。 内部データ・ログの総時間を秒単位で設定します。 サンプル間隔を設定します(下位互換性のため)。 内部データ・ログ電圧測定レンジを選択します。 シームレス測定オートレンジをオン／オフします。(N678xA SMU) 外部データ・ログ電流測定レンジを選択します。 シームレス測定オートレンジをオン／オフします。(N678xA SMU) 電流データ・ロギングをオン／オフします。 最小値／最大値電流データ・ロギングをオン／オフします。 電圧データ・ロギングをオン／オフします。 最小値／最大値電圧データ・ロギングをオン／オフします。 外部データ・ログ測定の積分時間を設定します。 外部データ・ログ電圧測定レンジを選択します。 シームレス測定オートレンジをオン／オフします。(N678xA SMU) 測定機能を選択します(下位互換性のため)。 電流測定をオン／オフします(FUNCTIONの後継)。 電圧測定をオン／オフします(FUNCTIONの後継)。 電圧測定入力を選択します。(N6781A, N6785A) (HISTogramコマンドは、N6781A／82A／85A／86Aモデルのみ使用可) </pre>
---	--

1 クイック・リファレンス

:GAIN? 8 0.0039, (@chanlist)	アンペアのヒストグラムのLSBを、ビンごとに問い合わせます。
:OFFSet? 8 0.0039, (@chanlist)	アンペアのヒストグラムの重みを問い合わせます。
:RANGes? (@chanlist)	ビンのレンジの値を問い合わせます。
:RANGe	
[:UPPer] <値>, (@chanlist)	内部データ・ログ電圧測定レンジを選択します。
:AUTO 0 OFF 1 ON, (@chanlist)	シームレスElog測定オートレンジをオン／オフします。
:FUNction	
:CURRent 0 OFF 1 ON, (@chanlist)	電流ヒストグラムをオン／オフします。
:SWEep	
:OFFSet	
:POINts <値>, (@chanlist)	トリガ測定 のデータ掃引 のオフセットを定義します。
:POINts <値>, (@chanlist)	測定 のポイント数を定義します。
:TINterval <値>, (@chanlist)	測定 サンプル間の時間間隔を定義します。
:RESolution RES20 RES40	測定 分解能を設定します。
:VOLTag	
[:DC]	
:RANGe	
[:UPPer] <値>, (@chanlist)	DC電圧測定レンジを選択します。
:AUTO 0 OFF 1 ON, (@chanlist)	シームレス測定オートレンジをオン／オフします。(N678xA SMU)
:WINDow	
[:TYPE] HANNing RECTangular, (@chanlist)	測定 ウィンドウを選択します。
[SOURce:]	
ARB	
:COUNT?	任意波形繰り返し回数を設定します。
:CURRent :VOLTag :POWer :RESISTANCE	任意波形にタイプを設定します(POWerとRESISTANCEは、N679xAのみ)。
:CDWell	
[:LEVel] <値>, {<値>}, (@chanlist)	一定の持続時間の任意波形のリストを設定します。
:DWELL <値>, (@chanlist)	一定の持続時間の任意波形の持続時間を設定します。
:POINts? (@chanlist)	一定の持続時間の任意波形のポイント数を返します。
:CONVert (@chanlist)	選択した任意波形をユーザ定義リストに変換します。
:EXponential	
:END	
[:LEVel] <値>, (@chanlist)	指数任意波形の終了レベルを設定します。
:START	
[:LEVel] <値>, (@chanlist)	指数任意波形の初期レベルを設定します。
:TIME <値>, (@chanlist)	開始時間の長さ(遅延)を設定します。
:TCONstant <値>, (@chanlist)	指数任意波形の時定数を設定します。
:TIME <値>, (@chanlist)	指数任意波形の時間を設定します。
:PULSe	
:END	
:TIME <値>, (@chanlist)	終了時間の長さを設定します。

:FREQuency <値>, (@chanlist)	パルスの周波数を設定します。
:START	
[:LEVel] <値>, (@chanlist)	パルスの初期レベルを設定します。
:TIme <値>, (@chanlist)	開始時間の長さ(遅延)を設定します。
:TOP	
[:LEVel] <value>, (@chanlist)	パルスのトップ・レベルを設定します。
:TIme <値>, (@chanlist)	パルスの長さを設定します。
:RAMP	
:END	
[:LEVel] <値>, (@chanlist)	ランプの終了レベルを設定します。
:TIme <値>, (@chanlist)	終了時間の長さを設定します。
:RTIME <値>, (@chanlist)	ランプの立ち上がり時間を設定します。
:START	
[:LEVel] <値>, (@chanlist)	ランプの初期レベルを設定します。
:TIme <値>, (@chanlist)	開始時間の長さ(遅延)を設定します。
:SINusoid	
:AMPLitude <値>, (@chanlist)	正弦波の振幅を設定します。
:FREQuency <値>, (@chanlist)	正弦波の周波数を設定します。
:OFFSet <値>, (@chanlist)	正弦波のDCオフセットを設定します。
:STAIRcase	
:END	
[:LEVel] <値>, (@chanlist)	階段の終了レベルを設定します。
:TIme <値>, (@chanlist)	終了時間の長さを設定します。
:NSTeps <値>, (@chanlist)	階段内のステップ数を設定します。
:START	
[:LEVel] <値>, (@chanlist)	階段の初期レベルを設定します。
:TIme <値>, (@chanlist)	開始時間の長さ(遅延)を設定します。
:TIme <値>, (@chanlist)	階段の長さを設定します。
:STEP	
:END	
:TIme <値>, (@chanlist)	ステップの終了レベルを設定します。
:START	
[:LEVel] <値>, (@chanlist)	ステップの初期レベルを設定します。
:TIme <値>, (@chanlist)	開始時間の長さ(遅延)を設定します。
:TRAPezoid	
:END	
:TIme <値>, (@chanlist)	終了時間の長さを設定します。
:FTIME <値>, (@chanlist)	立ち下がり時間の長さを設定します。
:RTIME <値>, (@chanlist)	立ち上がり時間の長さを設定します。
:START	
[:LEVel] <値>, (@chanlist)	台形の初期レベルを設定します。
:TIme <値>, (@chanlist)	開始時間の長さ(遅延)を設定します。
:TOP	
[:LEVel] <値>, (@chanlist)	台形のトップ・レベルを設定します。

1 クイック・リファレンス

:TIME <値>, (@chanlist)	台形のトップの長さを設定します。
:UDEFined	
:BOSTep	ステップの初めにトリガを発生させます。
[:DATA] <Bool>{<Bool>}, (@chanlist)	BOSTポイント数を返します。
:POINTs? (@chanlist)	ユーザ定義の持続時間の値を設定します。
:DWEll <値>, {<値>}, (@chanlist)	持続時間のポイント数を返します。
:POINTs? (@chanlist)	ユーザ定義レベル値を設定します。
:LEVel <値>, {<値>}, (@chanlist)	ポイント数を返します。
:POINTs? (@chanlist)	任意波形機能を選択します(下位互換性のため)。
:FUNction <ファンクション>, (@chanlist)	任意波形機能を選択します(ARB:FUNctionの後継)。
:SHAPE <ファンクション>, (@chanlist)	任意波形タイプを選択します(ARB:FUNctionの後継)。
:TYPE CURRent VOLTage RESISTANCE, (@chanlist)	
:SEQUence	
:COUNT <値> INFINITY, (@chanlist)	シーケンスの反復回数を設定します。
:LENGth? (@chanlist)	シーケンスのステップ数を返します。
:QUALity? (@chanlist)	シーケンス内の波形の品質を返します。
:RESet (@chanlist)	シーケンスを電源投入時のデフォルト設定にリセットします。
:STEP	
:COUNT <値> INFINITY, <step#> (@chanlist)	シーケンス・ステップの反復回数を設定します。
:CURRent <ファンクション>, <step#> (@chanlist)	電流シーケンス内の波形ステップをプログラムします。
:FUNction :SHAPE <ファンクション>, <ステップ#>, (@chanlist)	新規シーケンス・ステップを作成します。
:PACing DWEll TRIGger, <ステップ#> (@chanlist)	ステップの間隔のタイプを指定します。
:RESISTANCE <ファンクション>, <ステップ#> (@chanlist)	抵抗シーケンス内のステップをプログラムします。
:VOLTage <ファンクション>, <ステップ#> (@chanlist)	電圧シーケンス内の波形ステップをプログラムします。
:TERMinate	
:LAST 0 OFF 1 ON, (@chanlist)	シーケンス終了モードを設定します。
:TERMinate	
:LAST 0 OFF 1 ON, (@chanlist)	任意波形終了モードを設定します。
[SOURce:]	
CURRent	
[:LEVel]	
[:IMMediate]	
[:AMPLitude] <値>, (@chanlist)	出力電流を設定します。
:TRIGgered	
[:AMPLitude] <値>, (@chanlist)	トリガ出力電流を設定します。
:LIMit	

[:POSitive]	
[:IMMediate]	
[:AMPLitude] <値>, (@chanlist)	正の電流制限値を設定します。(N678xA SMU, N6783A, N679xA)
:COUple 0 OFF 1 ON, (@chanlist)	電流制限値トラッキング状態を設定します。(N678xA SMU)
:NEGative	
[:IMMediate]	
[:AMPLitude] <値>, (@chanlist)	負の電流制限値を設定します。(N678xA SMU, N6783A-BAT)
:MODE FIXEd STEP LIST ARB, (@chanlist)	過渡モードを設定します。
:PROTection	
:DELay	
[:TIME] <値>, (@chanlist)	過電流保護遅延を設定します。
:STARt SCHange CCTRans, (@chanlist)	過電流保護遅延タイマを起動するものを指定します。
:STATe 0 OFF 1 ON, (@chanlist)	過電流保護をオン／オフします。
:RANGe <値>, (@chanlist)	出力電流レンジを設定します。
:SLEW	
[:POSitive]	
[:IMMediate] <値> INFinity, (@chanlist)	電流スルー・レートを設定します。(N678xA SMU, N679xA)
:MAXimum 0 OFF 1 ON, (@chanlist)	最大スルー・レート・オーバーライドをオン／オフします。(N678xA SMU, N679xA)
:COUple 0 OFF 1 ON, (@chanlist)	電流スルー・トラッキング状態を設定します。(N679xA)
:NEGative	
[:IMMediate] <値> INFinity, (@chanlist)	負の電流スルー・レートを設定します。(N679xA)
:MAXimum 0 OFF 1 ON, (@chanlist)	最大スルー・レート・オーバーライドをオン／オフします。(N679xA)
[:SOURce:]	
DIGital	
:INPut	
:DATA?	デジタル制御ポートの状態を読み取ります。
:OUTPut	
:DATA <値>	デジタル制御ポートの状態を設定します。
:PIN<1-7>	
:FUNCTion <ファンクション>	ピンの機能を設定します。
:POLarity POSitive NEGative	DIO DINPut FAULt INHibit ONCouple OFFCouple TOUTput TINPut ピンの極性を設定します。
:TOUTput	
:BUS	
[:ENABle] 0 OFF 1 ON	デジタル・ポート・ピンに対するバス・トリガをオン／オフします。
[:SOURce:]	
EMULation <タイプ>, (@chanlist)	N678xA SMUモデルでエミュレーション・モードを指定します。 PS4Q PS2Q PS1Q BATTery CHARger CCLoad CVLoad VMETer AMETer
[:SOURce:]	

1 クイック・リファレンス

FUNcTION CURRent|VOLTage|RESistance|POWer, (@chanlist) 出力優先モードを設定します。(N678xA SMU, N679xA)

[SOURce:]

LIST

:COUNT <値> INfInity, (@chanlist)	リストの繰り返し回数を設定します。
:CURRent	
[:LEVel] <値>{,<値>}, (@chanlist)	各リスト・ステップの設定を指定します。
:POINts? (@chanlist)	リスト・ポイント数(ステップと同じ)を返します。
:DWEll <値>{,<値>}, (@chanlist)	各リスト・ステップの持続時間を指定します。
:POINts? (@chanlist)	リスト・ポイント数(ステップと同じ)を返します。
:POWer	
[:LEVel] <値>{,<値>}, (@chanlist)	各リスト・ステップの設定を指定します。(N679xA)
:POINts? (@chanlist)	リスト・ポイント数(ステップと同じ)を返します。(N679xA)
:RESistance	
[:LEVel] <値>{,<値>}, (@chanlist)	各リスト・ステップの設定を指定します。(N679xA)
:POINts? (@chanlist)	リスト・ポイント数(ステップと同じ)を返します。(N679xA)
:STEP ONCE AUto, (@chanlist)	トリガに対するリストの応答方法を指定します。
:TERMinate	
:LAST Q OFF 1 ON, (@chanlist)	リストが終了したときの出力値を決定します。
:TOUtput	
:BOStep	
[:DATA] <Bool>{,<Bool>}, (@chanlist)	ステップの初めにトリガ出力を生成します。
:POINts? (@chanlist)	リスト・ポイント数(ステップと同じ)を返します。
:EOStep	
[:DATA] <Bool>{,<Bool>}, (@chanlist)	ステップの終わりにトリガ出力を生成します。
:POINts? (@chanlist)	リスト・ポイント数(ステップと同じ)を返します。
:VOLTage	
[:LEVel] <値>{,<値>}, (@chanlist)	各リスト・ステップの設定を指定します。
:POINts? (@chanlist)	リスト・ポイント数(ステップと同じ)を返します。

[SOURce:]

POWer

[:LEVel]	
[:IMMediate]	
[:AMPLitude] <値>, (@chanlist)	入力電力レベルを設定します。(N679xA)
:TRIGgered	
[:AMPLitude] <値>, (@chanlist)	トリガされる入力電力を設定します。(N679xA)
:LIMit <値>, (@chanlist)	出力チャネルの電力制限を設定します。(N678xAを除く)
:MODE FIXed STEP LIST ARB, (@chanlist)	電力過渡モードを設定します。(N679xA)
:PROtEction	
:DElay	
[:TIME] <値>, (@chanlist)	電力保護遅延を設定します。(N679xA)

:STAtE 0 OFF 1 ON, (@chanlist)	電力保護をオン／オフします。(N679xA)
:RANGe <値>, (@chanlist)	電力レンジを設定します。(N679xA)
:SLEW	
[:POSitive]	
[:IMMEDIATE] <値> INFinity, (@chanlist)	電力スルー・レートを設定します。(N679xA)
:MAXimum 0 OFF 1 ON, (@chanlist)	最大スルー・レート・オーバーライドをオン／オフします。 (N679xA)
:COUPlE 0 OFF 1 ON, (@chanlist)	電力スルー・トラッキング状態を設定します。(N679xA)
:NEGAtive	
[:IMMEDIATE] <値> INFinity, (@chanlist)	負の電力スルー・レートを設定します。(N679xA)
:MAXimum 0 OFF 1 ON, (@chanlist)	最大スルー・レート・オーバーライドをオン／オフします。 (N679xA)
[SOURce]	
RESistance	
[:LEVel]	
[:IMMEDIATE]	
[:AMPLitude] <値>, (@chanlist)	出力抵抗レベルを設定します。(N6781A, N6785A, N679xA)
:TRIGgered	
[:AMPLitude] <値>, (@chanlist)	トリガ出力抵抗を設定します。(N679xA)
:MODE FIXed STEP LIST ARB, (@chanlist)	過渡モードを設定します。(N679xA)
:RANGe <値>, (@chanlist)	出力抵抗レンジを設定します。(N679xA)
:SLEW	
[:POSitive]	
[:IMMEDIATE] <値> INFinity, (@chanlist)	抵抗スルー・レートを設定します。(N679xA)
:MAXimum 0 OFF 1 ON, (@chanlist)	最大スルー・レート・オーバーライドをオン／オフします。 (N679xA)
:COUPlE 0 OFF 1 ON, (@chanlist)	抵抗スルー・トラッキング状態を設定します。(N679xA)
:NEGAtive	
[:IMMEDIATE] <値> INFinity, (@chanlist)	負の抵抗スルー・レートを設定します。(N679xA)
:MAXimum 0 OFF 1 ON, (@chanlist)	最大スルー・レート・オーバーライドをオン／オフします。 (N679xA)
:STAtE 0 OFF 1 ON, (@chanlist)	出力抵抗プログラミングをオン／オフします。(N6781A, N6785A)
[SOURce:]	
STEP	
:TOUTput 0 OFF 1 ON, (@chanlist)	過渡ステップ発生時にトリガ出力が生成されるかどうかを指定しま す。
[SOURce:]	
VOLTage	
[:LEVel]	
[:IMMEDIATE]	

1 クイック・リファレンス

<code>[:AMPLitude] <値>, (@chanlist)</code>	出力電圧を設定します。
<code>:TRIGgered</code>	
<code> [:AMPLitude] <値>, (@chanlist)</code>	トリガ出力電圧を設定します。
<code>:BWIDTH</code>	
<code> [:RANGe] LOW HIGH1 2 3, (@chanlist)</code>	電圧帯域幅を設定します。(N678xA SMU)
<code> :LEVel LOW HIGH1 2 3, <frequency>, (@chanlist)</code>	帯域幅周波数を設定します。(N678xA SMU)
<code>:INHibit</code>	
<code> :VON</code>	
<code> [:LEVel] <値>, (@chanlist)</code>	電圧が電圧オン・レベルを超えた場合に、電流をシンクします。(N679xA)
<code> :MODE LATChing LIVE OFF</code>	不足電圧禁止モードを設定します。(N679xA)
<code>:LIMit</code>	
<code> [:POSitive]</code>	
<code> [:IMMediate]</code>	
<code> [:AMPLitude] <値>, (@chanlist)</code>	正の電圧制限値を設定します。(N678xA SMU)
<code> :COUPlE 0 OFF 1 ON, (@chanlist)</code>	電圧制限値トラッキング状態を設定します。(N6784A)
<code> :NEGative</code>	
<code> [:IMMediate]</code>	
<code> [:AMPLitude] <値>, (@chanlist)</code>	負の電圧制限値を設定します。(N6784A)
<code>:MODE FIXed STEP LIST ARB, (@chanlist)</code>	過渡モードを設定します。
<code>:PROTection</code>	
<code> [:LOCal]</code>	
<code> [:LEVel] <値>, (@chanlist)</code>	過電圧保護レベルを設定します。
<code> :DELay</code>	
<code> [:TIME] <value>, (@chanlist)</code>	過電圧保護遅延を設定します。(N678xA SMU, N6783A)
<code> :REMote</code>	
<code> [:POSitive]</code>	
<code> [:LEVel] <値>, (@chanlist)</code>	正のリモートOV保護を設定します。(N678xA SMU, N679xA)
<code> :NEGative</code>	
<code> [:LEVel] <値>, (@chanlist)</code>	負のリモートOV保護を設定します。(N6784A)
<code>:RANGe <値>, (@chanlist)</code>	出力電圧レンジを設定します。
<code>:RESistance</code>	
<code> [:LEVel]</code>	
<code> [:IMMediate]</code>	
<code> [:AMPLitude] <値>, (@chanlist)</code>	電圧優先度抵抗レベルを設定します。(N6781A, N6785A)
<code> :STATe 0 OFF 1 ON, (@chanlist)</code>	電圧優先度抵抗をオン／オフします。(N6781A, N6785A)
<code>:SENSe</code>	
<code> :SOURce INTernal EXTernal, (@chanlist)</code>	出力リモート・センス・リレーの状態を設定します。
<code>:SLEW</code>	
<code> [:POSitive]</code>	
<code> [:IMMediate] <値> INFinity, (@chanlist)</code>	電圧スルー・レートを設定します。
<code> :MAXimum 0 OFF 1 ON, (@chanlist)</code>	最大スルー・レート・オーバーライドをオン／オフします。
<code> :COUPlE 0 OFF 1 ON, (@chanlist)</code>	電流スルー・トラッキング状態を設定します。(N679xA)
<code> :NEGative</code>	

[:IMMediate] <値>|INFinity, (@chanlist) 負の電流スルー・レートを設定します。(N679xA)
 :MAXimum 0|OFF|1|ON, (@chanlist) 最大スルー・レート・オーバーライドをオン／オフします。
 (N679xA)

STATus

:OPERation
 [:EVENT]? (@chanlist) 動作イベント・レジスタを問い合わせます。
 :CONDition? (@chanlist) 動作条件レジスタを問い合わせます。
 :ENABle <値>, (@chanlist) 動作イネーブル・レジスタを設定します。
 :NTRansiton <値>, (@chanlist) 立ち下がり遷移フィルタを設定します。
 :PTRansiton <値>, (@chanlist) 立ち上がり遷移フィルタを設定します。
 :PRESet すべてのイネーブル、PTR、およびNTRレジスタをプリセットします。
 :QUEStionable
 [:EVENT]? (@chanlist) 疑問イベント・レジスタを問い合わせます。
 :CONDition? (@chanlist) 疑問条件レジスタを問い合わせます。
 :ENABle <値>, (@chanlist) 疑問イネーブル・レジスタを設定します。
 :NTRansiton <値>, (@chanlist) 立ち下がり遷移フィルタを設定します。
 :PTRansiton <値>, (@chanlist) 立ち上がり遷移フィルタを設定します。

SYSTem

:CHANnel
 [:COUNT]? メインフレームの出力チャンネル数を返します。
 :MODel? (@chanlist) 選択されたチャンネルのモデル番号を返します。
 :OPTion? (@chanlist) 選択されたチャンネルにインストールされているオプションを返します。
 :SERial? (@chanlist) 選択されたチャンネルのシリアル番号を返します。
 :COMMunicate
 :LAN|TCPip:CONTRol? 初期ソケット・コントロール・コネクション・ポート番号を返します。
 :RLState LOCal|REMOte|RWLock 機器のリモート／ローカル・ステートを構成します。
 :DATE <yyyy>,<mm>,<dd> システム・クロックの日付を設定します。
 :ERRor? エラー・キューからエラーを1個読み取り、クリアします。
 :GROup (GROupコマンドはN678xA SMUモデルでは使用不可)
 :CATalog? 定義されているグループを返します。
 :DEFine (@chanlist) 複数のチャンネルをグループ化して1つのチャンネルを作成します。
 :DELete (@channel) 指定されたチャンネルをグループから削除します。
 :ALL 全チャンネルのグループ化を解除します。
 :PASSword
 :FPANel
 :RESet フロント・パネル・ロックアウト・パスワードを0にリセットします。
 :PERSONa
 :MANufacturer “<メーカー>” 製造者識別子を変更します。
 :DEFault 製造者識別子を工場設定にします。
 :MODel “<モデル番号>” モデル番号を変更します。
 :DEFault モデル番号を工場設定にします。

1 クイック・リファレンス

:REBoot	本器を電源投入時の状態にリブートします。
:SECurity	
:IMMEDIATE	すべてのユーザ・メモリをクリアして測定器をリブートします。
:SET <データ>	指定されたステートを測定器に設定します。
:SET?	現在の機器ステータスを取得します。
:TIME <hh>,<mm>,<ss>	システム・クロックの時刻を設定します。
:VERSion?	測定器が準拠するSCPIバージョンを返します。
TRIGger	
:ACQuire	
[:IMMEDIATE] (@chanlist)	測定を即座にトリガします。
:CURRent	
[:LEVel] <値>, (@chanlist)	電流トリガ・レベルを設定します。
:SLOPe POSitive NEGative, (@chanlist)	電流トリガ・スロープを設定します。
:SOURce <ソース>, (@chanlist)	収集システムのトリガ・ソースを選択します。 BUS CURRent<1-4> EXTeRnal PIN<1-7> TRANsient<1-4> VOLTage<1-4>
:TOUtput	
[:ENABle] 0 OFF 1 ON, (@chanlist)	デジタル・ポート・ピンに測定トリガを送信可能にします。
:VOLTage	
[:LEVel] <値>, (@chanlist)	電圧トリガ・レベルを設定します。
:SLOPe POSitive NEGative, (@chanlist)	電圧トリガ・スロープを設定します。
:ARB	
:SOURce <ソース>	任意波形のトリガ・ソースを選択します (BUS EXTeRnal IMMEDIATE)。
:DLOG	
[:IMMEDIATE]	内部データ・ロガーを即座にトリガします。
:CURRent	
[:LEVel] <値>, (@chanlist)	データ・ロガーの電流トリガ・レベルを設定します。
:SLOPe POSitive NEGative, (@chanlist)	データ・ロガーの電流トリガ・スロープを設定します。
:SOURce <ソース>	内部データ・ログのトリガ・ソースを選択します (BUS CURRent<n> EXTeRnal IMMEDIATE VOLTage<n> ARSK OOCK)。
:VOLTage	
[:LEVel] <値>, (@chanlist)	データ・ロガーの電圧トリガ・レベルを設定します。
:SLOPe POSitive NEGative, (@chanlist)	データ・ロガーの電圧トリガ・スロープを設定します。
:ELOG	
[:IMMEDIATE] (@chanlist)	外部データ・ロガーを即座にトリガします。
:SOURce <ソース>, (@chanlist)	外部データ・ログのトリガ・ソースを選択します。 BUS EXTeRnal IMMEDIATE PIN<1-7>
:HISTogram	(HISTogramコマンドは、N6781A / 82A / 85A / 86Aモデルのみ使用可)
[:IMMEDIATE] (@chanlist)	電流ヒストグラムを即座にトリガします。
:SOURce <ソース>, (@chanlist)	電流ヒストグラムのトリガ・ソースを選択します (BUS EXTeRnal IMMEDIATE PIN<1-7>)。
:MEASure	

:TALign
:CORRection
[[:STATe] 0|OFF|1|ON
:TRANsient
[:IMMediate] (@chanlist)
:SOURce <ソース>, (@chanlist)

測定トリガのアライメントを、測定データで改善します。

出力を即座にトリガします。

トランジェント・システムのトリガ・ソースを選択します。

BUS |EXTernal IMMediate |PIN<1-7> |TRANsient<1-4>

モデルの説明、相違点、オプション

モデルの説明

モデル間の違い

オプション

モデルの説明

モデル	説明
N6705C	600 W DC電源 アナライザ・メインフレーム(電源モジュールなし)
N6715C	注文生産のDC電源 アナライザ・メインフレーム(モジュール取り付け済み)
N6731B / N6741B	50 W / 100 W 5 V DC電源モジュール
N6732B / N6742B	50 W / 100 W 8 V DC電源モジュール
N6733B / N6743B / N6773A	50 W / 100 W / 300 W 20 V DC電源モジュール
N6734B / N6744B / N6774A	50 W / 100 W / 300 W 35 V DC電源モジュール
N6735B / N6745B / N6775A	50 W / 100 W / 300 W 60 V DC電源モジュール
N6736B / N6746B / N6776A、N6777A	50 W / 100 W / 300 W 100 V DC電源モジュール
N6751A / N6752A	50 W / 100 W 高性能オートレンジDC電源モジュール
N6753A、N6754A / N6755A、N6756A	300 W / 500 W 高性能オートレンジDC電源モジュール
N6761A / N6762A	50 W / 100 W 高精度DC電源モジュール
N6763A、N6764A / N6765A、N6766A	300 W / 500 W 高精度DC電源モジュール
N6781A、N6782A、N6784A	20 W ソース / メジャメント・ユニット (SMU)
N6785A、N6786A	80 W ソース / メジャメント・ユニット (SMU)
N6783A-BAT / N6783A-MFG	18 W / 24 W アプリケーション固有 DC電源モジュール
N6791A、N6792A	100 W / 200 W 電子負荷モジュール

電源モデル間の違い

機能 (● = 使用可能)	DC電源	高性能	高精度
	N673xB、'4xB、'7xA	N675xA	N676xA
50 W出力定格	N6731B～N6736B	N6751A	N6761A
100 W出力定格	N6741B～N6746B	N6752A	N6762A
300 W出力定格	N6773A～N6777A	N6753A、'54A	N6763A、'64A
500 W出力定格		N6755A、'56A	N6765A、'66A
出力切断リレー	オプション761	オプション761	オプション761
出力切断／極性反転リレー ¹	オプション760	オプション760	オプション760
任意波形発生	●	●	●
オートレンジ出力機能		●	●
電圧／電流ターンオン優先			N6761A、'62A
高精度電圧／電流測定			●
低電圧／電流出力レンジ			N6761A、'62A
低電圧／電流測定レンジ			●
200 μA測定レンジ ²			オプション2UA
電圧／電流オシロスコープ・トレース	●	●	●
電圧／電流同時オシロスコープ・トレース			●
電圧／電流同時データ・ロギング ³			●
インタリーブ電圧／電流データ・ロギング ³	●	●	
動的電流補正	●	N6751A、'52A	N6761A、'62A
SCPIコマンドによる出力リスト機能 ⁴	●	●	●
SCPIコマンドによる配列リードバック ⁴	●	●	●
SCPIコマンドによるプログラマブル・サンプル・レート ⁴	●	●	●
SCPIコマンドによる外部データ・ロギング ⁴	●	●	●
ダブル幅電源モジュール (2つのチャンネル位置を占有)		N6753A～N6756A	N6763A～N6766A

注記1: オプション760のモデルN6742BおよびN6773Aでは、出力電流は最大値10Aに制限されます。

オプション760は、モデルN6741B、N6751A、N6752A、N6761A、N6762Aでは使用できません。

注記2: オプション2UAは、N6761AとN6762Aでのみ使用できます。これには、オプション761が含まれています。

注記3: オプション055は、モデルN6705Cのデータ・ロガー機能を取り除きます。

注記4: リモート・インタフェースからのみ使用できます。フロント・パネルからは使用できません。

1 クイック・リファレンス

N678xA電源モデル間の違い

機能 (● = 使用可能)	ソース/メジヤメント・ユニット(SMU)					アプリケーション固有	
	N6781A	N6782A	N6784A	N6785A	N6786A	N6783A -BAT	N6783A -MFG
出力定格	20 W	20 W	20 W	80 W	80 W	24 W	18 W
2象限動作	●	●		●	●	●	●
4象限動作			●				
補助電圧測定	●			●			
出力切断リレー	●	●	●	●	●	オプション 761	オプション 761
任意波形 ¹	●	●	●	●	●	●	●
負の電圧保護	●	●	●	●	●	●	●
電圧または電流優先	●	●	●	●	●		
CC負荷/ CV負荷	●	●	●	●	●		
電圧/電流測定のみ	●	●	●	●	●		
バッテリー・エミュレータ/充電器	●			●			
プログラマブル抵抗	●			●			
電圧出力レンジの数	3	3	3	4	4	1	1
電流出力レンジの数	3	3	4	4	4	1	1
電圧測定レンジの数	3	3	3	1	1	1	1
電流測定レンジの数	4	4	4	3	3	2	2
電圧/電流オシロスコープ・トレース	●	●	●	●	●	●	●
電圧/電流同時測定	●	●	●	●	●		
電圧/電流同時データ・ロギング ²	●	●	●	●	●		
インタリーブ電圧/電流データ・ロギング ²						●	●
シームレス測定オートレンジ	●	●	オプション SMR	●	●		
SCPIによる出力リスト機能 ^{1,3}	●	●	●	●	●	●	●
SCPIによる配列リードバック ³	●	●	●	●	●	●	●
SCPIによるプログラマブル・サンプル・レート ³	●	●	●	●	●	●	●
SCPIによる外部データ・ロギング ³	●	●	●	●	●	●	●
SCPIによるヒストグラム測定 ³	●	●		●	●		
ダブル幅電源モジュール				●	●		

注記1: 任意波形機能とリスト機能は、N6783Aモデルの負の電流出力では使用できません。

注記2: オプション055は、モデルN6705のデータ・ロガー機能を取り除きます。

注記3: リモート・インタフェースからのみ使用できます。フロント・パネルからは使用できません。

N679xA負荷モデル間の違い

機能 (● = 使用可能)	負荷モジュール	
	N6791A	N6792A
入力定格 ¹	100 W	200 W
入力端子短絡機能	●	●
任意波形発生	●	●
不足電圧禁止	●	●
電圧、電流、抵抗、電力の優先モード	●	●
抵抗入力レンジの数	3	3
電流入力レンジの数 ²	2	2
電圧入力レンジの数 ²	1	1
電力入力レンジの数	2	2
電圧／電流同時測定	●	●
SCPIコマンドによる出力リスト機能 ³	●	●
SCPIコマンドによる配列リードバック ³	●	●
SCPIコマンドによるプログラマブル・サンプル・レート ³	●	●
SCPIコマンドによる外部データ・ロギング ³	●	●
ダブル幅(2つのチャンネル位置を占有)		●

注記1: 本ドキュメントでは、負荷モジュールの入力は「出力」という用語で呼びます。

注記2: 入力と測定レンジが再連動されます。

注記3: リモート・インタフェースからのみ使用できます。フロント・パネルからは使用できません。

オプション

オプション	説明
メインフレーム・オプション	
AKY	フロント・パネル／リア・パネルのUSBコネクタを取り除きます。
RBP	凹型のフロント・パネル・バインディング・ポスト。
055	データ・ロガー機能を取り除きます。
056	Keysight 14585A制御／解析ソフトウェア。
908	ラック・マウント・キット。19インチEIAキャビネットへのマウント用です。モデルN6709Aでもお求めいただけます。
909	ハンドル付きラック・マウント・キット。パーツ番号5063-9222でもお求めいただけます。
電源モジュール・オプション	
760 ¹	出力切断／極性反転。+/-出力端子とセンス端子を切り離します。+/-出力端子とセンス端子の極性を切り替えます。N6741B、N6751A、N6752A、N676xA、N678xA SMU、N679xAでは使用できません。
761 ¹	出力切断。+/-出力端子とセンス端子を切り離します。N678xA SMUでは標準です。N679xAでは使用できません。
LGA	大規模ゲート・アレイ。モデルN6751A、N6752Aが必要です。
UK6	テスト結果データ付き校正証明書。
1A7	ISO 17025校正証明書。
2UA	200 μ Aの測定レンジ。モデルN6761A、N6762Aでのみ使用できます。
SMR	N6784Aモデル用のシームレス測定オートレンジ。モデルN6781A、N6782A、N6785A、N6786AIに含まれていません。

注記1: 出力端子間には、小規模なACネットワークが必ず存在します。

仕様

補足特性

寸法図

このセクションには、Keysight N6705C DC電源アナライザの補足特性を記載します。補足特性は保証されたものではなく、設計または型式テストによって求められた性能です。特に記載のない限り、補足特性はすべて代表値です。

仕様および特性は予告なしに変更されることがあります。

注記

すべての電源モジュールの完全な仕様と補足特性情報は、『[Keysight N6700 Modular Power System Family Specifications Guide](#)』に記載されています。

補足特性

特性	Keysight N6705C
電源モジュールが使用可能な最大合計電力:	600 W
フロント・パネル出力端子の最大電流定格:	20 A
BNCTリガ・コネクタ:	
IO:	デジタルTTLレベル互換
最大電圧:	5 V
最小入力パルス:	> 6 ns 立ち上がり、> 90 ns 立ち下り
出力パルス:	10 μs 立ち下がり
USB電流定格:	
フロント・パネルUSB:	200 mA
リア・パネルUSB:	300 mA
内部フラッシュ・メモリのデータ・ストレージ:	4 Gバイト
保護応答	
INH入力:	5 μs(禁止の受信からシャットダウンの開始まで)
連動出力でのフォールト:	< 10 μs(フォールトの受信からシャットダウンの開始まで)
コマンド処理時間:	≤ 1 ms(コマンドの受信から出力変化の開始まで)

1 クイック・リファレンス

特性	Keysight N6705C
デジタル制御特性	
最大電圧定格	ピン間で+16.5 Vdc / -5 Vdc (ピン8はシャーシ・グラウンドに内部接続)
ピン1と2がFLT出力	最大低レベル出力電圧 = 0.5 V(4 mAで) 最大低レベル・シンク電流 = 4 mA 高レベル漏れ電流(代表値) = 1 mA(16.5 Vdcで)
ピン1~7がデジタル/トリガ出力(ピン8=コモン)	最大低レベル出力電圧 = 0.5 V(4 mAで)、 1 V(50 mAで)、1.75 V(100 mAで) 最大低レベル・シンク電流 = 100 mA 高レベル漏れ電流(代表値) = 0.8 mA(16.5 Vdcで)
ピン1~7がデジタル/トリガ入力、ピン3がINH入力(ピン8=コモン)	最大低レベル入力電圧 = 0.8 V 最小高レベル入力電圧 = 2 V 低レベル電流(代表値) = 2 mA(0 Vで)(内部2.2 kプルアップ) 高レベル漏れ電流(代表値) = 0.12 mA(16.5 Vdcで)
インタフェース機能:	
LXI Core 2011:	10 / 100 / 1000 Base-Tイーサネット(ソケット、VXI-11プロトコル、Webインタフェース)
USB 2.0(USB-TMC488):	Keysight IO LibraryバージョンM.01.01または14.0以上が必要
10 / 100 / 1000 LAN:	Keysight IO LibraryバージョンL.01.01または14.0以上が必要
内蔵Webサーバ:	Webブラウザが必要
GPIB:	SCPI-1993、IEEE 488.2準拠のインタフェース
規制適合:	
EMC:	電子計測器に関する欧州EMC指令に準拠しています (IEC/EN 61326-1、CISPR 11 グループ1 クラスA、AS/NZS CISPR 11、ICES/NMB-001) オーストラリア標準に準拠しており、C-Tickマークが付いています このISMデバイスはCanadian ICES-001に準拠しています Cet appareil ISM est conforme à la norme NMB-001 du Canada
安全規格:	欧州低電圧指令に準拠しており、CEマークが付いています 米国とカナダの安全規制に適合しています
環境	
動作環境:	屋内使用、設置カテゴリII(AC入力)、汚染度2
温度範囲:	0 °C ~ 55 °C(40 °Cを超えると、出力電流は1°Cあたり1%低下します)
相対湿度:	最大95%(非結露)
高度:	最高2000 m
保管温度:	-30°C ~ 70°C
音響雑音に関する宣言	
この文章は、1991年1月18日 施行の、ドイツの音放射に関する 指令の要件に準拠するために 提供しています	音圧Lp < 70 dB(A)(オペレータ位置、通常操作で、EN 27779(型式テスト)による) Schalldruckpegel Lp < 70 dB(A), Am Arbeitsplatz, Normaler Betrieb, Nach EN 27779 (Typprüfung).
出力端子のアイソレーション:	すべての出力端子は、他の端子またはシャーシ・グラウンドから240 Vdc以内でなければなりません N6781A / N6785Aに関する注記: モデルN6781AおよびN6785AでAUX測定入力端子を使用する場合、すべての出力端子または入力端子は、他の端子およびシャーシ・グラウンドから±60 Vdc以内でなければなりません

特性	Keysight N6705C
----	-----------------

AC入力

入力定格:	最大100 Vac～240 Vac、50/60/400 Hz
入力レンジ:	86～264 VAC、47～63Hz、380～420 Hz
消費電力:	1440 VA
力率(注1):	0.99(公称入力および定格電力で)
ヒューズ:	内部ヒューズ(お客様がヒューズを交換することはできません)

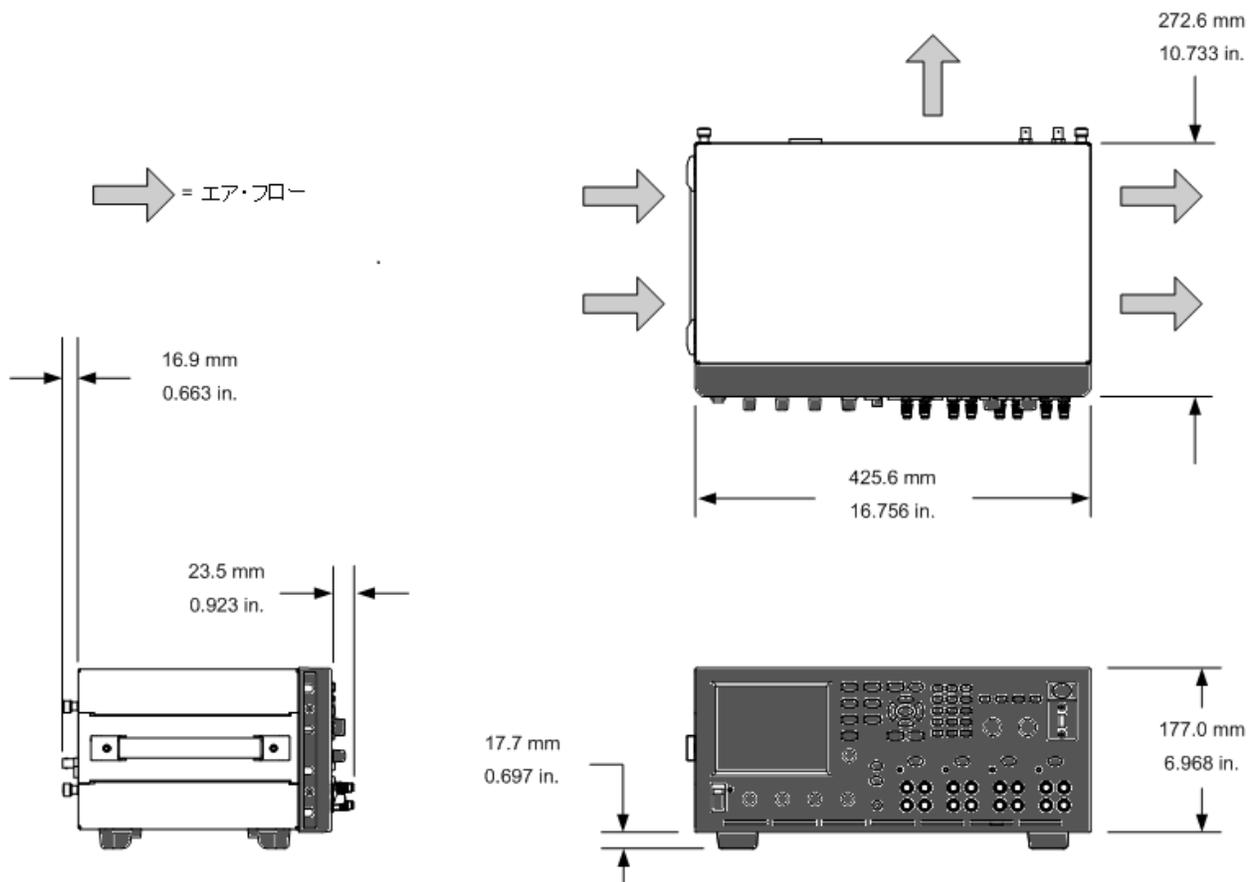
正味質量

N6705C + 4台のモジュール(代表値)	16 kg
シングル幅電源モジュール(代表値)	1.23 kg

寸法: 次のセクションの寸法図を参照してください

注記1: 400 Hzのフル負荷では、力率は0.99(120 Vacで)から0.76(265 Vacで)に低下します。無負荷条件下では、力率はさらに低下します。

寸法図



2 設置

予備情報

電源アナライザの設置

電源ケーブルの接続

出力の接続

リモート・センス接続

並列／直列接続

BNC接続

補助測定接続

インタフェース接続

予備情報

付属品の確認

機器の検査

安全情報の確認

環境条件の確認

付属品の確認

開始する前に、以下のリストを調べて、機器の付属品がすべて揃っているかどうか確認してください。不足品がある場合は、計測お客様窓口までお問い合わせください。

メインフレームの品目	説明	パーツ番号
電源コード	ご利用の地域に合った電源コード。	計測お客様窓口までお問い合わせください
デジタル・コネクタ・プラグ	デジタル・ポートへの信号ライン接続用の8ピン・コネクタ。	Keysight1253-6408 Phoenix Contact MC 1,5/8-ST-3,5
補助測定コネクタ・プラグ(2)	補助測定入力用の8ピン・コネクタ・プラグ。モデル N6781AおよびN6785Aでのみ使用。	Keysight1253-6408 Phoenix Contact MC 1,5/8-ST-3,5
予備グロメット	リア・パネルのセンスおよび負荷配線用の予備グロメット2個。	Keysight0400-1009
Automation-Ready CD	Keysight IO Libraries Suiteが入っています。	Keysight E2094N
クイック・スタート・チュートリアル	簡単に使い始めるための手順を示したチュートリアル。	Keysight N6705-90005
T-10トルクス工具	電源モジュールの取り付け／取り外し用の工具。	Keysight8710-2416
DC電源モジュールの品目	説明	パーツ番号
8A出力コネクタ・プラグ	電源／センス・リード接続用の8A、8ピン・コネクタ・プラグ1個。N678xA SMUモデルでのみ使用。	Keysight1253-6408 Phoenix Contact MC 1,5/8-ST-3,5
12A出力コネクタ・プラグ	電源／センス・リード接続用の12A、4ピン・コネクタ・プラグ1個。N6731B、N6741B、N6753A～N6756A、N6763A～N6766A、N6773A、N678xA SMU、N6791A、N6792A以外のすべてで使用。	Keysight1253-5826 Phoenix Contact MSTB 2,5/4-STF
20A出力コネクタ・プラグ	電源／センス・リード接続用の20A、4ピン・コネクタ・プラグ1個。N6731B、N6741B、N6754A、N6756A、N6764A、N6766A、N6773A、N6791Aでのみ使用。	Keysight1253-6211 Phoenix Contact PC 4/4-ST-7,62
50A出力コネクタ・プラグ	電源リード接続用の50A、2ピン・コネクタ・プラグ1個。N6753A、N6755A、N6763A、N6765A、N6792Aでのみ使用。	Keysight1253-7187 Molex 39422-0002
補助測定コネクタ・プラグ	補助測定入力接続用の2ピン・コネクタ・プラグ。N6781AおよびN6785Aでのみ使用。	Keysight1253-8485 Phoenix Contact FMC 1,5/2-ST-3,5

DC電源モジュールの品目	説明	パーツ番号
小型センス・ジャンパ	出力コネクタにおけるローカル・センシング用の小型ジャンパ2個。N6731B、N6741B、N6753A～N6756A、N6763A～N6766A、N6773A、N678xA SMU、N6791A、N6792A以外のすべてで使用。	Keysight 8120-8821 Phoenix Contact EPB 2-5(1733169)
大型センス・ジャンパ	出力コネクタにおけるローカル・センシング用の大型ジャンパ2個。N6731B、N6741B、N6754A、N6756A、N6764A、N6766A、N6773A、N6791Aでのみ使用。	Keysight 0360-2935 Phoenix Contact 3118151
センス・コネクタ	センス・リード接続用の4ピン・コネクタ。ローカル・センシングの場合はワイヤ(パーツ番号5185-8847)を使用。N6753A、N6755A、N6763A、N6765Aでのみ使用。	Keysight 1253-5830 Phoenix Contact MC 1,5/4-ST-3,5
モジュール校正証明書	シリアル番号別の校正証明書。	-

機器の検査

電源アナライザが届いたら、輸送による明らかな損傷がないか、確認してください。損傷している場合は、運送会社および計測お客様窓口に至急お知らせください。www.keysight.com/find/assistをご覧ください。

輸送用カートンと梱包材料は、本器を返品しなければならない場合に必要となるため、電源アナライザをオンにし、検査が終わるまで保管してください。

安全情報の確認

本Keysight N6705C DC電源アナライザは安全クラス1の機器であり、感電防止用アース端子がありません。この端子は、アース・ソケットを装備した電源を通じてアースに接続する必要があります。

安全に関する一般情報については、本書冒頭の「**安全に関する注意事項**」を参照してください。設置／操作前に、本書の安全上の警告および指示を再度確認してください。特定の手順に関する安全上の警告については、本書の該当箇所に掲載されています。

警告

一部の電源モジュールでは、60 Vdcを超える電圧が発生します。測定器の接続、負荷の配線、負荷の接続が絶縁されているか、またはカバーで覆われており、致命的な出力電圧に誤って触れることがないようにしてください。

環境条件の確認

警告

可燃性のガスや蒸気が存在する環境で本器を使用しないでください。

本電源アナライザの環境条件は、**環境特性**の説明に記載されています。基本的に、本器は屋内の制御された環境でのみ使用できます。

本器の寸法および外形図については、「**仕様**」を参照してください。本電源アナライザは、ファンによって側面から吸気し、背面および側面から排気することによって冷却されます。本器を設置する場所には、側面と背面に通気のための十分な空間が必要です。

電源アナライザの設置

電源モジュールの取り付け

高電流出力接続

フェライト・コアの取り付け - Keysight N6792Aのみ

ベンチ設置

ラックへの設置

400 Hz動作用の冗長グラウンド

電源モジュールの取り付け

注記

このセクションの情報は、電源モジュールが取り付けられていないN6705メインフレームを購入した場合、または電源モジュールをメインフレームに追加する場合に適用されます。

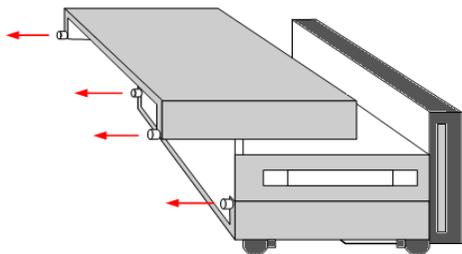
注意

装置の破損: 電源モジュールの取り付け／取り外しの前には、メインフレームの電源をオフにし、電源コードを抜いてください。電子コンポーネントを取り扱う前に、静電放電に関するすべての一般的な注意事項を確認してください。

必要な工具: T10トルクス・ドライバ、小型マイナス・ドライバ、5.5 mm六角レンチ

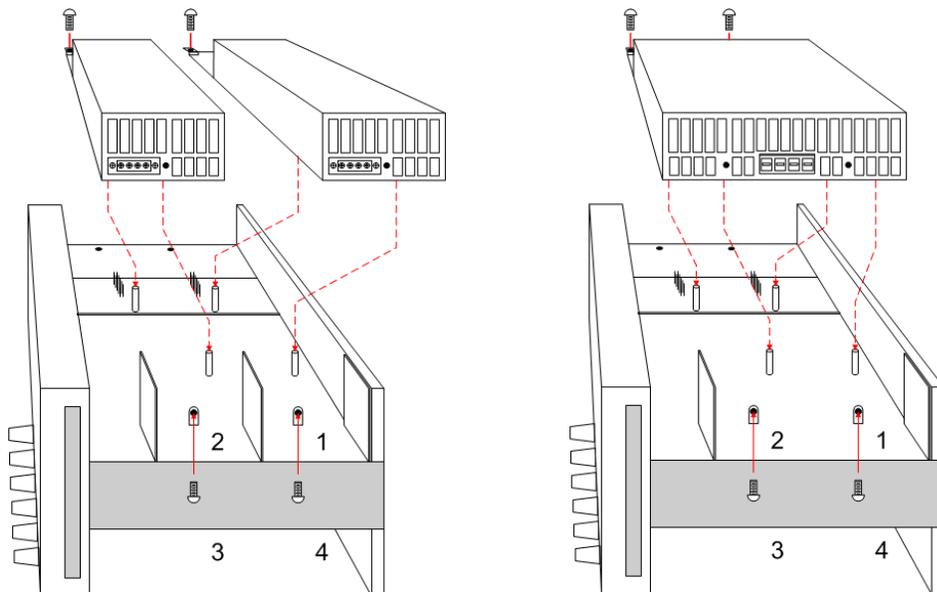
ステップ1. 上下のカバーを取り外す

つまみ付きねじを緩めて、カバーを取り外します。カバーを後方にスライドします。下のカバーを取り外すには、機器をひっくり返します。



ステップ2. 電源モジュールをメインフレーム内に配置する

電源モジュールを、ピンの位置に合わせてコネクタに静かにはめ込みます。電源モジュールの各端を、ねじで取り付けます。このねじの既定トルクは9 inch-poundです。



メインフレーム内での電源モジュールの位置によって、フロント・パネルの出力端子およびプログラミング・チャンネルへの割り当てが決まります。例えば、チャンネル1に設置されたモジュールは、出力1のワイヤ・ハーネスに接続されます。チャンネル4に設置されたモジュールは、出力4のワイヤ・ハーネスに接続されます。

注記

ダブル幅電源モジュールを設置する場合は、最初に中央のデフレクタを取り外す必要があります。上のデフレクタを取り外すにはT10トルクス・ドライバを使用し、下のデフレクタを取り外すには5.5 mm六角レンチを使用します。反対側の保管場所にデフレクタを取り付けます。ダブル幅の電源モジュールを接続できるのは、出力1または出力3だけです。

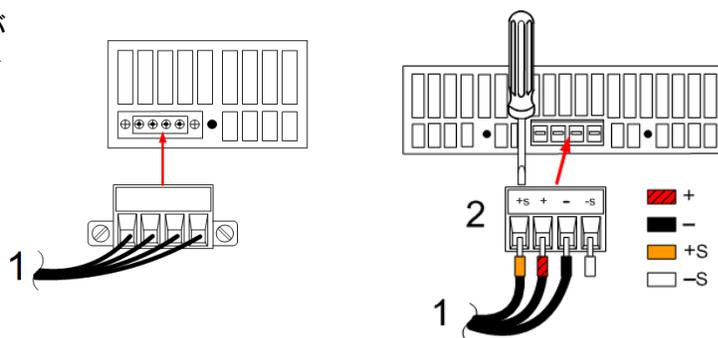
ステップ3. フロント・パネルのワイヤ・ハーネスを接続する

12 A出力コネクタ使用する電源モジュールの場合 - 12 Aコネクタ・プラグをそのまま電源モジュールに押し込みます。コネクタ上の固定ねじを締めます。

20 A出力コネクタを使用する電源モジュールの場合 - 12 Aコネクタ・プラグをハーネスから取り外し、電源モジュールに付属の20 Aコネクタ・プラグを取り付けます。出力のカラー・コードを参考にしてください。コネクタのすべてのねじを締めます。コネクタをモジュールに取り付けます。

50 A出力コネクタを使用する電源および負荷モジュールの場合 - 「高電流出力接続」を参照してください。

1. フロント・パネル・インデイング・ポストへ
2. 20 Aコネクタ

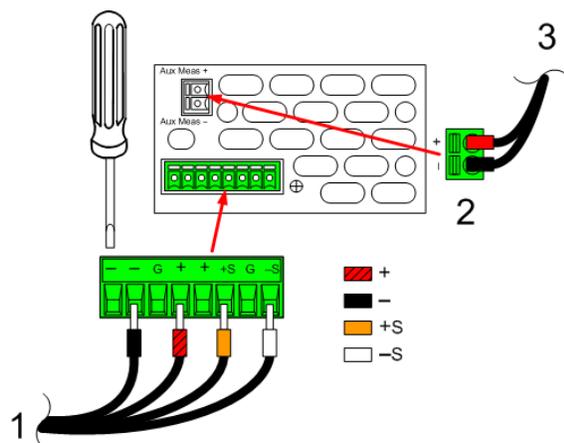


2 設置

Keysight N678xA SMU電源モジュールの場合 – 12Aコネクタ・プラグをワイヤ・ハーネスから取り外し、電源モジュールに付属の8ピン・コネクタ・プラグを取り付けます。フロント・パネルのケーブル・ワイヤを図のように出力コネクタに取り付けます。出力のカラー・コードを参考にしてください。コネクタのすべてのねじを締めます。

Keysight N6781AおよびN6785A電源モジュールの場合、補助測定ケーブルも接続します。ケーブルをリア・パネルの保管場所から取り外し、コネクタを電源モジュールに挿入します。ケーブルのカラー・コードは、リア・パネルの補助電圧測定ラベルに対応しています。

1. フロント・パネル・バイディング・ポストへ
2. 補助測定コネクタ
3. リア・パネル・コネクタへ



ステップ4. 設置を完了する

電源モジュールとフロント・パネルの間にあるクリップ・リングに、未使用のケーブル・ハーネスを置きます。上下のカバーを取り付けます。カバーを定位置に押し込んで、つまみ付きねじを締めます。

高電流出力接続

注記

この情報は、出力電流定格が50Aの電源モジュールと、入力電流定格が40Aの負荷モジュールにだけ適用されます。

注意

フロント・パネルのケーブル・アセンブリを、高電流出力の電源モジュールに接続しないでください。フロント・パネル・バイディング・ポストの最大電流定格は20 Aであるため、高電流電源モジュールと一緒に使用することはできません。

高電力(> 20 A)接続は、メインフレームのリア・パネル・アクセス・ポートを使用して行います。これらのアクセス・ポートにはゴムの薄い膜があり、負荷ワイヤを押し込むことができます。

高電流電源モジュールの出力およびセンス・コネクタ・プラグに接続するには、ユーザ供給の負荷ワイヤとセンス・ワイヤを使用する必要があります。センス・コネクタは、ローカル・センシング用に取り付けられたジャンパに付属しています。

ステップ1. 負荷ワイヤをリア・パネルを通して接続する

高電流負荷ワイヤをリア・パネルのアクセス・ポートに押し込みます。リモート・センシングを使用している場合、センス・ワイヤも、2番目のアクセス・ポートに接続します。各ワイヤ・ペアを擦り合わせます。

ステップ2. ワイヤを電源モジュールに接続する

負荷ワイヤを、図に示すように電源モジュールの出力コネクタに接続します。リモート・センス・ワイヤは、センス・コネクタの+S端子と-S端子に接続します。

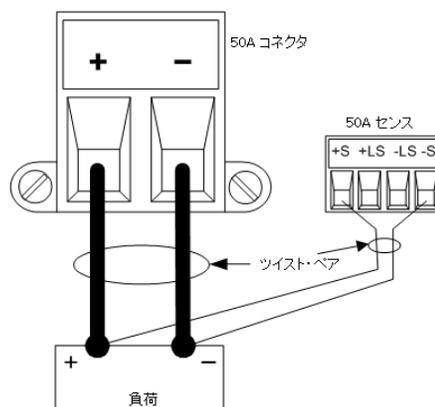
注意

+LS端子と-LS端子は、+Sおよび-S端子へのローカル・センス接続にのみ使用します。
+LS端子と-LS端子を、他の方法で接続しないでください。

ステップ3. 設置を完了する

電源モジュールとフロント・パネルの間にあるクリップ・リングに、未使用のケーブル・ハーネスを置きます。上下のカバーを取り付けます。カバーを定位置に押し込んで、つまみ付きねじを締めます。

1. 50 A出力コネクタ
2. センス・コネクタ
3. ツイスト・リード
4. 負荷へ



フェライト・コアの取り付け - Keysight N6792Aのみ

注記

無線周波数干渉(RFI)に関する標準に準拠するために、フェライト・コアを負荷モジュールの負荷リードに取り付ける必要があります。コアはモジュールに付属しており、モジュールの機能には影響しません。

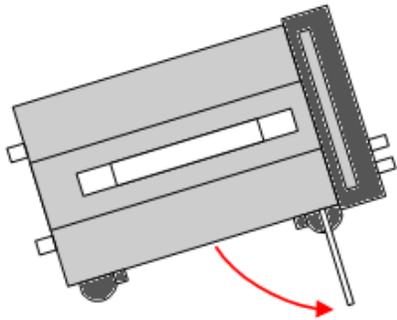
1. ケーブルの長さ方向に沿ってコアを置き、負荷ケーブルを一度コアに通します。
2. 機器の背面のできるだけ近くで、フェライト・コアを負荷ケーブルに固定します。コネクタからコアへの推奨距離は、4 cmです。
3. コアが機器の背面から滑り落ちないように、負荷ワイヤにタイラップを取り付けます。



ベンチ設置

注意 本器側面の吸気口と排気口、背面の排気口をふさがらないでください。「仕様」セクションの寸法図を参照してください。

ベンチ動作では、側面および背面の周囲に51 mm以上の空間が必要です。ディスプレイを見やすくし、バインディング・ポストを操作しやすくするには、拡張バーを下方に回して本器の前面を上向きに傾けます。



ラックへの設置

注意 ラック・マウントの際には、ラック・マウント・キット(オプション908またはハンドル付きオプション909)をご使用ください。ラック・マウント・キットには、設置手順書が付属しています。

電源アナライザ・メインフレームは、19インチEIAラック・キャビネットにマウントできます。メインフレームは4ラック・ユニット(4U)のスペースに収まるように設計されています。

ラック・マウントする際には、本器の脚を取り外してください。本器側面と背面の吸気口と排気口をふさがらないでください。

400 Hz動作の冗長グラウンド

400 HzのAC入力動作では、本器の漏れ電流は3.5 mAを超えます。このため、本器のシャーシとグラウンドの間に恒久的な冗長グラウンドを設置する必要があります。これにより、グラウンドが常時接続され、漏れ電流はグラウンドに流れます。

設置手順については、本セクション後半の「BNC接続」を参照してください。

400 Hz動作での力率統計については、「仕様」セクションを参照してください。

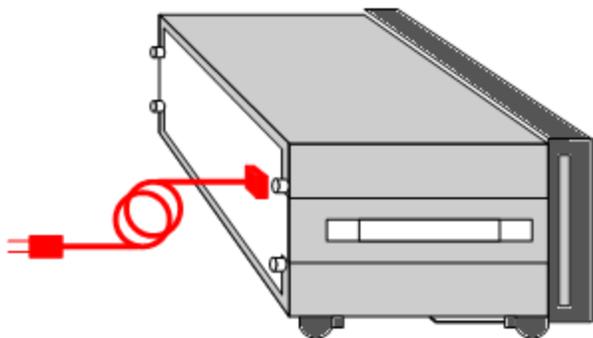
電源ケーブルの接続

警告

火災の危険：本器に付属の電源コード以外は使用しないでください。他の電源コードを使用すると、コードが過熱して火災の原因となるおそれがあります。

感電の危険：電源コードには、シャーシ・グランド用に3番目の端子があります。電源コンセントは必ず3極タイプを使用し、アースピンを正しくアースに接続してください。

本器背面のIEC 320コネクタに電源コードを接続します。誤った電源コードが機器に同梱されていた場合は、計測お客様窓口までお知らせください。



本器背面のAC入力は、ユニバーサルAC入力です。100 Vac～240 Vacのレンジの公称線間電圧を使用できます。周波数は50 Hz、60 Hz、または400 Hzです。

注記

着脱式電源コードは、非常時の断路装置として使用できます。電源コードを抜くと、本器へのAC電源入力が切断されます。

出力の接続

バインディング・ポスト

線径の決定

Keysight N678xA SMUの配線

複数の負荷配線

正と負の電圧

高感度負荷の保護

負荷キャパシタの応答時間

注記

本ドキュメントでは、Keysight N679xA負荷モジュールの入力端子を「出力」と呼びます。

N679xA

バインディング・ポスト

警告

感電の危険：リア・パネルの接続を行う前に、AC電源をオフにしてください。ワイヤとストラップは正しく接続し、バインディング・ポストをしっかりと締めてください。

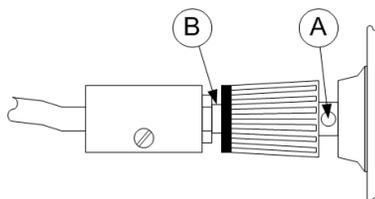
一部の電源モジュールでは、60 Vdcを超える電圧が発生します。測定器の接続、負荷の配線、負荷の接続が絶縁されているか、またはカバーで覆われており、致命的な出力電圧に誤って触れることがないようにしてください。

バインディング・ポストには、位置(A)に最大でAWG 14のサイズのワイヤを接続できます。バインディング・ポストを手で締めて、すべてのワイヤをしっかりと固定します。(B)に示すように、コネクタの前面には標準のパナナ・プラグを差し込むことができます。操作しやすいように、シャーシ・グランド・バインディング・ポストはフロント・パネルにあります。

最大電流定格

(A) = 20 A

(B) = 15 A



電流定格が20 Aを超える電源モジュールおよび負荷モジュールについては、「高電流出力接続」を参照してください。

線径の決定

警告 火災の危険：ショート回路電流が通っても過熱しない太さのワイヤを選択してください（以下の表を参照）。安全確保のため、負荷ワイヤは本器のショート回路出力電流を通して過熱しない太さでなければなりません。Keysight N678xA SMUモデルの配線については、次のセクションに記載されています。

線径を選択する際には、導線の温度に加えて、電圧降下も考慮する必要があります。以下の表に、さまざまな線径での抵抗と、電圧降下をリードあたり1.0Vに制限する最大長を電流値別に示します。

過熱の防止に必要な最小の線径では、過電圧トリップの防止や最適なレギュレーションの維持には不十分な場合があります。ほとんどの場合、負荷ワイヤは、電圧降下をリードあたり1.0V以下に制限できる太さである必要があります。

過電圧回路の有害なトリップを防ぐために、予想される負荷電流や電流制限値設定と無関係に、本器のフル出力電流を通すために十分な線径を選択してください。

負荷リード抵抗は、容量性負荷をリモート・センシングする場合の本器のCV安定度に影響する重要な要因でもあります。高い容量性負荷が予想される場合は、長い負荷リードには12～14 AWGより太いワイヤ・ゲージを使用しないでください。

線径	メトリック・サイズ(注1)		抵抗	電圧を1V/リードに制限する最大長			
				5Aの場合	10Aの場合	20Aの場合	50Aの場合
AWG	2線束	4線束	Ω/フィート	ワイヤ長(フィート)			
20	7.8	6.9	0.0102	20	x	x	x
18	14.5	12.8	0.0064	30	15	x	x
16	18.2	16.1	0.0040	50	25	x	x
14	29.3	25.9	0.0025	80	40	20	x
12	37.6	33.2	0.0016	125	63	30	x
10	51.7	45.7	0.0010	200	100	50	20
8	70.5	62.3	0.0006	320	160	80	32
6	94	83	0.0004	504	252	126	50

断面積(mm ²)	2線束	4線束	Ω/m	ワイヤ長(m)			
0.5	7.8	6.9	0.0401	5	x	x	x
0.75	9.4	8.3	0.0267	7.4	x	x	x
1	12.7	11.2	0.0200	10	5	x	x
1.5	15.0	13.3	0.0137	14.6	7.2	x	x
2.5	23.5	20.8	0.0082	24.4	12.2	6.1	x
4	30.1	26.6	0.0051	39.2	19.6	9.8	3.9

2 設置

断面積(mm ²)	2線束	4線束	Ω/m	ワイヤ長(m)			
6	37.6	33.2	0.0034	58	29	14.7	5.9
10	59.2	52.3	0.0020	102	51	25	10.3

注記:

- 1.AWGリード線の容量は、MIL-W-5088BIに基づいています。最高周囲温度: 55°C。最高ワイヤ温度: 105°C。
- 2.メートル単位のリード線の容量は、IE規格 335-1に基づいています。
- 3.アルミ線の容量は、銅線の約84%です。
- 4.“x”は、ワイヤの定格が電源モジュールの最大出力電流に対応しないことを示します。
- 5.ワイヤのインダクタンスを考慮すると、負荷リードはさらに、燃り合わせるか、タイラップするか、または束ねて、リードあたりの長さを50フィート(14.7 m)未満にすることをお勧めします。

Keysight N678xA SMUの配線

注記

ワイヤ・インダクタンスの影響により、前の表に記載されたワイヤ長の情報は、N678xA SMUモデルには当てはまりません。

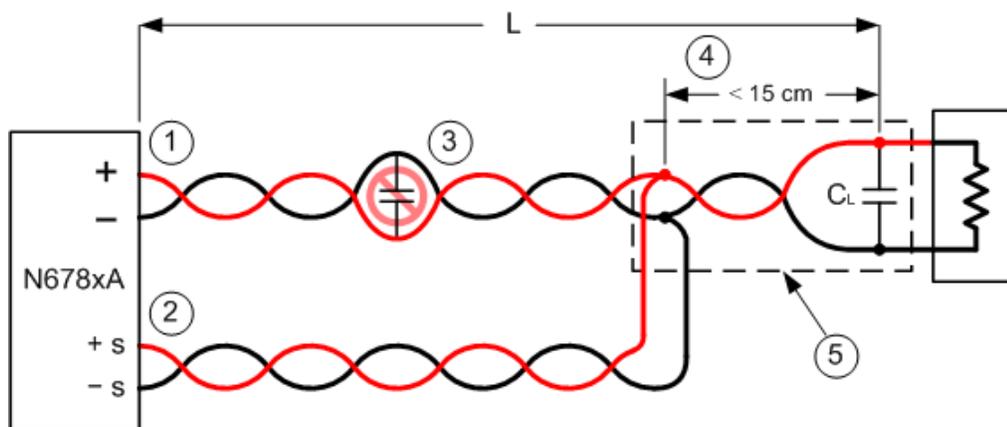
ワイヤ・インダクタンスの影響を最小化するため、以下の表に、許容される負荷リード長を、一般的な出力ワイヤ・タイプ別に示します。この表より長い(または短い)ワイヤ長を使用すると、出力発振が起きるおそれがあります。

ケーブル・タイプ	モジュール・コネクタへ	
	長さ(フィート)	長さ(m)
ツイスト・ペア(AWG 14以下)	1~4.25	0.3~1.3
50 Ω同軸(RG-58)	2~10	0.6~3
10 Ω同軸 (ケーブルの1フィートあたりのインダクタンス ≤ 32 nH)	8.5~33	2~10

リモート・センシングによる高帯域幅モード

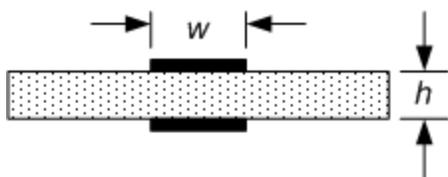
以下の配線要件は、リモート・センシングにより高帯域幅モードでKeysightモデルN678xA SMUを使用しているときに適用されます。

帯域幅設定の詳細については、「出力帯域幅」を参照してください。



1. 負荷ワイヤはツイスト・ペアまたは同軸である必要があります。センス・ワイヤと一緒に撚り合わせないでください。長さ(L)については、上の表を参照してください。
2. センス・ワイヤはツイスト・ペアまたは同軸である必要があります。負荷ワイヤと一緒に撚り合わせないでください。
3. センス補正された負荷パス内ではキャパシタは使用できません。
4. 負荷キャパシタ(C_L)がセンス・ポイントにない場合は、センス・ポイントから負荷キャパシタまでの距離が15 cmを超えることはできません。また、ツイスト・ペア、同軸、またはpctレースである必要があります。
5. テスト・フィクスチャがpctレースから成る場合、正のトレースと負のトレースが隣接レイヤで直接向かい合う必要があります。

インダクタンスを最小限に抑えるには、トレースの幅(w)を誘電体の厚み(h)以上にします。DC抵抗を最小限に抑えるために、トレースの幅をこの最小要件よりもはるかに広くすることを推奨します。



リモートまたはローカル・センシングによる低帯域幅モード

前述の配線要件はすべて、以下を除いて低帯域幅モードにも適用されます。

センス・ポイントと負荷キャパシタ間の15 cmの最大制限(4.を参照)は、低帯域幅モードの使用時には適用されません。

ガード接続

ケーブル・ガードの目的は、外部テスト回路の電流経路に存在する可能性がある漏れ電流の影響を防ぐことです。ケーブル・ガードは、テスト・フィクスチャがガードを必要とし、電源アナライザが1 μA 未満のDC電流を供給または測定している場合に使用できます。ガードがないと、テスト回路内の漏れ電流が μA 測定の確度に影響する可能性があります。1 μA 以上の電流を測定する場合は、ガードは通常不要です。

2 設置

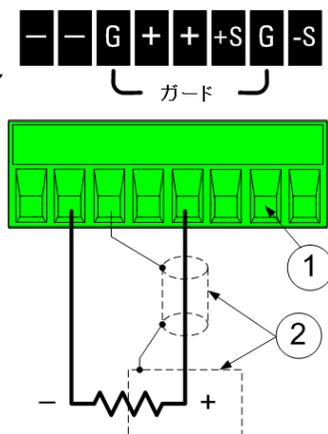
注記

ガードを使用する場合は、フロント・パネル・バイディング・ポストに接続できません。全ワイヤ(ガード、負荷、センス)を、メインフレームのリア・パネル・アクセス・ポートを通して接続する必要があります。詳細については、「**高電流出力接続**」の図を参照してください。これらのアクセス・ポートは、高精度の出力測定が必要なときにも使用できます。

下の図に示すように、ケーブル・ガードはKeysight N678xA SMUモデルの内部コネクタで使用できます。ガードは通常、ケーブルおよびテスト・フィクスチャのシールドをドライブするために使用されます。ガードは、モジュール・コネクタの+出力端子と同じ電位のバッファ電圧を供給します。ガード電流は、約300 μ Aに制限されます。

1. N678xA SMUコネクタ

2. ガード・シールド (同軸ケーブルのシールドでも可)

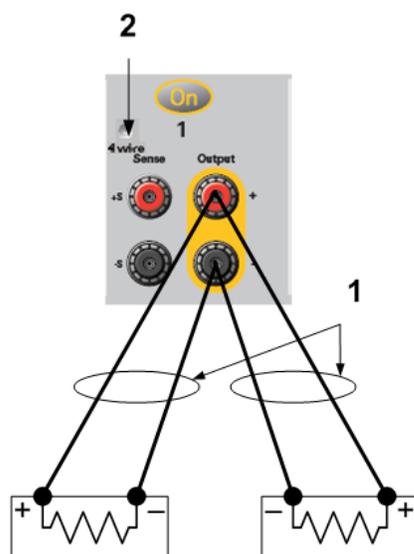


複数の負荷配線

ローカル・センシングを使用し、1つの出力に複数の負荷を接続する場合は、図のように、それぞれの負荷を別の負荷ワイヤで出力端子に接続してください。

1. ツイスト・リード

2. 4端子オフ
(インジケータがオフ)



これにより、相互連動効果が最小限に抑えられるため、電源モジュールの低出力インピーダンスをフル活用できます。リード線のインダクタンスとノイズの混入を小さくするために、各ワイヤ・ペアはできるだけ短くし、燃り合わせるか束ねてください。電源アナライザから負荷までの+と-の負荷ワイヤ間の負荷面積または

物理スペースを常に最小化することを目標としています。インダクタンスが生じるので、負荷リードはリードあたり14.7 m未満に抑えてください。

Keysight N678xA SMUモデルには、「**Keysight N678xA SMUの配線**」で示した、追加の配線制限事項があります。

負荷の都合で本器から離れた所にある分配端子を使用する必要がある場合は、燃り合わせるか束ねた1対のワイヤを使って、出力端子をリモートの分配端子に接続します。それぞれの負荷を、分配端子に個別に接続してください。このような場合は、リモート電圧センシングの使用を推奨します。リモート分配端子でセンスするか、1つの負荷が他の負荷より高感度の場合は、その負荷の位置で直接センスします。

正と負の電圧

出力端子の1つをグランド(コモン)に接続することにより、グランドを基準として正または負の電圧が出力から得られます。システムがどこでどのようにグランドに接続されているかにかかわらず、負荷を出力に接続するには必ず2本のワイヤを使用してください。本器は、グランドからの出力電圧も含め、すべての出力端子を ± 240 Vdcの状態で作動させることができます。

注記

Keysight N678xA SMUモデルは、負の出力端子のグランド用に最適化されています。正の端子をグランドに接続すると、電流測定ノイズが増加し、電流測定確度が下がる場合があります。

AC電源のスイッチング過渡からの高感度負荷の保護

注記

これは、電圧／電流の過渡変動の影響を受けやすい負荷を電源アナライザの出力に接続する場合にだけ当てはまります。負荷が電源アナライザの出力に直接接続され、シャーシ・グランドにはどのような経路でも接続されていない場合は、電源アナライザの出力で発生するAC電源スイッチング過渡の問題を考慮する必要はありません。

AC電源スイッチを操作すると、コモン・モード電流スパイクがDC出力リードに注入され、電圧スパイクが生じるため、電圧または電流過渡の影響を受けやすい負荷が損傷するおそれがあります。EMI準拠の国際標準に適合する電子機器はすべて、同様の電流スパイクを発生させる可能性があります。こうした状況は、AC入力とDC出力にEMIフィルタがあるために生じます。これらのフィルタには通常、電源アナライザのシャーシに接続されたコモン・モード・キャパシタがあります。AC入力にはアースがあるため、負荷もアースに接続されていると、その負荷はコモン・モード電流のリターン経路になり得ます。

機器のオンまたはオフ時に出力に現れるコモン・モード電流スパイクを低減するには、以下の手順を実行します。

1. 負荷のコモン・ポイントと電源アナライザのグランド端子との間を別の線で接続します。これにより、注入電流はこの低インピーダンス経路に流れ、DC出力リード(および高感度負荷)を流れる分が減少します。
2. 電源アナライザのオン／オフを切り替える前に負荷を出力から切り離せば、負荷は常にコモン・モード電流から保護されます。

負荷キャパシタの応答時間

外部キャパシタを使ってプログラミングした場合、電圧応答時間が、純抵抗負荷の場合よりも長くなる場合があります。アッププログラミング応答時間の増加は、以下の計算式によって予測できます。

$$\text{応答時間} = \frac{(\text{追加された出力キャパシタ}) \times (\text{出力電圧の変動})}{(\text{電流制限設定値}) - (\text{負荷電流})}$$

外部出力キャパシタにプログラミングすると、電源アナライザが少しの間定電流または定電力動作モードに入るため、応答時間が長くなります。

4端子センス接続

配線

センス・リードのオープン

過電圧保護に関する考慮事項

出力ノイズに関する考慮事項

配線

電源アナライザには、±センス端子と対応する±出力端子を接続／接続解除する内蔵リレーが組み込まれています。出荷時には、センス端子は内部的に出力端子と接続されています。これをローカル・センシングと呼びます。

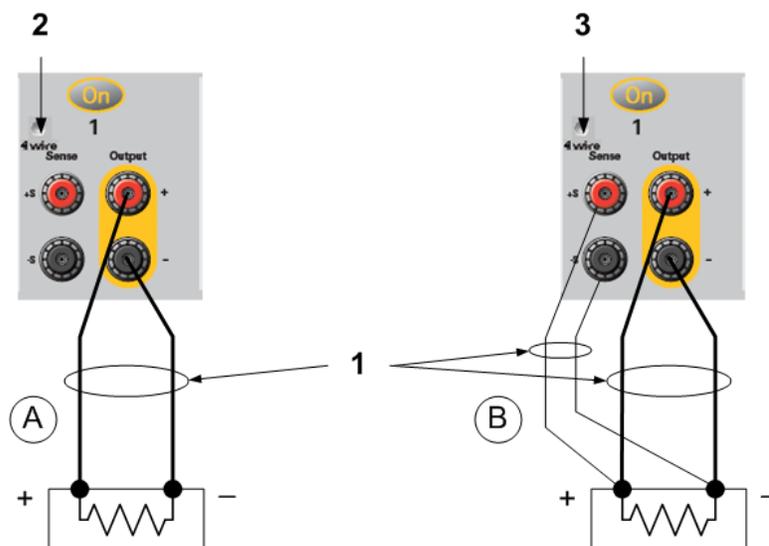
4端子またはリモート・センシングを使えば、出力端子でなく負荷における電圧を監視することにより、負荷の電圧レギュレーションを改善できます。この方法では、負荷リードの電圧降下を自動的に補正できます。特に、負荷インピーダンスが変化する場合や、リード抵抗が大きい場合のCV動作において有効です。リモート・センシングは、電源アナライザの他の機能から独立しているため、本器がどのように設定されている場合でも使用可能です。CC動作中はリモートセンシングの効果がありません。

以下の図は、ローカル・センシング(A)と4端子リモート・センシング(B)を使った負荷接続を示します。センス端子の上にある4-wireインジケータが点灯している場合は、センス端子を負荷に接続する必要があることを示しています。

1. ツイスト・リード

2. 4端子オフ
(インジケータがオフ)

3. 4端子オン
(インジケータがオン)



負荷は別々の接続ワイヤで出力端子に接続します。リード線のインダクタンスとノイズの混入を小さくするために、ワイヤ・ペアはできるだけ短くし、撚り合わせるか束ねてください。インダクタンスが生じるので、負荷リードはリードあたり14.7 m未満に抑えてください。

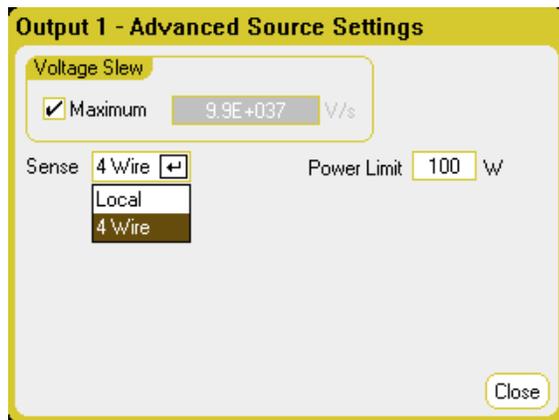
センス・リードはできるだけ負荷の近くに接続します。センス・ワイヤ・ペアと負荷リードを一緒に束ねないでください。負荷リードとセンス・ワイヤは別々にしてください。センス・リードは数mAの電流しか流さないのので、負荷リードより細くても問題はありません。ただし、センス・リードに電圧降下があると、本器の電圧レ

2 設置

ギューションが低下する可能性があります。センス・リード抵抗をリードあたり約0.5 Ω未満に抑えるようにしてください(14.7 m長の場合、20 AWG以上の太さが必要です)。

「出力帯域幅」で説明する高出力帯域幅モードをKeysight N678xA SMUモデルで使用する場合は、リモート・センシングが必要です。また、これらのモデルには、この他にも配線上の制限事項があります。詳細については、「[Keysight N678xA SMUの配線](#)」を参照してください。

機器をオンにした後、Settingsキーを押して4端子リモート電圧センシングをアクティブにします。Advancedに移動して選択します。Senseドロップダウン・リストで、4-Wireを選択します。



センス・リードのオープン

センス・リードは出力のフィードバック経路の一部です。センス・リードを接続する際は、誤ってオープンにならないように注意する必要があります。電源アナライザには、4端子センシング動作中にセンス・リードがオープンになった場合の影響を低減する保護抵抗が組み込まれています。動作中にセンス・リードがオープンになった場合は、電源アナライザはローカル・センシング・モードに戻り、出力端子の電圧は、プログラミングされた値より約1%高くなります。

過電圧保護に関する考慮事項

過電圧保護トリップ・ポイントを設定する場合は、負荷リードの電圧降下を考慮に入れる必要があります。これは、OVP回路がセンス端子ではなく出力端子でセンスするからです。負荷リードの電圧降下のために、OVP回路によってセンスされる電圧は、負荷でレギュレートされている電圧よりも高くなります。

Keysight N678xA SMUのOVP(ローカルOVP)

Keysight N678xA SMUモデルの場合のみ、OVP回路は出力端子でなく4端子のセンス端子でセンスします。これにより、負荷で直接、より正確な過電圧の監視を行うことができます。この機能はセンス端子の配線が不適切だと動作しないため、ローカルOVP機能も用意されています。

ローカルOVP機能はプログラムされたOVP設定をトラッキングし、+出力端子および-出力端子の電圧が高くなって、プログラムされたOVP設定との差が1.5 Vを上回った場合に作動します。ローカルOVPは、出力端子の電圧が6 Vレンジで7.5 V、20 Vレンジで21.5 Vを超えた場合にも作動します。

出力ノイズに関する考慮事項

センス・リードに混入したノイズは出力端子に現れ、CV負荷の電圧制御に悪影響を及ぼす可能性があります。センス・リードを撚り合わせるか、リボン・ケーブルを使用して、外部ノイズをできるだけ拾わないようにします。ノイズの大きな環境では、必要に応じてセンス・リードをシールドする必要があります。シールドは電源アナライザ側だけでグランドに接続してください。シールドをセンシング導線の1つとして使用しないでください。

『[Keysight N6700 Modular Power System Family Specifications Guide](#)』に記載されているノイズ仕様は、ローカル・センシングの使用時に、出力端末で適用されます。ただし、リードに誘導されたノイズや、負荷電流の過渡変動が負荷リードのインダクタンスおよび抵抗に与える影響により、負荷において電圧の過渡変動が生じる可能性があります。電圧の過渡変動レベルを最小限に抑えた方がよい場合は、1 ft(30.5 cm)の負荷リードあたり約10 μ Fのアルミまたはタンタル・キャパシタを負荷の向かいに配置します。

並列／直列接続

並列接続

直列接続

並列接続

注意

装置の破損：同じ定格電圧および定格電流の電源のみに接続してください(並列接続)。Keysight N678xA SMUモデルを並列接続することはできますが、電流優先モードで動作している場合だけです。電圧優先動作はできません。

電源を並列に接続すると、1台の場合よりも大きい電流を得ることができます。

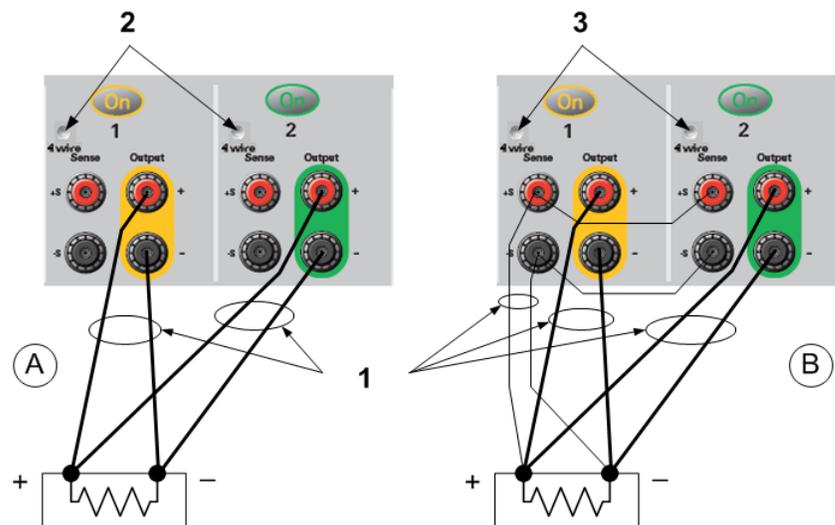
下の図は、2つの出力を並列に接続する方法を示しています。左側の図はローカル・センシングです。負荷リードの電圧降下が問題になる場合は、右側の図のように、センス・リードを負荷に直接接続します(4端子センシング)。

並列に接続した出力は、構成(グループ化)することにより、1つの大電力出力として動作させることができます。これは、フロント・パネルまたはSCPIコマンドを使用してプログラミングする場合に利用可能です。並列に接続した出力をグループ化する方法については、「出力グループ」を参照してください。出力のグループ化機能は、N678xA SMU電源モジュールでは利用できません。

1. ツイスト・リード

2. 4端子オフ
(インジケータがオフ)

3. 4端子オン
(インジケータがオン)



仕様への影響

並列動作の出力の仕様は、シングル出力の仕様から導くことができます。ほとんどの仕様は、定数か、% (またはppm)と定数で表されています。並列動作の場合は、%部分は変わりませんが、定数部分または定数は、以下のように変わります。電流リードバック確度および電流リードバックの温度係数については、マイナスの電流仕様を用います。

電流：電流に関する並列仕様は、シングル出力仕様の2倍です。ただし、プログラム分解能は例外で、シングル出力動作と並列出力動作とで同じ値になります。

電圧: 電圧に関する並列仕様は、シングル出力と同じです。ただし、CV負荷変動、CV負荷によるクロス電源変動、CV電源変動、CV短期ドリフトは除きます。これらはすべて、全動作点で電圧プログラミング確度(%部分を含む)の2倍です。

負荷の過渡回復時間: 負荷の過渡仕様は通常、シングル出力の2倍です。

直列接続

警告

感電の危険: フローティング電圧は240 Vdcを超えないようにしてください。すべての出力端子は、シャーシ・グランドから240 Vdc以内でなければなりません。

注意

電圧定格および電流定格が同じ出力だけを直列に接続してください。Keysight N678xA SMUおよびN6783Aモデルは、直列に接続できません。

負荷を接続したときに電流によって電源アナライザが損傷するのを防ぐために、直列接続した出力は必ず同時にオン/オフしてください。1つをオンにしたままでもう1つをオフにすることは避けてください。直列に接続した出力はグループ化できません。

注記

直列接続出力は「標準」電源モードでのみ使用できます。任意波形発生、オシロスコープ測定、データ・ロギングは、直列接続の出力に対しては使用できません。

出力を直列に接続すると、シングル出力の場合よりも大きい電圧を得ることができます。直列回路の各素子を通る電流は等しいため、直列に接続する出力は必ず電流定格が一致しなければなりません。

下の図は、2つの直列出力を単一の負荷に接続する方法を示しています。負荷リードの電圧降下が問題になる場合は、右側の図のように、センス・リードを負荷に直接接続します(4端子センシング)。出力2の+S端子を出力1の-S端子に接続し、出力2の+Sと+の間にジャンパを接続することにより、出力2と出力1の間の負荷リードのIR降下が補正されます。

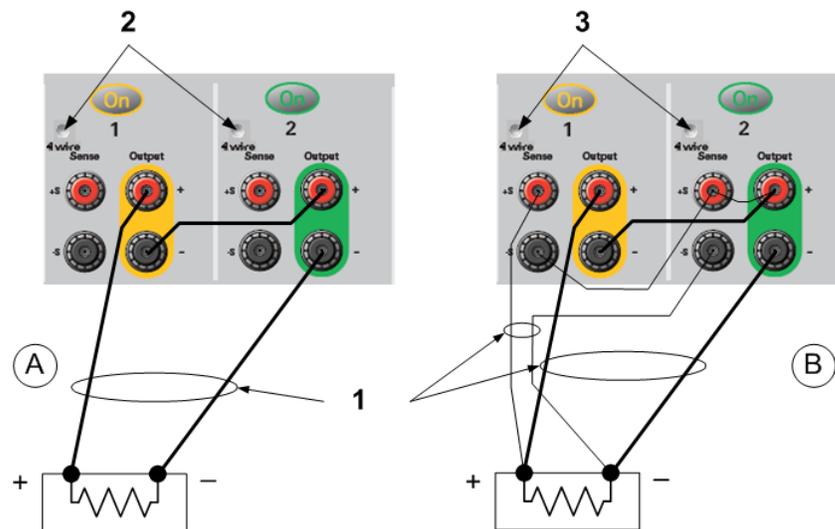
直列に接続した出力をプログラムするには、まず各出力の電流制限値を、必要な全電流リミット・ポイントにプログラムします。次に各出力の電圧を、両電圧の合計が、必要な全動作電圧になるようにプログラムします。このための最も簡単な方法は、各出力を、必要な全動作電圧の半分にプログラムすることです。

2 設置

1. ツイスト・リード

2. 4端子オフ
(インジケータがオフ)

3. 4端子オン
(インジケータがオン)



注記

各出力の動作モードは、出力のプログラム設定値、動作点、負荷条件によって決まります。これらの条件は直列動作中に変わる場合があるため、フロント・パネルのステータス・インジケータがそれに応じて変化します。これは異常ではありません。瞬間的なステータスの変化も異常ではありません。

仕様への影響

直列動作の出力の仕様は、シングル出力の仕様から導くことができます。ほとんどの仕様は、定数か、% (またはppm)と定数で表されています。直列動作の場合は、%の部分は変わりませんが、定数部分または定数は、以下のように変わります。

電圧: 電圧に関する直列仕様は、シングル出力仕様の2倍です。ただし、プログラム分解能は例外で、シングル出力動作と同じ値になります。

電流: 電流に関する直列仕様は、シングル出力と同じです。ただし、CC負荷変動、CC負荷によるクロス電源変動、CC電源変動、CC短期ドリフトは除きます。これらは、全動作点で電流プログラミング確度(%部分を含む)の2倍です。

負荷の過渡回復時間: 負荷の過渡仕様は通常、シングル出力の2倍です。

BNC接続

リア・パネルのBNCコネクタを使って、本器にトリガ信号を印加したり、本器からトリガ信号を発生させたりできます。これは、**デジタル制御ポート**にも適用されます。

入力 - 立ち上がりまたは立ち下がり外部信号を使って本器をトリガできます。立ち上がりパルス幅は、6ナノ秒を上回らなければなりません。立ち下がりパルス幅は、90ナノ秒を上回らなければなりません。トリガ入力信号は、任意波形機能、オシロスコープ機能、データ・ロガー機能によって使用されます。

出力 - 本器でトリガ・イベントが発生したときに、立ち下がり10 μ sパルスを発生させます。



外部トリガの構成方法については、『操作／サービス・ガイド』の「トリガ・コマンド」を参照してください。電気特性については、「**補足特性**」を参照してください。

400 Hz動作用の冗長グラウンドの設置

400 Hzでの動作には、本器のシャーシとグラウンドの間に冗長グラウンドを設置する必要があります。冗長グラウンドは、機器とグラウンド・ポイントに恒久的に接続する必要があります。

以下の手順では、2個のリア・パネルのBNCコネクタの1つを使って、機器で恒久的な接続を行う方法について説明します。グラウンド・ポイントでの接続の信頼性と恒久性は、ユーザが確認する必要があります。

以下のハードウェアを、ユーザが用意する必要があります。

- アース線(14/16 AWG)
- ワイヤを機器に接続するための、絶縁されていないリング端子(Tyco部品番号328976または同等品)
- ワイヤをグラウンド・ポイントに接続するためのハードウェア

以下の工具を、ユーザが用意する必要があります。

- 5/8インチ・ナット・ドライバ

ステップ1. ナット・ドライバを使用して、BNCコネクタの1つのみから六角ナット(1)を外します。六角ナットの後ろにある止めワッシャを取り外さないでください。

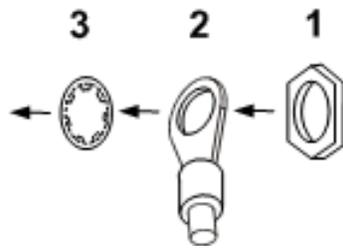
ステップ2. リング端子(2)をアース線の端にクリンプします。

ステップ3. リング端子をねじ式BNCコネクタの上に置きます。リング端子を取り付ける前に、止めワッシャ(3)が固定されていることを確認します。

ステップ4. 六角ナットをリング端子の上で締めます。

ステップ5. 冗長グラウンド・ワイヤのもう一方の端を、グラウンド・ポイントに接続します。

2 設置



補助測定接続

注記

この情報は、メインフレームに設置されているモデルN6781AおよびN6785Aにのみ適用されます。

補助電圧測定入力は、Keysight N6705Cのリア・パネルにあります。これは主にバッテリー電圧ランダウン測定に使用されますが、汎用DC測定にも適しています。

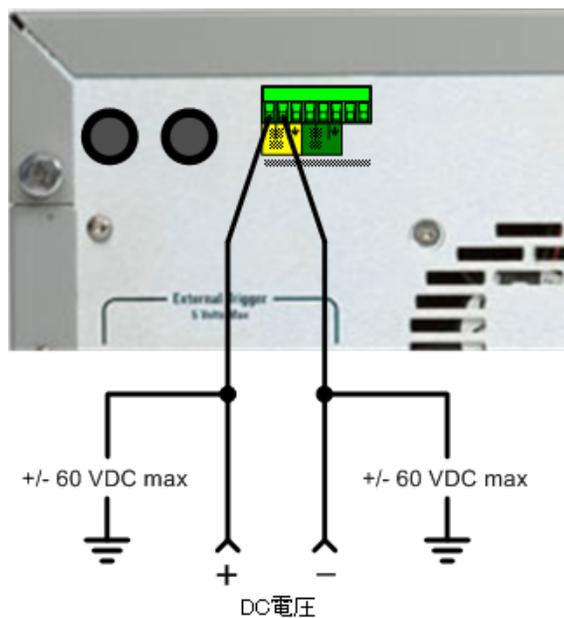
補助電圧測定入力は、その他のコモンからアイソレートされています。帯域幅は、約2 kHzです。入力レンジは1つで、-20~+20 Vdcです。

最大4つの補助電圧測定入力にアクセスできるように、2つの8ピンコネクタとクイック切断プラグが提供されています。コネクタは、AWG 14~AWG 30の太さのワイヤに対応します。ただし、AWG 24より細いワイヤは推奨されません。ワイヤを接続するために、コネクタ・プラグを外します。

下の図に示すように、補助電圧測定は、グランドから±60 Vdcを超える電位のテスト・ポイントに対しては実行できません。詳細については、「[補助電圧測定](#)」を参照してください。

注意

補助電圧測定入力を使用する場合は、フロント・パネルの出力端子またはリア・パネルの入力端子が他の端子およびシャーシ・グランドから±60 Vdcを超えることはできません。



インタフェース接続

GPIB接続

USB接続

LAN接続(サイトおよびプライベート)

デジタル・ポート接続

このセクションでは、電源アナライザのさまざまな通信インタフェースの接続方法について説明します。リモート・インタフェースの構成の詳細については、「[リモート・インタフェースの構成](#)」を参照してください。

注記

Keysight IO Libraries Suiteをインストールしていない場合は、www.keysight.com/find/iolibを参照してください。インタフェース接続の詳細については、Keysight IOライブラリ・スイートに付属の『Keysight Technologies USB/LAN/GPIB Interfaces Connectivity Guide』を参照してください。

GPIB接続

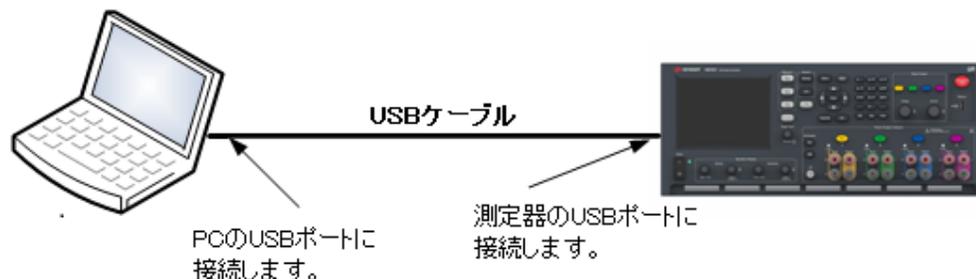
下の図は、代表的なGPIBインタフェース・システムを示しています。



1. GPIBインタフェース・カードをコンピュータに取り付けていない場合は、コンピュータをオフにしてGPIBカードを取り付けます。
2. GPIBインタフェース・ケーブルを使って、測定器をGPIBインタフェース・カードに接続します。
3. Keysight IO Libraries SuiteのConnection Expertユーティリティを使って、GPIBカードのパラメータを構成します。
4. 電源アナライザの出荷時には、GPIBアドレスとして5が設定されています。GPIBアドレスを変更する必要がある場合は、フロント・パネルのメニューを使用します。
5. これで、Connection Expert内で対話型のIOを使って測定器と通信したり、各種プログラミング環境を使って測定器をプログラムしたりすることができます。

USB接続

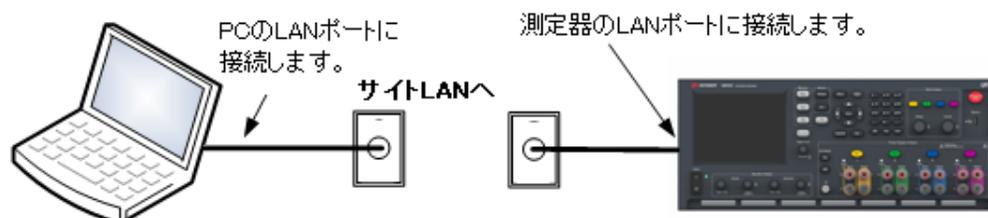
下の図は、代表的なUSBインタフェース・システムを示しています。



1. USBケーブルを使用して測定器をコンピュータのUSBポートに接続します。
2. Keysight IO Libraries SuiteのConnection Expertユーティリティを使うと、コンピュータが自動的に測定器を認識します。これには数秒かかる場合があります。測定器を認識すると、コンピュータにVISAエイリアス、IDN文字列、VISAアドレスが表示されます。この情報はUSBフォルダに入っています。フロント・パネル・メニューから測定器のVISAアドレスを表示することも可能です。
3. これで、Connection Expert内で対話型のIOを使って測定器と通信したり、各種プログラミング環境を使って測定器をプログラムしたりすることができます。

LAN接続(サイトおよびプライベート)

サイトLANは、LAN対応の測定器およびコンピュータがルータ、ハブ、またはスイッチ経由でネットワークに接続されているローカル・エリア・ネットワークです。通常は、DHCPサーバやDNSサーバなどのサービスを提供する大規模な中央管理ネットワークです。下の図は、代表的なサイトLANシステムを示しています。



1. LANケーブルを使って、測定器をサイトLANまたはコンピュータに接続します。工場出荷時の測定器のLAN設定は、DHCPサーバを使ってネットワークからIPアドレスを自動的に取得するように構成されています(DHCPの設定がオン)。DHCPサーバは、測定器のホスト名を動的DNSサーバに登録します。これにより、IPアドレスだけでなくホスト名を使って測定器と通信できるようになります。LANポートが構成されると、フロント・パネルのLanインジケータが点灯します。

注記

測定器のLAN設定を手動で構成する必要がある場合は、本器フロント・パネルからのLAN設定の構成について、「[リモート・インタフェースの構成](#)」を参照してください。

2 設置

2.IO Libraries SuiteのConnection Expertユーティリティを使って、電源アナライザを追加し、接続を検証します。本器を追加するには、Connection Expertに本器を検出するように要求します。本器が検出されない場合は、本器のホスト名またはIPアドレスを使って本器を追加します。

注記 適切に動作しない場合は、Keysight IO Libraries Suiteに付属の『Keysight Technologies USB/LAN/GPIB Interfaces Connectivity Guide』の「Troubleshooting Guidelines」を参照してください。

3.これで、Connection Expert内で対話型のIOを使って測定器と通信したり、各種プログラミング環境を使って測定器をプログラムしたりすることができます。「[Webインタフェースの使用](#)」に記載されているように、コンピュータのWebブラウザを使用して測定器と通信することもできます。

プライベートLANとは、LAN対応の測定器およびコンピュータが直接接続され、サイトLANに接続されていないネットワークです。通常は小規模なネットワークで、リソースは中央管理されていません。下の図は、代表的なプライベートLANシステムを示しています。



1.LANクロスオーバー・ケーブルを使って、測定器をコンピュータに接続します。別の方法として、通常のLANケーブルを使って、コンピュータと測定器をスタンドアロン型のハブまたはスイッチに接続します。

注記 DHCPからアドレスを取得するようにコンピュータが構成されていること、NetBIOS over TCP/IPがオンであることを確認してください。コンピュータがサイトLANに接続されていた場合は、以前のサイトLANのネットワーク設定が保持されている可能性があります。サイトLANから切り離してから1分経ってから、プライベートLANに接続してください。これにより、Windowsは、コンピュータが別のネットワーク上に存在していると感知して、ネットワーク構成をリスタートすることができます。

2.工場出荷時の測定器のLAN設定は、DHCPサーバを使ってサイト・ネットワークからIPアドレスを自動的に入手するように構成されています。これらの設定をそのままにしておくことも可能です。ほとんどのKeysight製品やコンピュータは、DHCPサーバが存在しない場合は、自動IPを使って自動的にIPアドレスを選択します。ブロック169.254.nnnからIPアドレスがそれぞれに割り当てられます。これには最大1分かかる場合があります。LANポートが構成されると、フロント・パネルのLanインジケータが点灯します。

注記 電源アナライザがオンの場合は、DHCPをオフにすると、ネットワーク接続のフル構成に要する時間が短縮されます。測定器のLAN設定を手動で構成するには、本器フロント・パネルからのLAN設定の構成について、「[リモート・インタフェースの構成](#)」を参照してください。

3.IO Libraries SuiteのConnection Expertユーティリティを使って、電源アナライザを追加し、接続を検証します。本器を追加するには、Connection Expertに本器を検出するように要求します。本器が検出されない場合は、本器のホスト名またはIPアドレスを使って本器を追加します。

注記

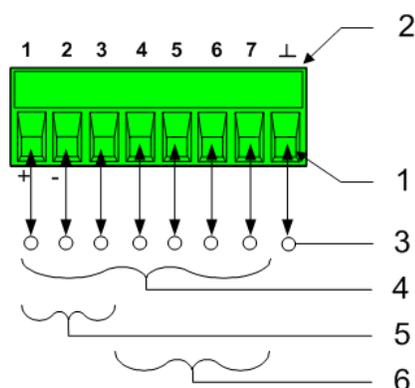
適切に動作しない場合は、Keysight IO Libraries Suiteに付属の『Keysight Technologies USB/LAN/GPIB Interfaces Connectivity Guide』の「Troubleshooting Guidelines」を参照してください。

4.これで、Connection Expert内で対話型のIOを使って測定器と通信したり、各種プログラミング環境を使って測定器をプログラムしたりすることができます。「Webインタフェースの使用」に記載されているように、コンピュータのWebブラウザを使用して測定器と通信することもできます。

デジタル・ポート接続

本器には、5つのデジタル制御ポート機能を使用するための8ピン・コネクタとクイック切断コネクタ・プラグが装備されています。デジタル制御コネクタでは、AWG 14～AWG 30の太さのワイヤを使用できます。ただし、AWG 24より細いワイヤは推奨されません。ワイヤを接続するために、コネクタ・プラグを外します。

1. ワイヤを挿入
2. ネジを締める
3. コモン信号
4. デジタルIO信号
5. FLT/INH信号
6. 出力連動コントロール

**注記**

デジタル・コネクタとの間の信号線はすべて撚り合わせてシールドするのが最適です。シールド線を使用している場合は、シールド線の一端だけをシャーシ・グラウンドに接続して、グラウンド・ループを回避してください。

ピン機能

次の表は、デジタル・ポート機能に使用可能なピン構成を示します。デジタルI/Oポートの詳細な電気特性については、製品の「仕様」を参照してください。

2 設置

ピン機能	構成可能なピン
デジタルI/Oおよびデジタル入力	ピン1～7
外部トリガ入出力	ピン1～7
フォールト出力	ピン1～2
禁止入力	ピン3
出力状態	ピン4～7
コモン	ピン8

ピン機能に加えて、各ピンのアクティブ信号極性も構成可能です。正極性を選択した場合は、論理真信号はピンのハイ電圧です。負極性を選択した場合は、論理真信号はピンのロー電圧です。

デジタル・ポートの構成方法についての詳細は、「[デジタル制御ポートの使用](#)」を参照してください。

3

電源／負荷機能の使用

電源オン

電源アナライザの使用

任意波形の生成

保護機能の使用

このセクションでは、Keysight N6705C DC電源アナライザの操作方法について説明します。このセクションで説明する機能については、上記にリストされています。

各トピックの最後に、特定の機能をプログラムするための、同等のSCPIコマンドを示します。ただし、フロント・パネルのオシロスコープ・ビュー、データ・ロガー・ビュー、一部の管理機能などの機能には、同等のSCPIコマンドはありません。測定器のプログラミングに使用可能なすべてのSCPIコマンドは、「**コマンド・クイック・リファレンス**」にリストされています。

電源オン

注記 電源アナライザに初めて電源を投入した場合は、測定器が使えるようになるまで初期化に約30秒かかる場合があります。

ステップ1. 電源をオンにする

電源コードを接続したら、電源スイッチを押して本器の電源をオンにします。数秒後にフロント・パネル・ディスプレイが点灯します。電源アナライザのメータ・ビューが、次のように表示されます。



本器の電源をオンにすると、電源投入時のセルフテストが自動的に実行されます。これにより、測定器が動作することを確認します。セルフテストが失敗した場合、または測定器で他の動作上の問題が発生した場合、フロント・パネルのエラー・インジケータが点灯します。詳細については、「[エラー・ログの表示](#)」を参照してください。

ステップ2. 出力を選択する

制御する出力を選択するには、4つのSelect Outputキーのうちの1つを押します。点灯しているキーが、選択されている出力です。この後のすべての出力固有のフロント・パネル・コマンドは、選択した出力に送信されます。



注記 本ドキュメントでは、Keysight N679xA負荷モジュールの入力端子を「出力」と呼びます。

N679xA

ステップ3. 出力電圧および電流を設定する

メータ・ビューの数値入力フィールド(Setフィールド)に、電圧／電流値を直接入力します。ナビゲーション・キーを使ってフィールドを選択し、数値入力キーを使って値を入力します。Enterを押すことにより値が反映されます。



VoltageノブおよびCurrentノブを回します。回すと、出力の電圧または電流の設定が変化します。オンになった場合も、出力が変化します。これらのノブは、メータ・ビュー、オシロスコープ・ビュー、データ・ロガー・モードで使用できます。



VoltageノブおよびCurrentノブを押してポップアップ・ダイアログを表示すると、以下の操作を行うことができます。

1. ノブをロック / ロック解除できます。
2. Keysight N678xA SMUおよびN6783Aで、制限値パラメータの選択または制限値トラッキングの選択を行うことができます。

ステップ4. 出力をオンにする

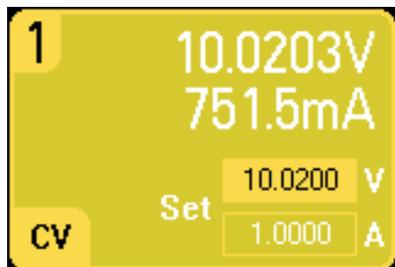
個々の出力をオンにするには、色分けされたOnキーを押します。出力がオンになると、その出力に対応するOnキーが点灯します。出力がオフになると、Onキーが消灯します。All Outputs OnおよびOffキーは、すべての出力を同時にオンまたはオフにします。



出力がオフの状態(出力オフ)とは、出力電圧とソース電流の両方が0になっている状態です。

注記 赤色のEmergency Stopキーは、出力オフ遅延なしですべての出力を直ちにオフにします。

出力がオンの場合、電源アナライザが各出力の出力電圧 / 電流を連続的に測定し、メータ・ビューに表示します。



リモート・インタフェースから:

出力を選択するには、各SCPIコマンドでチャンネル・パラメータが必要です。例えば、(@1)は出力1を選択し、(@2,4)は出力2と4を選択し、(@1:4)は出力1~4を選択します。出力リストは、前に@記号を付け、括弧()で囲む必要があります。

3 電源／負荷機能の使用

出力1だけを10.02 Vおよび1 Aに設定する:

```
VOLT 10.02,(@1)
```

```
CURR 1,(@1)
```

全出力の出力電圧を10 Vに設定する:

```
VOLT 10.02,(@1:4)
```

出力1および出力3だけをオンにする:

```
OUTP ON,(@1,3)
```

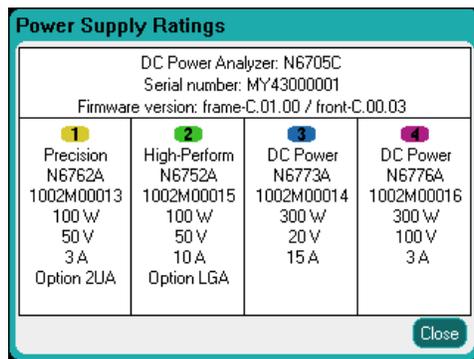
出力1の出力電圧および電流を測定する:

```
MEAS:VOLT? (@1)
```

```
MEAS:CURR? (@1)
```

機器識別の表示

本器に取り付けられているすべての電源モジュールの出力定格、モデル番号、オプションを簡単に表示できます。メインフレームのシリアル番号とファームウェア・リビジョンも表示できます。Settingsキーを押し、Propertiesキーを押します。Power Supply Ratingsウィンドウが表示されます。



電源モジュールのシリアル番号は、それぞれのトップ・カバーに記載されています。Meter Viewを押して、メータ・ビューに戻ります。

リモート・インタフェースから:

電源アナライザのメインフレームの場合、モデル番号、シリアル番号、ファームウェア・リビジョン、バックアップ、およびアクティブ・ファームウェアをプログラムの間に問い合わせることができます。次の問合せを送信します。

*IDN?

電源モジュールの場合、モデル番号、シリアル番号、インストールされているオプション、電圧、電流、および電力定格をプログラムの間に問い合わせることができます。次のコマンドを送信します。

```
SYST:CHAN:MOD?(@1)
```

```
SYST:CHAN:OPT?(@1)
```

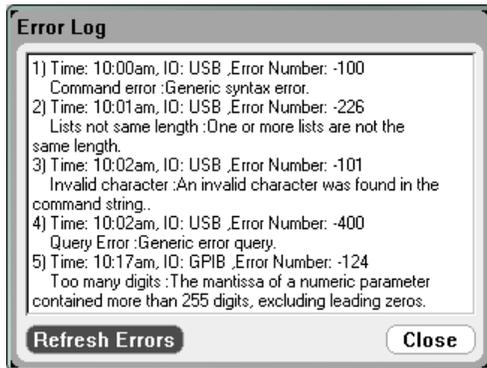
```
SYST:CHAN:SER?(@1)
```

注記

メインフレームの識別を変更する機能があります。この機能は、以前の"A"および"B"バージョンのメインフレームとの互換性だけを目的としています。識別を変更する手順については、「*IDN設定」を参照してください。

エラー・ログの表示

エラー・ログを表示するには、Menuキーを押し、スクロールしてUtilitiesを選択し、Error Logを選択します。



- エラーは受信された順序で記録されています。リストの末尾のエラーが最も新しいエラーです。
- キューの容量を超える数のエラーが発生した場合は、最後に記録されたエラーが、-350、"Error queue overflow"に置き換えられます。キューからエラーを削除するまで、その後のエラーは記録されません。エラーがない場合、本器は+0、"No error"という応答を返します。
- Error Logメニューを終了するか、電源を入れ直すと、セルフテスト・エラー以外のエラーがクリアされます。

電源アナライザに問題があると思われる場合は、『操作／サービス・ガイド』の「トラブルシューティング」セクションを参照してください。Meter Viewを押すと、メータ・ビューに戻ります。

リモート・インタフェースから:

以下のコマンドは、エラー・キューから1つのエラーを読み取ってクリアします。

```
SYST:ERR?
```

3 電源／負荷機能の使用

電源アナライザの使用

N673xB～N677xA電源設定のプログラミング

N678xA SMU電源設定のプログラミング

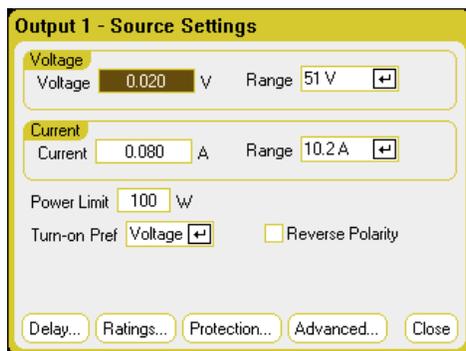
N679xA負荷設定のプログラミング

出力のターンオン／ターンオフ・シーケンスの構成

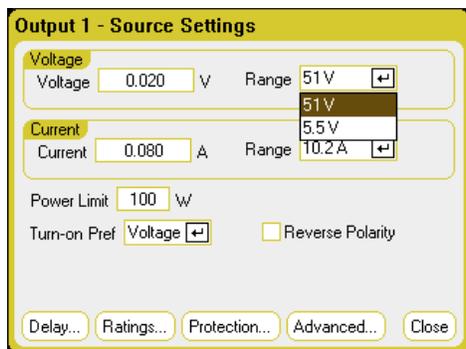
N673xB～N677xA電源設定のプログラミング

出力電圧および電流

Settingsキーを押して、Source Settingsウィンドウを表示します。ナビゲーション・キーを使って、VoltageまたはCurrentフィールドを強調表示します。次に、電圧／電流値を数字キーで入力します。「電源オン」で説明したように、これらのフィールドの値は、VoltageノブおよびCurrentノブを使用して微調整できます。Enterを押して値を入力します。



VoltageまたはCurrentのRange - 複数のレンジを持つ出力に対しては、より優れた出力分解能が必要な場合は、低いレンジを選択します。ナビゲーション・キーを使用して、Rangeフィールドを強調表示します。Enterキーを押して、ドロップダウンのレンジ・リストを表示します。ナビゲーション・キーを使って、目的の出力レンジを選択します。



その他の電源設定

出力電圧、出力電流、およびレンジを設定するほかにも、モジュールおよびオプションに依存した、その他の電源設定をプログラムすることができます。

Power Limit - ほとんどの電源アナライザ構成で、取り付けられているすべての電源モジュールからフルパワーが得られます。ただし、電源モジュールの総定格がメインフレームの600 Wの電力定格を上回るメインフレーム構成が可能です。Power Limitフィールドを使用して、個別の出力から供給される電力を減らすことで、総電力がメインフレームの電力定格を超えないようにすることができます。より低い電力制限を設定するには、Power Limitフィールドを選択し、電力制限値をワット単位で入力します。詳細については、「**電力制限動作**」を参照してください。

Turn-on Pref - ターンオン・プリファレンス機能は、KeysightモデルN6761AおよびN6762Aにのみ適用されます。この機能は、出力オン／オフ移行時のモードを指定します。これにより、定電圧動作または定電流動作の出力状態の移行を最適化できます。Turn-on Prefド롭ダウン・リストで、VoltageまたはCurrentを選択します。Voltageを選択すると、定電圧動作での出力オン／オフの電圧のオーバシュートが減少します。Currentを選択すると、定電流動作での出力オン／オフの電流のオーバシュートが減少します。

Reverse Polarity - このコントロールは、電源モジュールにオプション760がインストールされている場合にのみ適用されます。出力端子とセンス端子の極性を反転するには、Reverse Polarityをチェックします。リレー極性をノーマルに戻すには、チェックを外します。出力とセンスの極性が切り替わるあいだ、出力は短時間オフになります。オプション760を利用可能な条件および現在の制限については、「**モデル間の違い**」を参照してください。出力とセンスの極性を反転すると、次の記号がフロント・パネル・ディスプレイに表示されます。 $\pm \times \rightarrow$

リモート・インタフェースから:

出力1だけを10.02 Vおよび1 Aに設定する:

```
VOLT 10.02,(@1)
CURR 1,(@1)
```

出力1で低い電圧または電流レンジを選択し、そのレンジに含まれる値をプログラムする:

```
VOLT:RANG 5,(@1)
CURR:RANG 1,(@1)
```

出力1および2の電力制限を50 Wに、出力3および4の電力制限を最大設定に設定する:

```
POW:LIM 50,(@1,2)
POW:LIM MAX,(@3,4)
```

Keysight N6761Aのターンオン・プリファレンスを電流優先に設定する:

```
OUTP:PMOD CURR,(@1)
```

オプション760ありの機器のリレー極性を反転する:

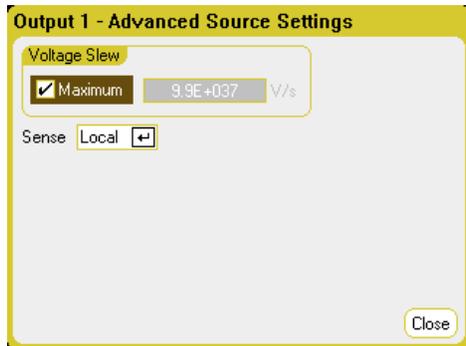
```
OUTP:REL:POL REV,(@1)
```

リレー極性をノーマルに戻す:

```
OUTP:REL:POL NORM,(@1)
```

高度な電源設定

高度なプロパティは、Advanced Source Settingsウィンドウで構成します。Settingsキーを押して、Source Settingsウィンドウを表示します。Advancedボタンに移動して選択します。



Voltage Slew - 電圧スルー・レートは、電圧が新しい設定値に変化する速度を決定します。電圧スルー・レートをプログラムするには、Voltage Slewフィールドに速度(V/s)を入力します。最高速度をプログラムするには、Maximumをチェックします。最大スルー・レートは、出力回路のアナログ性能による制約を受けます。また、最小スルー・レートはモデルに依存し、フルスケール電圧レンジの関数です。

Sense - デフォルト・センス設定はLocalです。センス端子が出力端子に直接接続されます。「4端子セン
ス接続」で説明したリモート電圧センシングを使用する場合、センス端子を出力端子から接続解除する
必要があります。ナビゲーション・キーを使って、Senseドロップダウン・リストを選択します。4-Wire項目を選
択すると、センス端子が出力端子から接続解除されます。これにより、リモート電圧センシングが使用可
能になります。

リモート・インタフェースから:

電圧スルー・レートを5 V/sに設定する:

```
VOLT:SLEW 5,(@1)
```

最高速の電圧スルー・レートを設定する:

```
VOLT:SLEW INF,(@1)
```

最小の電圧スルー・レートを問い合わせる:

```
VOLT:SLEW? MIN,(@1)
```

フロント・パネルの出力1のセンス端子をローカル・センシングに設定し、出力2をリモート・センシングに設定する:

```
VOLT:SENS:SOUR INT,(@1)
```

```
VOLT:SENS:SOUR EXT,(@2)
```

フロント・パネルのセンス端子の設定を問い合わせる(INT=ローカル・センシング、EXT=リモート・センシング):

```
VOLT:SENS:SOUR? (@1)
```

N678xA SMU電源設定のプログラミング

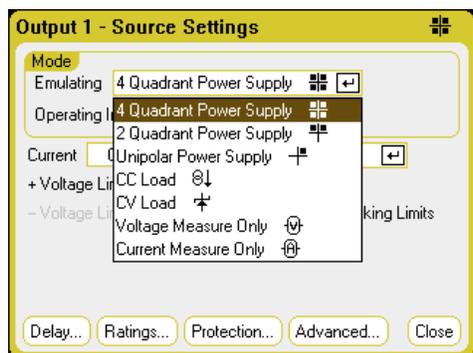
注記

Source Settingsウィンドウを使用すると、Keysight N678xA SMUモジュールの特殊な動作モードにアクセスすることができます **N678xA SMU**。

エミュレーション・モード

Emulatingドロップダウン・リストで、Keysight N678xA SMUモデルの特殊な動作モードを表示できます。Settingsキーを押して、Source Settingsウィンドウを表示します。ナビゲーション・キーを使って、いずれかのエミュレーション・モードを選択します。

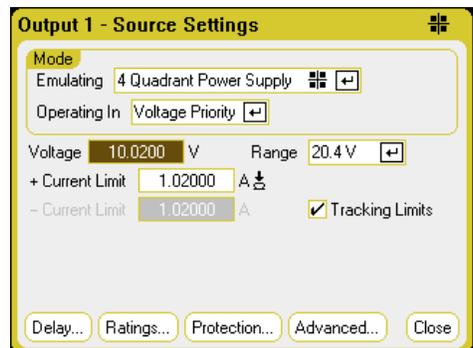
電圧測定のみ / 電流測定のみモードについては、「**N678xA SMUメータのみモード**」で説明します。



出力電圧および電流

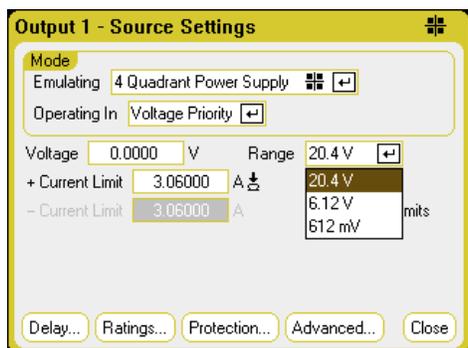
ナビゲーション・キーを使って、VoltageまたはCurrentフィールドを強調表示します。次に、電圧 / 電流値を数字キーで入力します。「**電源オン**」で説明したように、これらのフィールドの値は、VoltageノブおよびCurrentノブを使用して微調整できます。Enterを押して値を入力します。

以降のセクションで説明するように、出力電圧と電流の制限をプログラミングするか、出力電流と電圧の制限をプログラミングするかは、Voltage PriorityまたはCurrent Priorityの選択で決まります。



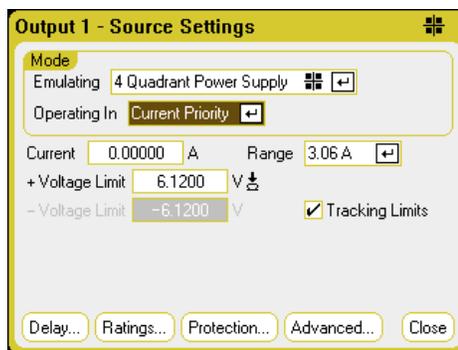
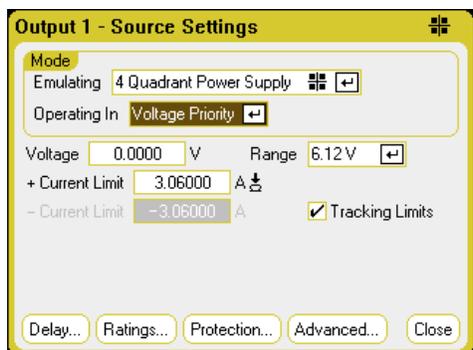
VoltageまたはCurrentのRange - 複数のレンジを持つ出力に対しては、より優れた出力分解能が必要な場合は、低いレンジを選択します。ナビゲーション・キーを使用して、Rangeフィールドを強調表示します。Enterキーを押して、ドロップダウンのレンジ・リストを表示します。ナビゲーション・キーを使って、目的の出力レンジを選択します。

3 電源／負荷機能の使用



4象限電源

4象限動作はKeysight N6784Aでのみ使用できます。動作は、4つの出力象限すべてで可能です。以下の図は、4象限設定を示します。



Operating in – Voltage PriorityまたはCurrent Priorityを選択します。電圧優先では、出力がバイポーラ定電圧フィードバック・ループによって制御され、出力電圧が正または負の設定値で維持されます。電流優先では、出力がバイポーラ定電流フィードバック・ループによって制御され、出力ソースまたはシンク電流がプログラム設定値で維持されます。電圧優先および電流優先の詳細については、「N678xAのマルチ象限動作」を参照してください。

注記

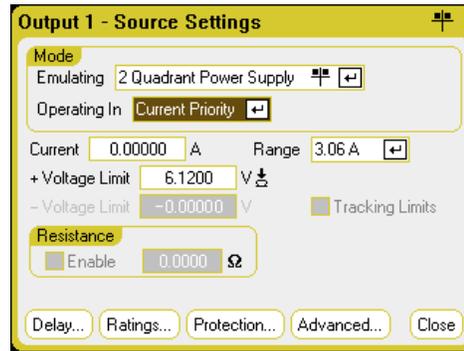
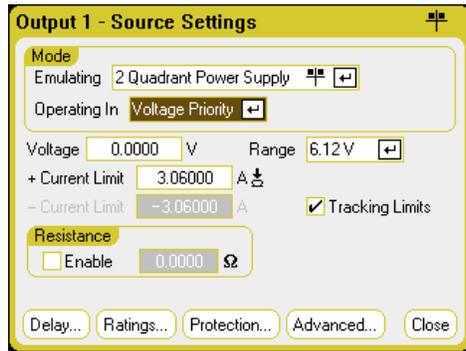
電圧優先と電流優先とを切り替えると、出力がオフになり、出力設定値が電源投入時の値またはRST値に戻ります。

優先モードに応じて、出力のVoltageまたは出力のCurrent設定と、適切な出力レンジを指定できます。Voltage LimitまたはCurrent Limitも指定できます。これにより、選択したパラメータが、指定した値に制限されます。電圧優先モードでは、負荷電流が正または負の制限値内にある限り、出力電圧がプログラム設定値で保持されます。電流優先モードでは、出力電圧が正または負の制限設定値内にある限り、出力電流がプログラム設定値で保持されます。

Tracking Limits - 負の電圧または電流制限値が、正の電圧または電流制限設定値をトラッキングします。デフォルトでは、負の制限値が正の制限値をトラッキングします。非対称の正の制限値と負の制限値をプログラムする場合は、このボックスのチェックを外します。非対称の制限値がプログラムされていて、トラッキングがオンの場合は、正の制限値をトラッキングするように、負の値が変更されます。

2象限電源

この動作モードは、2象限(+V/+Iと+V/-I)に制限されます。以下の図は、2象限設定を示します。



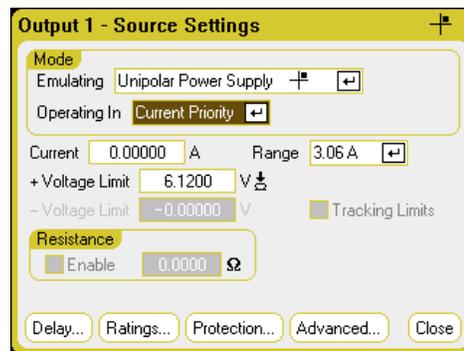
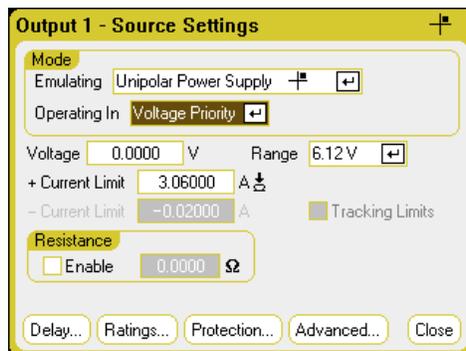
Operating in – Voltage PriorityまたはCurrent Priorityを選択します。この選択により、どちらのコントロールが表示されるかが決まります。

負の電圧または負の電圧制限値をプログラムできない点を除いて、2象限モードのその他の設定は、4象限モードの設定と同じです。このため、電圧トラッキングは電流優先モードでは使用できません。負の電圧制限値は-10 mVに固定されています。電圧優先および電流優先の詳細については、「N678xAのマルチ象限動作」を参照してください。

Resistance - KeysightモデルN6781AおよびN6785Aでのみ使用できます。出力抵抗プログラミングは、主にバッテリー・エミュレーション・アプリケーションで使用され、電圧優先モードでのみ適用されます。値は、-40 mΩ ~ +1 Ωの範囲で、Ω単位でプログラムされます。

1象限電源(ユニポーラ)

このモードでは、代表的な1象限またはユニポーラ電源を、制限されたダウンプログラミングでエミュレートします。以下の図は、1象限設定を示します。



Operating in – Voltage PriorityまたはCurrent Priorityを選択します。この選択により、どちらのコントロールが表示されるかが決まります。

1象限モードでは、負の電圧、負の電流、負の電圧制限値、負の電流制限値をプログラムできません。このため、電圧トラッキングと電流トラッキングは使用できません。負の電流制限値が出力電流定格の10% ~ 20%に固定された状態の、制限された2象限動作が存在します。

Resistance - Keysight N6781AおよびN6785Aでのみ使用できます。出力抵抗プログラミングは、主にバッテリー・エミュレーション・アプリケーションで使用され、電圧優先モードでのみ適用されます。値は、-40 mΩ ~ +1 Ωの範囲で、Ω単位でプログラムされます。

3 電源／負荷機能の使用

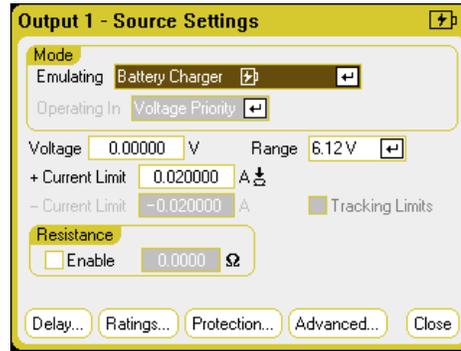
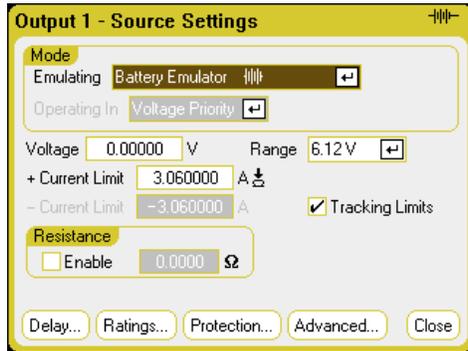
バッテリー・エミュレータ／バッテリー充電器

注記

この情報は、モデルN6781AおよびN6785Aにのみ適用されます。

N6781A, N6785A

バッテリー・エミュレータは、バッテリーの充電／放電機能をイミテートします。バッテリー充電器は、バッテリー充電器をイミテートします。バッテリーのように電流をシンクすることはできません。以下の図は、バッテリー・エミュレータ／バッテリー充電器設定を示します。

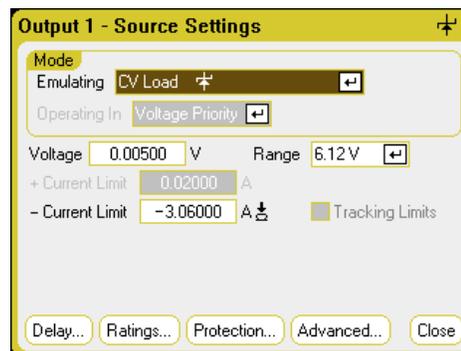
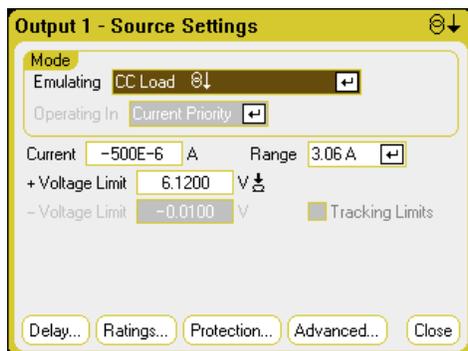


Battery Emulator - バッテリ電圧／レンジと、+および-電流制限値を指定できます。出力抵抗は、-40 mΩ～+1 Ωの範囲でプログラム可能です。電圧優先モードはロックされます。電圧設定は正の値に制限されます。+および-電流制限値が最大値に設定されます。バッテリーを充電中の場合は、-電流制限設定値によって電流制限値が設定されます。

Battery Charger - 充電電圧／レンジと、正の電流制限値を指定できます。電圧優先モードはロックされます。バッテリー充電器が供給できるのは電流だけであるため、電圧および電流の設定が正の値に制限されます。

CC負荷／CV負荷

CC負荷は定電流負荷をエミュレートします。CV負荷は定電圧負荷をエミュレートします。以下の図は、CCおよびCV負荷設定を示します。



CC load - 入力の電流／レンジと、+電圧制限値を指定できます。電流優先モードはロックされます。入力電流には、必ず負の値を設定します。+電圧制限値には通常、その最大値を設定する必要があります。-電圧制限値はプログラムできません。メータ・モードで、測定極性と電流設定値が負の値として表示されます。

CV load - 入力の電圧 / レンジと、-電流制限値を指定できます。電圧優先モードはロックされます。入力電圧には、正の値を設定します。-電流制限値には通常、その最大の負の値を設定する必要があります。+電流制限値はプログラムできません。メータ・モードで、測定極性と電流設定値が負の値として表示されます。

リモート・インタフェースから:

4象限、2象限、または1象限電源のエミュレーション設定を指定する:

EMUL PS4Q,(@1)

EMUL PS2Q,(@1)

EMUL PS1Q,(@1)

電圧優先モードを設定する:

FUNC VOLT,(@1)

出力電圧を、高電圧レンジの5 Vに設定する:

VOLT 5,(@1)

VOLT:RANG 20,(@1)

出力1の正の電流制限値を1 Aに設定する:

CURR:LIM 1,(@1)

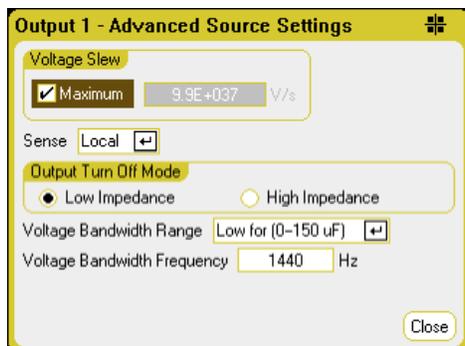
負の電流制限値を設定するために、制限値連動(トラッキング)をオフにし、次に負の電流制限値を設定する:

CURR:LIM:COUP OFF,(@1)

CURR:LIM:NEG 0.5,(@1)

高度な電源設定

高度なプロパティは、Advanced Source Settings ウィンドウで構成します。Settings キーを押して、Source Settings ウィンドウを表示します。Advanced ボタンに移動して選択します。



Voltage Slew - 電圧スルー・レートは、電圧が新しい設定値に変化する速度を決定します。電圧スルー・コントロールは電圧優先モードでのみ使用できます。電圧スルー・レートをプログラムするには、Voltage Slew フィールドに速度 (V/s) を入力します。最高速度をプログラムするには、Maximum をチェックし

3 電源／負荷機能の使用

まず、最大スルー・レートは、出力回路のアナログ性能による制約を受けます。また、最小スルー・レートはモデルに依存し、フルスケール電圧レンジの関数です。

Current Slew - 電流スルー・レートは、電流が新しい設定値に変化する速度を決定します。電流スルー・コントロールは電流優先モードでのみ使用できます。電流スルー・レートをプログラムするには、Current Slewフィールドに速度(A/s)を入力します。最高速度をプログラムするには、Maximumをチェックします。最大スルー・レートは、出力回路のアナログ性能による制約を受けます。また、最小スルー・レートはモデルに依存し、フルスケール電流レンジの関数です。

Sense - デフォルト・センス設定はLocalです。センス端子が出力端子に直接接続されます。「4端子セン
ス接続」で説明したリモート電圧センシングを使用する場合、センス端子を出力端子から接続解除する
必要があります。ナビゲーション・キーを使って、Senseドロップダウン・リストを選択します。4-Wire項目を選
択すると、センス端子が出力端子から接続解除されます。これにより、リモート電圧センシングが使用可
能になります。

Output Turn-Off Mode - これは、電圧優先モードでのみ使用できます。出力のターンオン／ターンオフで
高インピーダンスまたは低インピーダンス・モードを指定できます。

Low impedance - ターンオン時、出力リレーは閉じた状態で、その後、出力は設定値にプログラムされま
す。ターンオフ時、出力はまずゼロにプログラムされ、その後、出力リレーは開いた状態になります。

High impedance - ターンオン時、出力は設定値にプログラムされ、その後、出力リレーは閉じた状態にな
ります。ターンオフ時、出力が設定値を維持したままで、出力リレーが開いた状態になります。これにより、
一部のアプリケーションでは好ましくない、電流パルスが低減します。

Voltage Bandwidth Range - これは、電圧優先モードでのみ使用できます。電圧帯域幅レンジ設定によ
り、容量性負荷で出力応答時間を最適化できます。詳細については、「出力帯域幅」を参照してくださ
い。

Voltage Bandwidth Frequency - これは、電圧優先モードでのみ使用できます。Frequencyフィールドに
は、指定されたレンジに対して、異なる周波数制限値を入力できます。詳細については、「出力帯域
幅」を参照してください。

リモート・インタフェースから:

電圧スルー・レートを5 V/sに設定する:

```
VOLT:SLEW 5,(@1)
```

電流スルー・レートを1 A/sに設定する:

```
CURR:SLEW 1,(@1)
```

最小の電圧または電流スルー・レートを問い合わせる:

```
VOLT:SLEW? MIN,(@1)
```

```
CURR:SLEW? MIN,(@1)
```

フロント・パネルのセンス端子をローカル・センシングに設定する:

```
VOLT:SENS:SOUR INT,(@1)
```

フロント・パネルのセンス端子をリモート・センシングに設定する:

```
VOLT:SENS:SOUR EXT,(@1)
```

フロント・パネルのセンス端子の設定を問い合わせる(INT=ローカル・センシング、EXT=リモート・センシング):

```
VOLT:SENS:SOUR?,(@1)
```

出力のターンオフ・モードを高インピーダンス設定に設定する:

```
OUTP:TMOD HIGHZ,(@1)
```

出力1の出力電圧帯域幅をデフォルト設定に設定する:

```
VOLT:BWID LOW,(@1)
```

N679xA負荷設定のプログラミング

注記

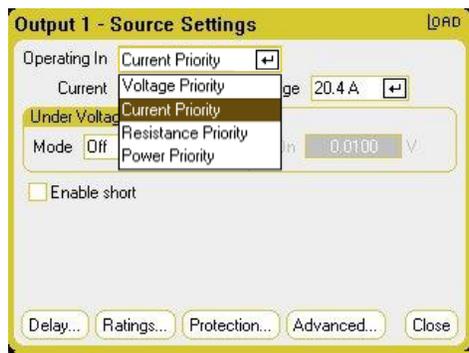
Source Settingsウィンドウを使用すると、Keysight N679xA負荷モジュールの特殊な動作モードにアクセスすることができます **N679xA**。本ドキュメントでは、負荷モジュールの入力端子を「出力」と呼びます。

優先モード

Operating Inドロップダウン・リストを使用すると、Keysight N679xA負荷モジュールの優先モードを選択できます。ナビゲーション・キーを使って、4つの優先モードのいずれかを選択します。次にEnterを押します。

注記

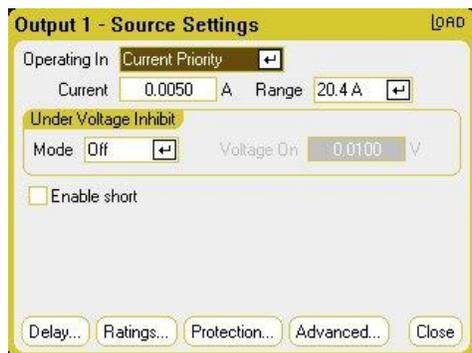
優先モード間で切り替えを行うと、負荷入力が入力オフになり、負荷設定は電源投入時の値またはRST値に戻ります。



電流優先モード

このモードでは、負荷モジュールは入力電圧に関係なく、プログラムされた値に従って電流をシンクします。プログラム可能な電圧制限値は利用できません。DUTがモジュールの定格電圧を超える電圧を印加すると、過電圧保護が作動します。

3 電源／負荷機能の使用



Current - 数字キーで電流値を入力できます。Currentノブを使用すると、このフィールドの値を調整できません。Enterを押して値を入力します。

Range - 重なり合う2つの電流レンジから選択できます。低レンジを使用すると、低い電流設定での分解能が良くなります。

Under Voltage Inhibit - モードの選択により不足電圧禁止機能がオンになった場合、入力電圧が電圧オン設定値を上回るまで、負荷は電流をシンクしません。

Off - 不足電圧禁止機能をオフにします。

Live - 電圧が電圧オン設定値を下回ると、入力をオフにします。電圧が電圧オン設定に達すると、入力をオンに戻します。

Latched - 電圧が次に電圧オン設定値を下回ったときに、負荷が電流をシンクします。不足電圧禁止状態は、UVIステータス・ビットによって通知されます。

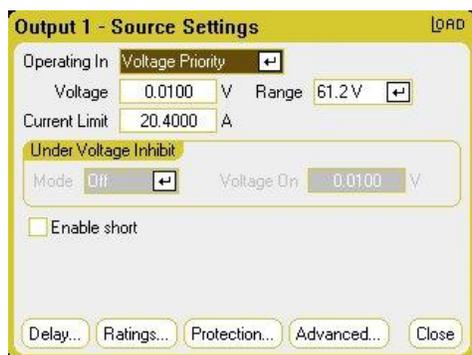
注

不足電圧禁止は、負荷モジュールがグループ化されている場合、または機器が電圧優先モードで動作している場合は使用できません。

Enable short - 入力端子を短絡できます。これにより、負荷の入力でショート回路をシミュレートします。これはすべての優先モードで動作し、入力およびスルー設定を一時的にオーバーライドします。出力オン／オフおよび出力保護機能は、入力の短絡よりも優先されます。入力の短絡状態は、SHステータス・ビットによって通知されます。

電圧優先モード

このモードでは負荷は、DUT電圧を制御してプログラム値にするために十分な電流をシンクします。このモジュールは、電圧優先モードで動作している場合、シャント電圧レギュレータとして機能します。



Voltage - 数字キーで電圧値を入力できます。Voltageノブを使用すると、このフィールドの値を調整できます。Enterを押して値を入力します。

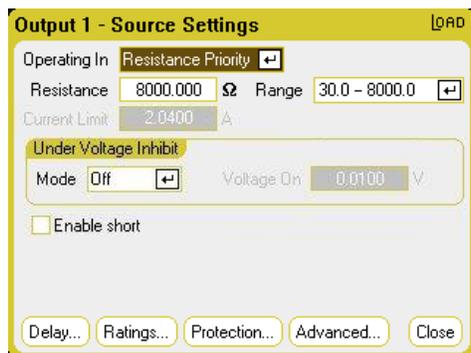
Range - 電圧レンジは1つだけです。

Current Limit - 電圧優先モードの場合に入力電流を制限する電流制限値を指定できます。これは、2%のオーバレンジで、定格電流までプログラム可能です。

不足電圧禁止および短絡オンの制御については、「電流優先モード」を参照してください。

抵抗優先モード

このモードでは、負荷はプログラムされた抵抗値に従って、電流を電圧にリニアに比例してシンクします。



Resistance - 数字キーで抵抗値を入力できます。Enterを押して値を入力します。

Range - 重なり合う3つの抵抗レンジから選択できます。低レンジを使用すると、低い抵抗設定での分解能が良くなります。以下のレンジを選択できます。

	N6791A	N6792A
高抵抗レンジ	30 Ω ~ 8 kΩ	15 Ω ~ 8 kΩ
中抵抗レンジ	2 Ω ~ 100 Ω	2 Ω ~ 100 Ω
低抵抗レンジ	0.08 Ω ~ 3 Ω	0.04 Ω ~ 3 Ω

Current Limit - 電流制限値は、指定された設定に固定されます。

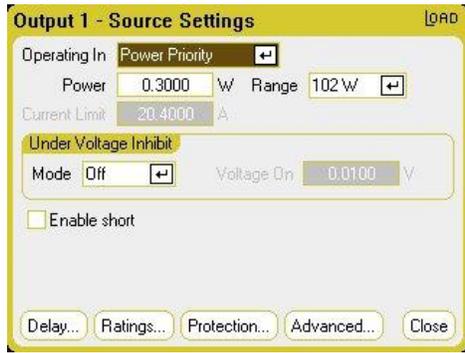
注記 レンジを変更すると、負荷入力がおフになり、再度オンになります。

不足電圧禁止および短絡オンの制御については、「電流優先モード」を参照してください。

電力優先モード

このモードでは、モジュールは出力電力を、プログラムされた指定電力レベルに維持します。このモジュールには、100 Wまたは200 Wの制限設定値(10%のオーバレンジ)で出力電力を調整する、独立した電力制限ループがあります。

3 電源／負荷機能の使用



Power - 数字キーで電力値を入力できます。Enterを押して値を入力します。

Range - 電力レンジを設定します。入力する値は、電源で予期される最大値(ワット単位)にする必要があります。以下のレンジを選択できます。

	N6791A	N6792A
高電力レンジ	0.3 W~100 W	0.5 W~200 W
低電力レンジ	0.04 W~10 W	0.1 W~20 W

不足電圧禁止および短絡オンの制御については、「**電流優先モード**」を参照してください。

リモート・インタフェースから:

負荷優先モードを設定する:

```
FUNC VOLT,(@1)
FUNC CURR,(@1)
FUNC RES,(@1)
FUNC POW,(@1)
```

電圧を10 V、電流を5 A、抵抗を100 Ω、電力を50 Wに設定する:

```
VOLT 10,(@1)
CURR 5,(@1)
RES 100,(@1)
POW 50,(@1)
```

オプションで、電圧優先モード時の電流制限値を5Aに設定する:

```
CURR:LIM 5,(@1)
```

低い電流、電力、または抵抗レンジを選択し、そのレンジに含まれる値をプログラムする:

```
CURR:RANG 5,(@1)
RES:RANG 50,(@1)
POW:RANG 5,(@1)
```

入力端子を短絡させる:

```
OUTP:SHOR ON,(@1:2)
```

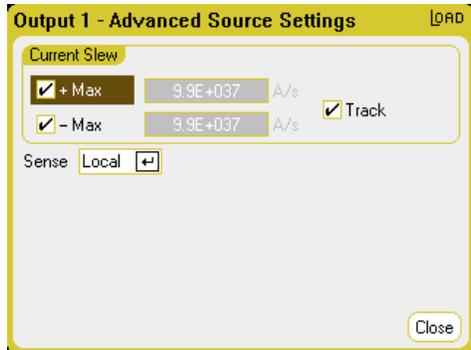
2Vの低電圧制限値をプログラムし(不足電圧禁止)、禁止モードをオンにする:

```
VOLT:INH:VON 2,(@1)
```

```
VOLT:INH:VON:MODE LIVE,(@1)
```

高度な電源設定

高度なプロパティは、Advanced Source Settingsウィンドウで構成します。Settingsキーを押して、Source Settingsウィンドウを表示します。Advancedボタンに移動して選択します。以下のダイアログは、電流優先モードの高度な設定を示しています。



+Maxおよび-Max - チェックされた場合に、許容される最大または最高速のスルー・レートを指定します。これらのボックスにチェックを入れない場合は、適切なフィールドに、遅いスルー・レートを入力することができます。電流優先、電圧優先、抵抗優先、および電力優先モードに、個別のスルー設定をプログラムできます。

Track - チェックした場合、負のスルー・レートが正のスルー・レートをトラッキングします。非対称の正のスルー・レートと負のスルー・レートをプログラムする場合は、このボックスのチェックを外します。非対称のレートがプログラムされていて、トラッキングがオンの場合は、正の値をトラッキングするように、負の値が変更されます。

Sense - デフォルト・センス設定はLocalです。センス端子が入力端子に直接接続されます。「4端子センシング」で説明したリモート電圧センシングを使用する場合、センス端子を入力端子から接続解除する必要があります。ドロップダウンから4-Wire項目を選択すると、センス端子が出力端子から接続解除されます。これにより、リモート電圧センシングが使用可能になります。

リモート・インタフェースから:

電流スルー・レートを2 A/sに設定する:

```
CURR:SLEW 5,(@1)
```

負の電流スルーを設定するために、連動(トラッキング)をオフにし、次に負の電流スルーを設定する:

```
CURR:SLEW:COUP OFF,(@1)
```

```
CURR:SLEW:NEG 3,(@1)
```

フロント・パネルのセンス端子をリモート・センシングに設定する:

```
VOLT:SENS:SOUR EXT,(@1)
```

フロント・パネルのセンス端子の設定を問い合わせる:

3 電源／負荷機能の使用

VOLT:SENS:SOUR? (@1)

出力のターンオン／ターンオフ・シーケンスの構成

オン／オフ遅延は、他の出力に対する出力のオン／オフ・タイミングを制御します。

注記

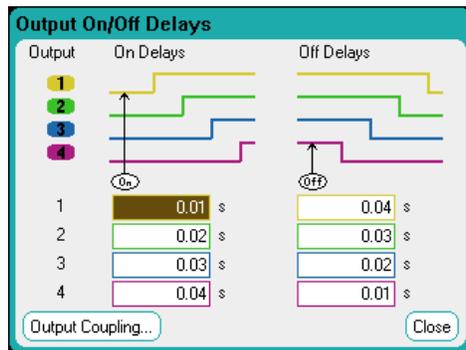
出力オン／オフ遅延を複数のメインフレームにわたって同期させることもできます。詳細については、「[出力連動コントロール](#)」を参照してください。

出力チャンネルの出力電圧および電流を設定する

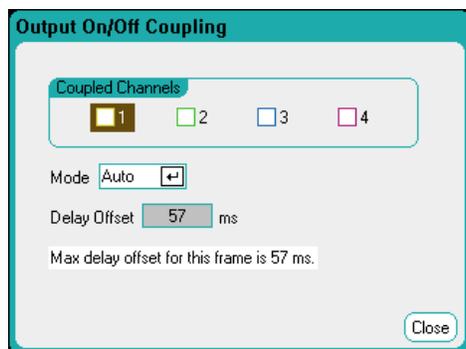
「[電源オン](#)」を参照し、シーケンス設定されるすべての出力の出力電圧および電流値を設定します。

オン／オフ遅延を構成する

Settingsキーを2回押して、Output On/Off Delaysウィンドウを表示します。出力オン／オフ遅延シーケンスに参加するすべての出力のOn DelaysとOff Delaysを入力します。値の範囲は0～1023 sです。



すべての電源モジュールには、出力をオンにするコマンドを受信してから出力が実際にオンになるまでの時間に相当する内部ターンオン遅延があります。このターンオン遅延は、On Delays値に自動的に追加されます。ターンオン遅延は、出力がオフになるときには適用されません。遅延を表示するには、Output Couplingボタンを選択します。



通常、ファームウェアは、取り付けられている電源モジュールの最小ターンオン遅延のうち最も長いものに基づいて、メインフレーム全体の遅延オフセットを自動的に計算します。ただし、ステップ3で説明するように一部の出力を出力オン／オフ遅延シーケンスから除外する場合は、実際にシーケンス設定する出力に

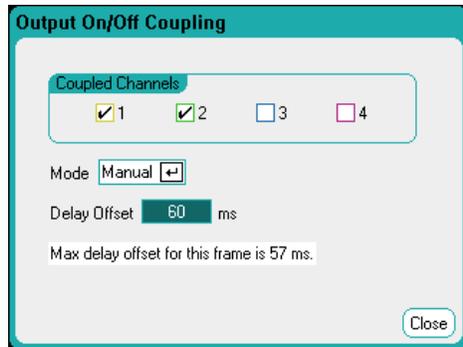
基づいて遅延オフセットが異なります。電源モジュールの最小ターンオン遅延については、『[Keysight N6700 Modular Power System Family Specifications Guide](#)』を参照してください。

選択した出力を連動させる

注記

このステップは、一部の出力を出力オン / オフ遅延シーケンスから除外する場合、または複数のメインフレームを連動している場合にのみ必要です。単一メインフレーム上の4つの出力すべてをシーケンスで使用する場合は、このステップを飛ばすことができます。

Output On/Off Delays ウィンドウで、Output Coupling ボタンに移動して選択します。



Coupled Channels で、連動する出力を選択します。出力オン / オフ遅延シーケンスから除外された出力は、他の用途で使用することができます。連動出力のいずれかで出力をオンまたはオフにすると、すべての連動出力が、それぞれのユーザ設定遅延に従ってオンまたはオフになります。

Mode – Mode 設定が Auto に設定されている場合、連動する出力に基づいて遅延オフセットが自動的に計算されます。これは、Delay Offset フィールドに表示されます。異なる遅延オフセットを手動でプログラムするには、Mode 設定を Manual に変更します。

Delay Offset – 遅延オフセットを手動で指定することにより、自動的に計算された遅延オフセットよりも長いターンオン遅延を構成できます。これは、「出力連動コントロール」で説明されているように、複数のメインフレームにわたってターンオン / ターンオフ遅延をシーケンス設定している場合に便利です。また、オシロスコープを使用して出力シーケンスを表示している場合は、内部遅延オフセットをディスプレイ上のグリッドの線と合わせるために長いターンオン遅延を選択する必要があります。ただし、自動遅延オフセットより短い遅延をプログラムすると、すべての出力にわたる同期が不適切になる可能性があります。

Max delay offset for this frame – このフィールドには、電源アナライザに取り付けられているすべての電源モジュールに必要な最大遅延オフセットが表示されます。

All Outputs On および Off キーを使用する

出力遅延を設定したら、All Outputs On キーを使って、オン遅延シーケンスを開始します。オフ遅延シーケンスを開始するには、All Outputs Off キーを使用します。

注記

All Outputs On/Off キーを使用すると、出力オン / オフ遅延シーケンスに参加するように構成されているかどうかにかかわらず、すべての出力がオンまたはオフになります。

3 電源／負荷機能の使用

リモート・インタフェースから:

チャンネル1～4のターンオンおよびターンオフ遅延をプログラムする:

```
OUTP:DEL:RISE 0.01,(@1)
OUTP:DEL:RISE 0.02,(@2)
OUTP:DEL:RISE 0.03,(@3)
OUTP:DEL:RISE 0.04,(@4)
OUTP:DEL:FALL 0.04,(@1)
OUTP:DEL:FALL 0.03,(@2)
OUTP:DEL:FALL 0.02,(@3)
OUTP:DEL:FALL 0.01,(@4)
```

シーケンスに出力1と2だけを含め、異なる遅延オフセットを指定する:

```
OUTP:COUP:CHAN 1,2
OUTP:COUP:DOFF:MODE MAN
OUTP:COUP:DOFF 0.050
```

メインフレームで一番遅い電源モジュールの遅延オフセット(最大遅延オフセット)を問い合わせる:

```
OUTP:COUP:MAX:DOFF?
```

シーケンス内の2つの連動出力をオンにする:

```
OUTP ON,(@1:2)
```

任意波形の生成

任意波形について

ステップ任意波形の構成

ランプ任意波形の構成

階段任意波形の構成

ユーザ定義任意波形の構成

正弦波任意波形の構成

パルス任意波形の構成

台形任意波形の構成

指数任意波形の構成

一定の持続時間の任意波形の構成

任意波形シーケンスの構成

すべての任意波形に共通のパラメータの構成

任意波形の実行

任意波形データのインポートとエクスポート

任意波形について

電源アナライザの各出力は、内蔵の任意波形発生器機能によって変更できます。これにより、出力が、DCバイアス・トランジェント・ジェネレータまたは任意波形発生器として機能します。最大帯域幅は、取り付けられている電源モジュールのタイプに基づいています。これについては、『[Keysight N6700 Modular Power System Family Specifications Guide](#)』を参照してください。

任意波形発生器は可変持続時間の周期を持ち、波形内の各ポイントは、電流、電圧、電力、または抵抗設定値と持続時間(その設定値に留まっている時間)によって定義されます。少数のポイントを指定するだけで、波形を生成できます。例えば、パルスの定義には3ポイントしか使用しません。ただし、正弦波、ランプ、台形、指数波形では、連続的に変化する波形部分に100ポイントが割り当てられます。一定の持続時間の波形では、最大65,535ポイントを割り当てることができます。

各波形を、特定の回数反復させることも、連続的に反復させることもできます。例えば、10個の同一のパルスからなるパルス列を生成するには、1つのパルスをプログラムし、それを10回反復させます。

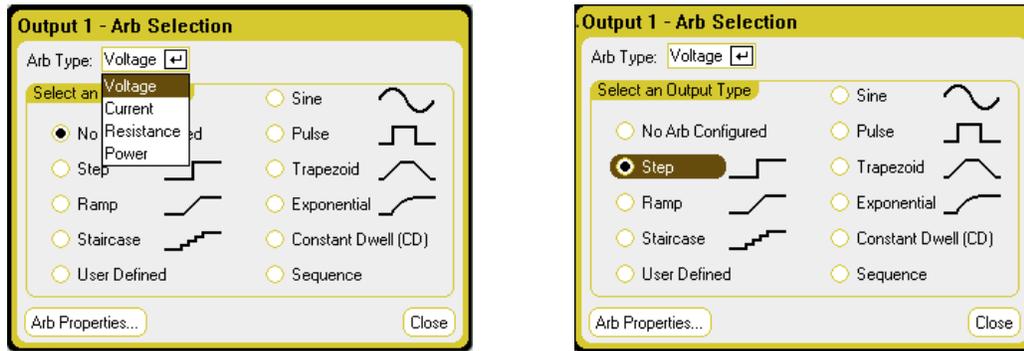
ユーザ定義波形の場合は、各波形に最大511ステップポイントを指定できます。ステップポイントのそれぞれに対して異なる持続時間を指定できます。プログラムされた持続時間だけ各ポイントに留まった後、次のポイントに移動する方法で、ユーザ定義値の各ステップが出力されます。

すべての波形の合計ポイント数が511ポイントを超えない限り、多数の個々の任意波形を1つの任意波形シーケンスに結合することができます。

ステップ任意波形の構成

ステップ1. 任意波形のタイプと形状を選択します。電力および抵抗のタイプは、**N679xA** に適用されます。

Arbキーを2回押すか、Arbキーを押してからPropertiesを押して、Arb Selectionウィンドウを表示します。Arb Typeドロップダウンで、任意波形タイプを選択します。次に、Stepを選択します。

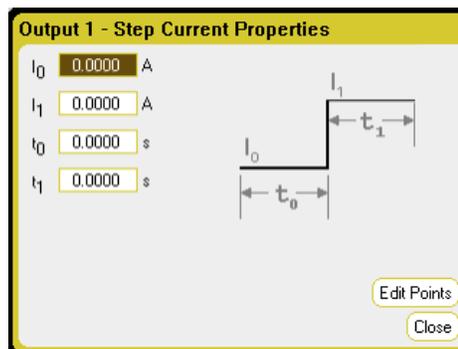


ステップ2. ステップのプロパティを構成します。

Propertiesキーを押し、Arb Propertiesボタンを選択します。そして、以下のパラメータをプログラムします。

表示されている I_0 および I_1 パラメータは、電流の任意波形タイプに適用されます。

V_0 、 V_1 、 P_0 、 P_1 、 R_0 、および R_1 パラメータは、それぞれ電圧、電力、および抵抗の任意波形タイプに適用されます。



パラメータ	説明
開始設定 (I_0 , V_0 , P_0 , または R_0)	ステップ前の設定。
終了設定 (I_1 , V_1 , P_1 , または R_1)	ステップ後の設定。
遅延 (T_0)	トリガ受信後、ステップ発生までの遅延。
終了時間 (T_1)	ステップの発生後、出力が終了設定で維持される時間。

ステップ3. すべての任意波形に共通の最終ステップを構成します。

このセクションの最後にある、「すべての任意波形に共通のパラメータ構成」を参照してください。

リモート・インターフェースから:

任意波形のタイプと形状を選択する:

ARB:FUNC:TYPE VOLT,(@1)

ARB:FUNC:SHAP STEP,(@1)

電圧ステップ前後のレベルの値を入力する:

ARB:VOLT:STEP:STAR 0,(@1)

ARB:VOLT:STEP:END 5,(@1)

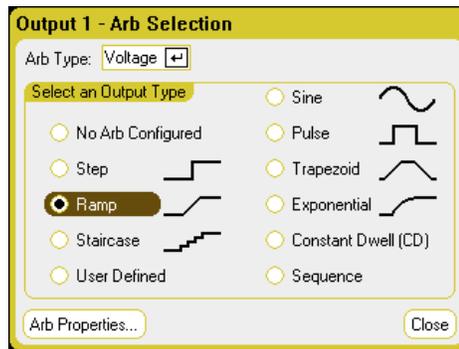
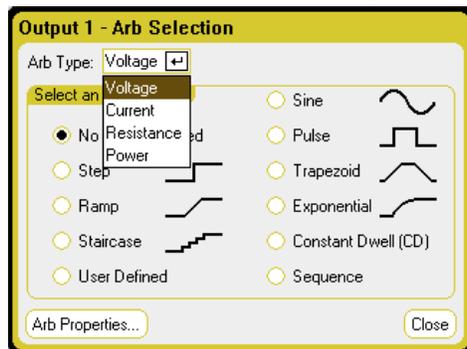
ステップ前の遅延時間を入力する:

ARB:VOLT:STEP:STAR:TIM 0.01,(@1)

ランプ任意波形の構成

ステップ1. 任意波形のタイプと形状を選択します。電力および抵抗のタイプは、**N679xA** に適用されます。

Arbキーを2回押すか、Arbキーを押してからPropertiesを押して、Arb Selectionウィンドウを表示します。Arb Typeドロップダウンで、任意波形タイプを選択します。次に、Rampを選択します。

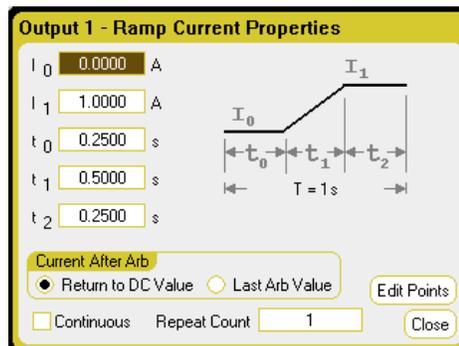


ステップ2. ランプのプロパティを構成します。

Propertiesキーを押し、Arb Propertiesボタンを選択します。そして、以下のパラメータをプログラムします。

表示されている I_0 および I_1 パラメータは、電流の任意波形タイプに適用されます。

V_0 、 V_1 、 P_0 、 P_1 、 R_0 、および R_1 パラメータは、それぞれ電圧、電力、および抵抗の任意波形タイプに適用されます。



3 電源／負荷機能の使用

パラメータ	説明
開始設定 (I_0, V_0, P_0 , または R_0)	ランプの前設定。
終了設定 (I_1, V_1, P_1 , または R_1)	ランプの後設定。
遅延 (T_0)	トリガ受信後、ランプ開始までの遅延。
ランプ時間 (T_1)	出力ランプが上昇する時間。
終了時間 (T_2)	ランプ完了後、出力が終了設定で維持される時間。

ステップ3. すべての任意波形に共通の最終ステップを構成します。

このセクションの最後にある、「すべての任意波形に共通のパラメータ構成」を参照してください。

リモート・インタフェースから:

任意波形のタイプと形状を選択する:

ARB:FUNC:TYPE VOLT,(@1)

ARB:FUNC:SHAP RAMP,(@1)

電圧ランプ前後のレベルの値を入力する:

ARB:VOLT:RAMP:STAR 0,(@1)

ARB:VOLT:RAMP:END 5,(@1)

パルス前の時間、パルスの時間、パルス後の時間を入力する:

ARB:VOLT:RAMP:STAR:TIM 0.25,(@1)

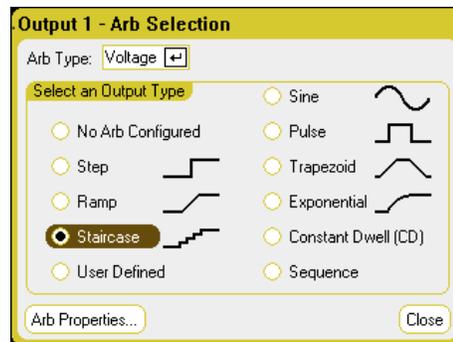
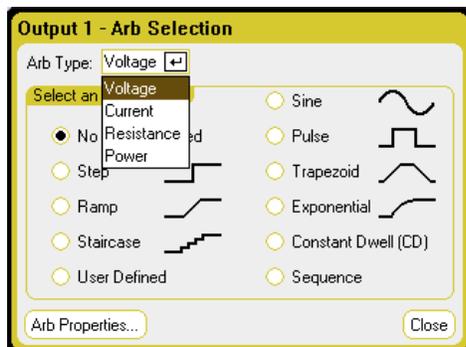
ARB:VOLT:RAMP:RTIM 0.5,(@1)

ARB:VOLT:RAMP:END:TIM 0.01,(@1)

階段任意波形の構成

ステップ1. 任意波形のタイプと形状を選択します。電力および抵抗のタイプは、**N679xA** に適用されます。

Arbキーを2回押すか、Arbキーを押してからPropertiesを押して、Arb Selectionウィンドウを表示します。Arb Typeドロップダウンで、任意波形タイプを選択します。次に、Staircaseを選択します。

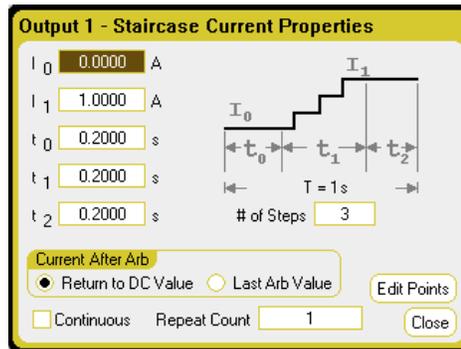


ステップ2. 階段のプロパティを構成します。

Propertiesキーを押し、Arb Propertiesボタンを選択します。そして、以下のパラメータをプログラムします。

表示されている I_0 および I_1 パラメータは、電流の任意波形タイプに適用されます。

V_0 、 V_1 、 P_0 、 P_1 、 R_0 、および R_1 パラメータは、それぞれ電圧、電力、および抵抗の任意波形タイプに適用されます。



パラメータ	説明
開始設定 (I_0 , V_0 , P_0 , または R_0)	階段の前の設定。
終了設定 (I_1 , V_1 , P_1 , または R_1)	最後のステップ後の設定。開始設定と終了設定の差が、各ステップに均等に分割されます。
遅延 (T_0)	トリガ受信後、階段開始までの遅延。
ステップ時間 (T_1)	すべての階段ステップの完了までの時間。
終了時間 (T_2)	階段完了後、出力が終了設定で維持される時間。
ステップ数	階段のステップの総数。

ステップ3. すべての任意波形に共通の最終ステップを構成します。

このセクションの最後にある、「すべての任意波形に共通のパラメータ構成」を参照してください。

リモート・インタフェースから:

任意波形のタイプと形状を選択する:

ARB:FUNC:TYPE VOLT,(@1)

ARB:FUNC:SHAP STA,(@1)

電圧階段前後のレベルの値を入力する:

ARB:VOLT:STA:STAR 0,(@1)

ARB:VOLT:STA:END 5,(@1)

階段前の時間、斜面上の階段の時間、階段後の時間を入力する:

ARB:VOLT:STA:STAR:TIM 0.2,(@1)

ARB:VOLT:STA:TIM 0.2,(@1)

ARB:VOLT:STA:END:TIM 0.2,(@1)

階段のステップの総数を入力する:

3 電源／負荷機能の使用

ARB:VOLT:STA:NST 3,(@1)

ユーザ定義任意波形の構成

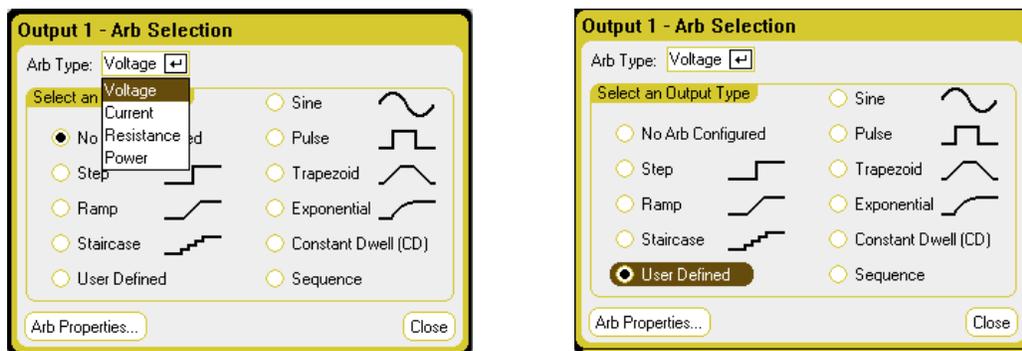
ユーザ定義任意波形には、最大511個の電流、電圧、電力、または抵抗ステップを含めることができます。ステップは、User-defined Propertiesウィンドウに個別に入力します。電力および抵抗のステップは、**N679xA**に適用されます。

以前に構成した「標準」の任意波形からユーザ定義任意波形に値を取り込み、User-defined Propertiesウィンドウでステップを編集することもできます。標準の任意波形の1つをユーザ定義任意波形に変換するには、このセクションの最後にある、「すべての任意波形に共通のパラメータ構成」を参照してください。

このセクションの「任意波形データのインポートとエクスポート」で説明するように、以前にスプレッドシートを使用して作成したユーザ定義任意波形をインポートすることもできます。

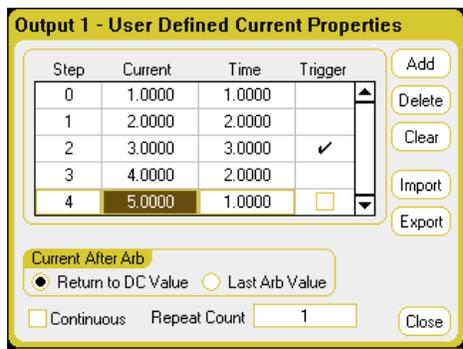
ステップ1. 任意波形のタイプと形状を選択します。電力および抵抗のタイプは、**N679xA**に適用されます。

Arbキーを2回押すか、Arbキーを押してからPropertiesを押して、Arb Selectionウィンドウを表示します。Arb Typeドロップダウンで、任意波形タイプを選択します。次に、User-Definedを選択します。



ステップ2. ユーザ定義プロパティを構成します。

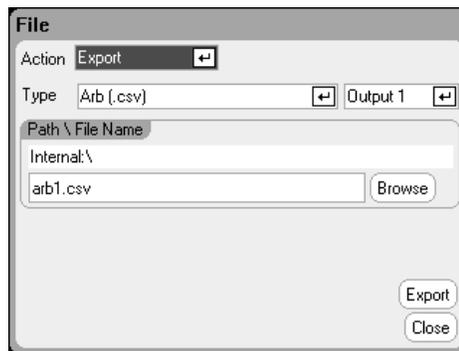
Propertiesキーを押し、Arb Propertiesボタンを選択します。そして、以下のパラメータをプログラムします。



パラメータ	説明
Step <n>	波形の各ステップには、電流、電圧、電力、または抵抗のパラメータ、持続時間、トリガ・オプションが含まれます。ステップの総数によって長さが決まります。ステップをスクロールするには、▲ ▼ナビゲーション・キーを使用します。
Current、Voltage、Power、またはResistance	ステップの電流、電圧、電力、または抵抗の値。
Time	出力がステップに留まる時間。
Trigger	チェックした場合、ステップの開始時に外部トリガ信号を発生します。
Add	選択されているステップの下にステップを挿入します。値は前のステップからコピーされます。
Delete	現在選択されているステップを削除します。
Clear	すべてのステップの値をクリアします。
Import(.csvフォーマット)	電流または電圧任意波形リストをインポートします(下記を参照)。
Export(.csvフォーマット)	電流または電圧任意波形リストをエクスポートします(下記を参照)。

ステップ3. ユーザ定義任意波形データをインポートまたはエクスポートします。

Importボタンを選択してファイルをインポートします。Exportボタンを選択してファイルをエクスポートします。そして、以下の情報を指定します。



パラメータ	説明
Action	ImportまたはExportアクション。
Type	任意波形ファイルのタイプは.csvです。
Output1	インポート時、一定の持続時間の任意波形を実行する出力。 エクスポート時、任意波形のエクスポート元の出力。
Path\Filename	任意波形のパスとファイル名。Internal:\は測定器の内部メモリを指定します。 External:\はフロント・パネルのメモリ・ポートを指定します。
Browse	インポート・ファイルが存在する場所またはエクスポート・ファイルを格納する場所を指定します。
Import	ファイルをインポートします。
Export	ファイルをエクスポートします。

3 電源／負荷機能の使用

.CSV電流または電圧データ・ファイルの作成方法については、このセクションの後方にある「任意波形データのインポートとエクスポート」を参照してください。

ステップ3. すべての任意波形に共通の最終ステップを構成します。

このセクションの最後にある、「すべての任意波形に共通のパラメータ構成」を参照してください。

リモート・インタフェースから:

任意波形のタイプと形状を選択する:

```
ARB:FUNC:TYPE VOLT,(@1)
```

```
ARB:FUNC:SHAP UDEF,(@1)
```

5つの電圧ステップの電圧値および持続時間を入力する:

```
ARB:VOLT:UDEF:LEV 1,2,3,4,5,(@1)
```

```
ARB:VOLT:UDEF:DWEL 1,2,3,2,1,(@1)
```

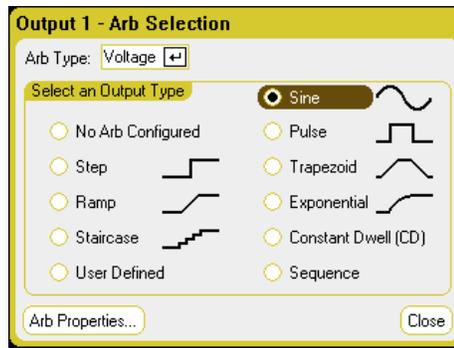
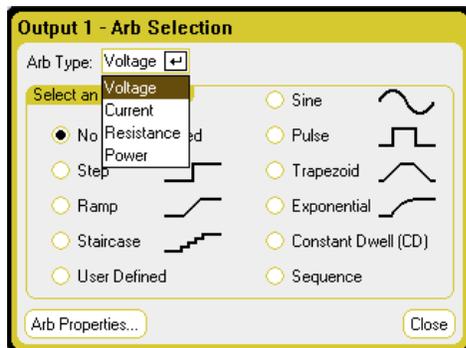
電圧ステップの開始時に外部トリガ信号を発生させる(トリガはステップ3の開始時に発生):

```
ARB:VOLT:UDEF:BOST 0,0,1,0,0,(@1)
```

正弦波任意波形の構成

ステップ1. 任意波形のタイプと形状を選択します。電力および抵抗のタイプは、**N679xA** に適用されます。

Arbキーを2回押すか、Arbキーを押してからPropertiesを押して、Arb Selectionウィンドウを表示します。Arb Typeドロップダウンで、任意波形タイプを選択します。次に、Sineを選択します。

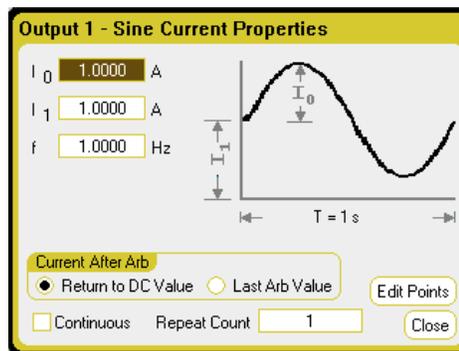


ステップ2. 正弦波のプロパティを構成します。

Propertiesキーを押し、Arb Propertiesボタンを選択します。そして、以下のパラメータをプログラムします。

表示されている I_0 および I_1 パラメータは、電流の任意波形タイプに適用されます。

V_0 、 V_1 、 P_0 、 P_1 、 R_0 、および R_1 パラメータは、それぞれ電圧、電力、および抵抗の任意波形タイプに適用されます。



パラメータ	説明
振幅設定 (I_0 , V_0 , P_0 , または R_0)	振幅またはピーク値。
オフセット (I_1 , V_1 , P_1 , または R_1)	0からのオフセット。負の値を生成しない電源モジュールの場合、オフセットは振幅以上の値でなければなりません。
周波数 (f)	正弦波の周波数。

ステップ3. すべての任意波形に共通の最終ステップを構成します。

このセクションの最後にある、「すべての任意波形に共通のパラメータ構成」を参照してください。

リモート・インタフェースから:

任意波形のタイプと形状を選択する:

ARB:FUNC:TYPE VOLT,(@1)

ARB:FUNC:SHAP SIN,(@1)

電圧の振幅、ゼロからのオフセット、および周波数の値を入力する:

ARB:VOLT:SIN:AMPL 5,(@1)

ARB:VOLT:SIN:OFFS 5,(@1)

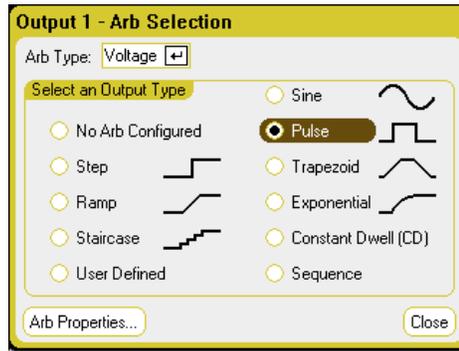
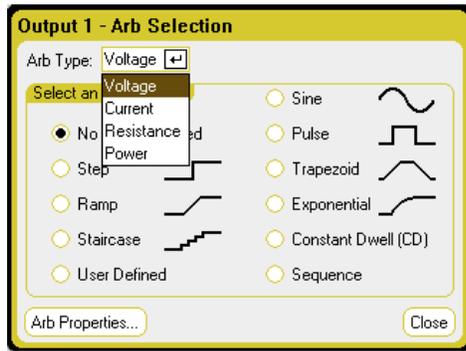
ARB:VOLT:SIN:FREQ 1,(@1)

パルス任意波形の構成

ステップ1. 任意波形のタイプと形状を選択します。電力および抵抗のタイプは、**N679xA** に適用されます。

Arbキーを2回押すか、Arbキーを押してからPropertiesを押して、Arb Selectionウィンドウを表示します。Arb Typeドロップダウンで、任意波形タイプを選択します。次に、Pulseを選択します。

3 電源／負荷機能の使用

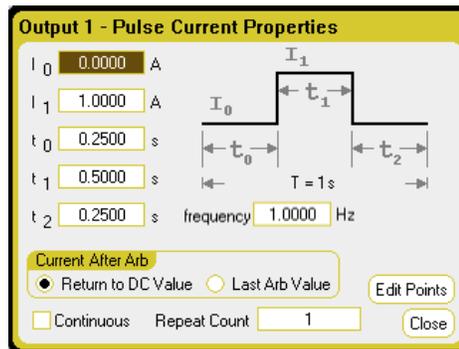


ステップ2. パルスのプロパティを構成します。

Propertiesキーを押し、Arb Propertiesボタンを選択します。そして、以下のパラメータをプログラムします。

表示されている I_0 および I_1 パラメータは、電流の任意波形タイプに適用されます。

V_0 、 V_1 、 P_0 、 P_1 、 R_0 、および R_1 パラメータは、それぞれ電圧、電力、および抵抗の任意波形タイプに適用されます。



パラメータ	説明
開始設定 (I_0 , V_0 , P_0 , または R_0)	パルスの前後の設定。
パルス設定 (I_1 , V_1 , P_1 , または R_1)	パルスの振幅。
遅延 (T_0)	トリガ受信後、パルス開始までの遅延。
パルス幅 (T_1)	パルスの幅。
終了時間 (T_2)	パルス完了後、出力が終了設定で維持される時間。
Frequency	周波数の値を直接入力します。これにより、(T_0)、(T_1)、(T_2)パラメータが変化します。

ステップ3. すべての任意波形に共通の最終ステップを構成します。

このセクションの最後にある、「すべての任意波形に共通のパラメータ構成」を参照してください。

リモート・インタフェースから:

任意波形のタイプと形状を選択する:

ARB:FUNC:TYPE VOLT,(@1)

ARB:FUNC:SHAP PULS,(@1)

電圧パルスの前のレベルおよびトップの値を入力する:

ARB:VOLT:PULS:STAR 0,(@1)

ARB:VOLT:PULS:TOP 10,(@1)

パルス前の時間、パルスの時間、パルス後の時間を入力する:

ARB:VOLT:PULS:STAR:TIM 0.25,(@1)

ARB:VOLT:PULS:TOP:TIM 0.5,(@1)

ARB:VOLT:PULS:END:TIM 0.25,(@1)

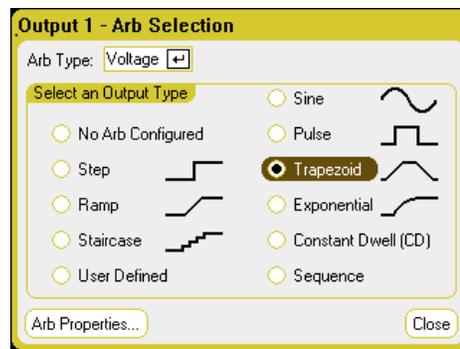
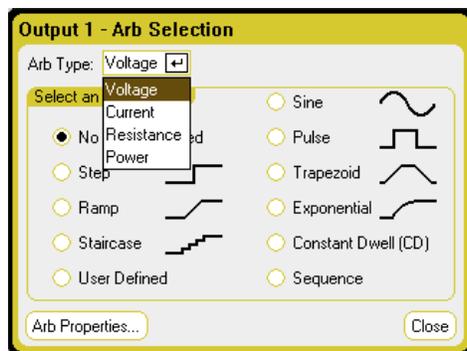
パルスの周波数を入力する:

ARB:VOLT:PULS:FREQ 1,(@1)

台形任意波形の構成

ステップ1. 任意波形のタイプと形状を選択します。電力および抵抗のタイプは、**N679xA** に適用されます。

Arbキーを2回押すか、Arbキーを押してからPropertiesを押して、Arb Selectionウィンドウを表示します。Arb Typeドロップダウンで、任意波形タイプを選択します。次に、Trapezoidを選択します。

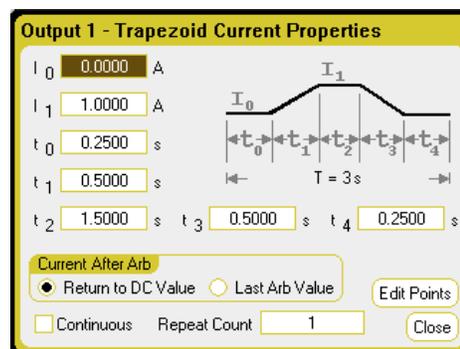


ステップ2. 台形のプロパティを構成します。

Propertiesキーを押し、Arb Propertiesボタンを選択します。そして、以下のパラメータをプログラムします。

表示されている I_0 および I_1 パラメータは、電流の任意波形タイプに適用されます。

V_0 、 V_1 、 P_0 、 P_1 、 R_0 、および R_1 パラメータは、それぞれ電圧、電力、および抵抗の任意波形タイプに適用されます。



パラメータ	説明
I_0 , V_0 , P_0 , または R_0	開始設定 (I_0 , V_0 , P_0 , または R_0) 台形の前後の設定。

3 電源／負荷機能の使用

パラメータ	説明
ピーク設定 (I_1, V_1, P_1 , または R_1)	ピーク設定。
遅延 (T_0)	トリガ受信後、台形開始までの遅延。
立ち上がり時間 (T_1)	台形が上昇する時間。
ピーク幅 (T_2)	ピークの幅。
立ち下がり時間 (T_3)	台形が下降する時間。
終了時間 (T_4)	台形完了後、出力が終了設定で維持される時間。

ステップ3. すべての任意波形に共通の最終ステップを構成します。

このセクションの最後にある、「すべての任意波形に共通のパラメータ構成」を参照してください。

リモート・インタフェースから:

任意波形のタイプと形状を選択する:

```
ARB:FUNC:TYPE VOLT,(@1)
```

```
ARB:FUNC:SHAP TRAP,(@1)
```

電圧台形の前のレベルおよびトップの値を入力する:

```
ARB:VOLT:TRAP:STAR 0,(@1)
```

```
ARB:VOLT:TRAP:TOP 5,(@1)
```

台形前の時間、立ち上がり時間、立ち下がり時間、トップ時間、台形後の時間を入力する:

```
ARB:VOLT:TRAP:STAR:TIM 0.25,(@1)
```

```
ARB:VOLT:TRAP:RTIM 0.5,(@1)
```

```
ARB:VOLT:TRAP:FTIM 0.5,(@1)
```

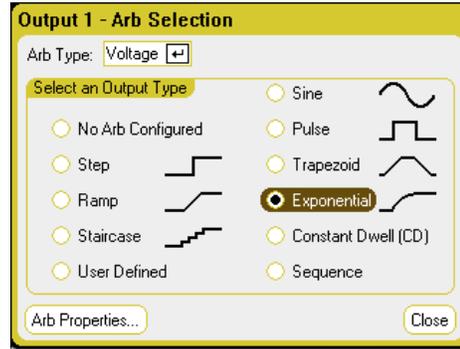
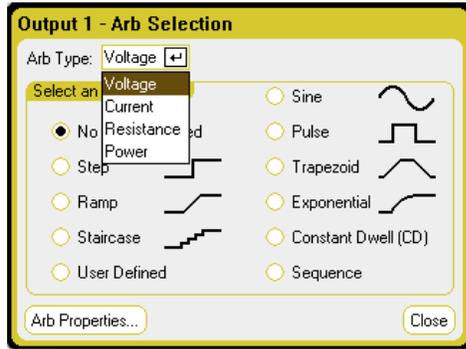
```
ARB:VOLT:TRAP:TOP:TIM 1.5,(@1)
```

```
ARB:VOLT:TRAP:END:TIM 0.25,(@1)
```

指数任意波形の構成

ステップ1. 任意波形のタイプと形状を選択します。電力および抵抗のタイプは、**N679xA** に適用されます。

Arbキーを2回押すか、Arbキーを押してからPropertiesを押して、Arb Selectionウィンドウを表示します。Arb Typeド롭ダウンで、任意波形タイプを選択します。次に、Exponentialを選択します。

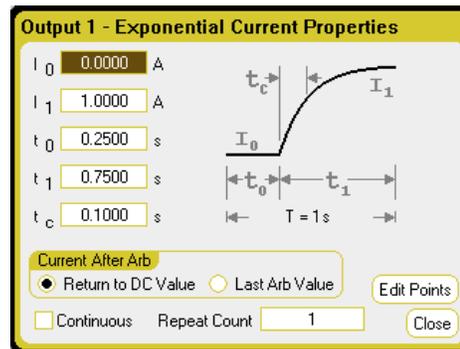


ステップ2. 指数のプロパティを構成します。

Propertiesキーを押し、Arb Propertiesボタンを選択します。そして、以下のパラメータをプログラムします。

表示されている I_0 および I_1 パラメータは、電流の任意波形タイプに適用されます。

V_0 、 V_1 、 P_0 、 P_1 、 R_0 、および R_1 パラメータは、それぞれ電圧、電力、および抵抗の任意波形タイプに適用されます。



パラメータ	説明
開始設定 (I_0 , V_0 , P_0 , または R_0)	波形の前の設定。
終了設定 (I_1 , V_1 , P_1 , または R_1)	波形の終了設定。
遅延 (T_0)	トリガ受信後、波形開始までの遅延。
時間 (T_1)	振幅が開始設定から終了設定まで変化する時間。
時定数 (T_c)	曲線の時定数。

ステップ3. すべての任意波形に共通の最終ステップを構成します。

このセクションの最後にある、「すべての任意波形に共通のパラメータ構成」を参照してください。

リモート・インタフェースから:

任意波形のタイプと形状を選択する:

ARB:FUNC:TYPE VOLT,(@1)

ARB:FUNC:SHAP EXP,(@1)

電圧指数前後のレベルの値を入力する:

ARB:VOLT:EXP:STAR 0,(@1)

ARB:VOLT:EXP:END 5,(@1)

指数前の時間、指数の時間、指数の時定数を入力する:

3 電源／負荷機能の使用

ARB:VOLT:EXP:STAR:TIM 0.25,(@1)

ARB:VOLT:EXP:TIM 0.75,(@1)

ARB:VOLT:EXP:TCON 0.1,(@1)

一定の持続時間の任意波形の構成

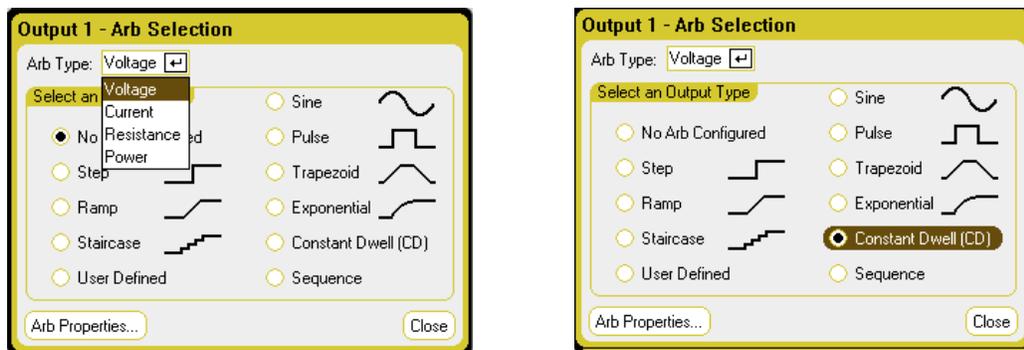
一定の持続時間(CD)の任意波形は、他の任意波形とは異なる便利な特性を持つ、独自のタイプです。CD任意波形は511ポイントに制限されません。最大65,535ポイントを持つことができます。他の任意波形とは異なり、各ポイントに個別の持続時間値があるのではなく、1つの持続時間値がすべてのポイントに適用されます。また、他の任意波形の分解能が $1\ \mu\text{s}$ であるのに対し、CD任意波形の最小持続時間は $10.24\ \mu\text{s}$ です。

CD任意波形は、他の出力のその他の任意波形と一緒に実行できます。複数の出力でCD任意波形を実行する場合は、すべてのCD任意波形の持続時間が同じである必要があります。また、すべてのCD任意波形の長さおよび反復回数も同じでなければなりません。

CD任意波形には多数のポイントがあるため、個別の値をフロント・パネルから定義することはできません。代わりに、データをファイルからインポートする必要があります。「[任意波形データのインポートとエクスポート](#)」を参照してください。

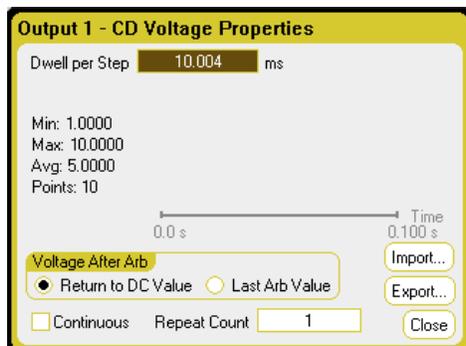
ステップ1. 任意波形のタイプと形状を選択します。電力および抵抗のタイプは、**N679xA** に適用されます。

Arbキーを2回押すか、Arbキーを押してからPropertiesを押して、Arb Selectionウィンドウを表示します。Arb Typeドロップダウンで、任意波形タイプを選択します。次に、Constant-Dwellを選択します。



ステップ2. 一定の持続時間プロパティを構成します。

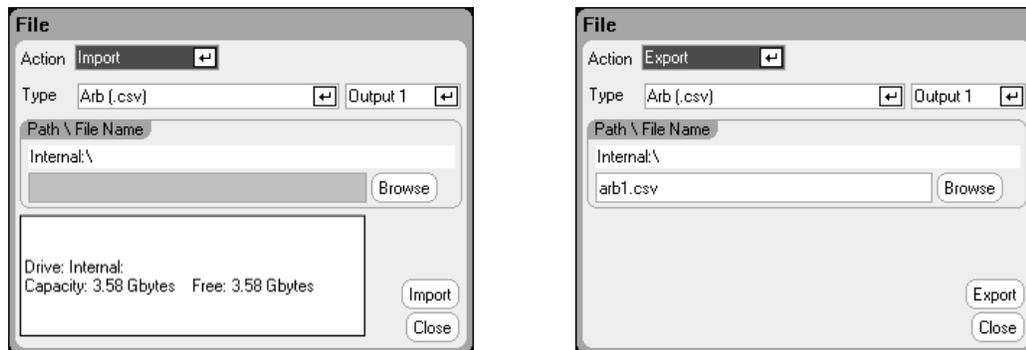
Propertiesキーを押し、Arb Propertiesボタンを選択します。そして、以下のパラメータをプログラムします。



パラメータ	説明
Dwell per Step	各ステップの秒単位の持続時間。値の範囲は10.24 μ s ~ 0.30 sです。
Min	インポートされた任意波形の最小値。
Max	インポートされた任意波形の最大値。
Avg	インポートされた任意波形の平均値。
Points	インポートされた任意波形のポイント数。
Time	インポートされた任意波形の合計時間。
Import(csvフォーマット)	電流または電圧CD任意波形リストをインポートします(下記を参照)。
Export(csvフォーマット)	電流または電圧CD任意波形リストをエクスポートします(下記を参照)。

ステップ3. 一定の持続時間の任意波形データをインポートまたはエクスポートします。

Importボタンを選択してファイルをインポートします。Exportボタンを選択してファイルをエクスポートします。そして、以下の情報を指定します。



パラメータ	説明
Action	ImportまたはExportアクション。
Type	任意波形ファイルのタイプは.csvです。
Output1	インポート時、一定の持続時間の任意波形を実行する出力。 エクスポート時、任意波形のエクスポート元の出力。
Path\Filename	任意波形のパスとファイル名。Internal:\は測定器の内部メモリを指定します。 External:\はフロント・パネルのメモリ・ポートを指定します。
Browse	インポート・ファイルが存在する場所またはエクスポート・ファイルを格納する場所を指定します。
Import	ファイルをインポートします。
Export	ファイルをエクスポートします。

.csv電流または電圧データ・ファイルの作成方法については、このセクションの後方にある「**任意波形データのインポートとエクスポート**」を参照してください。

3 電源／負荷機能の使用

ステップ4. すべての任意波形に共通の最終ステップを構成します。

このセクションの最後にある、「**すべての任意波形に共通のパラメータ構成**」を参照してください。

リモート・インタフェースから:

任意波形のタイプと形状を選択する:

```
ARB:FUNC:TYPE VOLT,(@1)
```

```
ARB:FUNC:SHAP CDW,(@1)
```

電圧CD任意波形の持続時間およびポイント数をプログラムする:

```
ARB:VOLT:CDW:DWEL0.01,(@1)
```

```
ARB:VOLT:CDW 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,(@1)
```

一定の持続時間のステップのリストとして、カンマ区切りASCII値のリストを使用できます(デフォルト設定)。性能を向上させるために、IEEE 488.2で規定されている固定長バイナリ・ブロックとして送信することもできます。

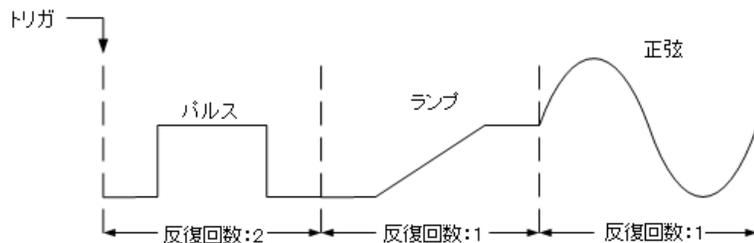
注記 データを固定長バイナリ・ブロックとして送信する場合、データ・フォーマットは測定器によって自動的に認識されますが、バイト順を指定する必要があります。詳細については、「**測定データのフォーマット**」を参照してください。

任意波形シーケンスの構成

任意波形シーケンスを使用すると、複数の異なる任意波形を次々に連続して実行できます。任意波形シーケンスには、標準の任意波形タイプをどれでも(一定の持続時間の任意波形を除く)含めることができます。シーケンス内のすべての任意波形が、同じタイプ(電圧、電流、抵抗、または電力)である必要があります。

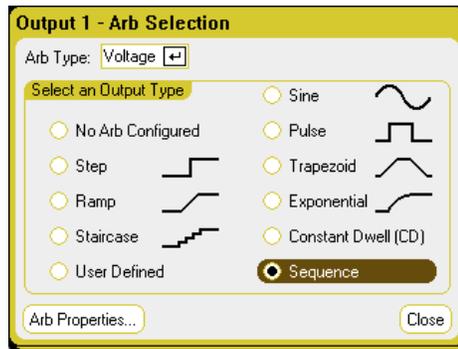
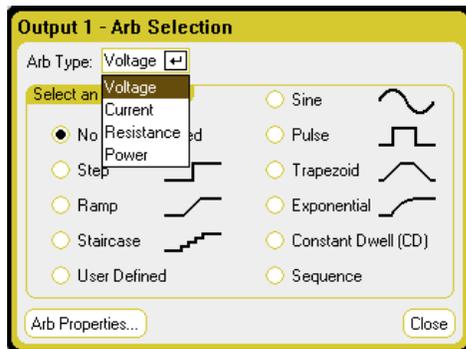
シーケンス内の各任意波形は、1つの任意波形を使用する場合と同様に、固有の反復回数を持ち、持続時間またはトリガ間隔に対する設定が可能で、連続して繰り返すように設定できます。反復回数はシーケンス全体に対しても設定でき、連続して繰り返すように設定することもできます。

下の図は、パルス任意波形、ランプ任意波形、正弦波任意波形で構成されるシーケンスを示します。反復回数値は、次のタイプに移動する前に各任意波形が反復する回数を示します。



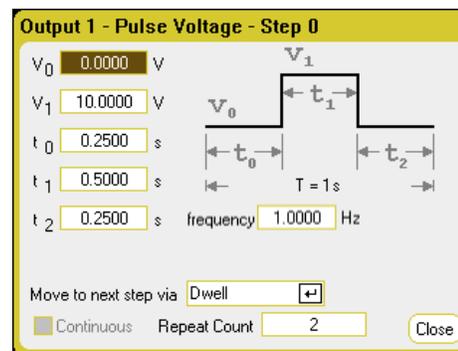
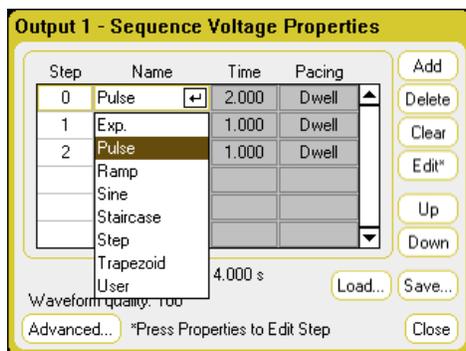
ステップ1. 任意波形のタイプと形状を選択します。電力および抵抗のタイプは、**N679xA** に適用されます。

Arbキーを2回押すか、Arbキーを押してからPropertiesを押して、Arb Selectionウィンドウを表示します。Arb Typeドロップダウンで、任意波形タイプを選択します。次に、Sequenceを選択します。



ステップ2. シーケンスのプロパティを構成します。

Propertiesキーを押し、Arb Propertiesボタンを選択します。そして、以下のパラメータをプログラムします。



パラメータ	説明
Step <n>	シーケンスの各ステップには、ステップ番号、任意波形、ステップ時間、間隔オプションが含まれます。ステップの総数によって長さが決まります。ステップをスクロールするには、▲ ▼ナビゲーション・キーを使用します。
Name	任意波形の名前。ドロップダウン・リストから任意波形を選択します。波形を編集するには、EditまたはPropertiesを選択します。上記の図は、パルス波形編集フィールドです。
Time	編集機能でステップに割り当てられた合計時間を表示します。この時間には、反復回数数は含まれません。
Pacing	ステップの間隔を表示します。Dwell間隔の場合、持続時間が経過したときに次のステップへ移行します。Trigger間隔の場合、外部トリガを受信したときに次のステップへ移行します。トリガが発生する前にステップ時間が終了した場合は、トリガを待つあいだ、ステップは最後の任意波形値を維持します。
Add	選択されているステップの下にステップを挿入します。値は前のステップからコピーされます。シーケンスが完了するまで、ステップの追加を続けてください。
Delete	現在選択されているステップを削除します。
Clear	現在選択されているステップをクリアします。

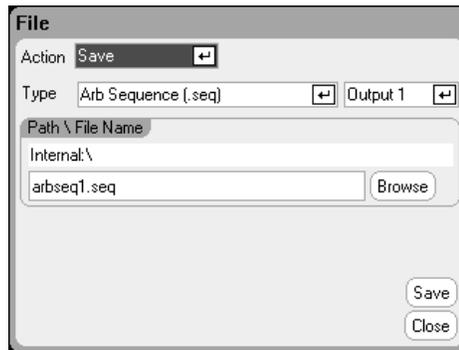
3 電源／負荷機能の使用

パラメータ	説明
Edit	選択されている任意波形を編集します。上記の図は、パルス波形編集フィールドです。Move to next stepで、ステップ間隔(dwellまたはtrigger間隔)を指定します。Repeat Countで、任意波形の反復回数を指定します。Continuousは、任意波形がtrigger間隔の場合にのみ選択できます。
Up	上のステップに移動します。
Down	下のステップに移動します。
Load(.seqフォーマット)	前に作成したシーケンス・ファイルをロードします(下記を参照)。
Save(.seqフォーマット)	現在の電圧または電流シーケンスを保存します(下記を参照)。
Total time	シーケンスの合計ランタイムを示します。
Waveform Quality	正弦波、台形、ランプ、および指数の波形の、連続して変化する部分に割り当てられているポイント数を示します。通常、各連続セクションは100ポイントを使って近似しますが、任意波形シーケンスでは、より多くの波形が追加されるので、511ポイントの制限値を超える場合があります。シーケンスに追加される波形が多いほど、割り当てられるポイントの数が少なくなります(最小値は16ポイント)。
Advanced	シーケンス全体に適用される共通のプロパティを編集できます。このセクションの最後にある、「すべての任意波形に共通のパラメータ構成」を参照してください。

ステップ3. 任意波形シーケンスを保存またはロードします。

任意波形シーケンスは、機器ステート・ファイルに保存され、呼び出されますが、他の測定器設定とは別のファイルに保存して、ロードすることもできます。

Loadボタンを選択してファイルをロードします。Saveボタンを選択してファイルを保存します。そして、以下の情報を指定します。

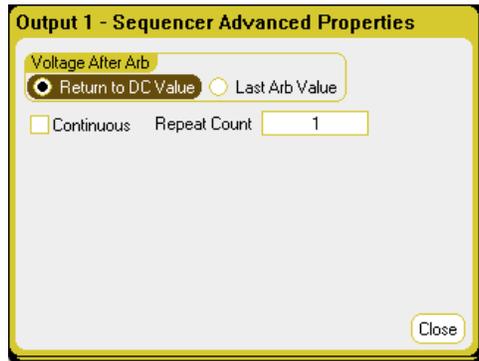


パラメータ	説明
Action	LoadまたはSaveアクション。
Type	シーケンス・ファイルのタイプは.seqです。
Output1	ロード時、シーケンスを実行する出力。 エクスポート時、シーケンスの保存元の出力。
Path\Filename	シーケンスのパスとファイル名。Internal:\は測定器の内部メモリを指定します。 External:\はフロント・パネルのメモリ・ポートを指定します。
Browse	シーケンス・ファイルの存在場所またはシーケンス・ファイルの格納場所を指定します。

パラメータ	説明
Load	ファイルをロードします。
Save	ファイルを保存します。

ステップ4. すべての任意波形に共通の最終ステップを構成します。

Advancedボタンを押して、任意波形シーケンスが完了したら何を行うかを指定します。



このセクションの最後にある、「すべての任意波形に共通のパラメータ構成」を参照してください。

リモート・インタフェースから:

任意波形シーケンスを作成または編集する場合は、以下の事項を遵守してください。

- 任意波形機能タイプは、各シーケンス・ステップで指定された任意波形タイプと一致する必要があります。
- シーケンス・ステップは、シーケンシャルに指定する必要があります。パラメータ・リストの最後の値は、シーケンス・ステップ番号です。
- ステップが追加された場合は、すべてのパラメータを入力する必要があります。

以下のコマンドは、パルス任意波形、ランプ任意波形、正弦波任意波形から成り、パルス任意波形が2回反復される電圧シーケンスをプログラムします。

電圧波形のシーケンスをプログラムするよう出力1をセットアップする:

```
ARB:FUNC:TYPE VOLT,(@1)
ARB:FUNC:SHAP SEQ,(@1)
ARB:SEQ:RESet (@1)
```

ステップ0を電圧パルスとしてプログラムする:

```
ARB:SEQ:STEP:FUNC:SHAP PULS,0,(@1)
ARB:SEQ:STEP:VOLT:PULS:STAR:TIM 0.25,0,(@1)
ARB:SEQ:STEP:VOLT:PULS:TOP 10.0,0,(@1)
ARB:SEQ:STEP:VOLT:PULS:TOP:TIM 0.5,0,(@1)
ARB:SEQ:STEP:VOLT:PULS:END:TIM 0.25,0,(@1)
```

ステップ1を電圧ランプとしてプログラムする:

3 電源／負荷機能の使用

```
ARB:SEQ:STEP:FUNC:SHAP RAMP,1,(@1)
ARB:SEQ:STEP:VOLT:RAMP:STAR:TIM 0.25,1,(@1)
ARB:SEQ:STEP:VOLT:RAMP:END 10.0,1,(@1)
ARB:SEQ:STEP:VOLT:RAMP:RTIM 0.5,1,(@1)
ARB:SEQ:STEP:VOLT:RAMP:END:TIM 0.25,1,(@1)
```

ステップ2を電圧正弦波としてプログラムする:

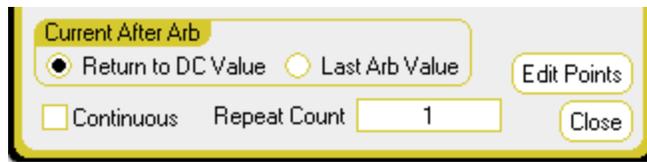
```
ARB:SEQ:STEP:FUNC:SHAP SIN,2,(@1)
ARB:SEQ:STEP:VOLT:SIN:FREQ 0.0167,2,(@1)
ARB:SEQ:STEP:VOLT:SIN:OFFS 10.0,2,(@1)
ARB:SEQ:STEP:VOLT:SIN:AMPL 20.0,2,(@1)
```

ステップ0を2回繰り返す:

```
ARB:SEQ:STEP:COUN 2,0,(@1)
```

すべての任意波形に共通のパラメータの構成

フロント・パネルから: 以下のプロパティは、ほとんどの任意波形機能に共通です。



パラメータ	説明
Return to DC Value	パラメータの設定は、任意波形の前に有効だったDC値に戻ります。
Last Arb Value	パラメータの設定は、任意波形終了後も任意波形の最後の値を維持します。
Edit Points	現在の任意波形プロパティ値からユーザ定義の任意波形を作成します。これにより、標準の任意波形の特定のポイントを編集できます。この機能(ボタン)は、ユーザ定義任意波形、一定の持続時間の任意波形、または任意波形のシーケンスの場合には利用できません。
Continuous	チェックすると、任意波形が連続的に反復されます。
Repeat Count	任意波形の反復回数。CD任意波形を除いて、最大反復回数は約1600万回です。電圧および電流CD任意波形の最大反復回数は256です。
Close	保存し、Properties ウィンドウを閉じます。

リモート・インタフェースから:

パラメータの設定を、任意波形の前に有効だったDC値に戻す:

```
ARB:TERM:LAST OFF,(@1)
```

パラメータの設定が、任意波形終了後も任意波形の最後の値を維持するようにする:

```
ARB:TERM:LAST ON,(@1)
```

現在の任意波形プロパティ値からユーザ定義の任意波形を作成する(Edit Pointsボタンと同じ):

```
ARB:CURR:CONV (@1)
```

```
ARB:VOLT:CONV (@1)
```

任意波形の反復回数、または連続的な反復(INF)を指定する:

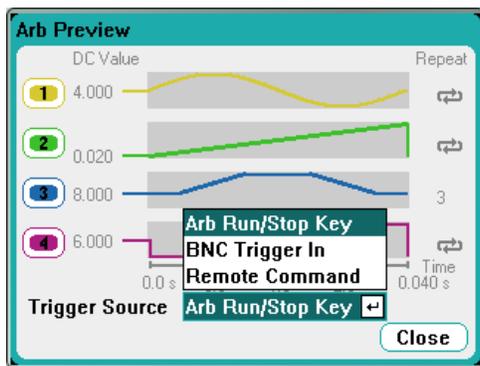
```
ARB:COUN 10,(@1)
```

```
ARB:COUN INF,(@1)
```

任意波形の実行

ステップ1. 任意波形トリガ・ソースを選択します。

フロント・パネルから: Arbキーを押し、Trigger Sourceフィールドを選択します。すべての任意波形のトリガに同じトリガ・ソースが用いられます。任意波形プレビュー・ダイアログには、実行される任意波形のプレビューが表示されます。



トリガ・ソース	説明
Arb Run/Stop Key	フロント・パネルのRun/Stopが押されたときに、任意波形がトリガされます。
BNC Trigger In	リア・パネルのBNCコネクタのシグナルが、任意波形をトリガします。
Remote Command	リモート・インタフェース・コマンドが任意波形をトリガします。

リモート・インタフェースから:

以下のSCPIトリガ・ソースのいずれかから選択します。

トリガ・ソース	説明
Bus	GPIB デバイス・トリガ、*TRG、または<GET>(Group Execute Trigger)を選択します。
IMMediate	即時トリガ・ソースを選択します。INITiateコマンドが送信されたときに即座に任意波形をトリガします。
EXTernal	リア・パネルのトリガ入力BNCコネクタを選択します。コネクタに負論理信号を供給する必要があります。

指定された任意波形機能が出カトリガに応答するようにする:

3 電源／負荷機能の使用

CURR:MODE ARB,(@1)
VOLT:MODE ARB,(@1)
POW:MODE ARB,(@1)
RES:MODE ARB,(@1)

以下の3つのトリガ・ソースのいずれかを指定する:

TRIG:ARB:SOUR BUS
TRIG:ARB:SOUR IMM
TRIG:ARB:SOUR EXT

ステップ2. 任意波形を開始およびトリガします。

注記 任意波形を実行した場合は、フロント・パネルの電圧／電流コントロールとリモート電圧／電流コマンドは、任意波形が終了するまですべて無視されます。

フロント・パネルから: OutputのOnキーを押して出力をオンにします。任意波形を表示するためにMeter ViewまたはScope Viewを選択します。選択されたトリガ・ソースに応じて、任意波形は次のようにトリガできます。

トリガ・ソース	説明
Arb Run/Stop Key	Arb Run/Stopキーを押して任意波形を開始します。すべての任意波形が同時にトリガされず。もう一度Arb Run/Stopキーを押して任意波形を停止します。
Rear Trigger Input	トリガ入力BNCコネクタに負論理信号を供給します。最小パルス幅については、「補足特性」を参照してください。すべての任意波形が同時にトリガされます。

構成を行うと、本器はトリガ信号を無限に待ちます。トリガが発生しない場合、任意波形をキャンセルするには、Arb Run/Stopキーを押して任意波形を停止します。

リモート・インタフェースから:

出力1をオンにする:

OUTP ON,(@1)

トランジェント・トリガ・システムを起動する:

INIT:TRAN (@1)

INITiate:TRANSientコマンドを受信してから本器でトリガ信号の受信準備が整うまでに数ミリ秒かかります。トリガ・システムの準備が完了する前にトリガが発生した場合は、トリガは無視されます。動作ステータス・レジスタのWTG_tranビットをテストすると、起動後に本器でトリガの受信準備が完了したことを確認できます。詳細については、『操作／サービス・ガイド』の「ステータス・チュートリアル」を参照してください。

WTG_tranビット(ビット4)を問い合わせる:

STAT:OPER:COND? (@1)

問合せでビット値16が返された場合は、WTG_tranビットは真で、測定器でトリガ信号を受信する準備が完了しています。

注記

INITiate:CONTInuous:TRANsientがプログラムされていない限り、トリガ動作が求められるたびにトランジェント・トリガ・システムを起動する必要があります。

トリガ・ソースがBUSの場合に任意波形をトリガする:

*TRG

前述のように、リア・パネルのBNC入力コネクタに印加されたトリガ信号によって、トリガを発生させることも可能です。これがトリガ・ソースとして構成されている場合は、本器はトリガ信号を無限に待ちます。トリガが発生しない場合は、トリガ・システムを手動でアイドル状態に戻す必要があります。

トリガが発生しない場合に、任意波形をキャンセルする:

ABOR:TRAN,(@1)

トリガを受信すると、任意波形が実行されます。任意波形が完了すると、トリガ・システムはアイドル状態に戻ります。動作ステータス・レジスタのTRAN_activeビットをテストすると、トランジェント・トリガ・システムがアイドル状態に戻ったかを知ることができます。

TRAN_activeビット (ビット6)を問い合わせる:

STAT:OPER:COND? (@1)

問合せでビット値64が戻った場合は、TRAN_activeビットは真で、任意波形は完了していません。TRAN_activeが偽のとき、任意波形は完了しています。

任意波形データのインポートとエクスポート

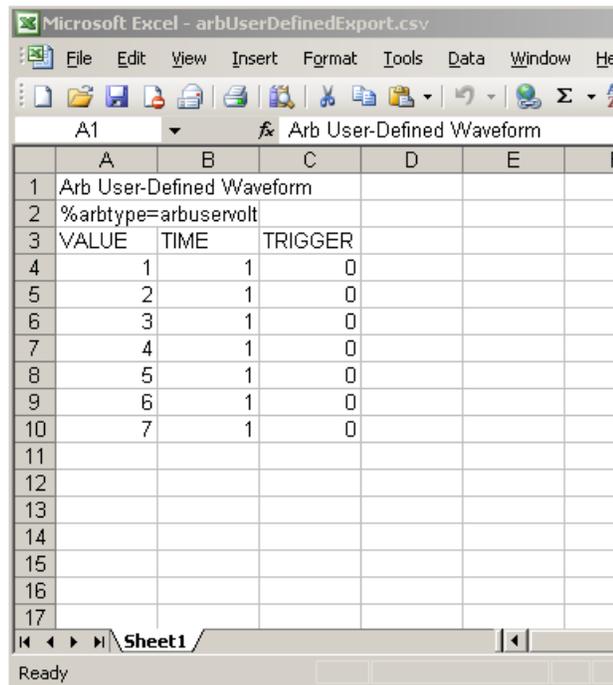
注記

インポートおよびエクスポートできるのは、ユーザ定義の任意波形データおよび一定の持続時間の任意波形データのみです。

このセクションの「**ユーザ定義任意波形の構成**」および「**一定の持続時間の任意波形の構成**」で説明したように、Microsoft Excelスプレッドシートで任意波形を作成し、Import機能を使って本器にインポートできます。同様に、本器からスプレッドシートへの任意波形のExportも可能です。

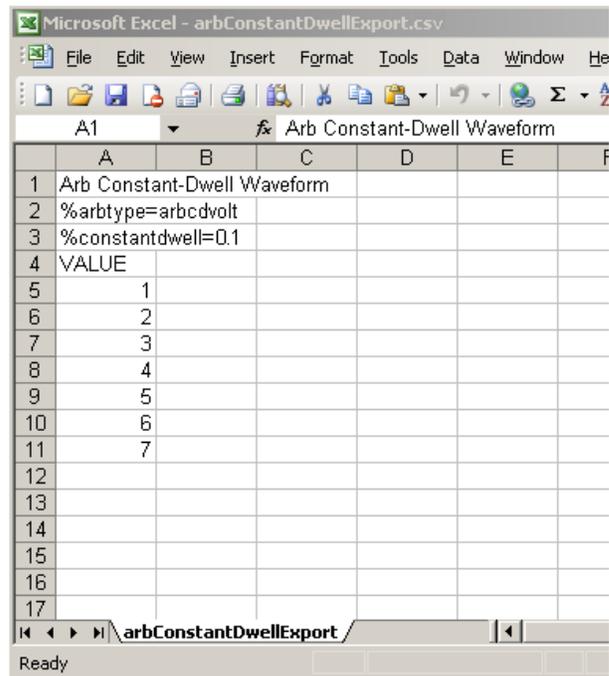
次のスプレッドシートの例では、ユーザ定義任意波形と一定の持続時間の任意波形のファイル・フォーマットを示します。フォーマットには、注記セクション、タグ・ヘッダ、および適切な数のデータ・ヘッダとデータ行列が含まれます。

3 電源／負荷機能の使用



Microsoft Excel - arbUserDefinedExport.csv

	A	B	C	D	E	F
1	Arb User-Defined Waveform					
2	%arctype=arbuservolt					
3	VALUE	TIME	TRIGGER			
4	1	1	0			
5	2	1	0			
6	3	1	0			
7	4	1	0			
8	5	1	0			
9	6	1	0			
10	7	1	0			
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						



Microsoft Excel - arbConstantDwellExport.csv

	A	B	C	D	E	F
1	Arb Constant-Dwell Waveform					
2	%arctype=arbcdvolt					
3	%constantdwell=0.1					
4	VALUE					
5	1					
6	2					
7	3					
8	4					
9	5					
10	6					
11	7					
12						
13						
14						
15						
16						
17						

注記セクション - ファイルについて説明したテキストを入力できます。空白行を含めることもできます。行の幅は通常1列分です。

タグ・ヘッダ - この行には、以下のタグのいずれかを含める必要があります。

%arctype=arbuservolt
%arctype=arbusercurr
%arctype=arbuserpow
%arctype=arbuserres
%arctype=arbcdvolt
%arctype=arbcdcurr
%arctype=arbcdpow
%arctype=arbcdres

一定の持続時間の任意波形の場合は、2番目のタグ列に持続時間を指定する必要があります。

%constantdwell=<float>

データ・ヘッダ - ユーザ定義任意波形の場合、データ・ヘッダ行には、VALUE、TIME、およびTRIGGERというヘッダの3つの列が必要です。一定の持続時間の任意波形の場合、ヘッダ行には、VALUEというヘッダの1つの列が必要です。ヘッダ行に続く行はすべて、データ行です。

データ行 : ユーザ定義任意波形の場合は、VALUE列のデータは、任意波形タイプ(電圧または電流値)と一致する必要があります。TIME列は、ステップの持続時間を秒単位で指定します。TRIGGER列の値はデフォルトで0に設定します。任意波形がステップの開始時に外部トリガ信号を発生するようにする場合は、0を1に置き換えます。一定の持続時間の任意波形の場合は、VALUE列のデータは、任意波形タイプ(電圧または電流値)と一致する必要があります。

保護機能の使用

保護機能

保護の構成

高度な保護

保護機能

各出力には独立した保護機能があります。保護機能が設定されている場合は、フロント・パネルのステータス・インジケータが点灯します。保護機能がラッチされている場合は、設定された保護機能をクリアする必要があることを示します。

さらに、**出力の連動**についての説明のように、1つの出力で保護違反が発生したときに、すべての出力がオフになるように本器を構成することができます。

以下の保護機能のうち、OV、OV-、OC、OSC、PROT、INHのみ、ユーザによるプログラムが可能です。

OV - 過電圧保護は、トリップ・レベルの値をプログラムできる、ハードウェア保護です。OV保護は常にオンになっています。

OV- - 負の電圧保護はハードウェアOVPです。Keysight N6784AおよびN6783AIにのみ適用されます。

OC - 過電流保護は、オン／オフを切り替えることができるプログラマブル機能です。オンにした場合は、出力電流が電流制限値設定に達すると出力がオフになります。

OT - 過熱保護は、各出力の温度をモニタし、温度が工場で定義された最大制限値を超えると出力をシャットダウンします(『操作／サービス・ガイド』の「OUTPut:PROTectioN:TEMPerature:MARGin?」を参照してください)。

OSC - 発振保護は、出力で発振が検出されると出力をシャットダウンします。Keysight N678xA SMUIにのみ適用されます。

PF - PFは、AC電源の停電条件により出力がオフになったことを示します。

CP+ - CP+は、正の電力制限条件により出力がオフになったことを示します。この保護機能が適用されない電源モジュールもあります。詳細については、「**電力制限動作**」を参照してください。

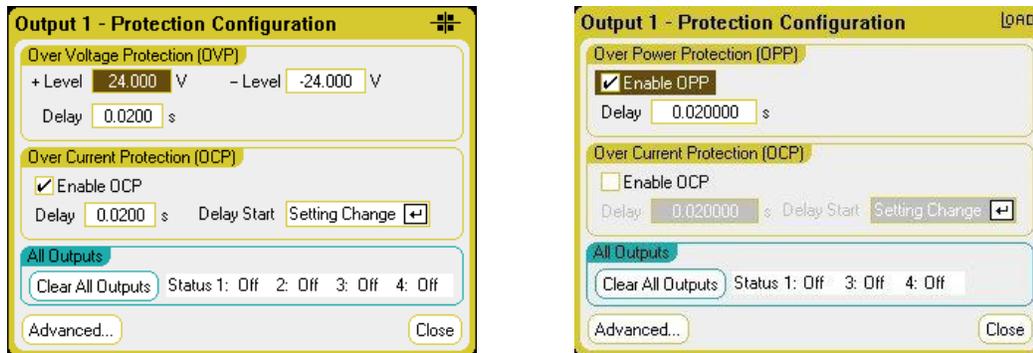
CP- - CP-は、負の電力制限条件により出力がオフになったことを示します。この保護機能が適用されない電源モジュールもあります。詳細については、「**電力制限動作**」を参照してください。

PROT - PROTは、別の出力からの連動保護信号のために、またはプログラムされたウォッチドッグ時間を経過したために、出力がオフになったことを示します。

INH - リア・パネルのデジタル・コネクタ上の禁止入力(ピン3)を、外部シャットダウン信号として機能するようにプログラムできます。詳細については、「**禁止入力**」を参照してください。

保護の構成

保護機能は、Protection Configurationウィンドウで構成します。Settingsキーを押して、Source Settingsウィンドウを表示します。Protectionに移動して選択します。次にEnterを押します。



Over-Voltage Protection - 過電圧保護は、出力電圧がOVレベルに達した場合に出力をオフにします。OVP回路は電圧を+出力端子と-出力端子で監視します。過電圧保護を設定するには、+Levelフィールドに過電圧値を入力します。

N678xA SMUモデル **N678xA SMU** の場合、OVP回路は出力端子ではなく4端子のセンス端子でセンスします。これにより、負荷で直接、より正確な過電圧の監視を行うことができます。詳細については、「**過電圧保護に関する考慮事項**」を参照してください。これらのモデルには、バックアップ・ローカルOVP機能もあります。この機能については、「**ローカルOVP**」を参照してください。N6784Aモデルの場合は、負の過電圧値もプログラムできます。値を-Levelフィールドに入力します。

モデルN678xA SMUおよびN6783A **N678xA SMU** **N6783A** の場合は、瞬間的な電圧変動により過電圧保護が作動することがないように、遅延を指定することができます。過電圧のDelayフィールドに値を入力します。これらのモデルには負の電圧保護機能もあり、負の電圧が検出されると出力をオフにします。負の電圧保護は、OVインジケータによって示されます。

N679xAモデル **N679xA** の場合、過電圧保護レベルはプログラム可能ではなく、定格入力電圧の110%に固定されています。

Over-Current Protection - 過電流保護がオンの場合は、出力電流が電流制限設定値に達し、CVモードからCCモードへの移行が起きると、電源アナライザは出力をオフにします。過電流保護をオンにするには、Enable OCPボックスをチェックします。

瞬間的なCVとCC間のステータス変化による過電流保護の作動を防ぐため、Delayを指定することもできます。遅延は、0～0.255秒の範囲でプログラムできます。遅延がCCモードへの任意の移行で開始されるか、電圧、電流、または出力ステータスの設定変更の後でのみ開始されるかを指定できます。詳細については、「**CCモード遅延**」を参照してください。

N679xAモデル **N679xA** には、常にオンになっている追加的な、固定の過電流保護があります。この保護機能は、入力電流が高レンジの105%、低電流レンジの約110%を超えると必ず出力をオフにします。

Over-Power Protection - N679xAモデル **N679xA** の場合のみ、入力電力がモジュールの定格電力の110%を超えたときに、過電力保護により出力がオフになります。過電力保護機能が遅延時間中にトリ

がされないように、過電力保護遅延をプログラムすることができます。これにより、瞬間的な入力電力スパイクが過電力保護をトリガすることを防止できます。ステータス・ビットの1つ(CP+)によって、出力が電力制限条件によってオフにされたことが示されます。

All OutputsのStatus - Statusフィールドには、全出力のステータスが表示されます。このインジケータは、メータ・ビューの各出力の左下隅にも表示されます。保護機能が作動した場合は、該当する出力を電源アナライザがオフにし、動作した保護機能がステータス・インジケータに示されます。

Clear All Outputs - 保護機能をクリアするには、まず保護違反の原因となった条件を取り除きます。次にClear All Outputsを選択します。これにより保護機能がクリアされ、出力が前の動作ステートに戻ります。

Advancedボタン - 高度な保護プロパティは、Advanced Propertiesウィンドウで構成します。Advancedに移動して選択します。

リモート・インタフェースから:

出力1および2のOVPLレベルを10 Vにプログラムする:

```
VOLT:PROT 10,(@1,2)
```

出力1および2のOCPをオンにし、OCPの遅延に10 msを指定する:

```
CURR:PROT:STAT 1,(@1,2)
```

```
CURR:PROT:DEL.01,(@1,2)
```

出力がCCモードへ移行したときに必ず遅延タイマを開始する:

```
CURR:PROT:DEL:STAR CCTR, (@1,2)
```

電圧、電流、または出力で設定が変化したときにタイマを開始する:

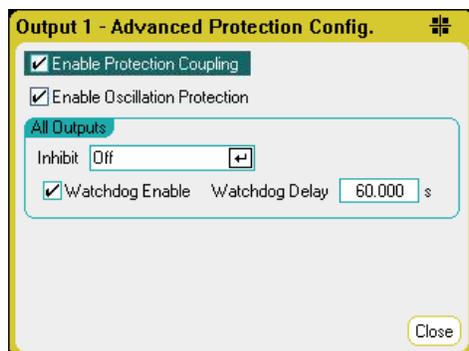
```
CURR:PROT:DEL:STAR SCH, (@1,2)
```

出力1の出力保護違反をクリアする:

```
OUTP:PROT:CLE (@1)
```

高度な保護

Settingsキーを押して、Source Settingsウィンドウを表示します。Protectionに移動して選択します。Advancedに移動して選択します。



3 電源／負荷機能の使用

Enable Protection Coupling – このボックスをチェックすると、1つの出力で保護違反が発生したときに、すべての出力がオフになるように出力を連動できます。

Enable Oscillation Protection - N678xA SMUモデル **N678xA SMU** でのみ使用できます。許容レンジ外のオープン・センス・リードまたは容量性負荷によって出力が発振する場合は、発振保護機能が発振を検出し、出力をオフにします。この状態は、フロント・パネルのOscステータスによって通知されます。

All Outputs – 全出力のリア・パネルの禁止入力(デジタル・ピン3)を、外部保護シャットダウン信号として機能するようにプログラムできます。この信号の動作には、LatchedまたはLive (non-latched)を設定できます。Offを選択すると、リモート禁止がオフになります。詳細については、「**禁止入力**」を参照してください。

Watchdog – 全出力のウォッチドッグ・タイマ機能をプログラムできます。出力ウォッチドッグ・タイマは、ユーザ指定時間内にリモート・インタフェース(USB、LAN、GPIB)でSCPI I/O動作が発生しなかった場合に、すべての出力を保護モードにします。ウォッチドッグ・タイマ機能は、フロント・パネル上の操作や、Webサーバの使用によりリセットされることはありません。その場合でも、期間が経過した後、出力がシャットダウンされます。

時間が経過すると、出力はオフになりますが、プログラムされた出力状態は変化しません。この状態は、フロント・パネルのProtステータスによって通知されます。遅延は、1～3600秒の範囲で、1秒刻みでプログラム可能です。

リモート・インタフェースから:

INH信号を外部シャットダウンとして機能するようにプログラムする:

```
DIG:PIN3:FUNC INH
```

ピン3のピン極性を構成する:

```
DIG:PIN3:POL POS
```

出力保護連動をオンにする:

```
OUTP:PROT:COUP ON
```

出力共振保護をオンにする:

```
OUTP:PROT:OSC ON, (@1)
```

ウォッチドッグ・タイマ機能をオンにし、遅延を15分(900秒)に設定する:

```
OUTP:PROT:WDOG ON
```

```
OUTP:PROT:WDOG:DEL 900
```

4

測定機能の使用

メータ機能の使用

オシロスコープ機能の使用

データ・ロガー機能の使用

外部データ・ロギング

各トピックの最後に、特定の機能をプログラムするための、同等のSCPIコマンドを示します。ただし、フロント・パネルのオシロスコープ・ビュー、データ・ロガー・ビュー、一部の管理機能などの機能には、同等のSCPIコマンドはありません。

4 測定機能の使用

メータ機能の使用

メータ・ビュー

メータのレンジと測定時間

シームレス測定

N678xA SMUメータのみモード

N679xA負荷測定

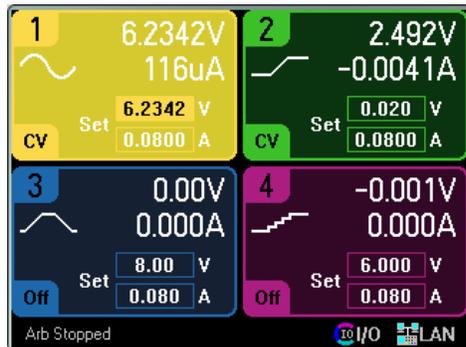
補助電圧測定

各電源モジュールには、出力から被試験デバイスに供給される実際の電圧と電流を測定するために、電圧計と電流計が完全に統合されています。電圧測定と電流測定の確度は、取り付けられている電源モジュールの種類により異なります。詳細については、『[Keysight N6700 Modular Power System Family Specifications Guide](#)』を参照してください。

メータ・ビュー

各出力は独自の測定機能を備えています。メータ・ビューが表示されている場合は、測定システムは出力電圧／電流を連続的に測定します。測定システムは、電源サイクル数(NPLC)と時間間隔に基づいて必要な数だけのポイントを収集し、サンプルを平均します。

以下の左側の図のように、デフォルトのビューには4つのすべての出力が表示されます。右側のシングル出力ビューでは、選択した出力に関するより詳細な情報を表示できます。この2種類のビューは、Meter Viewキーを押すと切り替わります。



リモート・インタフェースから:

トリガし、DC電流または電圧測定に戻る:

```
MEAS:CURRE? (@1)
```

```
MEAS:VOLT? (@1)
```

前にトリガされたDC電流または電圧に戻る:

```
FETC:CURRE? (@1)
```

```
FETC:VOLT? (@1)
```

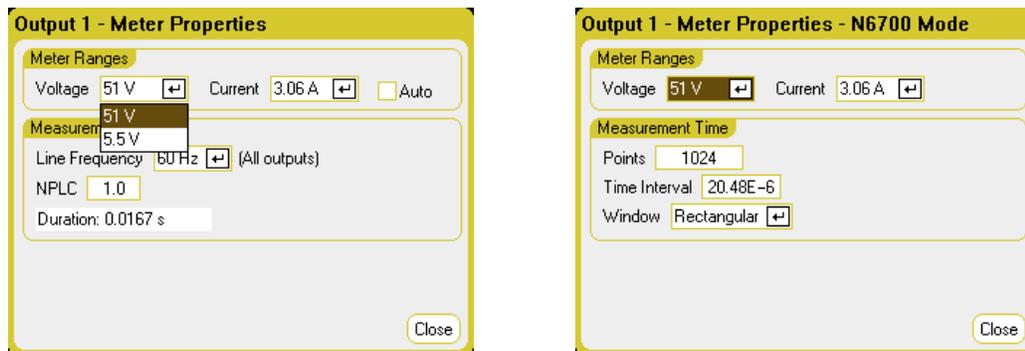
メータのレンジと測定時間

一部の電源モジュールには、電圧および電流メータのレンジが複数あります(「モデル間の違い」を参照してください)。低い測定レンジを選択すると、このレンジを超えない測定の場合は、測定精度が向上します。測定がレンジを超えた場合は、「過負荷」エラーが発生します。

Measurement Timeパラメータは、すべての電源モジュールに対して構成できます。

フロント・パネルから:

測定レンジを指定するには、Meter Viewキーを押し、Propertiesを押します。



注記

メータ・ビュー測定システムの動作は、標準コントロールとN6700モード・コントロールのどちらが選択されているかによって異なります。N6700モード・コントロールの選択は、UtilitiesメニューのFront Panel Preferencesダイアログで行います。

標準測定コントロールの場合のMeter Propertiesダイアログを、左側の図に示します。これらのコントロールは、オシロスコープ・ビュー、データ・ロガー・ビュー、Elog、ヒストグラム、およびSCPIコマンドの測定コントロールとは完全に独立しています。

N6700モード・コントロールの場合のMeter Propertiesダイアログを、右側の図に示します。N6700モードの場合、メータ・ビュー測定システムは、対応するSCPIコマンドで設定された測定コントロール設定を使用します。

Meter Ranges - VoltageまたはCurrentドロップダウン・メニューで、低い測定レンジを選択します。測定オートレンジをオンにするには、Autoボックスをチェックします。測定の振幅に対する最適な測定レンジが自動的に選択されます。この機能は、シームレス測定とは異なります。

Line Frequency - AC電源の周波数(50 Hzまたは60 Hz)を指定します。

NPLC - 測定がスパンする電源サイクル数(NPLC)を指定します。NPLCを大きくすると、低電流および低電圧測定での精度が改善され、ノイズが低減されます。

Duration - 周波数およびNPLCの設定に基づいて、測定の総時間を示します。

N6700モード

Meter Ranges - これらの選択肢は、SCPIのレンジ・コマンドと一致します。SCPIコマンドは振幅に基づいた測定レンジ自動選択をサポートしていないため、Autoの選択肢はありません。

4 測定機能の使用

Points - 各測定のサンプル・ポイント数を指定します。

Time Interval - 各測定の積分時間を示します。

Window - ハニング測定窓または方形測定窓を指定します。

リモート・インタフェースから:

N6700モードの場合、メータ・ビュー測定システムは、以下のSCPIコマンドで設定された測定設定を使用します。電圧または電流測定レンジを指定するには、以下のコマンドを使用します。

```
SENS:CURR:RANG <current>,(@1)
```

```
SENS:VOLT:RANG <voltage>,(@1)
```

送信するレンジ値は、測定予定の最大値である必要があります。本器は、入力された値に対して最高の分解能を持つレンジを選択します。

また、ポイント、時間間隔、窓関数も指定できます。

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

```
SENS:SWE:TINT <interval>,(@1)
```

```
SENS:WIND RECT|HANN,(@1)
```

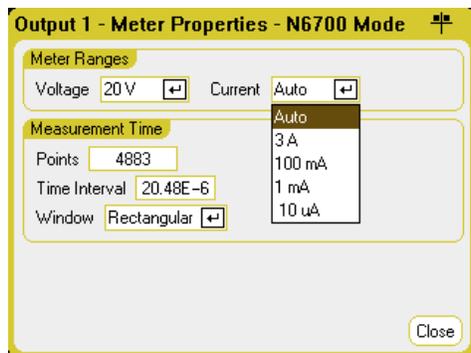
シームレス測定

電圧および電流の両方のシームレス測定オートレンジは、N678xA SMUモデルでオプションSMRにより使用できます **N678xA SMU** **Option SMR**。これにより、レンジ切り替えによるデータ損失がなく広い動的測定レンジを実現できます。

注記

シームレス・オートレンジには10 μ Aレンジは含まれません。このレンジは手動で選択する必要があります。シームレス・オートレンジは、UtilitiesメニューのFront Panel PreferencesダイアログでN6700モードが選択されている場合だけ、メータ・ビューで利用可能です。

電圧または電流のシームレス・オートレンジをオンにするには、Meter Viewキーを押し、Propertiesを押します。VoltageまたはCurrentドロップダウン・メニューでAutoを選択します。



リモート・インタフェースから:

シームレス測定をオンにするために使用するSCPIコマンド:

SENS:CURR:RANG:AUTO ON,(@1)

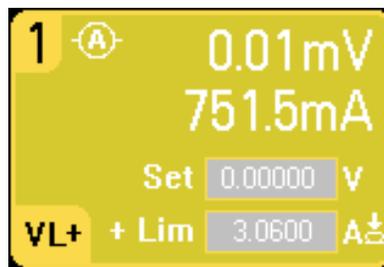
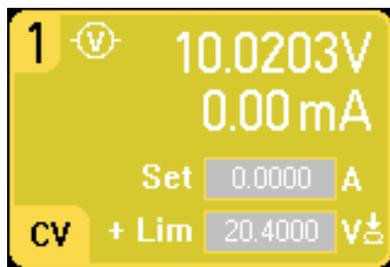
SENS:VOLT:RANG:AUTO ON,(@1)

N678xA SMUメータのみモード N678xA SMU

N678xA SMUモデルでは、測定器の電源機能を使用せずに出力端子で電圧または電流を測定することができます。

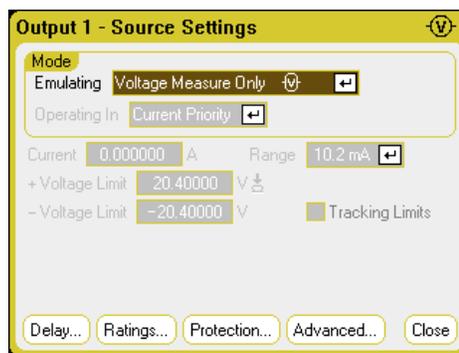
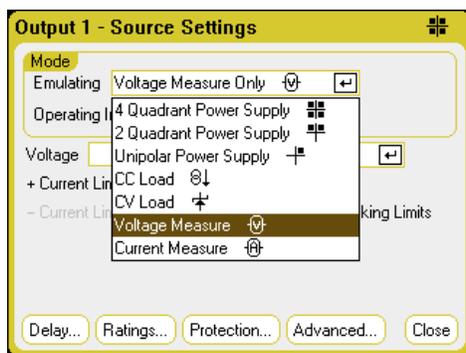
測定のみ機能を選択する前に、すべての測定接続を行ってください。このようにする必要のあるのは、測定のみ機能が選択されたときに、DUTに対する妨害を最小限にする初期化シーケンスを測定器が実行するためです。

測定のみモードが選択されたときに、メータが正確に測定を行うことができるように、出力がオンになります。電圧または電流測定が、メータ・ビューに連続的に表示されます。どちらのモードでも、電圧と電流の両方のメータがアクティブになります。



フロント・パネルから:

Source SettingsウィンドウでVoltage Measureを選択すると、電圧系をエミュレートします。デフォルトで電流優先モードが設定されます。+ Voltage Limitおよび- Voltage Limitに最大値が設定されます。電圧測定は、+ Voltage Limitおよび- Voltage Limitフィールドで示された、機器の電圧定格を超えることはできません。

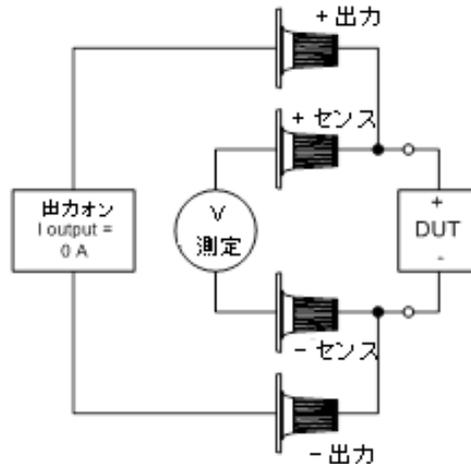
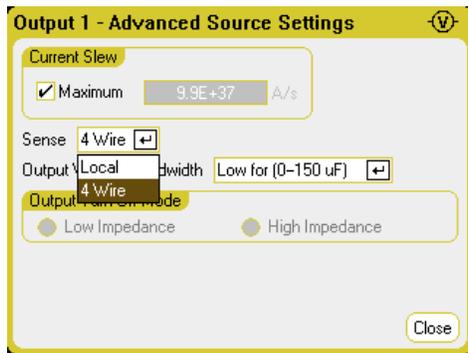


Voltage Measure - 電圧測定モードは、センス端子が出力端子に接続されている場合に最高の動作を行います。4端子センシングを使用してセンスと出力のリードを直接DUTに接続するか(下記を参照)、ローカル・センシングを使用して出力リードのみをDUTに接続することができます。

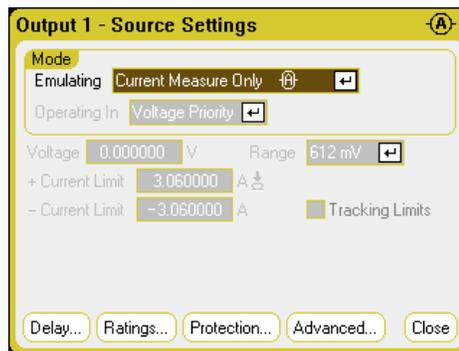
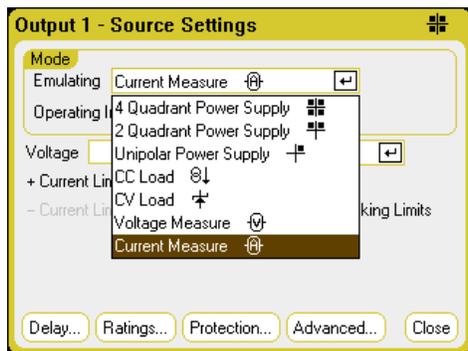
注記

電圧測定モードの入力インピーダンスは、DUTのグランド接続に応じて2000 pF前後になります。これにより、最大で数 μ Aの電流が、測定対象のノードからドロウされる場合があります。

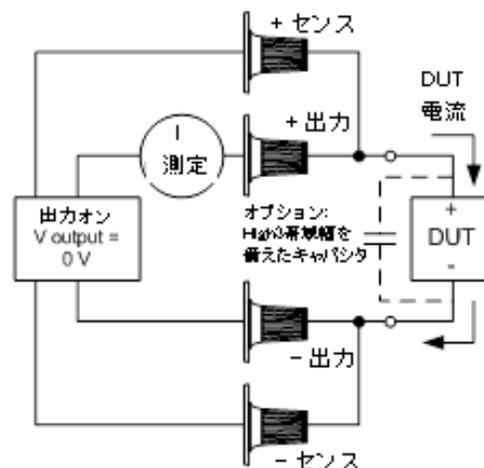
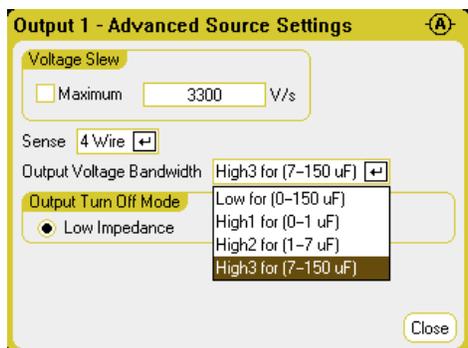
4 測定機能の使用



Current Measure Only - Current Measureを選択すると、ゼロ負荷電流計をエミュレートします。デフォルトで電圧優先モードが設定されます。+ Current Limitおよび- Current Limitに最大値が設定されます。電流測定は、+ Current Limitおよび- Current Limitフィールドで示された、機器の電流定格を超えることはできません。



以下のその他の設定も必要です。リモート・センシング(4端子)も必ず必要です。過渡電圧降下のある用途では、DUTの両端に補償キャパシタを接続して、High3設定を使用してください。キャパシタには、7 μF ~ 150 μF の値のフィルムまたはセラミックを使用できます。配線の詳細については、「[Keysight N678xA SMUの配線](#)」を参照してください。



リモート・インタフェースから:

電流測定を指定し、電流を測定する:

```
EMUL AMET,(@1)
MEAS:CURR?(@1)
```

電圧測定を指定し、電圧を測定する:

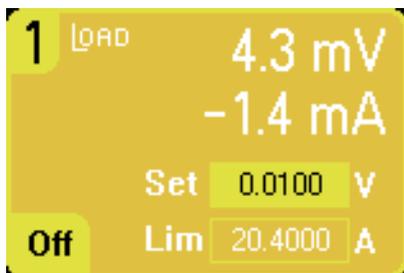
```
EMUL VMET,(@1)
MEAS:VOLT?(@1)
```

N679xA負荷測定

注記 この情報は、N679xAモデル **N679xA** にのみ適用されます。

どの優先モードで動作していても、フロント・パネルのディスプレイは、出力端子またはセンス端子からの電圧および電流の測定値を返します。電力測定値は、シングル・チャンネル・ビューで、電圧および電流とともに表示されます。

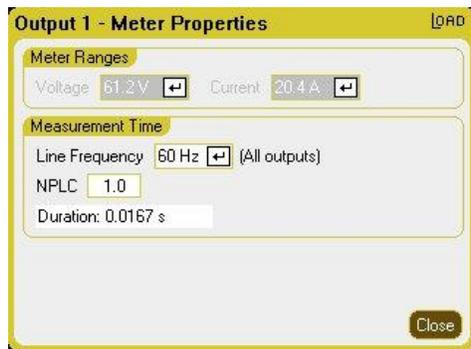
以下の図は、電圧優先モードのメータ・ビューです。電流、電力、および抵抗のビューも、ほぼ同じです。すべての測定には、レンジ上限を20%超えることができる、オーバレンジ機能があります。測定がこの制限を超えた場合は、「過負荷」エラーが発生します。

**フロント・パネルから:**

メータ・プロパティを表示するには、Meter Viewキーを押し、Propertiesを押します。

Meter Propertiesダイアログには、Source Settingsダイアログで設定された電圧または電流のレンジだけが表示されます。また、負荷モジュールには電流メータに高レンジと低レンジがありますが、これらをMeter Propertiesウインドウで選択することはできません。これは、測定レンジが、優先モードのレンジ設定と連動しているためです。

4 測定機能の使用



すべての優先モードで、電圧測定レンジには61.2 Vが設定されます。
電圧優先モードでは、電流測定レンジには高レンジが設定されます。
電力優先低レンジでは、電流測定レンジには低レンジが設定されます。
電力優先高レンジでは、電流測定レンジには高レンジが設定されます。
抵抗優先高レンジでは、電流レンジには低レンジが設定されます。
抵抗優先中および低レンジでは、電流測定レンジには高レンジが設定されます。

優先モードを変更すると、すべてのレンジがデフォルト(*RST)設定にリセットされます。測定レンジは、オートレンジされません。

Line Frequency – AC電源の周波数(50 Hzまたは60 Hz)を指定します。

NPLC – 測定がスパンする電源サイクル数(NPLC)を指定します。NPLCを大きくすると、低電流および低電圧測定での精度が改善され、ノイズが低減されます。

Duration – 周波数およびNPLCの設定に基づいて、測定の総時間を示します。

リモート・インタフェースから:

トリガし、測定に戻る:

MEAS:CURRE?(@1)

MEAS:VOLT?(@1)

以前の測定に戻る:

FETC:CURRE?(@1)

FETC:VOLT?(@1)

補助電圧測定

注記

この情報は、モデルN6781AおよびN6785Aにのみ適用されます。

N6781A, N6785A

モデルN6781AおよびN6785Aには補助電圧測定入力があり、その主な用途はバッテリー電圧ランダウン測定です。+/-20 Vdc間の汎用DC電圧測定などの用途にも適している場合があります。

補助電圧測定を出力電圧測定と一緒に実行することはできません。補助電圧測定入力を選択されている場合は、すべての電圧測定機能が、通常の+および-センス端子の代わりにこのソースから入力を受

信します。これらの機能には、フロント・パネル、SCPI測定、オシロスコープ・ビュー、データ・ロガー・ビュー、Elog、ヒストグラム測定が含まれます。

測定器は、フロント・パネルのメータ・ビューに補助電圧測定を連続的に表示します。

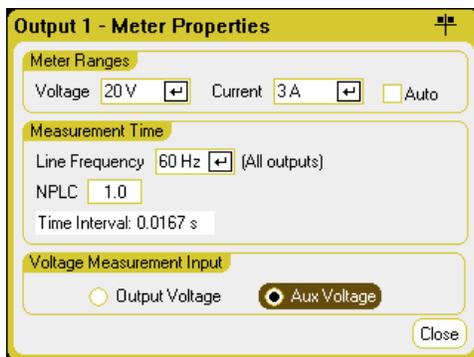


注記

補助電圧測定端子が未接続のままの場合は、フロント・パネルのメータに約1.6Vの電圧読み値が示されます。これは、測定端子が接続されたときに外部電圧測定に影響を与えない、正常な値です。

フロント・パネルから:

補助電圧測定をオンにするには、Meter View、Properties、次にAux Voltageを選択します。



リモート・インタフェースから:

補助電圧測定入力を指定する:

SENS:FUNC:VOLT:INP AUX,(@1)

オシロスコープ機能の使用

測定の実行

オシロスコープ・ビュー

オシロスコープのプロパティ

オシロスコープ・レンジ

オシロスコープ・マーカ

水平プロパティ

オシロスコープのプリセット

電源アナライザのオシロスコープ機能は、ベンチ・オシロスコープとほぼ同じで、出力電圧／電流信号を時間の関数として表示します。表示する出力と機能を選択するコントロール、利得とオフセットを調整するフロント・パネル・ノブ、構成可能なトリガとマーカを装備しています。

構成により、オシロスコープ・ビューにすべての出力の電圧または電流波形を表示することもできます。電力波形を表示できるのは、電圧と電流の同時測定機能を備えているKeysightモデルN676xAおよびN678xA SMUだけです(「[モデル間の違い](#)」を参照してください)。「[水平プロパティ](#)」で説明されているように、オシロスコープの最大サンプリング・レートは、表示される波形の数に応じて変化します。オシロスコープ・ビューでは、全出力に対して単一のタイムベースおよびトリガ構成が用いられます。

測定の実行

以下の測定例では、オシロスコープを使用して出力ターンオン・シーケンスが表示されます。オシロスコープは、出力がオンになったときに実際の電圧を測定します。

ステップ1 - 出力電圧および電流値をプログラムする:

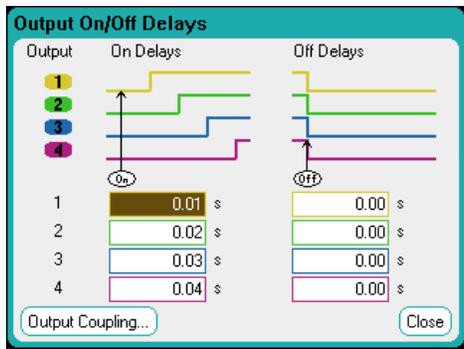
メータ・ビューで、電源アナライザの4つの出力すべての出力電圧と電流を10 V、1 Aに設定します。これについては、「[電源オン](#)」を参照してください。



ステップ2 - 出力ターンオン・シーケンスを構成する:

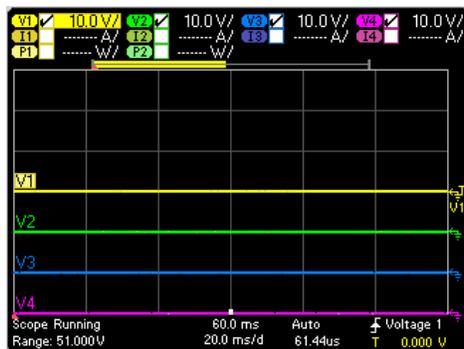
「出力のターンオン／ターンオフ・シーケンスの構成」で説明されているように、出力ターンオン・シーケンスを構成します。ターンオフ遅延でなく、ターンオン遅延のみを構成する必要があります。出力チャンネルのターンオン遅延は以下のとおりです。

- 出力1: 10 ms
- 出力2: 20 ms
- 出力3: 30 ms
- 出力4: 40 ms



ステップ3 - オシロスコープ・ビュートレースを構成する:

- V1～V4をチェックします。
- I1～I4のチェックを外します。
- Vertical Volts/Divノブを使用して、V1～V4に10 V/Divを設定します。
- Offsetノブを使用して、垂直グリッド上で1スペース以上離れるように4つのトレースを移動します。
- Horizontal Time/Divノブを使用して、タイムベースに20 msを設定します。

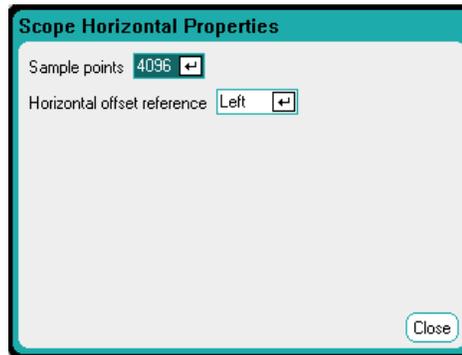
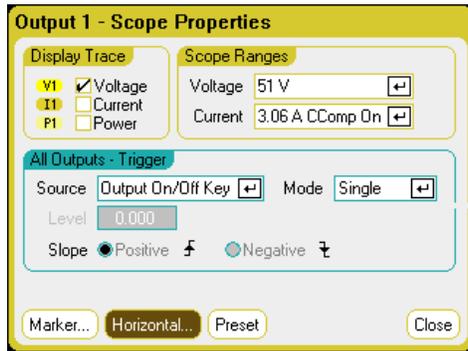


ステップ4 - オシロスコープのプロパティを構成する:

Propertiesキーを押して、オシロスコープのプロパティを以下のように構成します。

- TriggerのSourceドロップダウン・リストで、Output On/Off Keyを選択します。
- Modeドロップダウン・リストで、Singleを選択します。
- Horizontalボタンを選択し、Horizontal Offset ReferenceがLeftに設定されていることを確認します。

4 測定機能の使用

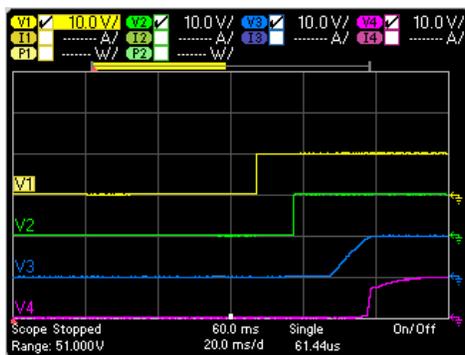


ステップ5 - 出力をオンにし、電圧を測定する:

Scope Viewキーを押してオシロスコープ・ビューに戻ります。

- Run/Stopキーを押してオシロスコープを実行します。このキーが点灯しているときは、オシロスコープが動作中であることを示します。
- All Outputs Onキーを押して、出力シーケンスを開始し、オシロスコープをトリガします。

出力波形が以下のように表示されます。



出力1の遅延は、57 msが経過するまで開始されません。これは、この例で使用されるメインフレームの内部遅延が57 msであるためです。この内部遅延は、プログラムされたユーザ定義遅延よりも優先されます。

また、出力3と4は指定された遅延時間で開始されますが、出力1と2ほど高速には上昇しません。これは、出力1と2が「高精度」および「高性能」モジュールで、出力3と4がターンオン・ランプの遅い「DC電源」モジュールであるためです。「**モデル間の違い**」を参照してください。

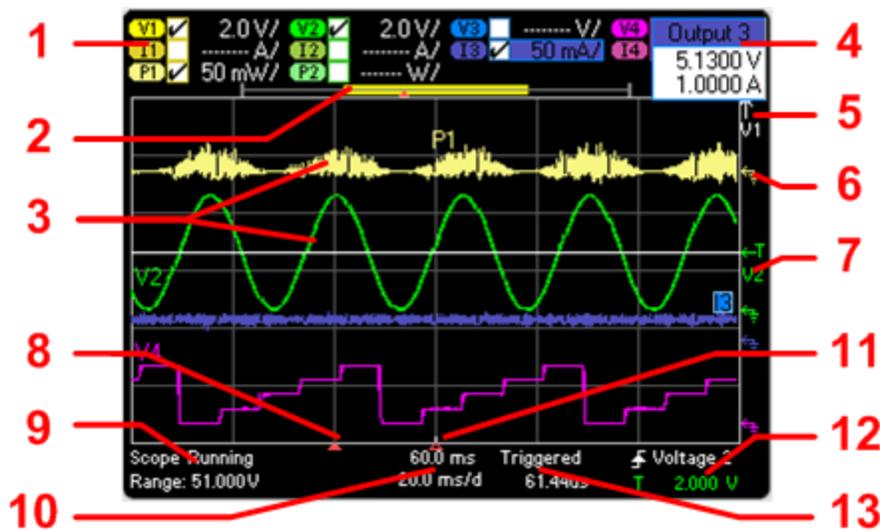
リモート・インタフェースから:

オシロスコープをリモート・インタフェースからプログラムすることはできません。

オシロスコープ・ビュー

Scope Viewキーを押すと、オシロスコープ・ビューになります。このキーを押すと、下図の標準ビューとマーカ・ビューとが切り替わります。マーカ・ビューでは、マーカとマーカ計算値が使用可能になります。

標準ビュー

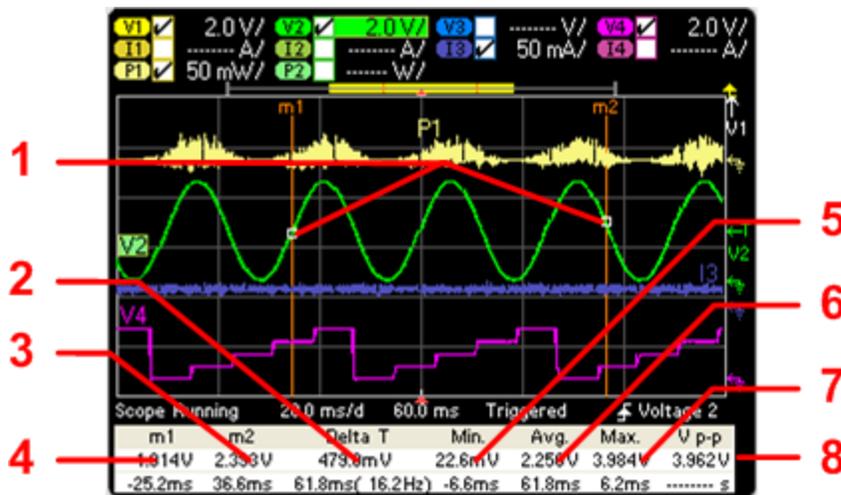


記号／フィールド	説明
1 トレース・コントロール	電圧/divまたは電流/div設定を示します。✓はトレースがオンであることを示します。ダッシュ(----)はトレースがオフであることを示します。トレースを選択してEnterキーを押すとトレースをオン／オフできます。
2 データ・バー	データ・バーは、収集されたすべての波形データを表します。黄色の部分は画面上に表示されているデータを表します。黒い部分は表示されていないデータを表します。
3 オシロスコープ・トレース	電圧トレースのラベルは、グリッドの左側に表示されます(V1、V2、V3、V4)。電流トレースのラベルは、グリッドの右側に表示されます(I1、I2、I3、I4)。電カトレースのラベルは、グリッドの中央に表示されます(P1、P2、P3、P4)。トレースの一部が赤になっている場合は、トレースのその部分がレンジ外であることを示します。トレースをオートスケールするにはTrigger Levelノブを押します。これは、新しい測定をトリガします。電カトレース表示できるのは、モデルN676xAおよびN678xA SMUだけです。
4 出力ポップアップ	VoltageノブおよびCurrentノブを回すと、ポップアップ・ダイアログに現在の出力設定が示されます。VoltageノブおよびCurrentノブを押してポップアップ・ダイアログを表示すると、以下の操作を行うことができます。 <ul style="list-style-type: none"> • VoltageノブまたはCurrentノブをロック／ロック解除します。 • N678xAモデルで、制御する制限値パラメータの選択または制限値トラッキングの選択を行うことができます。
5 ビュー外矢印	トレース(この図ではV1)がビューの外にあることを示します。トレースをビュー内に移動するには、Vertical Volt/DivノブまたはVertical Offsetノブを使用します。トレースをオートスケールするにはTrigger Levelノブを押します。これは、新しい測定をトリガします。
6 グランド基準	トレースのグランド基準。グランド基準は、重ならないようにオフセットされています。グランド基準のオフセット値はグリッドの水平中心線が基準です。

4 測定機能の使用

記号／フィールド	説明
7トリガ・レベル 	電圧または電流トリガ・レベルおよび出力の位置を示します。この例では、出力2の電圧トリガ・レベルが示されています。トリガ・ソースと振幅は画面の右下に示されています。
8トリガ・インジケータ 	波形に対するトリガの位置を示します。この図では、トリガは元のポイントの左側にオフセットされています。オフセットが0の場合は、トリガ・ポイントはオフセット基準に一致します。
9オシロスコープのステータス Range	オシロスコープが動作中、停止中、トリガ待ち中のいずれであるかを示します。 Rangeは、選択したトレースの測定レンジ設定を示します。Rangeフィールドが赤色の場合は、選択されているトレースのその部分がレンジ外であることを示します。
10時間 時間/div.	トリガ・ポイント・インジケータからグリッドの垂直中心線までの時間を示します。負の値は、中心線がトリガ・ポイントの左にあることを示します。正の値は、中心線がトリガ・ポイントの右にあることを示します。トリガ・ポイントを調整するには、フロント・パネルのHorizontal Offsetノブを使用します。 時間/div.は、水平タイムベース設定を示します。これはフロント・パネルのHorizontal Time/Divノブを使って調整できます。
11水平基準 	水平基準を示します。この図では、基準は中央にあります。Scope Horizontal Properties ウィンドウで基準調整を変更します。
12トリガ・ソース 振幅	この図では、トリガ・ソースは出力2の電圧レベルです。  上向きのトリガは、測定が上向きのスロープ(正)でトリガされることを示します。  下向きのトリガは、測定が下向きのスロープ(負)でトリガされることを示します。 トリガ・ソースが電圧または電流レベルに設定されている場合は、トリガ・レベルの振幅がトリガ・ソースの下に示されます。この図では、電圧トリガ・レベルは4.5 Vに設定されています。
13トリガ・モード サンプル・レート	トリガ・モード(Auto、Single、Triggered)を示します。 表示されるオシロスコープ・サンプル・レートは、水平時間/div.設定に基づきます。時間/div.設定が20 ms/divより小さい場合は、選択したトレースの数に応じて、オシロスコープは最高速度でサンプリングします。 1トレース(N678xA SMUモデルのみ): 5.12 μ s 1~2トレース(すべてのモジュール): 10.24 μ s 3~4トレース(すべてのモジュール): 20.48 μ s

マーカ・ビュー



記号／フィールド	説明
1 m1／m2ポイント	測定マーカと選択された波形が交差する位置を示します。画面下部のデータ値は、マーカの交差位置を基準とします。計算は、交差位置に挟まれたデータ・ポイントに基づいています。
2 Delta	マーカ間のデルタ(絶対差)を単位(V、A、W)と時間(s)で示します。括弧内の値は周波数です。周波数は時間の逆数(1/時間)です。
3 m2	交差ポイントにおけるm2マーカ値をV、A、またはW単位で示します。現在のトリガ位置を基準にしたm2マーカの時間距離も示します。
4 m1	交差ポイントにおけるm1マーカ値をV、A、またはW単位で示します。現在のトリガ位置を基準にしたm1マーカの時間距離も示します。
5 Min	選択された波形のマーカ位置間の最小データ値(V、A、またはW単位)を示します。現在のトリガ位置を基準にした最小値の時間距離も示します。
6 Avg	選択された波形のマーカ位置間の平均データ値(V、A、またはW単位)を計算します。示されている時間は、平均値を計算するマーカ間の時間です。
7 V p-p	選択された波形のマーカ位置間の最大データ値(V、A、またはW単位)を示します。現在のトリガ位置を基準にした最大値の時間距離も示します。
8 トリガ・モード	最大値と最小値間の差を計算します。p-p値の計算では、時間情報に有効性はありません。
RMS(選択した場合)	マーカ位置間のRMS値を計算します。RMS値を表示するには、Scope Marker Properties ウィンドウで他の測定のいずれかを選択解除しなければならないことがあります。一度に表示できる測定は5つだけです。

4 測定機能の使用

波形表示ノブの使用



記号／フィールド	説明
1 Vertical Volts/Div	<p>グランド基準を中心に、波形を垂直方向に拡大または縮小します。Y軸の電圧/divまたは電流/divで指定されます。複数のレンジを持つ出力に対して、Scope Range Property ウィンドウでKnob Controlが選択されている場合は、垂直利得を調整すると、分解能を高めるために低い測定レンジが自動的に選択されます。垂直利得のためにトレースがビュー外に出る場合、矢印記号によってトレースの方向が示されます。</p> 
2 Vertical Offset	<p>トレースのグランド基準をグリッドの水平中心線に対して上下に移動します。画面の右上に表示されるオフセット・ポップアップは、選択されたトレースのグランド基準がグリッドの水平中心線から上下にどれくらい離れているかを示します。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> <p>V1 - Offset</p> <p>-8.100 V</p> </div> <p>正の値は、中心線がグランド基準の上にあることを示します。負の値は、中心線がグランド基準の下にあることを示します。</p>
3 Trigger Level	<p>電圧または電流レベルがトリガ・ソースである場合に、トリガ・レベルを上下に移動します。トリガ・レベルは、記号で示されます。トリガ・レベルがビューの外にある場合は、矢印 によってトリガ・レベルの方向が示されます。</p> <p>画面上のトレースをオートスケールするにはTrigger Levelノブを押します。これは、新しい測定をトリガします。</p>
4 Horizontal Time/Div	<p>波形を水平オフセット基準を中心に水平方向に拡大または縮小します。X軸の時間/divで指定されます。すべてのトレースに適用されます。</p>
5 Horizontal Offset	<p>波形を水平オフセット基準に対して右または左に移動します。トリガ・ポイントは中塗りの矢印で示されます。 </p>

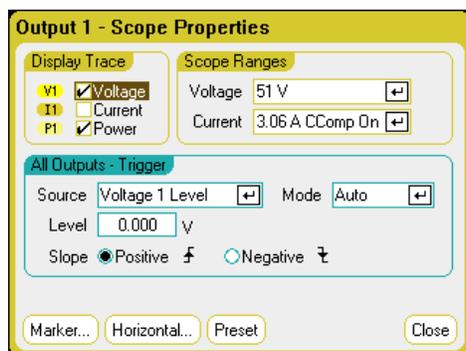
記号／フィールド	説明
6 Marker 1 / Marker 2	<p>測定マーカーを右または左に移動します。Scope Viewを押すとマーカーが表示されます。選択したトレースにマーカーが表示されます。画面下部の値は、マーカーの交差を基準とします。マーカーがビューの外にある場合は、矢印によってマーカーの方向が示されます。</p>  <p>Marker 1またはMarker 2ノブを押して、マーカーをリセットします。押すと、次のメニューが表示されます。</p>  <p>Enterキーを押してマーカーをリセットします。Enterを再度押して、リセット動作をアンドウします。Scope Marker Propertiesウィンドウにアクセスするには、Markerオプションまでスクロールして選択します。トレースのピーク測定ポイントにマーカーを移動するには、Jump to peakまでスクロールして選択します。</p>

オシロスコープのプロパティ

注記

フロント・パネルのオシロスコープ機能に直接対応するリモート・インタフェース・コマンドはありません。リモート・インタフェースからデジタイズ測定をプログラムする方法については、「**デジタイズ測定**」を参照してください。

オシロスコープ・ビューが表示された状態で、Propertiesキーを押してScope Propertiesウィンドウにアクセスします。



Display Traceで、出力に対して表示するトレースを選択できます。ボックスをチェックしない場合は、その出力に対してトレースは表示されません。電圧、電流、電力トレースを同時に表示できるのは、電圧と電流の同時測定機能を備えているモデルN676xAおよびN678xA SMUだけです(「**モデル間の違い**」を参照してください)。他の電源モジュールでは、電圧か電流のどちらか一方のトレースだけを表示できます。

Sourceドロップダウンでトリガ・ソースを選択できます。このトリガ・ソースは、すべての出力チャンネルでオシロスコープ測定をトリガします。選択されたトリガ・ソースに応じて、オシロスコープを以下のようにトリガできます。

4 測定機能の使用

トリガ・ソース	説明
Voltage <1-4> level Current <1-4> level	対応する出力の電圧または電流が指定されたレベルを超えると測定がトリガされません。
Arb Run/Stop Key	Arb Run/Stopキーを押したときに測定がトリガされます。
Output On/Off key	Output On/Offキーのいずれかを押したときに測定がトリガされます。All Outputs On/Offキーも対象です。
BNC Trigger In	BNCトリガ入力コネクタに負論理信号を供給します。最小パルス幅については、「 補足特性 」を参照してください。BNC Trigger Inを選択すると、 トリガ出力 として構成されているデジタルI/Oピンもオンになります。
Remote Command	3つのインタフェースのいずれかでトリガ・コマンド(*TRG)を送信します。

グレー表示のトリガ・ソースは使用できません。これは、電圧と電流を同時に表示できない電源モジュールの場合に起こります。このような電源モジュールの場合、どちらかのトレースがオンになっていると、もう一方のトレースをトリガ・ソースとして使用することはできません。また、電流レベルは、グループ化(並列接続)されている出力ではトリガ・ソースとして使用できません。

トリガ・ソースとして電圧レベルまたは電流レベルを選択した場合は、Levelでトリガ・レベルを指定できません。

Slopeは、波形の正(上向きのスロープ)と負(下向きのスロープ)のどちらの部分で測定をトリガするかを指定します。

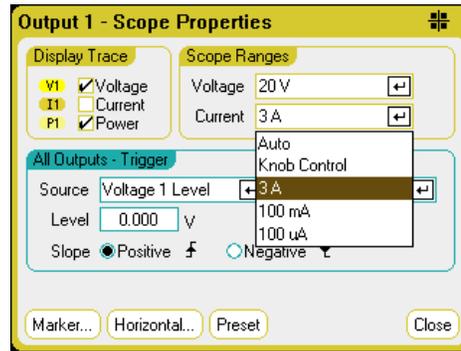
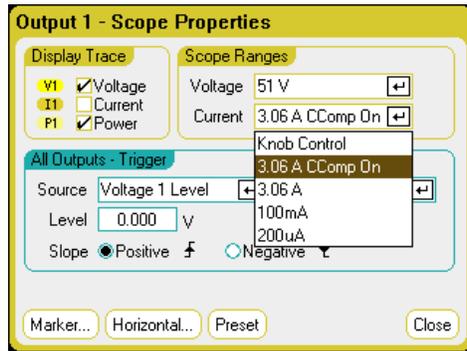
Modeでロップダウンでトリガ・モードを選択できます。

トリガ・モード	説明
Auto	トリガを受信したときにトリガを受信しなかった場合は自動的にシングル掃引測定を表示するようにオンロスコープを構成します。測定が終了すると、オンロスコープは実行を継続し、次のトリガを待ちます。
Single	トリガを受信したときにシングル掃引測定を表示するようにオンロスコープを構成します。測定が終了すると、オンロスコープは実行を停止します。
Triggered	トリガを受信したときにシングル掃引測定を表示するようにオンロスコープを構成します。測定が終了すると、オンロスコープは実行を継続し、次のトリガを待ちます。

オシロスコープ・レンジ

複数の測定レンジがある出力については、低いレンジを選択すると、測定分解能を高めることができます。オシロスコープのレンジ設定は、メータ・ビューおよびデータ・ロガーのレンジ設定と独立しています。

Scope Ranges領域で、VoltageまたはCurrentでロップダウン・メニューから低い測定レンジを選択します。



Knob Controlを選択すると、フロント・パネルのVertical Volts/Divノブにより、高い測定分解能に対して低い測定レンジが自動的に選択されます。低い測定分解能に対しては、高いレンジが自動的に選択されます。現在のレンジが、Scope Viewウィンドウの左下隅に表示されます。

一部のモデルには、CComp Onというラベルの、高測定レンジがあります。これがデフォルトで選択されます。CComp Onレンジは、電圧の過渡中に出力電流測定を補正します。詳細については、「**動的電流測定制御**」を参照してください。

注

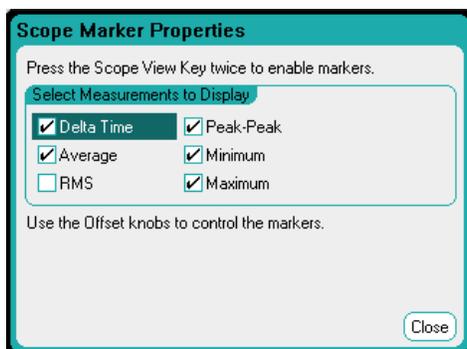
Keysight N679xA負荷モジュール **N679xA** では、ソースと測定レンジは連動していません。このため、Scope Propertiesウィンドウでオシロスコープ測定レンジは設定できません(グレー表示になっています)。

シームレス測定

モデルN6781A、N6782A、N6785A、およびN6786Aの場合、シームレス電圧および電流測定を選択すると、レンジ切り替えによるデータ損失がない、広い動的レンジを実現できます。Autoを選択すると、シームレスな測定レンジが有効になります。シームレス・レンジには10 μ Aレンジは含まれません。このレンジは手動で選択する必要があります。

オシロスコープ・マーカ

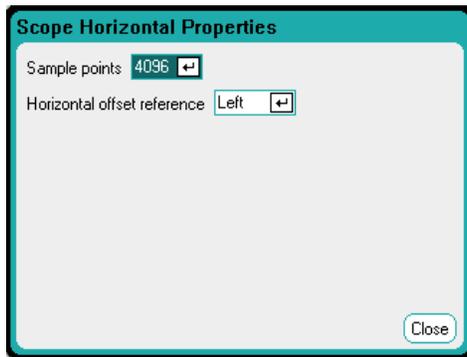
Markersボタンを押すと、マーカ・ビューで画面下部に表示される測定を構成できます。測定は、2つのマーカに挟まれた波形の部分に対して適用されます。表示される測定は、5つまで選択できます。



水平プロパティ

Horizontalボタンを選択すると水平プロパティを構成できます。

4 測定機能の使用



Sample Points - オシロスコープ・トレース内のポイント数を指定できます。指定できる最大ポイント数は、オンになっているオシロスコープ・トレースの数に依存します。指定できる最小ポイント数は1024です。

1トレースがオン: 256 Kポイント

2トレースがオン: 128 Kポイント

4トレースがオン: 64 Kポイント

8トレースがオン: 32 Kポイント(最大ポイント = 256 K/トレース数)

電力トレースは2トレースとしてカウントされます。電力を計算するには電圧と電流を測定する必要があるからです。電圧および電流トレースがすでに選択されている場合は、電力トレースはカウントされません。

Horizontal Offset Reference - 基準ポイントを画面の左端、右端、中心のいずれかに配置します。これは、オフセットが設定されていない場合のトリガの位置です。Leftを選択すると、トリガ・イベント後の波形を観察できます。Centerを選択すると、トリガ・イベントの前後の波形を観察できます。Rightを選択すると、トリガ・イベントまでの波形を観察できます。

オシロスコープのプリセット

オシロスコープ・ビューを電源投入時の表示設定に戻すには、Presetボタンを選択します。各トレースの垂直オフセットは異なる値に設定されます。これは、トレースの重なり合いを防ぐためです。オフセットはグリッドの水平中心線が基準です。

データ・ロガー機能の使用

データ・ログ

データ・ロガー・ビュー

データ・ロガーのプロパティ

データ・ロガーのレンジ

データ・ロガーのトリガ

データ・ロガー・ファイル名

データ・ロガーのマーカ

データ・ロガーのプリセット

データ・ロガーのサンプリング・モード

データ・ロガー表示とオシロスコープ表示の違い

注記

データ・ロガー機能は、オプション055を注文した場合は使用できません。

データ・ロガーはオシロスコープ・ビュー機能に似ていますが、最大99,999時間分の出力電圧／電流データの表示と記録が可能です。

オシロスコープ・ビューと同様、構成により、データ・ロガー・ビューにすべての出力の電圧／電流波形を表示することもできます。インタリーブ・データ・ログ機能により、すべての出力に対して電力波形を表示できます。詳細については、「[データ・ロガーのサンプリング・モード](#)」を参照してください。

画面はストリップ・チャート・レコーダのように機能します。Waveform Displayノブを使ってデータをスクロールします。特に指定しない場合は、データは自動的に`default.dlog`という名前のファイルに保存されます。

データ・ログ

以下のデータ・ログの例では、データ・ロガーでユーザ定義任意波形がキャプチャされます。データ・ロガーが任意波形の実際の出力電圧を記録します。

ステップ1 - 任意波形をプログラムする:

「[ユーザ定義任意波形の構成](#)」で説明したように、ユーザ定義任意波形を構成します。以下のように電圧値と時間値をプログラムします。

ステップ0: 10 V、1 s

ステップ1: 20 V、1 s

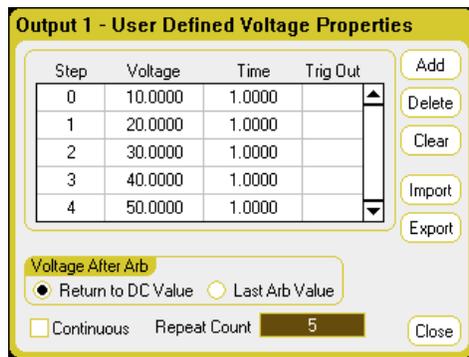
ステップ2: 30 V、1 s

ステップ3: 40 V、1 s

ステップ4: 50 V、1 s

反復回数: 5

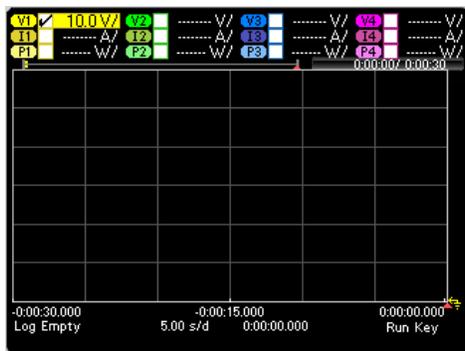
4 測定機能の使用



ステップ2 - データ・ロガー・トレースを構成する:

- V1をチェックします。
- V2～V4、および電流トレースと電カトレースのチェックを外します。
- Vertical Volts/Divノブを使って、V1に10 V/Divを設定します。
- Offsetノブを使って、V1トレースをグリッドの下部に移動します。

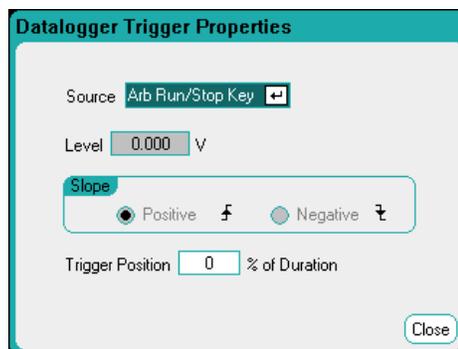
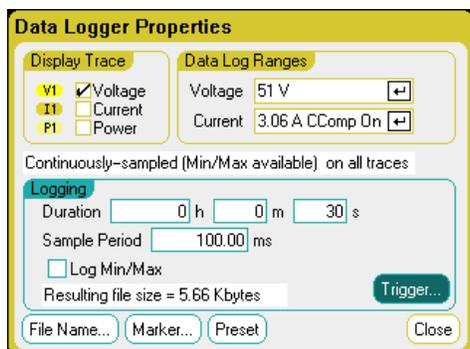
トレースは出力に応じて色分けされています。画面の右側のグランド記号は、トレースのグランド基準を示します。



ステップ3 - データ・ロガー・プロパティを構成する:

Propertiesキーを押して、データ・ロガーのプロパティを構成します。

- DurationとSample Periodを、それぞれデフォルトの30秒と100ミリ秒のままにします。
- Triggerボタンを選択し、トリガ・ソースをArb Run/Stop Keyに設定します。

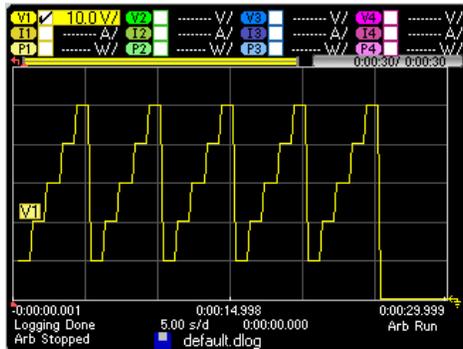


ステップ4 - 出力1をオンにし、任意波形を開始し、データを記録する:

Data Loggerキーを押して、データ・ロガー・ビューに戻ります。

- Output 1 Onキーを押して、出力1をオンにします。
- Run/Stopキーを押してデータ・ロガーを実行します。このキーが点灯すると、データ・ロガーが開始され、出力1トレースが画面に表示されます。
- Arb Run/Stopキーを押して、ユーザ定義任意波形を開始し、データ・ロガーをトリガします。

データ・ロガーは30秒間動作し、出力1の電圧データを記録します。データ・ログが完了すると、次のような出力波形が表示されます。

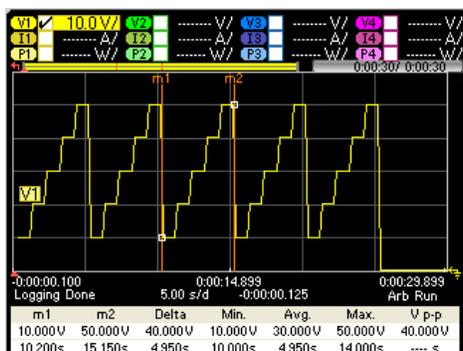


ログ・データがdefault.dlogという名前のファイルに保存されたことを示すメッセージが表示されます。別のファイル名でデータを保存する場合は、データ・ロガーの実行前にファイル名を指定する必要があります。Datalogger PropertiesダイアログにあるFilenameボタンを選択して、ファイル名を指定します。

ステップ5 - マーカ・コントロールを使って、ログに記録されたデータを測定する:

Data Loggerキーを押してマーカ・コントロールを表示します。

- Marker 1およびMarker 2ノブを使って、マーカを電圧トレースに沿って移動します。マーカ間の測定が画面の下部に表示されます。
- Vertical Volts/DivノブとHorizontal Time/Divノブを使うと、ログに記録されたデータの部分を拡大することもできます。

**リモート・インタフェースから:**

出力1の5ステップのユーザ定義電圧波形をプログラムする:

4 測定機能の使用

```
ARB:FUNC:TYPE VOLT,(@1)
ARB:FUNC:SHAP UDEF,(@1)
ARB:VOLT:UDEF:LEV 10,20,30,40,50,(@1)
ARB:VOLT:UDEF:DWEL 1,(@1)
ARB:VOLT:UDEF:BOST 0,(@1)
ARB:TERM:LAST OFF,(@1)
```

トランジェント・トリガ・システムを起動する:

```
VOLT:MODE ARB,(@1)
TRIG:ARB:SOUR BUS
INIT:TRAN (@1)
```

出力1のデータ・ログをセットアップする:

```
SENS:DLOG:FUNC:VOLT ON,(@1)
SENS:DLOG:TIME 30
SENS:DLOG:PER .1
```

そのデータ・ロガーを起動し、データを保存するファイル名を指定する:

```
TRIG:DLOG:SOUR BUS,(@1)
INIT:DLOG "internal:\data1.dlog"
```

出力1をオンにし、任意波形とデータ・ロガーをトリガする:

```
OUTP ON, (@1)
*TRG
```

データ・ログが終了したら、データ・ログ・マーカを配置し、マーカ位置間からデータを返すことができます。データ・ログの開始トリガから10秒と15秒に2個のデータ・ログ・マーカを配置するには、以下のコマンドを使用します。

```
SENS:DLOG:MARK1:POIN 10
SENS:DLOG:MARK2:POIN 15
```

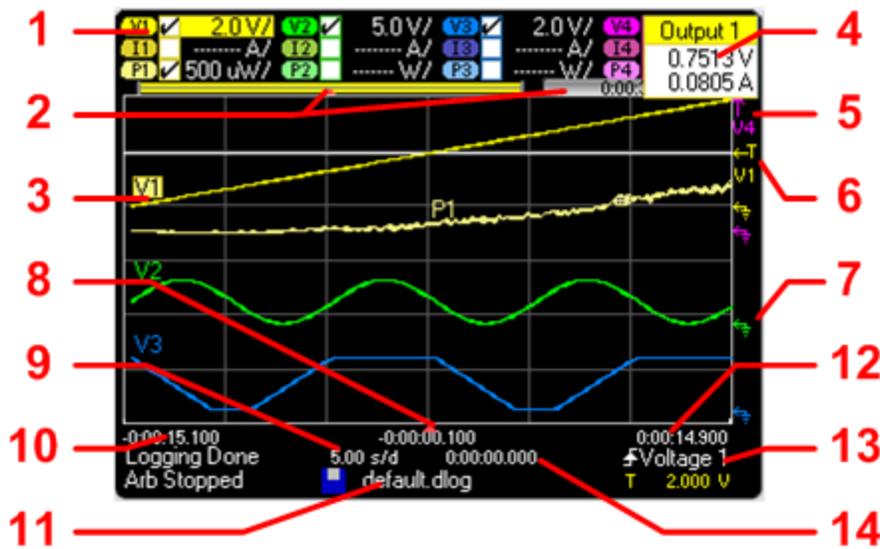
以下のコマンドは、マーカ位置間の平均値、最小値、または最大値を返します。

```
FETC:DLOG:VOLT? (@1)
FETC:DLOG:VOLT:MIN? (@1)
FETC:DLOG:VOLT:MAX? (@1)
```

データ・ロガー・ビュー

Data Loggerキーを押すと、データ・ロガーが表示されます。このキーを押すと、下図の標準ビューとマーカ・ビューとが切り替わります。マーカ・ビューでは、マーカとマーカ計算値が使用可能になります。

標準ビュー

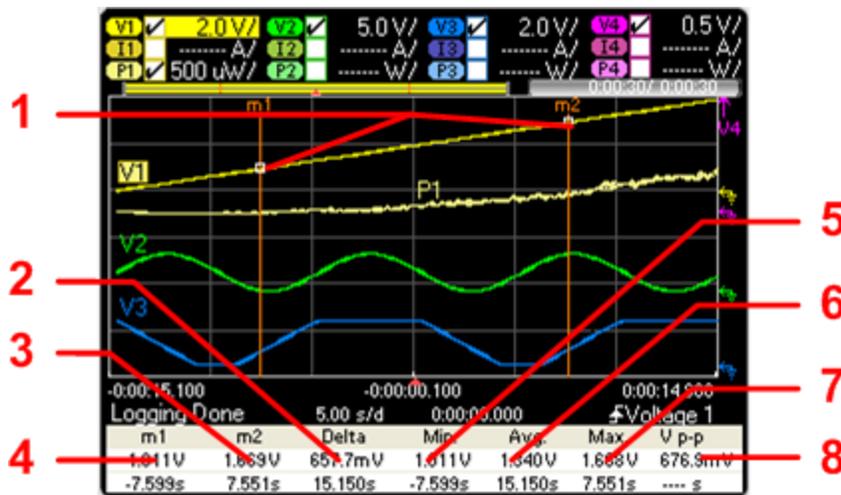


記号／フィールド	説明
1 トレース・コントロール	電圧/divまたは電流/div設定を示します。✓はトレースがオンであることを示します。ダッシュ(----)はトレースがオフであることを示します。トレースを選択してEnterキーを押すとトレースをオン/オフできます。
2 データ・バー	データ・バーは、記録されたデータ全体を表します。黄色の部分は画面上に表示されているデータを表します。黒い部分は表示されていないデータを表します。
経過時間	データ・ログの経過時間と総時間を示します。2つの値はデータ・ロギング終了時に一致します。
3 データ・トレース	電圧トレースのラベルは、グリッドの左側に表示されます(V1、V2、V3、V4)。電流トレースのラベルは、グリッドの右側に表示されます(I1、I2、I3、I4)。電力トレースのラベルは、グリッドの中央に表示されます(P1、P2、P3、P4)。トレースの一部が赤色になっている場合は、トレースのその部分がレンジ外であることを示します。データ・トレースをオートスケールするには、Trigger Levelノブを押します。
4 出力ポップアップ	VoltageノブおよびCurrentノブを回すと、ポップアップ・ダイアログに現在の出力設定が示されます。VoltageノブおよびCurrentノブを押してポップアップ・ダイアログを表示すると、以下の操作を行うことができます。 <ul style="list-style-type: none"> • VoltageノブまたはCurrentノブをロック/ロック解除します。 • N678xAモデルで、制御する制限値パラメータの選択または制限値トラッキングの選択を行うことができます。
5 ビュー外矢印	トレース(この図ではV4)がビューの外にあることを示します。トレースをビュー内に移動するには、Vertical Volt/DivノブまたはVertical Offsetノブを使用します。データ・トレースをオートスケールするには、Trigger Levelノブを押します。

4 測定機能の使用

記号／フィールド	説明
6トリガ・レベル 	電圧または電流トリガ・レベルおよび出力の位置を示します。この例では、出力1の電圧トリガ・レベルが示されています。トリガ・ソースと振幅は画面の右下に示されています。
7グランド基準 	トレースのグランド基準。グランド基準は、重ならないようにオフセットされています。グランド基準のオフセット値はグリッドの水平中心線が基準です。
8トリガ・ポイント・インジケータ 	データ・ログ中のトリガ位置を示します。この例では、トリガ・ポイントは50%オフセットされていて、プリトリガ・データとポストトリガ・データの両方が記録されています。トリガ・ポイントの時刻は常に0です。Datalogger Trigger Properties ウィンドウでトリガ・オフセットを変更します。
9時間/div	水平タイムベース設定を示します。これはフロント・パネルのHorizontal Time/Divノブを使って調整できます。
10左グリッド時間	左のグリッドラインの時間を、トリガ・ポイントを基準にして示します。トリガがグリッドの左側にある場合、時間は0です。
11ファイル名	表示されるデータのファイル名を示します。
12右グリッド時間	右のグリッドラインの時間を、トリガ・ポイントを基準にして示します。トリガ・ポイントがデータ・ログの開始位置にある場合、この時間はデータ・ログの総時間に一致します。
13トリガ・ソース 振幅	<p>この図では、トリガ・ソースは出力1の電圧レベルです。指定されたレベルに達したときに、データ・ロガーはデータの記録を開始します。</p> <p> 上向きのトリガは、データ・ロガーが上向きのスロープ(正)でトリガされることを示します。</p> <p> 下向きのトリガは、データ・ロガーが下向きのスロープ(負)でトリガされることを示します。</p> <p>トリガ・ソースが電圧または電流レベルに設定されている場合は、トリガ・レベルの振幅がトリガ・ソースの下に示されます。この図では、電圧トリガ・レベルは2 Vに設定されています。</p>
14オフセット時間 	<p>右のグリッドラインとデータ・ログ終了時間との間のオフセットを示します。この値が0の場合は、右のグリッドラインの位置がデータ・ログの末尾です。オフセット・ノブを回すと、グリッドがデータ・ログの末尾から移動し、オフセット時間に反映されます。</p> <p>バーの黄色の部分は画面上に表示されているデータを表します。黒い部分はオフセット時間を表します。</p>

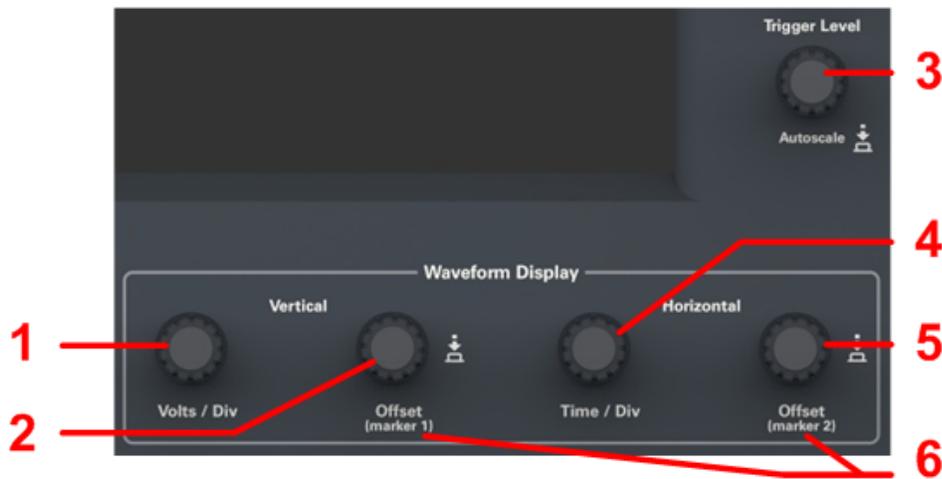
マーカ・ビュー

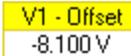


記号／フィールド	説明
1 m1／m2ポイント	測定マーカと選択された波形が交差する位置を示します。画面下部のデータ値は、マーカの交差位置を基準とします。計算は、交差位置に挟まれたデータ・ポイントに基づいています。
2 Delta	マーカ間のデルタ(絶対差)を単位(V、A、W)と時間(s)で示します。
3 m2	交差ポイントにおけるm2マーカ値をV、A、またはW単位で示します。現在のトリガ位置を基準にしたm2マーカの時間距離も示します。
4 m1	交差ポイントにおけるm1マーカ値をV、A、またはW単位で示します。現在のトリガ位置を基準にしたm1マーカの時間距離も示します。
5 Min	選択された波形のマーカ位置間の最小データ値(V、A、またはW単位)を示します。現在のトリガ位置を基準にした最小値の時間距離も示します。
6 Avg	選択された波形のマーカ位置間の平均データ値(V、A、またはW単位)を計算します。示されている時間は、平均値を計算するマーカ間の時間です。
7 V p-p	選択された波形のマーカ位置間の最大データ値(V、A、またはW単位)を示します。現在のトリガ位置を基準にした最大値の時間距離も示します。
8 トリガ・モード	最大値と最小値間の差を計算します。p-p値の計算では、時間情報に有効性はありません。
Ah(選択した場合)	マーカ位置間のAhを計算します。Ahを表示するには、Datalogger Marker Propertiesウィンドウで他の測定のいずれかを選択解除しなければならないことがあります。一度に表示できる測定は5つだけです。
Wh(選択した場合)	マーカ位置間のWhを計算します。Whを表示するには、Datalogger Marker Propertiesウィンドウで他の測定のいずれかを選択解除しなければならないことがあります。一度に表示できる測定は5つだけです。

4 測定機能の使用

波形表示ノブの使用



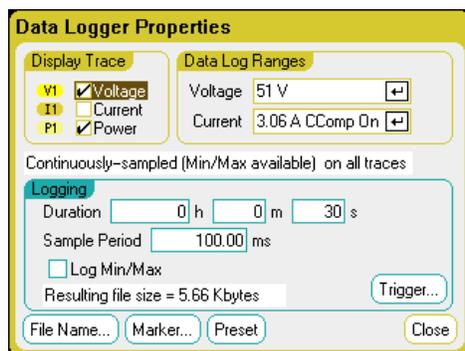
記号／フィールド	説明
1 Vertical Volts/Div	<p>グランド基準を中心に、波形を垂直方向に拡大または縮小します。Y軸の電圧/divまたは電流/divで指定されます。複数のレンジを持つ出力に対して、Scope Range PropertyウィンドウでKnob Controlが選択されている場合は、垂直利得を調整すると、分解能を高めるために低い測定レンジが自動的に選択されます。垂直利得のためにトレースがビュー外に出る場合、矢印記号によってトレースの方向が示されます。</p> 
2 Vertical Offset	<p>トレースのグランド基準をグリッドの水平中心線に対して上下に移動します。画面の右上に表示されるオフセット・ポップアップは、選択されたトレースのグランド基準がグリッドの水平中心線から上下にどれくらい離れているかを示します。</p>  <p>正の値は、中心線がグランド基準の上にあることを示します。負の値は、中心線がグランド基準の下にあることを示します。</p>
3 Trigger Level	<p>電圧または電流レベルがトリガ・ソースである場合に、トリガ・レベルを上下に移動します。トリガ・レベルは、記号で示されます。トリガ・レベルがビューの外にある場合は、矢印によってトリガ・レベルの方向が示されます。</p> <p>画面上のトレースをオートスケールするにはTrigger Levelノブを押します。</p>
4 Horizontal Time/Div	<p>データを拡大／縮小して、波形の詳細を観察できるようにします。画面下部の数値は、表示されているデータのデータ・ログ全体に対する位置を示します。</p>
5 Horizontal Offset	<p>グリッド領域を、記録されたデータの中で右または左に移動します。</p>

記号／フィールド	説明
6 Marker 1 / Marker 2	<p>測定マーカを右または左に移動します。Data Loggerを押してマーカを表示します。選択したトレースにマーカが表示されます。画面下部の値は、マーカの交差を基準とします。マーカがビューの外にある場合は、矢印によってマーカの方向が示されます。</p>  <p>Marker 1またはMarker 2ノブを押して、マーカをリセットします。押すと、次のメニューが表示されます。</p>  <p>Enterキーを押してマーカをリセットします。Enterを再度押して、リセット動作をアンドウします。Datalogger Marker Propertiesウィンドウにアクセスするには、Markerオプションまでスクロールして選択します。トレースのピーク測定ポイントにマーカを移動するには、Jump to peakまでスクロールして選択します。</p>

データ・ロガーのプロパティ

フロント・パネルから:

データ・ロガー・ビューが表示された状態で、Propertiesキーを押してScope Propertiesウィンドウにアクセスします。



Display Trace - 出力に対して表示するトレースを選択できます。ボックスをチェックしない場合は、その出力に対してデータ・ロギングは実行されません。

トレースの下のテキスト行は、データ・ロギング・モードを示します。Continuously-sampledモードは、電圧または電流データを連続的にサンプリングし、1サンプリング周期につき1つの平均値を記録します。Log Min/Maxを選択すると、サンプリング周期ごとの最小値と最大値も記録されます。Standard(interleaved)モードは、電圧測定と電流測定を交互に実行します。1サンプリング周期につき1つの電圧値と1つの電流値が戻ります。

注記

特定の電源モジュールでどのトレースがオンになっているかに応じて、データ・ロガーが連続サンプリング・モードとノーマル(インタリーブ)モードを切り替えます。詳細については、「[データ・ロガーのサンプリング・モード](#)」を参照してください。

4 測定機能の使用

DurationIには、データ・ログの総時間を時間、分、秒単位で指定します。最大時間は99,999時間です。ロギング情報は、すべての出力チャンネルのデータ・ロガー測定に適用されます。

Sample PeriodIには、データ・サンプルの間隔をms単位で指定します。設定可能な値は、20 μ s ~ 60 sです。

Log Min/Maxをチェックすると、Continuously-sampledモードの場合に最小値と最大値がデータ・ログ・ファイルに記録されます。Log Min/Maxをオンにした場合、作成されるファイルのサイズは3倍になります。

Resulting file sizeテキスト・ボックスは、データ・ログ終了時のファイルのサイズを示します。最大のファイル・サイズは2E9バイト(Microsoft Windowsの単位では1.87Gバイト)です。設定がこの制限値を超えると、サイズを制限内に収めるためロギング間隔が自動的に長くなります。ファイルのサイズがファイル書き込み先のドライブの空き領域を超える場合は、エラーが発生し、データ・ロガーは実行されません。

リモート・インタフェースから:

出力1および2で電流または電圧データ・ロギングをオンにする:

```
SENS:DLOG:FUNC:CURR ON,(@1,2)
```

```
SENS:DLOG:FUNC:VOLT ON,(@1,2)
```

リモート・インタフェースから、出力電力のデータをロギングすることはできません。電力データを取得するには、電圧と電流をデータ・ログし、結果の電圧および電流データから電力を計算します。

オンになっているすべての出力の最小値と最大値をデータ・ログ・ファイルに記録する:

```
SENS:DLOG:FUNC:MINM ON
```

オンになっているすべての出力で1000 sのデータ・ログを指定する:

```
SENS:DLOG:TIME 1000
```

オンになっているすべての出力でデータ・サンプル間に50 msのサンプリング周期を指定する:

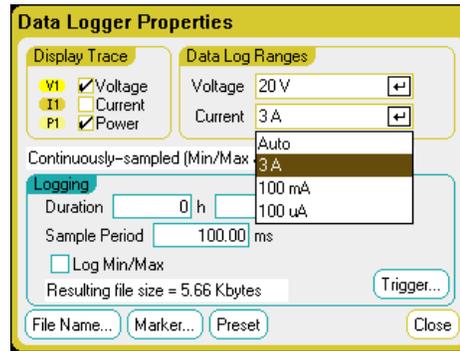
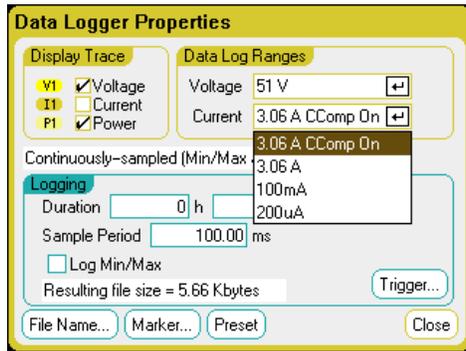
```
SENS:DLOG:PER .05
```

データ・ロガーのレンジ

複数の測定レンジがある出力については、低いレンジを選択すると、測定分解能を高めることができます。データ・ロガーのレンジ設定は、メータ・ビューおよびオシロスコープのレンジ設定と独立しています。

フロント・パネルから:

Data Log Ranges領域で、VoltageまたはCurrentドロップダウン・メニューから低い測定レンジを選択します。



一部のモデルには、CComp Onというラベルの、高測定レンジがあります。これがデフォルトで選択されます。CComp Onレンジは、電圧の過渡中に出力電流測定を補正します。詳細については、「[動的電流測定制御](#)」を参照してください。

注記

Keysight N679xA負荷モジュール **N679xA** では、ソースと測定レンジは連動していません。このため、Data Propertiesウィンドウでデータ負荷測定レンジは設定できません(グレー表示になっています)。

シームレス測定

電圧および電流の両方のシームレス測定オートレンジは、N678xA SMUモデルでオプションSMRIにより使用できます **N678xA SMU** **Option SMR**。これにより、レンジ切り替えによるデータ損失がなく広い動的測定レンジを実現できます。

シームレス・レンジには10 μ Aレンジは含まれません。このレンジは手動で選択する必要があります。Autoを選択すると、シームレスな測定レンジが有効になります。

リモート・インタフェースから:

シームレスな測定オートレンジをオンにする:

```
SENS:DLOG:CURR:RANG:AUTO ON,(@1)
```

```
SENS:DLOG:VOLT:RANG:AUTO ON,(@1)
```

低い電流または電圧測定レンジを選択する:

```
SENS:DLOG:CURR:RANG 0.1, (@1)
```

```
SENS:DLOG:VOLT:RANG 5, (@1)
```

データ・ロガーのトリガ

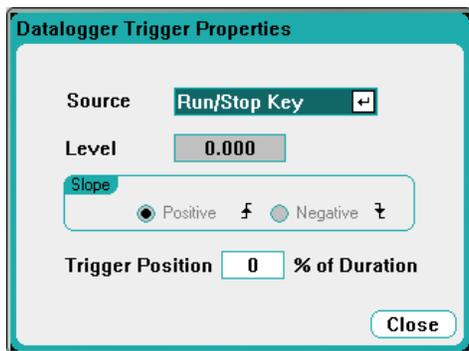
注記

データ・ロガーがトリガされたら、表示をオシロスコープ・ビューまたはメータ・ビューに切り替えないでください。切り替えると、データ・ロガーは停止します。

フロント・パネルから:

Triggerボタンを選択するとトリガ・プロパティを構成できます。データ・ロガーは、トリガを使用して外部イベントと同期します。

4 測定機能の使用



Sourceドロップダウン・リストでトリガ・ソースを選択できます。データ・ロギング対象に構成されているすべての出力に対して、同じトリガ・ソースが使用されます。選択されたトリガ・ソースに応じて、データ・ロガーは以下のようにトリガできます。

トリガ・ソース	説明
Voltage <1-4> level Current <1-4> level	対応する出力の電圧または電流が指定されたレベルを超えるとデータ・ロガーがトリガされます。
Run/Stop key	Run/Stopキーを押したときにデータ・ロガーがトリガされます。これは、デフォルトのトリガ・ソースです。
Arb Run/Stop Key	Arb Run/Stopキーを押したときにデータ・ロガーがトリガされます。
Output On/Off key	Output On/Offキーのいずれかを押したときにデータ・ロガーがトリガされます。All Outputs On/Offキーも対象です。
BNC Trigger In	BNCトリガ入力コネクタに負論理信号を供給します。最小パルス幅については、「 補足特性 」を参照してください。BNC Trigger Inを選択すると、 トリガ出力 として構成されているデジタルI/Oピンもオンになります。
Remote Command	3つのインタフェースのいずれかでトリガ・コマンド(*TRG)を送信します。

グレー表示のトリガ・ソースは使用できません。例えば、電流レベルは、グループ化(並列接続)されている出力ではトリガ・ソースとして使用できません。また、トリガ・ソースとして使用するトレースは、オンになっている必要があります。

Level - トリガ・ソースとして電圧レベルまたは電流レベルを選択した場合は、トリガ・レベルを指定します。レベルと一緒に、Slopeも指定する必要があります。

Slope - 波形の正(上向きのスロープ)と負(下向きのスロープ)のどちらの部分で測定をトリガするかを指定します。

Trigger Position % of Duration - トリガ・オフセットを指定します。これにより、指定した割合のプリトリガ・データをファイルに記録できます。トリガ位置は、データ・ログ総時間に対するパーセントで表されます。例えば、データ・ログ総時間を30分、トリガ位置を50%に指定した場合は、データ・ロガーはトリガ発生前の15分間分のプリトリガ・データをファイルに記録します。その後、15分間分のポストトリガ・データがデータ・ファイルに記録されます。

リモート・インタフェースから:

即時トリガ・ソースを選択する(開始されたらデータ・ロガーを即座にトリガする):

TRIG:DLOG:SOUR IMM

リア・パネルのトリガ入力BNCコネクタを選択する:

TRIG:DLOG:SOUR EXT

BUSTリガ・ソースを選択する:

TRIG:DLOG:SOUR BUS

別の出力の電圧レベルをトリガとして選択する(出力3が電圧レベル・トリガを発生):

TRIG:DLOG:SOUR VOLT3

別の出力の電流レベルをトリガとして選択する(出力4が電流レベル・トリガを発生):

TRIG:DLOG:SOUR CURR4

Arb Run/Stopキーをトリガ・ソースとして選択する:

TRIG:DLOG:SOUR ARSK

Output On/Offキーを出力1のトリガ・ソースとして選択する:

TRIG:DLOG:SOUR OOOK

データ・ログ用に出カ3の電圧トリガ・レベルとスロープを選択する:

TRIG:DLOG:VOLT 10,(@3)

TRIG:DLOG:VOLT:SLOP POS,(@3)

データ・ログ用に出カ4の電流トリガ・レベルとスロープを選択する:

TRIG:DLOG:CURR 1,(@4)

TRIG:DLOG:CURR:SLOP POS,(@4)

トリガ・オフセットをデータ・ログの総時間の25パーセントに指定する:

SENS:DLOG:OFFS 25

データ・ログ測定をトリガする:(トリガ・ソースがBUSの場合は、*TRGまたは<GET>の送信も可)

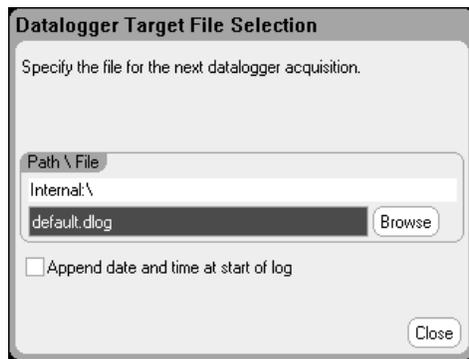
TRIG:DLOG(@1)

データ・ロガー・ファイル名

フロント・パネルから:

Filenameボタンを選択すると、データ・ログを保存するファイル名を指定できます。次にデータ・ロガーが実行されたときに、このファイル名でデータが記録されます。ファイル名が指定されていない場合は、データはdefault.dlogという名前のファイルに記録されます。このファイルはデータ・ロガーが実行されるたびに上書きされます。

4 測定機能の使用



ファイル名をPath\Fileフィールドに入力します。Append date and time at start of logをチェックすると、タイム・スタンプ情報がファイルに書き込まれます。

リモート・インタフェースから:

データ・ログを保存する内部ファイル名を指定する:

```
INIT:DLOG "datalog1.dlog"
```

現在データ・ロガー・ビューに表示されているデータ・ログをエクスポートすることもできます。指定したファイル名でデータをエクスポートするには、以下のコマンドを送信します。

```
MMEM:EXP:DLOG "datalog1.csv"
```

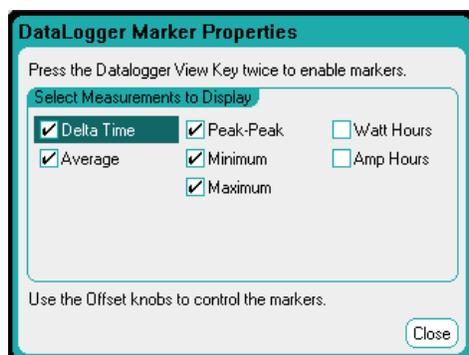
注記

測定器に保存したデータ・ログをエクスポートするには、まず、保存したファイルをデータ・ロガー・ビューにロードする必要があります。

データ・ロガーのマーカ

フロント・パネルから:

Markersボタンを押すと、マーカ・ビューで画面下部に表示される測定を構成できます。測定は、2つのマーカに挟まれたトレースの部分に対して適用されます。表示される測定は、5つまで選択できます。



リモート・インタフェースから:

以下のコマンドは、マーカを配置します。データ・ログの開始トリガから100秒と200秒に2個のデータ・ログ・マーカを配置するには、以下のコマンドを使用します。

```
SENS:DLOG:MARK1:POIN 100
SENS:DLOG:MARK2:POIN 200
```

以下のコマンドは、2個のマーカ間のデータを返します。マーカ間の平均電流または電圧を返すには、以下のコマンドを使用します。

```
FETC:DLOG:CURR? (@1)
FETC:DLOG:VOLT? (@1)
```

マーカ間の最小電流または電圧を返す:

```
FETC:DLOG:CURR:MIN? (@1)
FETC:DLOG:VOLT:MIN? (@1)
```

マーカ間の最大電流または電圧を返す:

```
FETC:DLOG:CURR:MAX? (@1)
FETC:DLOG:VOLT:MAX? (@1)
```

マーカ間のp-p電流または電圧を返す:

```
FETC:DLOG:CURR:PTP? (@1)
FETC:DLOG:VOLT:PTP? (@1)
```

データ・ロガーのプリセット

データ・ロガー・ビューを電源投入時の表示設定に戻すには、Presetボタンを選択します。各トレースの垂直オフセットは異なる値に設定されます。これは、トレースの重なり合いを防ぐためです。オフセットはグリッドの水平中心線が基準です。

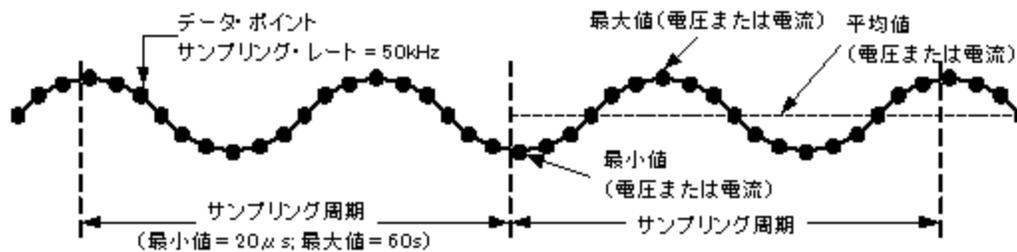
データ・ロガーのサンプリング・モード

電源アナライザには、2つのデータ・ロギング・モードがあります。連続サンプリング・モード(デフォルト)と標準(インタリーブ)モードです。モードは、取り付けられている電源モジュールのタイプと、選択された測定に応じて自動的に選択され、すべての出力に適用されます。Data Logger PropertiesウィンドウのDisplay Trace領域のテキスト・メッセージが、どちらのモードが有効であることを示します。

連続サンプリング・モード

Continuously-sampledモードは、電圧または電流データを、N678xA SMUモデルの場合は200 kHzで、その他のすべての電源モジュールの場合は50 kHzで、連続的にサンプリングします。モデルN676xAおよびN678xA SMUの場合は、電圧と電流の両方を連続的にサンプリングできます。電力が、瞬時電圧値および電流値から計算されます。その他のすべての電源モジュールの場合は、電圧と電流のどちらか一方だけを連続的にサンプリングできます。各サンプリング周期の平均値(オプションで最小値と最大値)だけが返されます。

4 測定機能の使用



連続データ・サンプリングは、以下の電源モジュールおよび表示トレース選択で利用可能です。

電源モジュール	表示トレース選択
N676xA, N678xA	電圧、電流、電力(最大24パラメータ)
N673xB, N674xB	電圧または電流のみ(最大12パラメータ)
N675xA, N677xA	電圧または電流のみ(最大12パラメータ)
N6783A-BAT/MFG	電圧または電流のみ(最大12パラメータ)

すべての出力に使用可能な機能

- サンプルング周期: 20.48 μs ~ 60 s
- トリガ・ソース: 使用可能なすべてのトリガ・ソース
- トリガ・オフセット: 0 ~ 100 %
- 記録される値: 平均値、最小値、最大値(最小値 / 最大値を選択する必要があります)

連続サンプリング測定にプログラムできる最速サンプルング周期は20.48 μsです。ただし、この速度は1つのパラメータを測定している場合にのみ可能です。最大24個のパラメータ((平均電圧+最小+最大)×4出力、および(平均電流+最小+最大)×4出力)を測定できます(測定サンプルング・レートは、対応して低下します)。以下のサンプルング周期(代表値)は、選択したパラメータの数に基づいています。

1パラメータ(電圧または電流)	20 μs(四捨五入)
3パラメータ(電圧+最小+最大)	60 μs(四捨五入)
6パラメータ((電圧+最小+最大)×2出力)	120 μs(四捨五入)
12パラメータ((電圧+最小+最大)×4出力)	240 μs(四捨五入)
24パラメータ((電圧+最小+最大)×4出力 および(電流+最小+最大)×4出力)	480 μs(四捨五入)

注記

電力トレースを選択すると、電力トレースが2パラメータとしてカウントされます。電力を計算するには電圧と電流を測定する必要があるからです。電圧および電流トレースがすでに選択されている場合は、電力トレースは1パラメータとしてはカウントされません。

標準モード(インターリーブ)

Standard (interleaved)モードは、モデルN676xAおよびN678xA SMU以外の電源モジュールで、電圧と電流の両方の測定トレースが選択された場合にのみ使用されます。これらの電源モジュールでは電圧と電流を同時に測定できません。このため、メインフレーム内のすべての電源モジュールに対して、電圧測定と

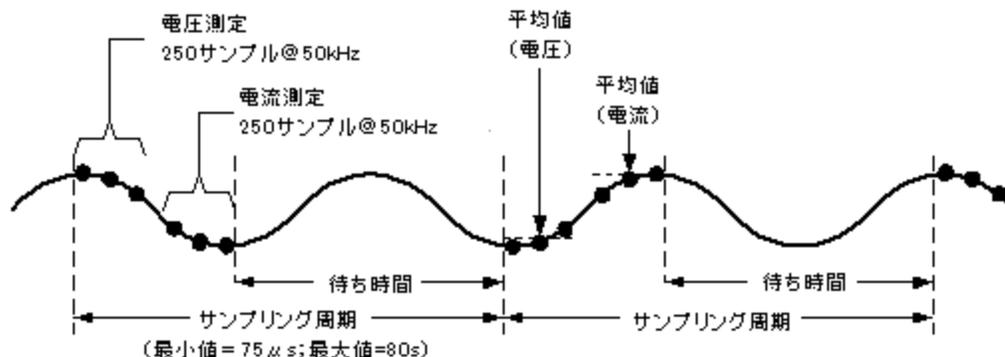
電流測定をインタリーブする必要があります。すべてのサンプリング周期で開始から約5 ms間、各測定がサンプリングされます。電力が、インタリーブ測定から計算されます。

標準データ・サンプリングは、以下の電源モジュールおよび表示トレース選択で使用されます。

電源モジュール	表示トレース選択
N673xB、N674xB	電圧、電流、電力
N675xA、N677xA	電圧、電流、電力
N6783A-BAT/MFG	電圧、電流、電力

すべての出力に使用可能な機能

- サンプリング周期: 20.48 μ s ~ 60 s
- トリガ・ソース: 使用可能なすべてのトリガ・ソース
- トリガ・オフセット: 0 ~ 100 %
- 記録される値: 平均値、最小値、最大値(最小値 / 最大値を選択する必要があります)



データ・ロガー表示とオシロスコープ表示の違い

オシロスコープ・ビューとデータ・ロガー・ビューは、トレースの表示方法、トレースの選択方法、マーカ・コントロールなど、多くの点で類似しています。類似しているため、各機能のプログラムが容易です。

しかし、オシロスコープ・ビューとデータ・ロガー・ビューには、一見したところではわからない重要な違いが存在します。オシロスコープとデータ・ロガーの両方を使用するときに混乱しないように、以下の表に表示機能の主な違いを示します。

機能	オシロスコープ・ビュー	データ・ロガー
グラフ	波形キャプチャ	ストリップ・チャート
トレース選択	電圧トレース、電流トレース、電力トレース - N676xAおよびN678xA SMU 電源モジュールの場合 電圧トレースまたは電流トレース - それ以外の電源モジュールの場合	連続モード 電圧トレース、電流トレース、電力トレース - N676xAおよびN678xA SMU 電源モジュールの場合 電圧トレースまたは電流トレース - それ以外の電源モジュールの場合 インタリーブ・モード 電圧と電流、または電力

4 測定機能の使用

機能	オシロスコープ・ビュー	データ・ロガー
トリガ・レベル選択	グループ化された出力では電流レベルをトリガとして選択できません。	連続モード 選択されたトレースの電圧または電流レベル - すべての電源モジュールの場合 インタリーブ・モード Run Stopキーのみ - すべての電源モジュールの場合 グループ化された出力では電流レベルをトリガとして選択できません。
トリガ・モード	Auto、Single、またはTriggered	適用されません。
トリガ位置	Horizontal Offsetノブを回します。	Propertiesを押し、Triggerを選択します。 トリガ位置は、データ・ログ総時間に対する%で指定されます。
水平トリガ・オフセット基準	左、中心、または右	ストリップ・チャートには適用されません。
トレース保存	Fileを押し、Saveを選択します。	default.dlogファイルに自動的に保存されます。データ・ログの実行前に別のファイル名を指定できます。

外部データ・ロギング

データ・ロギング機能

測定機能とレンジの選択

積分周期の指定

Elogトリガ・ソースを選択します

Elogの開始とトリガ

データの定期的な取得

Elogの終了

データ・ロギング機能

注記

外部データ・ロガー機能は、オプション055を注文した場合は使用できません。

電源アナライザには、内蔵のデータ・ロガーのほか、外部データ・ロガー(Elog)機能があります。これを使用すると、電圧および電流の測定を、4つのすべての出力から内部のFIFO(先入れ先出し)バッファに直接記録できます。このバッファは、20秒分の累積測定値しか保存できません。以下の表は、内蔵データ・ロガーと外部データ・ロガー主な違いを示しています。

以下の表に、さまざまなデータ・ロギング機能の詳細を示します。

機能	内蔵データ・ロガー	外部データ・ロガー
データ表示	電源アナライザのディスプレイに測定を表示するために最適化されています。	フロント・パネル・ビューまたはフロント・パネル・コントロールはありません。
データ・ストレージ	測定を内部ファイルに記録します。長時間無人のまま、後から結果を表示できます。	約20秒分の測定値をバッファに格納します。電源アナライザのバッファがオーバーフローしないように、コンピュータは測定値を定期的に取り出す必要があります。データ・ストレージ機能は、コンピュータが提供する必要があります。
測定リソース	データ・ロギングが一部の出力でしかオンになっていない場合でも、すべての出力の測定リソースを割り当てます。	各出力で独立して実行します。一部の出力で外部データ・ログを実行しながら、残りの出力をフロント・パネル・コントロールで使用するか、他のSCPI機能に使用できます。
インタリーブ・モード	インタリーブ・モードを使用すると、測定コンバータが1つしかない電源モジュールで、データ・ロガーが電圧と電流を記録できます。	インタリーブ・モードは使用できません。電源モジュールに測定コンバータが1つしかない場合は、電圧または電流を記録できますが、両方は記録できません。
ログ・レート	1つのパラメータに対して最大20.48 μ sでデータを記録できます。	データ・フォーマット=実数の1つのパラメータに対して、最大102.4 μ sでデータを記録できます。

外部データ・ロガーのプログラミングは、以下の部分から成ります。

4 測定機能の使用

- 測定機能とレンジの選択
- 測定積分周期の指定
- トリガ・ソースの選択
- データ・ロガーのトリガ
- データ・ログ測定の取得

外部データ・ロガー機能は、フロント・パネルからはプログラムできません。外部データ・ログ測定が出力チャンネルで開始されると、フロント・パネルがメータ・ビューに変化します。外部データ・ログ測定を実行しているチャンネルで、この結果に対するメッセージが表示されます。オシロスコープまたはデータ・ロガー・ビューに切り替えると、外部データ・ログ測定が終了します。

測定機能とレンジの選択

以下のコマンドで、測定機能を選択することができます。チャンネル1で電圧測定と最小／最大測定をオンにするには、以下のコマンドを使用します。

```
SENS:ELOG:FUNC:VOLT ON,(@1)
SENS:ELOG:FUNC:VOLT:MINM ON,(@1)
```

チャンネル1で電流測定と最小／最大測定をオンにする:

```
SENS:ELOG:FUNC:CURR ON,(@1)
SENS:ELOG:FUNC:CURR:MINM ON,(@1)
```

以下のコマンドで、レンジを選択することができます。チャンネル1で5 V電圧レンジを選択するには、以下のコマンドを使用します。

```
SENS:ELOG:VOLT:RANG 5,(@1)
```

チャンネル1で1 A電流レンジを設定する:

```
SENS:ELOG:CURR:RANG 1,(@1)
```

出力チャンネルで電圧と電流の両方を記録するには、チャンネルに同時測定機能が必要です(「**モデル間の違い**」を参照してください)。同時測定機能がないモデルは、電圧と電流の両方を外部的に記録することはできません。本器の内部データ・ロガーを使うと実現できるため、インタリーブ電圧／電流モードはありません。

シームレス測定

電圧および電流の両方のシームレス測定オートレンジは、N678xA SMUモデルでオプションSMRIにより使用できます  。これにより、レンジ切り替えによるデータ損失がなく広い動的測定レンジを実現できます。

シームレス・レンジには10 μ Aレンジは含まれません。このレンジは手動で選択する必要があります。チャンネル1でシームレスなelogオートレンジをオンにするには、以下のコマンドを使用します。

```
SENS:ELOG:VOLT:RANG:AUTO ON,(@1)
SENS:ELOG:CURR:RANG:AUTO ON,(@1)
```

積分周期の指定

積分周期は、最小102.4 μ sから最大60 sまでの範囲で設定できます。次のコマンドは、600 μ sの積分周期を指定します。

```
SENS:ELOG:PER 0.0006, (@1)
```

積分周期中、Elogサンプルの平均が計算され、最小値と最大値がトラッキングされます。各積分周期の最後に、平均値、最小値、最大値が内部FIFOバッファに追加されます。チャンネルあたり最大6つの測定パラメータ(電圧+最大電圧+最小電圧および電流+最大電流+最小電流)を指定できます。

絶対最小積分周期は102.4 μ sですが、実際の最小値は、記録されている測定値の数により異なります。実際の最小値は、102.4 μ sX各間隔で記録されるパラメータの数です。時間間隔の分解能として20 μ sが設定されている場合は最大4個のパラメータを、分解能として40 μ sが設定されている場合は最大24個のパラメータを測定できます。測定器が積分周期を設定するとき、送信される値は、選択された分解能(20.48 μ sまたは40.96 μ s)の整数倍のうち最も近い値に丸められます。

1パラメータ(電圧または電流)、分解能 20 μ s	102.4 μ s
2パラメータ(電圧と電流)、分解能 20 μ s	204.8 μ s
4パラメータ(電圧+最小電圧+最大電圧+電流)、分解能 20 μ s	409.6 μ s
8パラメータ、分解能 40 μ s	819.2 μ s
16パラメータ、分解能 40 μ s	1638.4 μ s
24パラメータ、分解能 40 μ s	2457.6 μ s

時間間隔の分解能は、以下の方法で変更できます。

```
SENS:SWE:TINT:RES RES20|RES40
```

指定された積分周期が最小ロギング間隔と等しいか近い場合は、バイナリのデータ・フォーマットを指定する必要があります。REALフォーマットが指定されない場合、データはASCIIフォーマットになり、最小ロギング間隔は通常、バイナリ・フォーマットの場合より最大で5倍長くなります。詳細については、「**測定データのフォーマット**」を参照してください。データ・フォーマットとしてREALを設定するには、以下のコマンドを使用します。

```
FORM REAL
```

Elogトリガ・ソースを選択します

TRIGger:ELOGコマンドは、トリガ・ソースに関係なく即時トリガを発生させます。このコマンドを使用していない限り、トリガ・ソースを以下から選択します。

BUS	GPIBデバイス・トリガ、*TRG、または<GET>(Group Execute Trigger)を選択します。
EXTernal	デジタル・ポートでのトリガ入力として構成されているすべてのピンを選択します。
IMMediate	即時トリガ・ソースを選択します。これは、開始するとデータ・ロガーを即座にトリガします。
PIN<1-7>	デジタル・ポートでのトリガ入力として構成されている特定のピンを選択します。選択したピンをトリガ・ソースとして使用するには、トリガ入力として構成する必要があります(「 デジタル制御ポートの使用 」を参照してください)。

4 測定機能の使用

以下のコマンドを使用すると、トリガ・ソースを選択できます。BUSTリガを選択するには、以下のコマンドを使用します。

```
TRIG:TRAN:SOUR BUS, (@1)
```

デジタル・ピンをトリガ・ソースとして選択する:

```
TRIG:TRAN:SOUR EXT, (@1)
```

即時トリガ・ソースを選択する:

```
TRIG:TRAN:SOUR IMM, (@1)
```

デジタル・ピン5をトリガ・ソースとして選択する:

```
TRIG:ACQ:SOUR PIN5, (@1)
```

Elogの開始とトリガ

電源アナライザをオンにしたとき、トリガ・システムはアイドル状態になっています。この状態では、トリガ・システムはオフであり、すべてのトリガが無視されます。INITiateコマンドは、測定システムがトリガを受信できるようにします。Elogを開始してトリガするには、以下のコマンドを使用します。

```
INIT:ELOG, (@1)
```

```
TRIG:ELOG, (@1)
```

別の方法として、トリガ・ソースがBUSの場合は、*TRGまたはIEEE-488 <get> コマンドをプログラムすることも可能です。

トリガすると、Elogがデータの内部測定バッファへの格納を開始します。バッファは累積測定値の20秒分しか格納できないため、PCのアプリケーションを使ってこのバッファから定期的にデータを取り出す(フェッチする)必要があります。

データの定期的な取得

各FETChコマンドは、バッファ内にある、要求されたレコード数分のデータを返し、そのデータを削除してさらにデータを格納できるスペースを増やします。Elogは中断されるまで記録を続けます。最大1000レコードを取得するには、以下のコマンドを使用します。

```
FETC:ELOG? 1000, (@1)
```

ASCIIデータ(デフォルト)は、平均、最小、最大値がカンマで区切られた、改行で終わるASCII数値データ・セットとして返されます。ASCII問合せは、一度に1つのチャンネルのみからデータをフェッチします。

バイナリ・データは、要求された各チャンネルに対するデータのカンマ区切りリストとして返されます。データは、FORMat:BORDerコマンドによってバイト順が指定された、固定長バイナリ・ブロックです。

Elogの終了

```
ABOR:ELOG, (@1)
```

5

システム機能の使用

ファイル機能の使用

ユーザ設定の指定

管理ツールの使用

リモート・インタフェースの構成

注記

システム機能の多くは、フロント・パネル・メニューからのみプログラムできます。

ファイル機能の使用

保存

ロード

エクスポート

インポート

スクリーン・キャプチャ

ファイル管理

リセット／リコール／電源投入時ステート

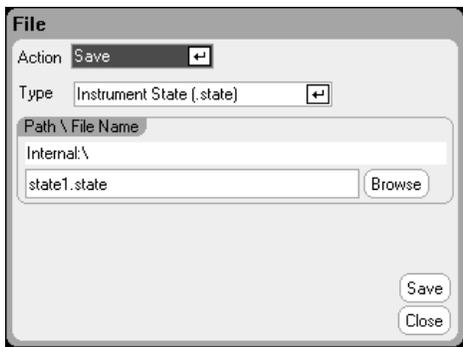
外部USBメモリ・デバイスの使用

Fileキーを押してファイル機能にアクセスし、スクロールして以下の項目から選択します。



保存機能

機器ステート、オシロスコープ・データ、任意波形シーケンスを保存するには、Fileキーを押し、Saveまでスクロールして選択します。



パラメータ	説明
Type	データ・タイプ: 機器ステート、オシロスコープ・データ、または任意波形シーケンスを指定します。
Path\File Name	データを保存するファイルの名前を指定します。 Internal:\は測定器の内部メモリを指定します。 External:\はフロント・パネルのメモリ・ポートを指定します。 名前をテキスト・フィールドに入力します。「 ファイル名の入力 」を参照してください。
Browse	別のディレクトリまたはUSBメモリ・デバイスを参照します。
Save	データを、指定された名前のファイルにバイナリ・フォーマットで保存します。

ファイル名の入力

ナビゲーション・キーを使って、File Nameフィールドまでスクロールして選択します。英字／数字キーを使ってファイル名を入力します。英字キーは、英数字の入力が可能なデータ入力フィールドで自動的に有効になります。キーを繰り返し押すと、選択可能な文字が次々に表示されます。これは携帯電話に似ています。例えば、2 ABCを繰り返し押すと、以下のように表示されます。

a、b、c、A、B、C、2

しばらく待つと、表示されている文字がカーソル位置に入力され、カーソルが右に1文字分移動します。1つ前に入力した文字を削除するにはBackspaceを使用します。スペースを入力するには▶を使用します。終わったらEnterを押します。

ロード機能

機器ステート、オシロスコープ・データ、ログに記録されたデータ、任意波形シーケンスをロードするには、Fileキーを押し、Loadまでスクロールして選択します。ロードできるのはバイナリ・ファイルだけです。.csvフォーマットのデータ・ファイルをロードすることはできません。



パラメータ	説明
Type	データ・タイプ: 機器ステート、オシロスコープ・データ、ログに記録されたデータ、任意波形シーケンスのいずれかです。
Path\File Name	データが記録されているファイルを表示します。 Internal:\は測定器の内部メモリを指定します。 External:\はフロント・パネルのメモリ・ポートを指定します。

5 システム機能の使用

パラメータ	説明
Browse	別のディレクトリまたはUSBメモリ・デバイスを参照します。
Save	データをバイナリ・ファイルから本器にロードします。

エクスポート機能

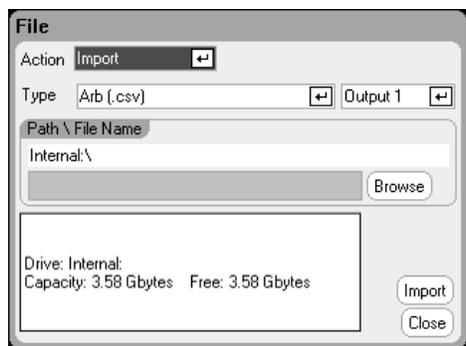
オンロスコープ・データ、ログに記録されたデータ、任意波形データ(ユーザ定義またはCD)をエクスポート(および変換)するには、Fileキーを押し、Exportまでスクロールして選択します。



パラメータ	説明
Type	データ・タイプ: オンロスコープ・データ、ログに記録されたデータ、任意波形(ユーザ定義またはCD)のいずれかです。すべてのデータは.csvフォーマット(カンマ区切り値)でエクスポートされます。
Path \ File Name	データをエクスポートするファイルの名前を指定します。 Internal:\は測定器の内部メモリを指定します。 External:\はフロント・パネルのメモリ・ポートを指定します。 名前をテキスト・フィールドに入力します。「 ファイル名の入力 」を参照してください。
Browse	別のディレクトリまたはUSBメモリ・デバイスを参照します。
Export	データを、指定された名前のファイルに.csvフォーマットでエクスポートします。

インポート機能

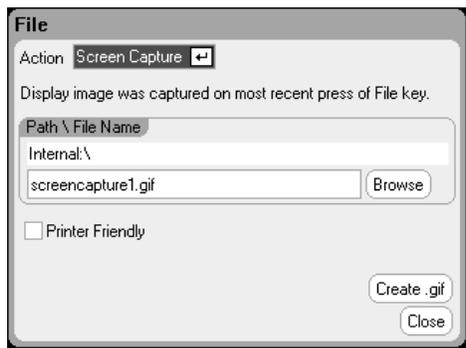
任意波形データ(ユーザ定義またはCD)をインポート(および変換)するには、Fileキーを押し、Importまでスクロールして選択します。



パラメータ	説明
Type	データ・タイプ: 任意波形データ(ユーザ定義またはCD)です。データは、.csvフォーマットから内部ファイル・フォーマットに変換されます。
Output <1-4>	任意波形データを受け取る出力を指定します。
Path\File Name	データが記録されているファイルを指定します。 Internal:\は測定器の内部メモリを指定します。 External:\はフロント・パネルのメモリ・ポートを指定します。
Browse	別のディレクトリまたはUSBメモリ・デバイスを参照します。
Export	.csvデータを、指定された名前のファイルに.csvフォーマットでインポートします。

スクリーン・キャプチャ

画面をキャプチャするには、Fileキーを押し、Screen Captureまでスクロールして選択します。Fileを押したときにアクティブだった画面をキャプチャします。



Fileキーを押すたびに現在の画面のコピーが保存されます。

パラメータ	説明
Path\File Name	イメージを保存するファイルの名前を指定します。画面は.gifフォーマット(graphics interchange format)で保存されます。 Internal:\は測定器の内部メモリを指定します。 External:\はフロント・パネルのメモリ・ポートを指定します。名前をテキスト・フィールドに入力します。「 ファイル名の入力 」を参照してください。
Browse	別のディレクトリまたはUSBメモリ・デバイスを参照します。
Print Friendly	このボックスをチェックすると、オシロスコープ・ビューとデータ・ロガーの画面の背景が黒でなく白で保存されます。
Create .gif	指定した.gifファイルにイメージを保存します。

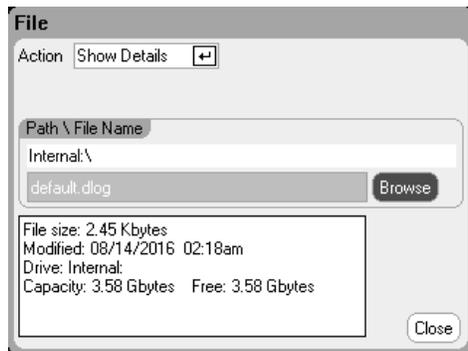
注記

ステップ0の時間は、Start Time、Top Time、End Timeの合計です。シーケンス・ステップのデフォルト間隔は、持続時間間隔です。

ファイル管理

詳細表示

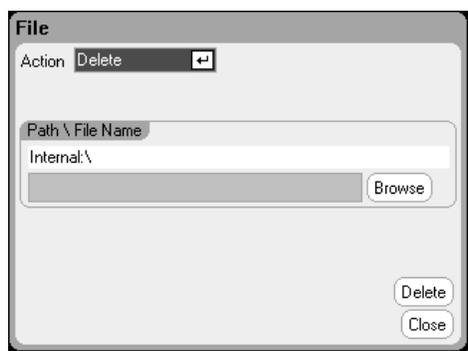
指定したファイルの詳細を表示するには、Fileキーを押し、File Managementまでスクロールして選択します。Actionドロップダウン・ボックスでShow Detailsを選択します。



パラメータ	説明
Path\File Name	ファイルを指定します。Internal:\は測定器の内部メモリを指定します。 External:\はフロント・パネルのメモリ・ポートを指定します。
Browse	別のディレクトリまたはUSBメモリ・デバイスを参照します。
Details	ファイルの詳細をテキスト・ボックスに表示します。

削除機能

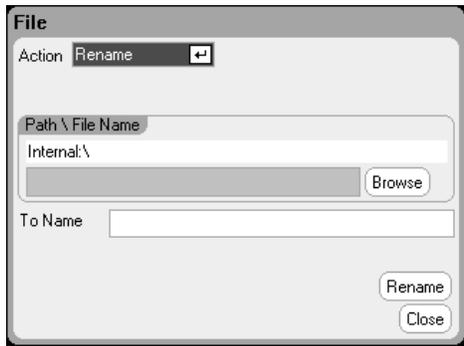
ファイルを削除するには、Fileキーを押し、File Managementまでスクロールして選択します。Actionドロップダウン・ボックスでDeleteを選択します。



パラメータ	説明
Path\File Name	削除するファイルまたはディレクトリを指定します。 Internal:\は測定器の内部メモリを指定します。 External:\はフロント・パネルのメモリ・ポートを指定します。
Browse	別のディレクトリまたはUSBメモリ・デバイスを参照します。
Delete	選択したファイルを削除します。

名前変更機能

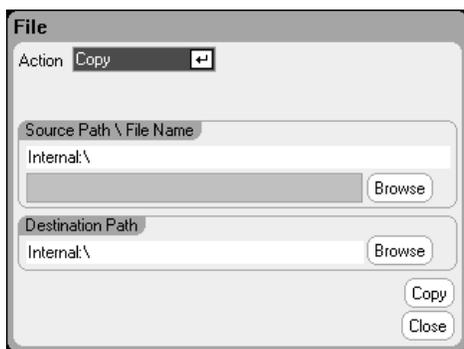
ファイルの名前を変更するには、Fileキーを押し、File Managementまでスクロールして選択します。Actionドロップダウン・ボックスでRenameを選択します。



パラメータ	説明
Path \ File Name	名前を変更するファイルまたはディレクトリを指定します。 Internal:\は測定器の内部メモリを指定します。 External:\はフロント・パネルのメモリ・ポートを指定します。
Browse	別のディレクトリまたはUSBメモリ・デバイスを参照します。
To Name	ファイルの新しい名前をこのテキスト・フィールドに入力します。「ファイル名の入力」を参照してください。
Rename	選択したファイルの名前を変更します。

コピー機能

選択したファイルを別のディレクトリまたは外部USBメモリ・デバイスにコピーするには、Fileキーを押し、File Managementまでスクロールして選択します。Actionドロップダウン・ボックスでCopyを選択します。

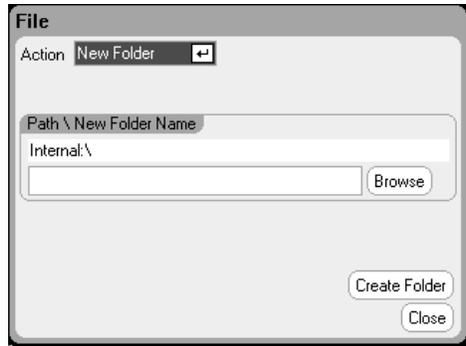


パラメータ	説明
Path \ File Name	コピーするファイルを指定します。 Internal:\は測定器の内部メモリを指定します。 External:\はフロント・パネルのメモリ・ポートを指定します。

5 システム機能の使用

パラメータ	説明
Destination Path	コピー先のディレクトリを指定します。 Internal:\は測定器の内部メモリを指定します。 External:\はフロント・パネルのメモリ・ポートを指定します。
Browse	別のディレクトリまたはUSBメモリ・デバイスを参照します。
Copy	選択したファイルを指定した場所にコピーします。

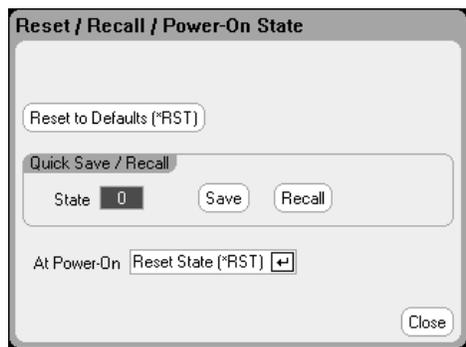
新規フォルダ



パラメータ	説明
Path\New Folder Name	フォルダの名前を指定します。 Internal:\は測定器の内部メモリを指定します。 External:\はフロント・パネルのメモリ・ポートを指定します。 名前をテキスト・フィールドに入力します。「ファイル名の入力」を参照してください。
Browse	別のディレクトリまたはUSBメモリ・デバイスを参照します。
Create Folder	指定した位置に新規フォルダを作成します。

リセット／リコール／電源投入時ステート

工場出荷時の電源アナライザは、電源投入時にリセット・ステート(*RST)設定を自動的にリコールするように構成されています。ただし、ユーザが本器のリセット、リコール、電源投入時ステートを構成することができます。Fileキーを押し、Reset/Recall/Power-On Stateまでスクロールして選択します。



Reset to Defaultsを選択すると、『操作／サービス・ガイド』の「リセット・ステート」で説明されている工場設定に直ちにに戻します。

Quick Save/Recall - メモリ0～9に機器ステートを簡単に保存して後でリコールできます。これは、機器ステートをファイル名に保存するのと同じですが、より簡単です。これらの機能には、SCPI *SAVおよび*RCLコマンドを使ってもアクセスできます。

At Power-On - リセット・ステート(*RST)をリコールするか、メモリ0の機器ステートをリコールするかを選択できます。

リモート・インタフェースから:

ステートを位置1に保存する:

```
*SAV 1
```

位置1のステートをリコールする:

```
*RCL 1
```

電源投入時にメモリ位置0(RCL0)に記録した設定をリコールする:

```
OUTP:PON:STAT RCL0
```

外部USBメモリ・デバイスの使用

電源アナライザとのファイルのやりとりに外部USBメモリ・デバイス(フラッシュ・ドライブとも呼ばれます)を使用できます。メモリ・デバイスは、この目的用に設計された、フロント・パネルのメモリ・ポートに接続します。リア・パネルのUSBコネクタは、PCへの接続にのみ使用します。

外部USBメモリ・デバイスを使用するときには、次の点に注意してください。

- 電源アナライザはほとんどのUSBメモリ・デバイスをサポートしますが、製造規格の違いにより、電源アナライザで機能しないデバイスも存在します。
- 実行中のテストのデータを実際にUSBデバイスを使って直接保存する前に、ファイルのインポートとエクスポートを行ってUSBデバイスをテストすることを推奨します。USBメモリ・デバイスが電源アナライザで機能しない場合は、別のメーカーのデバイスを試してください。

スプレッドシートへのデータのエクスポート

オシロスコープ・データやログに記録したデータを、PC上のMicrosoft Excelなどのスプレッドシートに次の手順でエクスポートできます。

1. 電源アナライザでオシロスコープ・データまたはログに記録されたデータを収集します。
2. USBメモリ・デバイスを電源アナライザのフロントのメモリ・ポートに差し込みます。

5 システム機能の使用

3. オシロスコープ・データまたはログに記録されたデータを、先ほど説明したファイルのエクスポート機能を使って、メモリ・デバイスにエクスポートします。エクスポート・ファイルのフォーマットは.csv(カンマ区切り値)です。
4. メモリ・デバイスをコンピュータのUSBポートに差し込みます。
5. Microsoft Excelを起動し、[ファイル]、[開く]を選択します。USBメモリ・デバイスに移動します。[ファイルの種類:]で、[テキスト ファイル(*.csv)]を選択します。オシロスコープ・データまたはデータ・ログ・ファイルを開きます。

データのメモリ・デバイスへの直接記録

ログ・データを、本器の内部メモリでなくUSBメモリ・デバイスに以下の手順で直接保存できます。

1. USBメモリ・デバイスを電源アナライザのフロントのメモリ・ポートに差し込みます。
2. Datalogger Target File Selectionウィンドウ(Datalogger Properties/File Nameの下)で、Browseボタンを使用し、External:\を選択します。ファイル名をテキスト・フィールドに入力します。これで、データがUSBメモリ・デバイスに保存されます。

注記

データは、バイナリ・フォーマットで保存されます。.csvフォーマットでエクスポートするには、LoadによってUSBメモリ・デバイスから本器にデータを戻し、Exportによってデータを.csvフォーマットでエクスポートする必要があります(前述の「スプレッドシートへのデータのエクスポート」を参照してください)。

ユーザ設定の指定

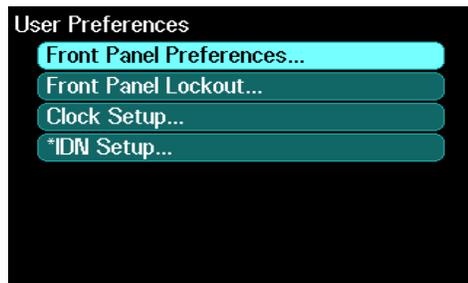
フロント・パネル設定

フロント・パネル・ロックアウト

クロック設定

*IDN設定

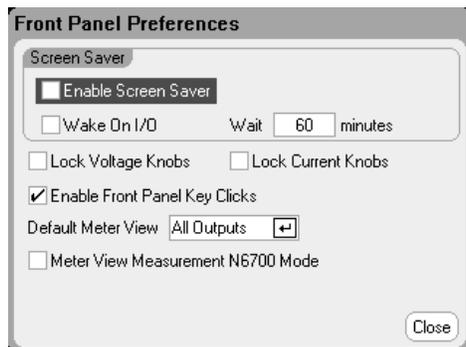
ユーザ設定を構成するには、Menuキーを押し、下にスクロールしてUtilities項目を選択し、User Preferencesを選択します。その後、以下のいずれかのユーザ設定までスクロールして選択します。



フロント・パネル設定

電源アナライザにはフロント・パネル・スクリーン・セーバが装備されていて、使用していないときはLCDディスプレイをオフにすることによって、ディスプレイの寿命を延ばすことができます。工場設定では、スクリーン・セーバは、フロント・パネルまたはインタフェース上での作業が停止してから1時間後にオンになります。

スクリーン・セーバがアクティブになると、フロント・パネル・ディスプレイがオフになり、電源スイッチの隣りにあるLEDが緑色から黄色に変わります。フロント・パネル・ディスプレイを再びオンにするには、フロント・パネル・キーのいずれかを押します。



Enable Screen Saver - チェックすると、スクリーン・セーバが有効になります。チェックを外すと、スクリーン・セーバが無効になります。

Wait - スクリーン・セーバが有効の場合、このフィールドに値(分単位)を入力して、スクリーン・セーバがアクティブになるまでの時間を指定します。待ち時間には、1分刻みで、30～999分を設定できます。

5 システム機能の使用

Wake on I/O - チェックすると、I/Oバス動作でディスプレイがオンになります。Wake on I/Oを選択した場合は、リモート・インタフェース動作が起きると、ディスプレイがオンになります。これにより、ウェイト・タイマリセットされます。

Lock Voltage Knobs / Lock Current Knobs - これらをチェックすると、フロント・パネルの電圧または電流ノブがオフになります。これは、テスト実行中に電圧 / 電流設定が変更されないようにするために便利です。チェックを外すと、電圧または電流ノブがオンになります。

Enable Front Panel Key Clicks - チェックすると、キー・クリックがオンになります。チェックを外すとキー・クリックがオフになります。

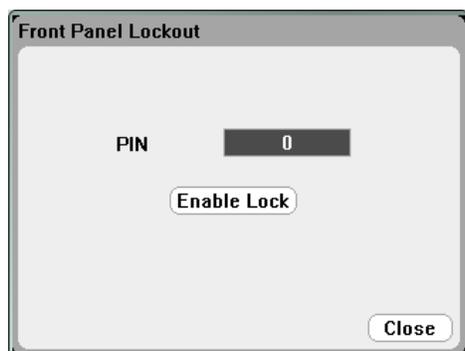
Default Meter View - ドロップダウンで、本器がシングル出力ビューと全出力ビューのどちらで起動するかを指定できます。

Meter View Measurement N6700 Mode - チェックすると、対応するSCPI SENSEの測定設定と、メータビューのプロパティとを同期させることができます。詳細については、「[メータのレンジと測定時間](#)」を参照してください。

フロント・パネル・ロックアウト

フロント・パネル・キーをパスワードで保護して、フロント・パネルから本器が不正に操作されるのを防ぐことができます。ロック設定とパスワードは揮発性メモリに保存されるので、AC電源を入れ直した後も、フロント・パネルはロックされたままになります。

フロント・パネル・ロックアウト機能を使用するには、Menuキーを押し、下にスクロールしてUtilities項目を選択し、User Preferences、Front Panel Lockoutを選択します。



PINテキスト・ボックスに、フロント・パネルのロックを解除するためのパスワードとなる数字を入力します。その後、Enable Lockをクリックして、フロント・パネル・キーをロックします。キーを押すたびに、フロント・パネルのロックを解除するためのダイアログが表示されます。パスワードを入力すると、フロント・パネルのロックが解除されます。

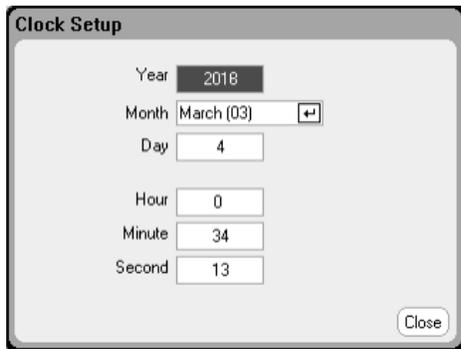
注記

パスワードが分からなくなった場合は、SYSTem:PASSword:FPANel:RESetコマンドでフロント・パネル・ロックアウト・パスワードをリセットできます。

クロック設定

工場設定では、電源アナライザのクロックはグリニッジ標準時に設定されています。

クロック機能を使用するには、Menuキーを押し、下にスクロールしてUtilitiesを選択し、User Preferences、Clock Setupを選択します。



Monthドロップダウン・リストから月を選択します。Dayに日、Yearに年を入力します。

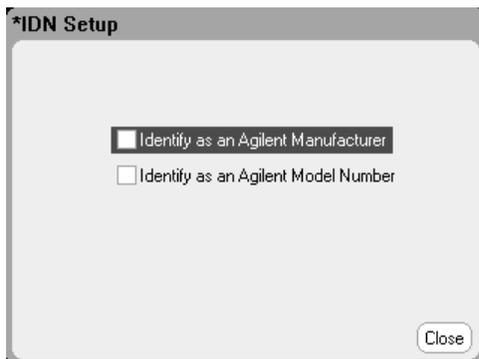
Hour(0~23)、Minute、Secondに時、分、秒をそれぞれ入力します。値を入力すると時刻が有効になります。

*IDN設定

*IDN?問合せで報告される、メインフレームの識別子を変更できる機能があります。この機能は、以前の"A"および"B"バージョンのメインフレームとの互換性だけを目的としています。

*IDN機能を使用するには、Menuキーを押し、下にスクロールしてUtilitiesを選択し、User Preferences、*IDN Setupを選択します。

測定器をAgilent製品として識別するには、適切なボックスをチェックします。



リモート・インタフェースからは、以下のようにプログラムします。

```
SYST:PERS:MAN "<manufacturer>"
SYST:PERS:MOD "<model number>"
```

*IDN設定の変更とPERSONAコマンドは、以下の識別項目に影響します。

- ベンダおよびモデルに対する*IDN?コマンド
- ベンダおよびモデルに対するVISAプログラマティック・アクセスAPI
- LXI測定器Webインタフェース
- LXI XML
- LXI mDNSアナウンスメント

管理ツールの使用

管理者ログイン/ログアウト

校正

サニタイズ

ファームウェア・アップデート

オプションのインストール

管理者パスワードの変更

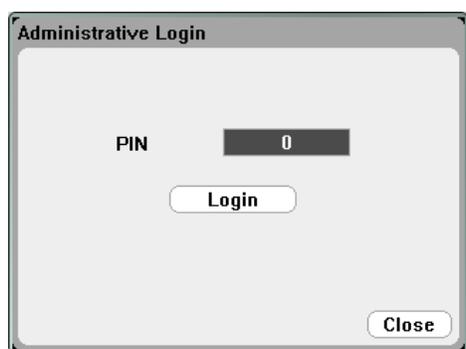
管理ユーティリティ・メニューに入るには、Menuキーを押し、下にスクロールしてUtilitiesを選択し、Administrative Toolsを選択します。管理ツール・メニューへのアクセスはパスワードで保護されています。Administrator Logout/Loginを選択してパスワードを入力します。



管理者ログイン/ログアウト

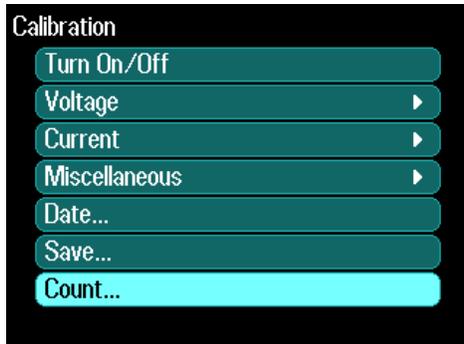
パスワードが必要な場合は、PINフィールドに入力します。Loginボタンを選択して[Enter]を押します。

工場出荷時のパスワードは0(ゼロ)です。PINフィールドに0が表示されている場合は、単にLoginボタンを選択して[Enter]を押します。



校正

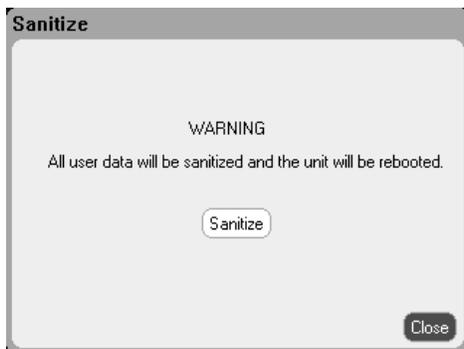
校正機能は管理ツール・メニューにあり、パスワードで不正な使用から保護されています。測定器の校正の詳細については、『操作／サービス・ガイド』の「電源モジュールの校正」セクションを参照してください。



サニタイズ

注記 この手順は、予期しないデータ損失の可能性があるため、日常業務への使用はお勧めできません。

測定器からユーザ・データをすべて削除し、工場設定に戻すには、Administrative Toolsメニューにログインします。Sanitizeを選択して、Sanitizeボタンを押します。詳細については、『操作／サービス・ガイド』の「測定器のサニタイズ」を参照してください。



ファームウェア・アップデート

測定器のファームウェアをアップデートするには、ファームウェア・アップデート・ユーティリティを使用する必要があります。詳細については、『操作／サービス・ガイド』の「ファームウェア・アップデート」を参照してください。

測定器へのアクセスは、ファームウェア・アップデート・ユーティリティを使用して制限できます。これにより、無許可のユーザがファームウェアをアップデートできないようにします。Login as administrator to allow firmware updateをチェックします。

5 システム機能の使用



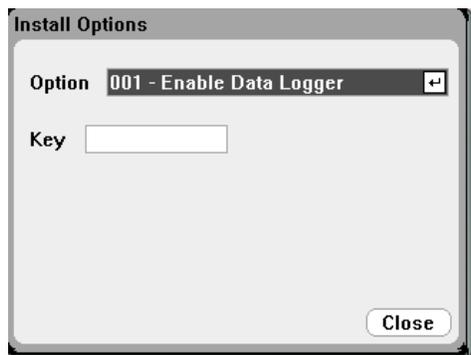
オプションのインストール

オプションのインストール機能を使うと、電源アナライザにファームウェア・オプションをインストールできます。

オプション001 データ・ロガー・ソフトウェア。このオプションは、本器をオプション055 – データ・ロガー削除付きで購入した場合のみ利用できます。

オプション056 Keysight 14585A制御／解析ソフトウェア。

ディスク管理ユーティリティを使用するには、Administrative Toolsメニューにログインします。Install Optionsを選択します。ドロップダウン・メニューで、インストールしたいオプションを選択します。ソフトウェア・ライセンス・ドキュメントに記載されているアクセス・キー番号を入力します。



ライセンスの入手

ライセンスを入手するには、まずオプションを購入する必要があります。オプションを購入すると、ソフトウェア権利証明書が送付されます。これを受け取ったら、ライセンスの入手が可能になります。

ライセンス・キーを取得するには、Webサイト<https://software.business.keysight.com/asm>にログオンし、画面に表示される手順に従います。この手順には、以下の操作が含まれます。

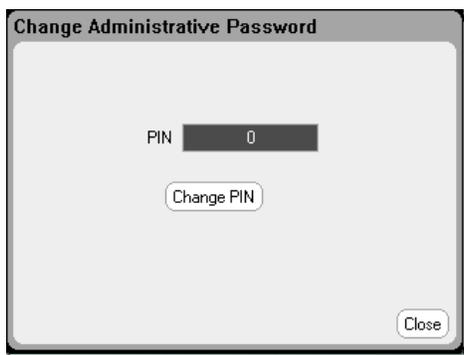
1. ユーザ・アカウントを作成します(まだセットアップしていない場合)。
2. 注文番号と証明書番号を入力します(これらは、ソフトウェア権利証明書に記載されています)。
3. ホスト測定器の10文字のシリアル番号を入力します(これは、測定器のリア・パネルに記載されています)。
4. 測定器のソフトウェア・ライセンスを選択します。

ライセンス要求が完了すると、電子メールでライセンス・キーが送付されます。上記のInstall OptionsウィンドウのKeyフィールドに、アクセス・キーを入力します。

パスワードの変更

Administrative Toolsメニューをパスワードで保護したり、パスワードを変更したりするには、前に説明した手順でAdministrative Toolsメニューにログインします。Change Passwordを選択します。長さ15文字以内の数字だけからなるパスワードを決めます。PINフィールドにパスワードを入力してChange Pinを選択します。

終わったら、Administrator Login/Logoutを選択してAdministrative Toolsメニューからログアウトし、パスワードをアクティブにします。以後、Administrative Toolsメニューに入るには新しいパスワードを入力する必要があります。



パスワードが分からなくなったり忘れてしまった場合は、パスワードを0にリセットするように内部スイッチを設定することによって、Administrative Toolsメニューへのアクセスを復元できます。「Locked out by internal switch setting」または「Calibration is inhibited by switch setting」というメッセージが表示された場合は、パスワードを変更できないように内部スイッチが設定されています(『操作 / サービス・ガイド』の「校正スイッチ」を参照してください)。

リモート・インタフェースの構成

GPIBの構成

USBの構成

LANの構成

LAN設定の変更

Webインタフェースの使用

ソケットの使用

Telnetの使用

LANのセキュリティ保護

Keysight N6705C DC電源アナライザは、3つのインタフェース(GPIB、USB、LAN)でリモート・インタフェース通信をサポートします。電源投入時には3種類のインタフェースすべてが使用可能な状態です。インタフェースの接続については、「[インタフェース接続](#)」を参照してください。

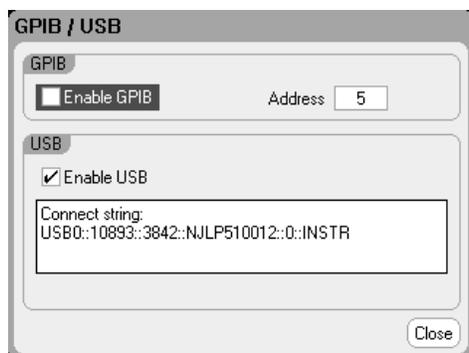
リモート・インタフェースに動作が存在している場合は、フロント・パネルのIOインジケータが点灯します。LANポートが接続され、構成されている場合は、フロント・パネルのLanインジケータが点灯します。

イーサネット接続モニタ機能も提供されています。イーサネット接続モニタ機能は、測定器のLANポートを連続的にモニタし、測定器の接続が20秒以上切れてからネットワークに再接続した場合は、自動的にLANポートを再構成します。

GPIBの構成

GPIB(IEEE-488)インタフェース上の各デバイスには、0～30の範囲の整数の固有のアドレスを割り当てる必要があります。測定器の工場出荷時のアドレスは5です。使用しているコンピュータのGPIBインタフェース・カードのアドレスが、インタフェース・バスを使用している他の機器と衝突しないようにしてください。この設定は不揮発性です。電源の入れ直し、または*RSTでは変更されません。

フロント・パネルからGPIBパラメータにアクセスするには、Menuキーを押し、Utilities、I/O Configuration、GPIB/USBを選択します。GPIBをオンまたはオフにするには、Enable GPIBをチェックするか、チェックを外します。数字キーを使ってアドレス・フィールドに値を入力します。Enterを押して値を入力します。



USBの構成

前述の方法で、フロント・パネル・メニューから GPIB/USB ウィンドウにアクセスします。GPIB/USB ダイアログで、USB 接続文字列を表示できます。USB をオンまたはオフにするには、Enable USB をチェックするか、チェックを外します。

LANの構成

以下の各セクションでは、フロント・パネル・メニューの主要な LAN 構成機能について説明します。LAN パラメータを構成する SCPI コマンドはありません。すべての LAN 構成は、フロント・パネルから行う必要があります。

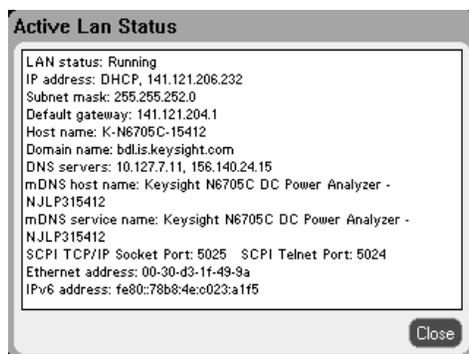
注記

LAN 設定を変更した後、それらの変更を保存する必要があります。保存するには、System\IO\LAN\Apply を選択します。Apply を選択すると、測定器の電源が入れ直され、設定がアクティブになります。LAN 設定は不揮発性です。電源の入れ直しまたは *RST では変更されません。変更を保存しない場合は、System\IO\LAN\Cancel を選択します。Cancel を選択すると、すべての変更がキャンセルされます。

工場出荷時は DHCP がオンになっています。これによって LAN 経由の通信が可能な場合があります。DHCP とは Dynamic Host Configuration Protocol の略で、動的 IP アドレスをネットワークのデバイスに割り当てるためのプロトコルです。動的アドレス割り当てを使用すると、デバイスがネットワークに接続するたびに、異なる IP アドレスが割り当てられます。

アクティブな設定の表示

現在アクティブな LAN 設定を表示するには、Menu キーを押し、Utilities までスクロールして選択し、I/O Configuration、Active LAN Status を選択します。



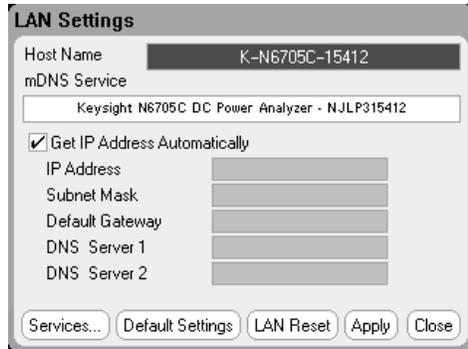
ネットワークの構成によっては、現在アクティブな設定がフロント・パネルの構成メニューと異なる場合があります。設定が異なる場合は、ネットワークが独自の設定を自動的に割り当てていることが原因です。

LAN設定の変更

工場出荷時の電源アナライザの事前の構成設定は、ほとんどの LAN 環境で機能します。これらの設定を手動で構成する必要がある場合は、Menu キーを押し、Utilities までスクロールして選択し、I/O Configuration、LAN Settings を選択します。

5 システム機能の使用

工場出荷時のLAN設定については、『操作／サービス・ガイド』の「不揮発性設定」を参照してください。



ホスト名

ホスト名は、ドメイン名のホスト部分であり、IPアドレスに変換されます。数字／英字キーを使って英字または数字を入力します。キーを繰り返し押すと、選択可能な文字が次々に表示されます。しばらく待つと、カーソルが自動的に右に移動します。

- Host name - このフィールドに指定した名前が、選択したネーミング・サービスに登録されます。このフィールドを空白にした場合は、名前は登録されません。ホスト名には、大文字、小文字、数字、ダッシュ(-)を含めることができます。最大長は15文字です。

電源アナライザには、出荷時にデフォルトのホスト名が設定されています。フォーマットは、Keysight-モデル番号-シリアル番号です。モデル番号は、メインフレームの6文字のモデル番号(例: N6705C)です。シリアル番号は、本器上部にあるラベルに示されている10文字のメインフレーム・シリアル番号のうちの、最後の5文字(例: シリアル番号MY12345678の場合は45678)です。

mDNSサービス

このフィールドに指定したmDNSサービス名が、選択したネーミング・サービスに登録されます。数字／英字キーを使って英字または数字を入力します。キーを繰り返し押すと、選択可能な文字が次々に表示されます。しばらく待つと、カーソルが自動的に右に移動します。

- mDNS Service Name - このフィールドに指定した名前が、選択したネーミング・サービスに登録されます。このフィールドを空白にした場合は、名前は登録されません。サービス名には、大文字、小文字、数字、ダッシュ(-)を含めることができます。

各アナライザには、出荷時にデフォルトのサービス名が設定されています。フォーマットは、Keysight-モデル番号-シリアル番号です。モデル番号は、メインフレームの6文字のモデル番号(例: N6705C)です。シリアル番号は、本器上部にあるラベルに示されている10文字のメインフレーム・シリアル番号のうちの、最後の5文字(例: シリアル番号MY12345678の場合は45678)です。

Get IP Address Automatically - チェック・マークあり

- このボックスにチェック・マークあり - 測定器のアドレスが自動的に構成されます。このパラメータを選択すると、測定器はまずDHCPサーバからIPアドレスを取得しようとします。DHCPサーバが検出された場合は、DHCPサーバはIPアドレス、サブネット・マスク、デフォルト・ゲートウェイを測定器に割り当てま

す。DHCPサーバが利用できない場合は、測定器はAutoIPを使ってIPアドレスを取得しようとします。AutoIPは、DHCPサーバがないネットワーク上で、IPアドレス、サブネット・マスク、およびデフォルト・ゲートウェイのアドレスを自動的に割り当てます。(DHCPとはDynamic Host Configuration Protocolの略で、動的IPアドレスをネットワークのデバイスに割り当てるためのプロトコルです。動的アドレス割り当てを使用すると、デバイスがネットワークに接続するたびに、異なるIPアドレスが割り当てられます。)

Get IP Address Automatically - チェック・マークなし

- このボックスにチェック・マークなし - 以下のフィールドに値を入力することによって、測定器のアドレスを手動で構成できます。これらのフィールドは、手動を選択した場合にだけ表示されます。手動で入力した設定を適用するには、Applyを選択します。
- IP Address - 測定器のインターネット・プロトコル(IP)アドレスの値です。IPアドレスは、測定器とのすべてのIPおよびTCP/IP通信に必要です。IPアドレスは、ピリオドで区切られた4つの10進数で構成されます。各10進数は0から255までで、先頭に0を付けずに表します。169.254.1.0～169.254.254.255のIPアドレスは、Internet Engineering Task Forceがリンクローカル・アドレス(auto-IP)用に予約しています。この範囲のIPアドレスは、手動で割り当てないでください。
- Subnet Mask - クライアントIPアドレスが同じローカル・サブネット上にあるかどうかを測定器が確認するために使用します。IPアドレスと同じ数値記法が適用されます。クライアントIPアドレスが別のサブネット上にある場合は、すべてのパケットをデフォルト・ゲートウェイに送信する必要があります。
- Default Gateway - サブネット・マスク設定に従って、ローカル・サブネット上にないシステムと測定器が通信できるようにするデフォルト・ゲートウェイのIPアドレスです。IPアドレスと同じ数値記法が適用されます。0.0.0.0は、デフォルト・ゲートウェイが定義されていないことを示します。
- DNS server 1 - このフィールドには、DNSサーバのプライマリ・アドレスを入力します。サーバの詳細については、LAN管理者に問い合わせてください。IPアドレスと同じ数値記法が適用されます。0.0.0.0は、デフォルト・サーバが定義されていないことを示します。
- DNS server 2 - このフィールドには、DNSサーバのセカンダリ・アドレスを入力します。サーバの詳細については、LAN管理者に問い合わせてください。IPアドレスと同じ数値記法が適用されます。0.0.0.0は、デフォルト・サーバが定義されていないことを示します。

ドット記法のアドレス("nnn.nnn.nnn.nnn"、ここで"nnn"は0～255のバイト値)の表記には注意が必要です。PC上のほとんどのWebソフトウェアは、先頭に0が付いたバイト値を8進数として解釈するからです。例えば、"192.168.020.011"は、10進の"192.168.16.9"と見なされます。".020"は"16"の8進表記と解釈され、".011"は"9"と解釈されるからです。混乱を避けるために、先頭に0を付けずに、10進表現(0～255)だけを使用してください。

LANのリセット

Default Settingsを選択すると、LANを工場設定にリセットすることもできます。これにより、すべてのLAN設定が工場出荷時の値に戻り、ネットワークが再起動します。『操作／サービス・ガイド』の「不揮発性設定」には、デフォルトのLAN設定がすべてリストされています。

LAN Resetを選択すると、LXI LCIリセットを実行することもできます。これにより、DHCP、DNSサーバ・アドレス構成、mDNSの状態、mDNSサービス名、Webパスワードがリセットされます。これらは、測定器をサイト・ネットワークに接続する場合に最適な設定です。また、他のネットワーク構成にも有効です。

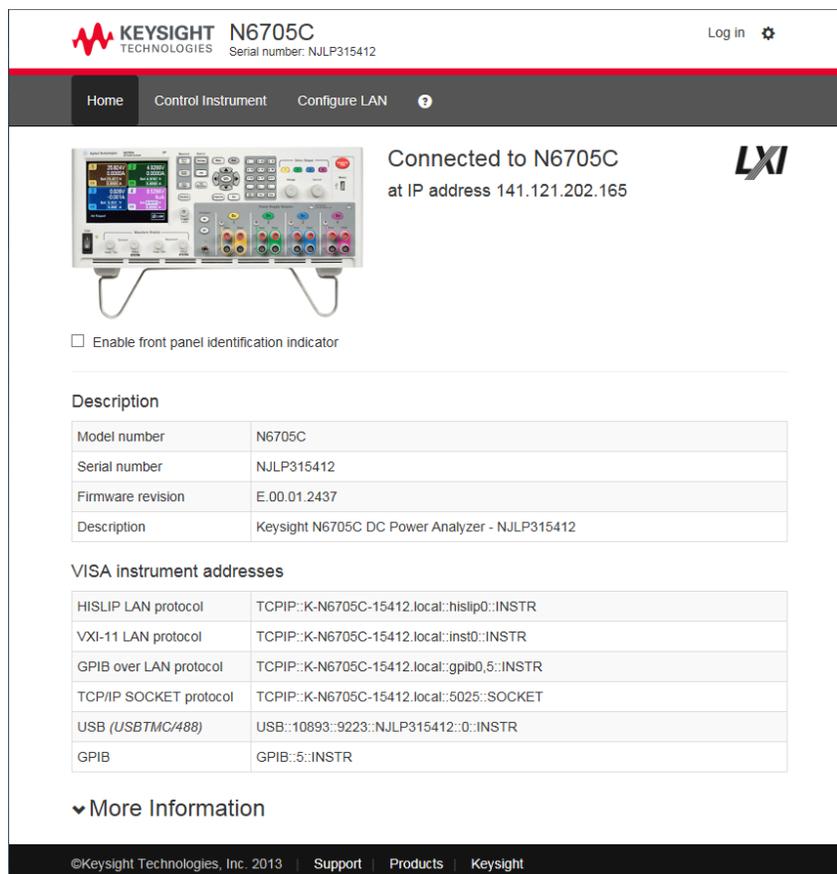
Webインタフェースの使用

電源アナライザにはWebインタフェースが内蔵されているため、コンピュータ上のWebブラウザから直接制御できます。Webインタフェースを使うと、LAN構成パラメータなどのフロント・パネル制御機能にアクセスできます。最大で6つの同時接続が可能です。複数の接続があると、性能が低下します。

注記 内蔵Webインタフェースは、LAN上でのみ動作します。Webブラウザが必要です。

出荷時にはWebインタフェースはオンになっています。Webインタフェースを起動するには、以下の手順を実行します。

1. コンピュータでWebブラウザを開きます。
2. 測定器のホスト名またはIPアドレスをブラウザのアドレスフィールドに入力します。次のホームページが表示されます。
3. ページ上部のControl Instrumentタブをクリックして、測定器の制御を開始します。
4. 各ページについて詳細なヘルプを表示するには、?アイコンをクリックします。



KEYSIGHT N6705C
TECHNOLOGIES Serial number: NJLP315412

Log in ⚙

Home Control Instrument Configure LAN ⓘ

Connected to N6705C
at IP address 141.121.202.165

Enable front panel identification indicator

Description

Model number	N6705C
Serial number	NJLP315412
Firmware revision	E.00.01.2437
Description	Keysight N6705C DC Power Analyzer - NJLP315412

VISA instrument addresses

HISLIP LAN protocol	TCPIP::K-N6705C-15412.local::hislip0::INSTR
VXI-11 LAN protocol	TCPIP::K-N6705C-15412.local::inst0::INSTR
GPIB over LAN protocol	TCPIP::K-N6705C-15412.local::gpi0,5::INSTR
TCP/IP SOCKET protocol	TCPIP::K-N6705C-15412.local::5025::SOCKET
USB (USBTMC/488)	USB::10893::9223::NJLP315412::0::INSTR
GPIB	GPIB::5::INSTR

▼ More Information

©Keysight Technologies, Inc. 2013 | Support Products Keysight

必要であれば、LANサービスでWeb制御をオンまたはオフにすることで、Webインタフェースへのアクセスを制御できます(「LANのセキュリティ保護」を参照してください)。

ソケットの使用

注記 電源では、最大6つのデータ・ソケット、制御ソケット、Telnet接続の任意の組み合わせを同時に用いることができます。

Keysightの測定器は、SCPIソケット・サービスにポート5025を使用することで統一されています。このポートのデータソケットは、ASCII/SCPIコマンド、問合せ、問合せ応答の送受信に使うことができます。コマンドはすべて、改行で終わらなければメッセージが解析されません。問合せ応答もすべて、改行で終わります。

ソケット・プログラミング・インタフェースでは、制御ソケット接続も可能です。制御ソケットは、クライアントによるデバイス・クリアの送信／サービス・リクエストの受信に用いられます。固定のポート番号を使用するデータ・ソケットとは異なり、制御ソケットのポート番号はさまざまなので、SCPI問合せ (SYSTem:COMMunicate:TCPip:CONTRol?)をデータ・ソケットに送信して取得する必要があります。

ポート番号が得られると、制御ソケット接続をオープンできます。データ・ソケットと同様に、制御ソケットへのコマンドもすべて改行で終わらなければなりません。制御ソケットに対して返される問合せ応答もすべて、改行で終わります。

デバイス・クリアを送信するには、文字列"DCL"を制御ソケットに送信します。電源アナライザは、デバイス・クリアの実行を完了すると、文字列"DCL"を制御ソケットにエコーバックします。

制御ソケットに対してサービス・リクエストを有効にするには、サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタを使用します。サービス・リクエストを有効にすると、クライアント・プログラムは制御接続を監視します。SRQが真になると、測定器は文字列"SRQ +nn"をクライアントに送信します。"nn"はステータス・バイト値です。クライアントは、この値を使って、サービス・リクエストの発信元を知ることができます。

Telnetの使用

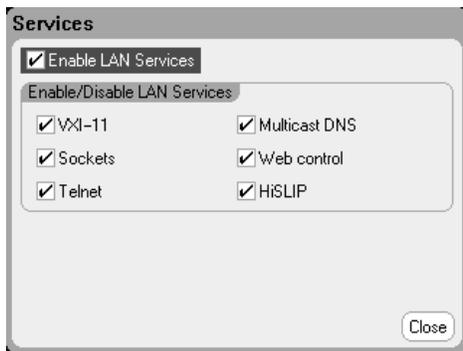
MS-DOSコマンド・プロンプト・ボックスに、telnet hostname 5024とタイプします。hostnameは測定器のホスト名またはIPアドレスです。5024は測定器のtelnetポートです。

Telnetセッション・ボックスが表示され、電源アナライザに接続していることを示すタイトルが表示されます。プロンプトで、SCPIコマンドを入力します。

LANのセキュリティ保護

いくつかのLANサービスは、ユーザがオンまたはオフにすることができます。すべてのLANサービスは、出荷時にはオンになっています。選択したLANサービスをフロント・パネルからオンまたはオフにするには、Utilitiesを選択し、I/O Configuration、LAN Settings、Services...を選択します。

5 システム機能の使用



Enable LAN Servicesをチェックするか、チェックを外します。

Enable/Disable LAN Services下で、オンにするサービスを構成します。

注記

Webインタフェース制御をオンにするには、LANサービスをオンにする必要があります。

6

高度な電源機能、測定機能、制御機能

高度な電源動作

高度な測定

デジタル制御ポートの使用

このセクションでは、定電圧／定電流動作モードの違い、マルチ出力象限動作、およびその他の高度な電源機能について説明します。

デジタイズ測定、外部データ・ロギング、ヒストグラム測定、およびその他の測定器などの高度な測定機能について説明します。

7個のI/Oピンから成るデジタル制御ポートは、リア・パネルにあり、各種の外部制御機能を提供するためにプログラムすることができます。

高度な電源動作

1象限動作

オートレンジ

CCモード遅延

電力制限動作

出力のグループ化

N678xAのマルチ象限動作

N678xAの出力帯域幅

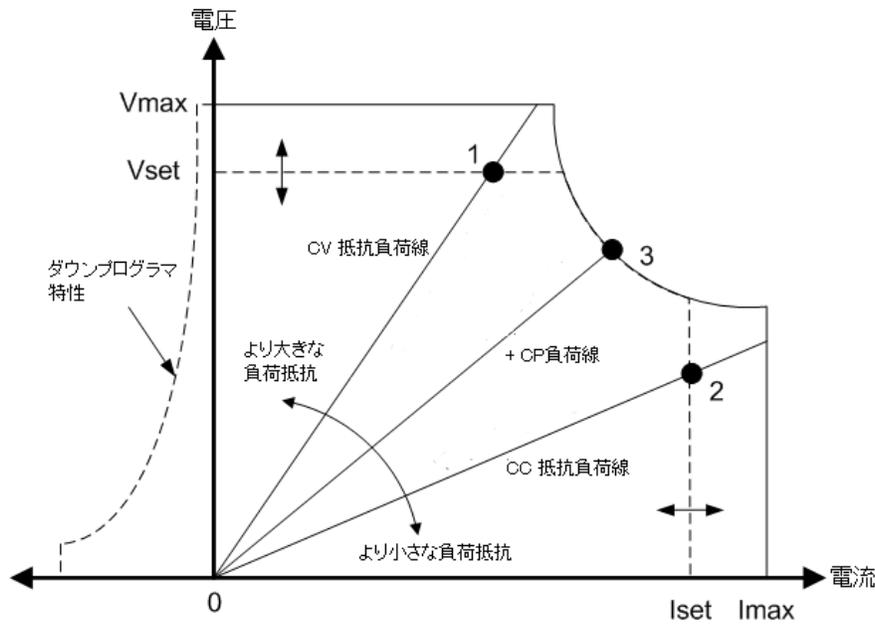
N679xA負荷モジュール動作

1象限動作

Keysight N6705C DC電源アナライザは、定格出力電圧および電流にわたって、定電圧(CV)または定電流(CC)で動作できます。定電圧モードとは、負荷、電源ライン、温度の変化と無関係に、DC電源がプログラムされた電圧設定に一致する出力電圧を維持する動作モードです。すなわち、負荷抵抗が変化した場合は、出力電圧は一定のままで、出力電流が負荷の変化に応じて変化します。

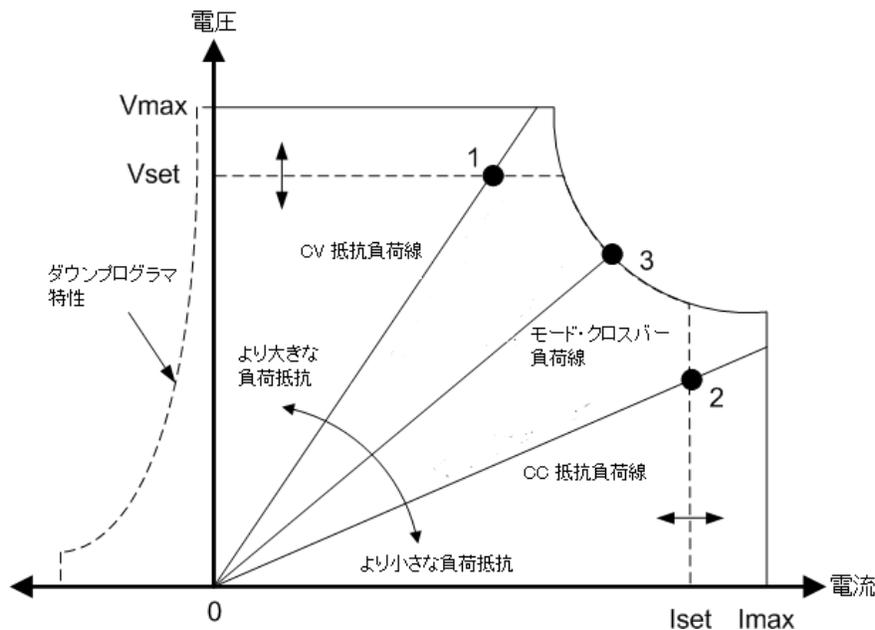
定電流モードとは、負荷、電源ライン、温度の変化と無関係に、DC電源がプログラムされた電流制限値に一致する出力電流を維持する動作モードです。すなわち、負荷抵抗が変化した場合は、出力電流は一定のままで、出力電圧が負荷の変化に応じて変化します。

Keysight N678xA SMUモデルを除く(not N678xA SMU)すべてのDC電源モジュールは、定電圧源として設計されています。すなわち、仕様と動作特性は、定電圧モード動作に最適化されています。これらの電源モジュールは、特定のモードで動作するようにプログラムすることはできません。電源投入時の動作モードは、電圧設定、電流設定、および負荷抵抗の組み合わせによって決まります。下の図で、動作点1は、固定の負荷線が定電圧レンジの正の動作象限と交わる点と定義されます。動作点2は、固定の負荷線が定電流レンジの正の動作象限と交わる点と定義されます。



オートレンジ

下の図は、Keysight N675xAおよびN676xA電源モジュール **N675xA, N676xA** のオートレンジ出力特性を示したものです。動作点3は、電圧／電流設定値が大きいため、動作軌跡が出力の最大出力電力境界によって制限される状況を示します。電源モジュールによっては、これはモジュールの出力電力定格を上回る場合があります。このような場合は、出力は仕様上の電力定格の外部で動作するため、出力が動作仕様を満たすことは保証されません。



ダウンプログラミング

図の左側の破線で示すように、電源アナライザは0Vから定格電圧までの出力電圧レンジ内で電流をシンクする能力を備えています。この負の電流シンク機能により、出力の高速なダウンプログラミングが可能

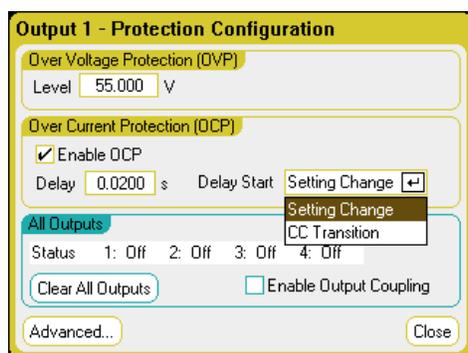
6 高度な電源機能、測定機能、制御機能

です。負の電流はプログラムできません。

CCモード遅延

電源は、オンになったとき、出力値がプログラムされたとき、または出力負荷が接続されたときに、一時的に定電流(CC)モードに入ることがあります。ほとんどの場合、この一時的な条件は過電流保護違反と見なす必要がなく、CCステータス・ビットが設定されるたびにOCP条件によって出力がオフになるのは不便です。OCP遅延を指定すると、指定された遅延期間中、CCステータス・ビットが無視されます。例えば、OCP遅延が100 msで、出力が80 ms間CCモードに移行してから、CVモードに戻る場合は、出力はシャットダウンしません。CCモードが100 msを超えて持続する場合は、出力はシャットダウンします。

遅延時間をプログラムするには、Settingsキーを押してSource Settingsを表示します。Protectionに移動して選択します。次にEnterを押します。



出力がCCモードへ移行したときに必ず遅延タイマを開始するのか(CC Transitionを選択)、または電圧、電流、または出力状態の設定変化の最後に遅延タイマを開始するのか(Settings Changeを選択)を指定できます。

設定の変化または負荷の変化が持続する時間を決める要因としては、古い出力値と新しい出力値の差、電流制限値の設定、CVモードでの負荷容量、CCモードでの負荷インダクタンス、スルー・レート、および帯域幅の設定があります。必要な遅延は経験的に決める必要があります。電源モジュールのプログラミング応答時間特性を指針として使用できます。

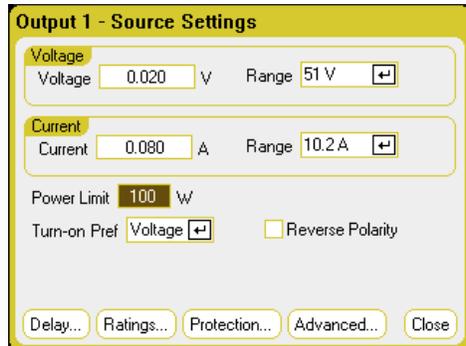
出力がCCモードに移行するためにかかる時間は、電流制限設定値と比較した過電流条件の振幅によって変わることにご注意ください。例えば、過電流が電流制限設定値よりわずかにだけ大きい場合は、出力がCCステータス・ビットを設定するには数十ミリ秒かかる場合があります(電源モジュールのタイプに応じて異なります)。過電流が電流制限設定値よりかなり大きい場合は、出力がCCステータス・ビットを設定するためにかかる時間は数ミリ秒以内です(電源モジュールのタイプに応じて異なります)。いつ出力がシャットダウンするかを確認するには、CCステータス・ビットを設定するためにかかる時間を過電流保護遅延時間に加算する必要があります。過電流がこれら2つの時間間隔の合計を超えて持続すると、出力がシャットダウンします。

電力制限動作

Keysight N6705メインフレームの場合、モジュールの出力電力の合計がメインフレームの電力定格内である限り、測定器は正常に動作します。全出力からの電力の合計がメインフレームの電力定格である600 Wを超えた場合、電力障害保護イベントが発生します。これにより、すべての出力がオフになり、保護クリ

ア・コマンドが送られるまでオフのままになります。ステータス・ビットの1つ(PF)によって、電力障害保護イベントが発生したことが示されます。

モジュールの出力電力制限を指定するには、Settingsキーを押してSource Settingsウィンドウを表示します。



Keysight N675xAおよびN676xA電源モジュールの場合、電力制限機能によって、出力電力がプログラム設定値に制限されます。ステータス・ビットの1つ(CP+)によって、出力が電力制限モードにあることが示されます。負荷が消費する電力が電流制限設定値を下回った場合は、出力は通常動作に戻ります。なお、電源モジュールにはアクティブ・ダンププログラマ回路が組み込まれており、これは約7 Wの連続電力に制限されています。ステータス・ビットの1つ(CP-)によって、出力が負の制限値に達したことが示されます。

Keysight N673xB、N674xB、N677xA電源モジュールの場合、電力制限が約1 ms続くと、電力制限機能によって出力がオフにされます。ステータス・ビットの1つ(CP+)によって、出力が電力制限条件によってオフにされたことが示されます。出力を復元するにはまず、負荷の電力消費量を減らすように調整する必要があります。次に、前に説明した方法で保護機能をクリアします。これらの電源モジュールの場合は、出力がオフになるのを防ぐために、電流または電圧設定を使って出力電力を制限した方がよい場合があります。

注記 メインフレームの電力制限を最大定格のままにした場合は、上記の電源モジュールの電力制限保護はオンになりません。電力制限保護は、電力制限が電源モジュールの最大定格より小さい値に設定され、その後、出力電力がこの制限設定値を超えた場合にのみアクティブになります。

Keysight N678xA SMU、N6783A-BAT/MFG、およびN679xA負荷の場合、メインフレームの電力制限機能は、モジュールの動作には影響しません。Keysight N679xA負荷モジュールには、モジュールの入力電力を制限する過電力保護機能があります。

出力のグループ化

注記 出力のグループ化は、Keysight N678xA SMUモデルには適用されません。

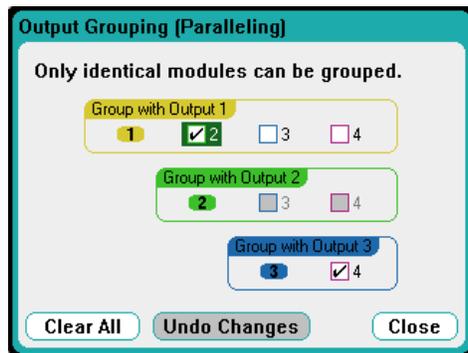
最大4つの等しい出力を構成(グループ化)して、より高電流／高電力の単一出力を構築することができます。グループ化された出力には、以下の条件が適用されます。

6 高度な電源機能、測定機能、制御機能

- グループ化できるのは等しい出力だけです。モデル番号とオプションが同じでない出力は、グループ化できません。
- グループ化された出力は、「**並列接続**」で説明されているように、並列に接続する必要があります。
- Keysight N676xA電源モジュールでは、低電流測定レンジは使用できません。低電流出力レンジは使用できます。
- グループ化された出力には電流レベル・トリガを使用できません。
- 過電流保護遅延は、グループ化されていない出力に比べて応答時間が多少遅い上に(~10 ms)、分解能も多少低くなります。
- Keysight N673xB、N674xB、N677xA、N6783A電源モジュールの電力制限設定を最大値に設定する必要があります。

フロント・パネルから:

出力をグループ化するには、Menuキーを押します。Source Settings、次にOutput Groupingを選択します。グループ化する出力をチェックします。



グループ化された出力は、グループの中で最も小さい出力番号を使って制御されます。下の図に示すように、出力1が出力2とグループ化され、出力3が出力4とグループ化されます。



グループ化された出力をグループ化されていない状態に戻すには、出力をオフにして、出力間の並列接続を除去します。次に、チェック・ボックスのチェックを外します。次にグループ化／グループ解除の変更を有効にするために、本器のAC電源を入れ直します。グループ化設定は不揮発性メモリに保存されません。

リモート・インタフェースから:

チャンネル2～4をグループ化するには、以下のコマンドを送信します。このグループのアドレス指定には、チャンネル2を使用します。

```
SYST:GRO:DEF(@2,3,4)
```

全チャンネルのグループ化を解除する:

```
SYST:GRO:DEL:ALL
```

グループ化の変更を有効にするため本器を再起動するには、AC電源を入れ直すか、以下のコマンドを送信します。

```
SYST:REB
```

N678xAのマルチ象限動作

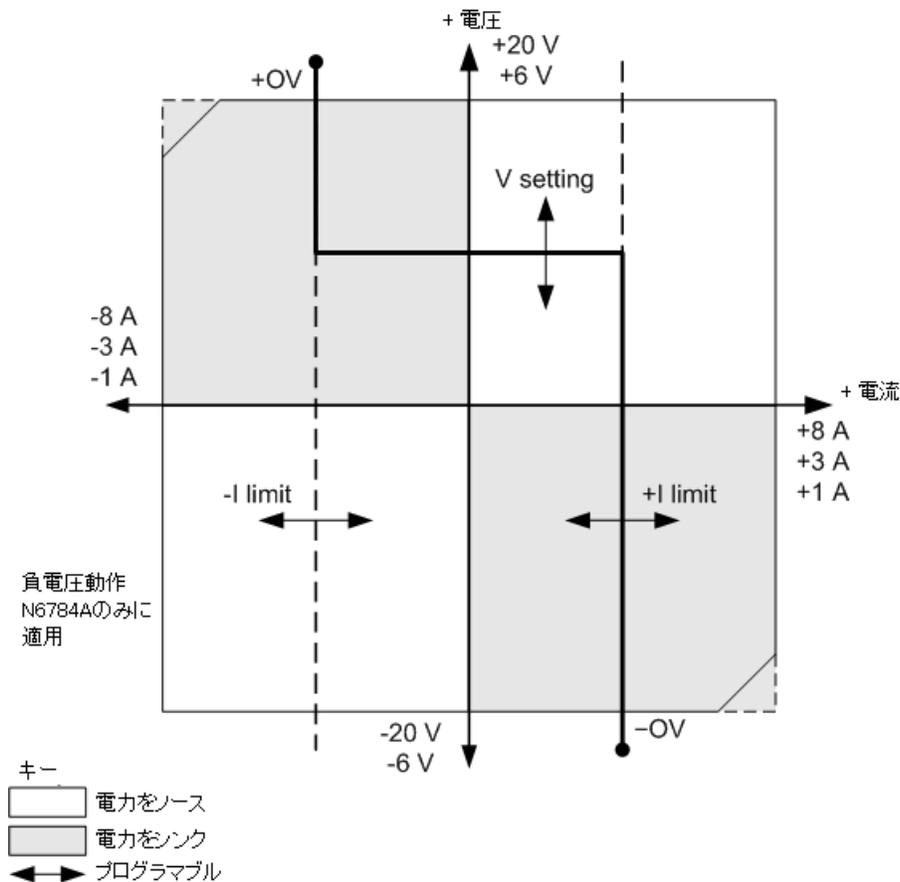
Keysight Models N678xA SMU **N678xA SMU** は、電圧優先モードまたは電流優先モードで動作できます。出力電力のソースおよびシンクが可能です。Keysight Models N6781A、N6782A、N6785A、およびN6786Aは、+電圧象限でのみ動作します。

電圧優先モード

電圧優先モードでは、出力電圧を目的の正または負の値にプログラムする必要があります。正の電流制限値も設定する必要があります。電流制限値は、外部負荷の実際出力電流要件よりも常に高く設定する必要があります。トラッキングをオンにすると、負の電流制限値が正の電流制限設定値をトラッキングします。トラッキングをオフにすると、正と負の電流制限値に異なる値を設定できます。

下の図に、電源モジュールの電圧優先の動作軌跡を示します。白い象限の領域は、出力をソース(電力をソースする)として示します。陰影表示の象限の領域は、出力を負荷(電力をシンクする)として示します。

6 高度な電源機能、測定機能、制御機能



太い実線は、可能な動作点の軌跡を出力負荷の関数として示しています。直線の水平部分によって示されるように、負荷電流が正または負の電流制限設定値内にある限り、出力電圧がプログラム設定値で保持されます。CV(定電圧)ステータス・フラグは、出力電流が制限設定値内にあることを示します。

出力電流が正または負の電流制限値に達すると、機器が定電圧モードで動作しなくなり、出力電圧が一定ではなくなります。代わりに、電源アナライザが出力電流を電流制限設定値に保持します。電流制限値に達したことを示すために、LIM+(正の電流制限値)またはLIM-(負の電流制限値)ステータス・フラグが設定されます。

負荷直線の垂直部分によって示されるように、機器が電力をシンクしている場合は、機器に印加される電流が増えるため、出力電圧が正または負の方向に増加し続ける可能性があります。出力電圧が正または負の過電圧設定を超えると、出力がシャットダウンされ、出力リレーがオープンされて、OVまたはOV-およびPROTステータス・ビットが設定されます。ユーザ定義過電圧設定またはローカル過電圧機能により、過電圧保護が作動する場合があります。

電流優先モード

電流優先モードでは、出力電流を目的の正または負の値にプログラムする必要があります。正の電圧制限値も設定する必要があります。電圧制限値は、外部負荷の実際出力電圧要件よりも常に高く設定する必要があります。トラッキングをオンにすると、負の電圧制限値が正の電圧制限設定値をトラッキングします。トラッキングをオフにすると、正と負の電圧制限値に異なる値を設定できます。

N678xAの出力帯域幅

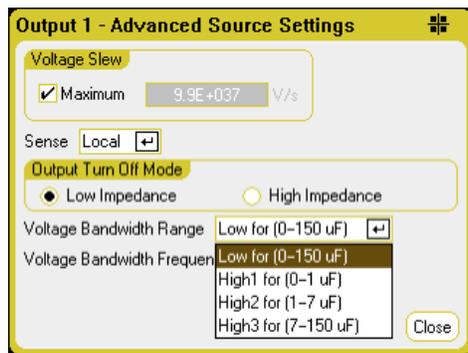
Keysight Models N678xA SMUモデル **N678xA SMU** には複数の電圧帯域幅設定があり、容量性負荷を使って出力の応答時間を最適化できます。

低帯域幅設定では、広いレンジの容量性負荷で安定性が得られます。その他の設定では、負荷容量を小さい値に制限したときに、出力応答が高速化します。

低帯域幅設定またはその他の帯域幅設定で容量性負荷により出力が発振する場合は、保護機能が発振を検出し、出力をオフにします。この状態は、OSCステータス・ビットによって通知されます。発振は通常、指定されたレンジ外の負荷容量により発生します。電源投入時、発振保護機能はオンになっています。

フロント・パネルから:

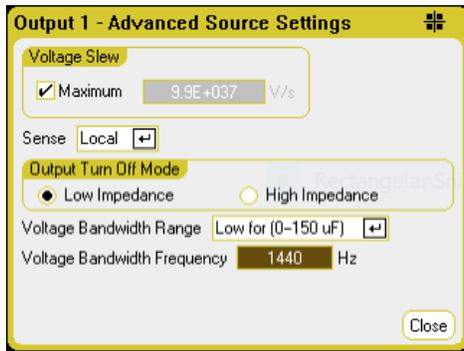
Settingsキーを押して、Source Settingsウィンドウを表示します。Advancedに移動して選択します。



次の負荷容量と負荷リード長に従って帯域幅を選択します。

設定	負荷容量	センシング	センス・ポイントからキャパシタまでの最大距離	ESR @100 kHz	最小周波数
Low	0~150 μ F	ローカルまたはリモート	フル・リード長 ¹	50~200 m Ω	1440 Hz
High1	0~1 μ F	リモートのみ	155 mm	50~200 m Ω	33,000 Hz
High2	0~7 μ F	リモートのみ	155 mm	50~200 m Ω	20,500 Hz
High3	7~150 μ F	リモートのみ	155 mm	50~200 m Ω	8300 Hz

注記1: 使用可能なフル・リード長については、「[Keysight N678xA SMUの配線](#)」を参照してください。



周波数パラメータは、電圧帯域幅レンジに関連する極周波数を設定します。各レンジの電源投入時のデフォルトは、最小周波数です。これは、そのレンジの最悪のケースの負荷容量でオーバershootしないように最適化されています。負荷容量が最悪のケースではない場合、またはある程度出力オーバershootが許容される場合は、周波数制限値を大きくすることにより、出力電圧の遷移時間を短縮することができます。

リモート・インタフェースから:

以下のSCPIコマンドを使用すると、帯域幅を選択できます。

```
VOLT:BWID <LOW|HIGH1|HIGH2|HIGH3>, (@1)
```

問合せを行うと、選択した帯域幅が返されます。

別の周波数制限値を選択するには、以下のSCPIコマンドを使用します。

```
VOLT:BWID:LEV <LOW|HIGH1|HIGH2|HIGH3>, <frequency>, (@1)
```

問合せを行うと、選択した周波数が返されます。

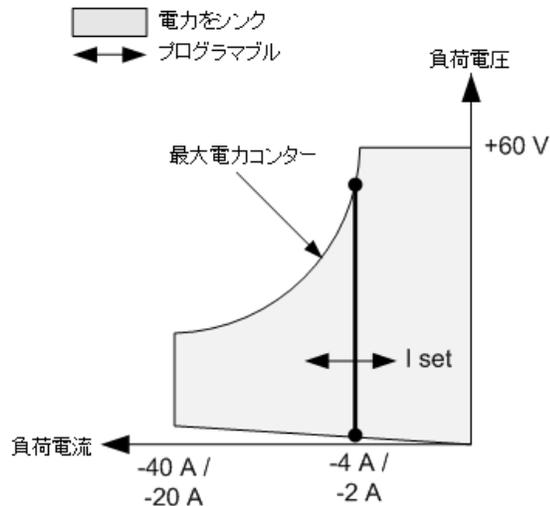
Keysight N679xA負荷モジュール動作

Keysight N679xA負荷モジュール **N679xA** の動作モードには、電流優先、電圧優先、電力優先、および抵抗優先があります。1つのモードにプログラムされると、モードが変更されるか、過剰電力または過熱などの障害状態が発生するまで、モジュールはそのモードに留まります。

電流優先モード

このモードでは、負荷モジュールは入力電圧に関係なく、プログラムされた値に従って電流をシンクします。

6 高度な電源機能、測定機能、制御機能

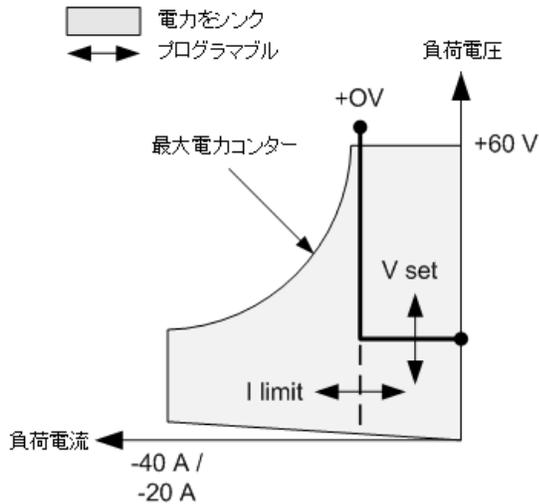


垂直の太い実線は、可能な動作点の軌跡を負荷電流の関数として示しています。CC(定電流)ステータス・フラグは、負荷電流が、指定された設定内にあることを示します。電流優先モードでは、電圧制限値はプログラムできません。また、入力の定格電圧の110%を上回る電圧をDUTが印加した場合、過電圧保護が作動し、出力がオフになります。

電流は、重なり合う2つのレンジのいずれか(低レンジと高レンジ)でプログラミングすることができます。低レンジを使用すると、低電流設定でのプログラミングおよび測定分解能が良くなります。

電圧優先モード

このモードでは、プログラムされた値に入力電圧を維持するために十分な電流を、負荷モジュールが維持しようとします。



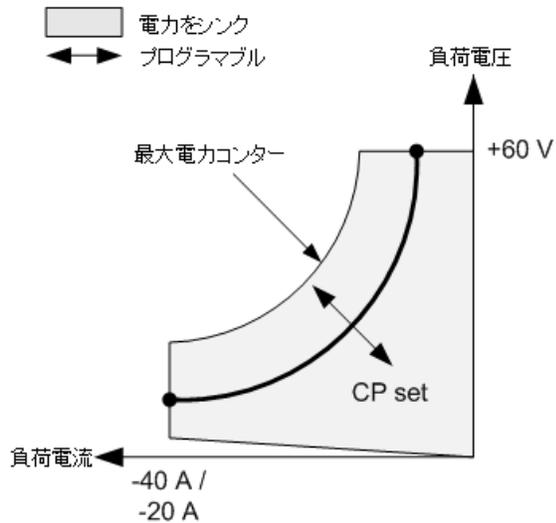
太い実線は、可能な動作点の軌跡を負荷電圧の関数として示しています。

電圧優先モードでは、電流制限値を設定することができます。直線の水平部分によって示されるように、入力電流が電流制限設定値内にある限り、入力電圧がプログラム設定値で保持されます。CV(定電圧)ステータス・フラグは、入力電流が制限設定値内にあることを示します。

入力電流が電流制限値に達すると、機器が定電圧動作を行わなくなり、入力電圧が一定ではなくなります。代わりに、負荷モジュールが入力電流を電流制限設定値に保持します。電流制限値に達したことを示すために、CL(電流制限値)ステータス・フラグが設定されます。また、入力の定格電圧の110%を上回るまで入力電圧が高くなった場合、過電圧保護が作動し、出力がオフになります。

電力優先モード

このモードでは負荷モジュールが、プログラムされた定電力値に従って、DUTから引き込まれる電力を調整します。



負荷モジュールは、入力電圧と電流を測定し、測定ADCからストリーミングされたデータに基づいて入力電力を調整することにより、入力電力を調整します。

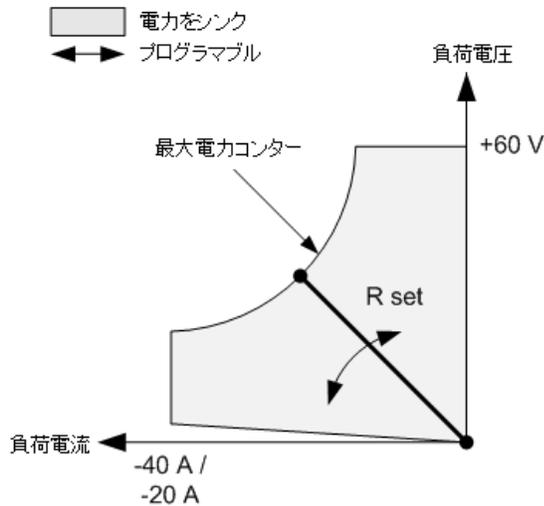
電力は、重なり合う2つのレンジのいずれか(低レンジと高レンジ)でプログラミングすることができます。低レンジを使用すると、低電力設定でのプログラミングおよび測定分解能が良くなります。

負荷モジュールには内蔵の過電力保護機能があり、負荷モジュールの電力定格の110%を超えないようにしています(Max Power Contour)。

抵抗優先モード

このモードでは、負荷モジュールはプログラムされた抵抗に従って、電流を入力電圧に比例してシンクします。

6 高度な電源機能、測定機能、制御機能



太い実線は、可能な動作点の軌跡を抵抗の関数として示しています。

抵抗は、重なり合う3つのレンジのいずれか(低抵抗レンジ、中抵抗レンジ、高抵抗レンジ)でプログラミングすることができます。低いレンジを使用すると、低い抵抗設定でのプログラミングおよび測定分解能が良くなります。負荷モジュールは、ユーザがプログラムした抵抗値に最適な抵抗レンジを自動的に選択します。レンジが重なり合っている領域に抵抗値が入っている場合、負荷は、その抵抗値に対して分解能が最も高いレンジを選択します。

高度な測定

デジタイズ測定

測定システム帯域幅

平均測定

電流ヒストグラム測定

測定データのフォーマット

動的電流測定制御

デジタイズ測定

ここで説明するデジタイズ測定を使用すると、フロント・パネルで使用できるオシロスコープ測定機能を、一部を除いてほとんど実行できます。リモート・インターフェースで使用できない機能の例として、マーカをプログラムし、マーカ間の計算測定値を得る機能があります。

デジタイズ測定機能を使用すると、以下の処理を実行できます。

- 測定機能とレンジを指定する。
- 測定サンプリング・レートを調整する。
- プリトリガ・データをキャプチャするように測定トリガを調整する。
- ACノイズを減衰させることができる測定ウィンドウを選択する。
- 測定トリガ・ソースを選択する。
- トリガ・システムを起動して、トリガを発生させる。
- デジタイズ測定を取得する。

注記

リモート・インターフェースで測定が進行中の場合は、フロント・パネル・ディスプレイに“-----”が表示されることがあります。リモート測定が完了すると、フロント・パネル測定が再開します。

測定機能とレンジの選択

以下のコマンドで、測定機能を選択することができます。チャンネル1～4で電圧測定をオンにするには、以下のコマンドを使用します。

```
SENS:FUNC:VOLT ON,(@1:4)
```

チャンネル1～4で電圧測定をオンにするには、以下のコマンドを使用します。

```
SENS:FUNC:CURR ON,(@2)
```

6 高度な電源機能、測定機能、制御機能

電源モジュールに同時測定機能がある場合(「モデル間の違い」を参照してください)、同じ出力チャンネルで電圧測定と電流測定の両方をオンにすることができます。

一部の電源モジュールには、測定レンジも複数あります。低い測定レンジを選択すると、このレンジを超えない測定の場合は、測定確度が向上します。チャンネル1で低測定レンジを選択するには、以下のコマンドを使用します。

```
SENS:VOLT:RANG 5,(@1)
```

チャンネル1で1 A電流レンジを選択するには、以下のコマンドを使用します。

```
SENS:CURR:RANG 1,(@1)
```

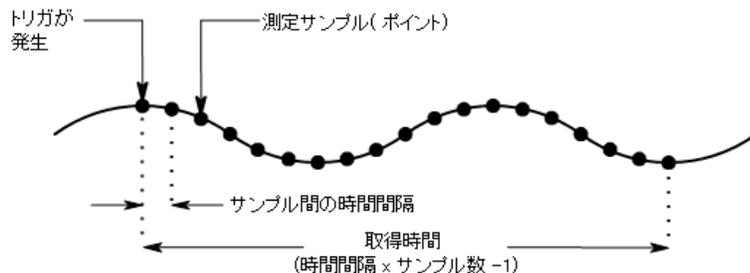
シームレス測定 - SMRオプションありのKeysight N678xA SMUモデル **N678xA SMU** **Option SMR** の場合、シームレス測定のオートレンジを選択できます。これにより、複数のレンジを遷移してもデータを失うことがない、広い動的測定レンジを実現できます。シームレス・オートレンジには10 μ Aレンジは含まれません。このレンジは手動で選択する必要があります。チャンネル1でシームレスな電圧または電流オートレンジをオンにするには、以下のコマンドを使用します。

```
SENS:VOLT:RANG:AUTO ON,(@1)
```

```
SENS:CURR:RANG:AUTO ON,(@1)
```

測定サンプリング・レートの調整

下の図は、測定サンプル(ポイント)間の関係、および代表的な測定のサンプル間の時間間隔を示したものです。



以下のコマンドを使用すると、測定データのサンプリング・レートを変更することができます。例えば、サンプル数4096で時間間隔を60 μ sに設定するには、以下のコマンドを使用します。

```
SENS:SWE:TINT 60E-6,(@1)
```

```
SENS:SWE:POIN 4096,(@1)
```

すべての測定に使用可能なサンプル・ポイントの最大数は、512 Kポイントです(K = 1024)。例えば、チャンネル1で500 Kポイントの電圧測定を指定した場合は、その他の測定には12 Kポイントしか使用できません。

時間間隔値には、5.12 μ s(N678xA SMUモデルの場合は、1パラメータ)~40,000秒を指定できます。指定できる最短の時間間隔(最高速度)は、測定対象のパラメータの数、測定対象のモデル、および時間間隔の分解能により異なります。時間間隔の分解能として20 μ sが設定されている場合は、測定できるパラメータは最大4個です。

1パラメータ(N678xA SMUモデルのみ)

5.12 μ s

1または2パラメータ(すべてのモデル)	10.24 μ s
3または4パラメータ(すべてのモデル)、プログラム分解能 20 μ s	20.48 μ s
5~8パラメータ(すべてのモデル)、プログラム分解能 40 μ s	40.96 μ s

10.24~20.48 μ sの間隔値は、10.24 μ sの増分値に最も近い値に丸められます。20.48 μ sを上回る値は、分解能としてRES20が設定されている場合、20.48 μ sの増分値に最も近い値に丸められます。40.96 μ sを上回る値は、分解能としてRES40が設定されている場合、40.96 μ sの増分値に最も近い値に丸められます。

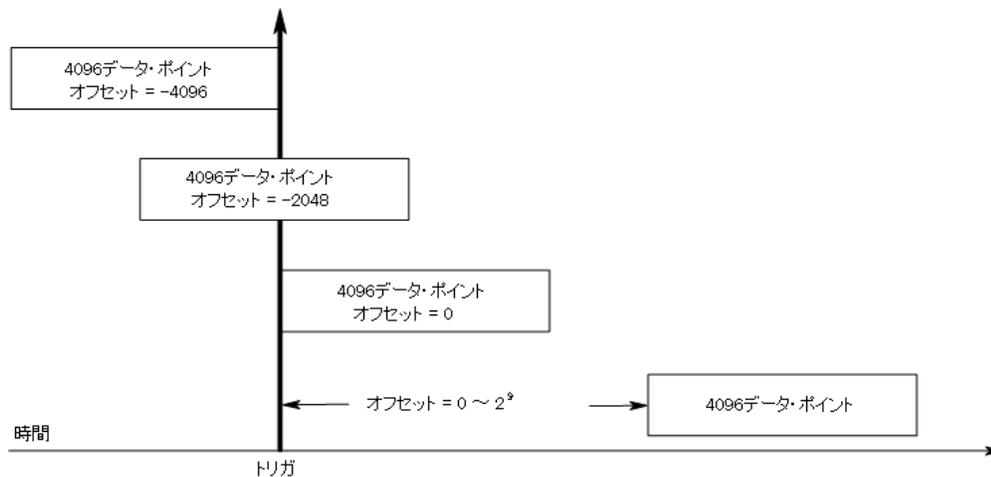
時間間隔の分解能は、以下の方法で変更できます。

SENS:SWE:TINT:RES RES20

SENS:SWE:TINT:RES RES40

プリトリガ・データのキャプチャ(オプション)

測定システムでは、トリガ信号の前、後、または同時にデータをキャプチャできます。下の図のように、トリガを基準にして、読み取り中のデータ・ブロックをデータ収集バッファに移動することができます。これにより、プリトリガまたはポストトリガ・データ・サンプリングが可能になります。



以下のコマンドは、チャンネル1でデータ収集バッファの開始を、トリガを基準にして100ポイントだけオフセットします。

SENS:SWE:OFFS:POIN 100,(@1)

値が0の場合は、トリガ後にすべての測定サンプルが取得されます。正の値は、トリガの発生してからサンプルが収集されるまでの遅延を表します。これは遅延時間に発生した測定サンプルを除外するために使用できます(遅延時間 = オフセット × サンプリング周期)。負の値は、トリガ前に収集されたデータ・サンプルを表します。これにより、トリガ前の測定サンプルを収集できます。

注記

プリトリガ・データの収集中、プリトリガ・データ・カウントの完了前にトリガが発生した場合は、測定システムはこのトリガを無視します。このため、別のトリガが発生しない場合は、測定が完了することはありません。

窓関数の指定

窓関数は、周期的な信号やノイズが存在する場合に、実行される平均値測定の誤差を減らす、シグナル・コンディショニング・プロセスです。2つの窓関数(方形およびハニング)を使用できます。電源投入時の測定ウィンドウは方形です。

方形窓関数は、シグナル・コンディショニングを行わずに、平均測定値を計算します。ただし、AC電源リップルなどの周期的な信号が存在する場合は、平均測定値の計算時に方形窓によって誤差が生じる可能性があります。これは、収集データの最後が不完全なサイクルとなり、非整数個のサイクルのデータが取得された場合に発生することがあります。

AC電源リップルを処理する1つの方法は、ハニング窓を使用することです。ハニング窓は、平均測定値の計算時に、 \cos^4 重み関数をデータに適用します。これにより、測定ウィンドウのACノイズが減衰されます。3サイクル以上の波形サイクルを測定すると、最大の減衰が実現します。

ハニング窓関数を選択するには、以下のコマンドを使用します。

```
SENS:WIND HANN,(@1)
```

測定トリガ・ソースの選択

注記

バス経由でのTRIGger:ACQuire[:IMMEDIATE]コマンドは、選択したトリガ・ソースに関係なく、常に即時測定トリガを発生させます。

測定のトリガにTRIGger:ACQuireコマンドを使用している場合を除いて、以下からトリガ・ソースを選択します。

BUS	GPIBデバイス・トリガ、*TRG、または<GET>(Group Execute Trigger)を選択します。
CURRent<1-4>	対応する出力の電流が指定されたレベルを超えると、測定がトリガされます。
EXTernal	トリガ入力BNCコネクタを選択します。負論理トリガ信号が必要です。
PIN<1-7>	デジタル・ポートでのトリガ入力として構成されている特定のピンを選択します。選択したピンをトリガ・ソースとして使用するには、トリガ入力として構成する必要があります(「 デジタル制御ポートの使用 」を参照してください)。
TRANsient<1-4>	指定された出力チャネルのトランジェント・システムをトリガ・ソースとして選択します。
VOLTage<1-4>	対応する出力の電圧が指定されたレベルを超えると、測定がトリガされます。

以下のコマンドを使用すると、トリガ・ソースを選択できます。出力1にバス・トリガを選択するには、以下のコマンドを使用します。

```
TRIG:ACQ:SOUR BUS,(@1)
```

デジタル・ピン・トリガを選択するには、以下のコマンドを使用します。nは、トリガを生成するピンの番号です。

```
TRIG:ACQ:SOUR PIN<n>,(@1)
```

トランジェント出力をトリガとして選択するには、以下のコマンドを使用します。nは、トリガ信号を生成する出力チャンネルです。

```
TRIG:ACQ:SOUR TRAN<n>,(@1)
```

出力のステップまたはリストに対してトリガ信号をオンにするには、以下のコマンドを使用します(リスト・トリガがステップの最初に発生するか、ステップの最後に発生するかを指定します)。

```
STEP:TOUT ON,(@3)
```

```
LIST:TOUT:BOST 1,(@3)
```

```
LIST:TOUT:EOST 1,(@3)
```

出力1のトリガとして別の出力の電圧または電流レベルを選択するには、以下のコマンドを使用します(出力3が出力1をトリガするための電圧または電流レベルを生成します)。

```
TRIG:ACQ:SOUR VOLT3,(@1)
```

```
TRIG:ACQ:SOUR CURR3,(@1)
```

出力3の電圧または電流トリガ・レベルとスロープを指定するには、以下のコマンドを使用します。

```
TRIG:ACQ:CURR 10,(@3)
```

```
TRIG:ACQ:CURR:SLOP POS,(@3)
```

```
TRIG:ACQ:VOLT 10,(@3)
```

```
TRIG:ACQ:VOLT:SLOP POS,(@3)
```

注記

レベル・トリガの非プログラマブル・ヒステリシスにより、低速信号に対する間違っただトリガが減少します。ヒステリシスは、0.0005X最大レンジ値に設定されます。例えば、50Vレンジでは、ヒステリシスは約25 mVです。

測定の開始

電源アナライザをオンにしたとき、トリガ・システムはアイドル状態になっています。この状態では、トリガ・システムはオフであり、すべてのトリガが無視されます。INITiateコマンドは、測定システムがトリガを受信できるようにします。4つのすべての出力でトリガ・システムを起動するには、以下のコマンドを使用します。

```
INIT:ACQ (@1:4)
```

INITiate:ACQuireコマンドを受信してから、本器でトリガ信号の受信準備が完了するまでに数ミリ秒 (Keysight N678xA SMUモデルの場合はさらに長い時間)かかります。

トリガ・システムの準備が完了する前にトリガが発生した場合は、トリガは無視されます。動作ステータス・レジスタのWTG_measビットをテストすると、起動後に本器でトリガの受信準備が完了したことを確認できます。

```
STAT:OPER:COND?(@1)
```

問合せでビット値8が返された場合は、WTG_measビットは真で、本器でトリガ信号を受信する準備が完了しています。詳細については、『操作 / サービス・ガイド』の「ステータス・チュートリアル」を参照してください。

注記

トリガ測定が求められるたびに、測定トリガ・システムを起動する必要があります。

測定のトリガ

トリガ・システムは、トリガ信号が起動状態になるのを待ちます。以下のコマンドで、測定を即座にトリガすることができます。

```
TRIG:ACQ (@1)
```

別の方法として、トリガ・ソースがBUSの場合は、*TRGまたはIEEE-488 <get> コマンドをプログラムすることも可能です。

前述のように、別の出力チャネルまたはデジタル・ポート・コネクタの入力ピンによって、トリガを発生させることも可能です。これらのシステムのいずれかがトリガ・ソースとして構成されている場合は、測定器はトリガ信号を無限に待ちます。トリガが発生しない場合は、測定を中止する必要があります。

測定を中止し、トリガ・システムをアイドル状態に戻すには、以下のコマンドを使用します。

```
ABOR:ACQ (@1)
```

測定データの取得

トリガ信号が受信され、測定が完了すると、トリガ・システムはアイドル状態に戻ります。この場合は、FETCh問合せを使って前のトリガ測定から特定の電圧または電流データを返すことができます。FETCh問合せによって測定バッファのデータが変更されることはありません。

平均電圧および電流を返すには、以下のコマンドを使用します。

```
FETC:VOLT?(@1)  
FETC:CURR?(@1)
```

RMS電圧および電流を返すには、以下のコマンドを使用します。

```
FETC:VOLT:ACDC?(@1)  
FETC:CURR:ACDC?(@1)
```

パルスのハイ・レベルを返すには、以下のコマンドを使用します。

```
FETC:VOLT:HIGH?(@1)  
FETC:CURR:HIGH?(@1)
```

パルスのロー・レベルを返すには、以下のコマンドを使用します。

```
FETC:VOLT:LOW?(@1)  
FETC:CURR:LOW?(@1)
```

最大値を返すには、以下のコマンドを使用します。

```
FETC:VOLT:MAX?(@1)  
FETC:CURR:MAX?(@1)
```

最小値を返すには、以下のコマンドを使用します。

```
FETC:VOLT:MIN?(@1)  
FETC:CURR:MIN?(@1)
```

電力を返すには、以下のコマンドを使用します。

```
FETC:POW?(@1)
```

電力を測定できるのは、同時測定機能がある電源モジュールだけです(「[モデル間の違い](#)」を参照してください)。

測定の完了前にFETCh問合せが送られた場合は、測定トリガが発生し、データ収集が完了するまで、応答は遅延されます。動作ステータス・レジスタのMEAS_activeビットをテストすると、測定トリガ・システムがアイドル状態に戻ったことを確認できます。MEAS_activeビット(ビット5)を問い合わせるには、以下のコマンドを使用します。

```
STAT:OPER:COND?(@1)
```

問合せでビット値32が返された場合は、MEAS_activeビットは真で、測定が完了していません。MEAS_activeビットが偽の場合は、測定値を取得できません。詳細については、『操作／サービス・ガイド』の「ステータス・チュートリアル」を参照してください。

配列問合せを使って測定バッファからすべてのデータを返すには、以下のコマンドを使用します。

```
FETC:ARR:CURR?(@1)
```

```
FETC:ARR:VOLT?(@1)
```

```
FETC:ARR:POW?(@1)
```

注記 配列データのフォーマットを指定できます。詳細については、「[測定データのフォーマット](#)」を参照してください。

ASCIIデータ(デフォルト・フォーマット)が、改行で終わる、カンマ区切りASCII数値の電圧または電流データとして返されます。ASCII問合せは、一度に1つのチャンネルのみからデータをフェッチします。

バイナリ・データは、要求された各チャンネルに対するデータのカンマ区切りリストとして返されます。各チャンネルのデータは、BORDERコマンドによって指定されたバイト順の、固定長バイナリ・ブロックです。

各FETChコマンドには、対応するMEASureコマンドもあります。測定コマンドは、開始、トリガ、およびデータの返却のすべてを、1つのステップで行います。各測定コマンドは、前のデータを上書きします。詳細については、『操作／サービス・ガイド』の「測定コマンド」を参照してください。

測定システム帯域幅

注記 以下の説明は、動的電流測定の実行時に適用されます。静的(またはDC)測定の実行時には適用されません。この情報は、N678xA SMUモデルには適用されません。N678xAの帯域幅については、『[Keysight N6700 Modular Power System Family Specifications Guide](#)』を参照してください。

電源アナライザの測定帯域幅は、以下の項目に依存します。

- 電圧と電流のどちらを測定しているか
- 動的電流補正がオンかオフか
- 電源モジュールのアナログ帯域幅

以下の表に、上述の項目に対する帯域幅を示します。

6 高度な電源機能、測定機能、制御機能

電源モジュール	動的電流補正	
	オン	オフ
	電圧測定	
N6751A/52A、N6761A/62A	10 kHz BW(-3dB)	10 kHz BW(-3dB)
N6753A~56A、N6763A~66A	-	10 kHz BW(-3dB)
N673xB、N674xB、N677xA	10 kHz BW(-3dB)	25 kHz*
	電流測定	
N6751A、N6752A	2 kHz BW(-3dB)	10 kHz BW(-3dB)
N6753A~N6756A	-	10 kHz BW(-3dB)
N6761A~N6762A	2 kHz BW(-3dB)	2 kHz BW(-3dB)
N6763A~N6766A	-	2 kHz BW(-3dB)
N673xB、N674xB、N677xA	2 kHz BW(-3dB)	25 kHz*

*注記：50 kHzのデジタイズ・レートにより、ナイキスト・レートが25 kHzに制限されます。

動的電流補正をオフにした場合は、ある電圧値から別の電圧値に変化したときに出力キャパシタが充電／放電するので、出力電流測定に追加の電流が現れます。

表のイタリックの値は、出力負荷の抵抗に基づいて変化します。表に指定された値は、出力負荷抵抗が0 Ωか、それに近い値のときのみ適用されます。抵抗値が大きくなると、出力負荷と電力モジュールの出力キャパシタの相互作用により、測定に誤差が生じます。誤差なしに測定できる最大周波数を計算するには、次の式を使用します。

$$f = \frac{1}{2\pi C_o R_L}$$

f = 測定誤差のない最大測定周波数
 C_o = 出力キャパシタ値 (以下の表から)
 R_L = 負荷抵抗

電源モジュール	Co値	電源モジュール	Co値
N6751A、N6752A、N6761A、N6762A	25.4 μF	N6731B、N6741B	30 μF
N6753A、N6755A、N6763A、N6765A	4.7 μF	N6732B、N6742B	23.5 μF
N6754A、N6756A、N6764A、N6766A	2.2 μF	N6733B、N6743B	13.4 μF
N6773A	13.2 μF	N6734B、N6744B	9.8 μF
N6774A	11.2 μF	N6735B、N6745B	12.8 μF
N6775A	4.02 μF	N6736B、N6746B	3.52 μF
N6776A、N6777A	3.54 μF		

例えば、出力に10 Ω負荷が接続され、動的電流補正がオフになっている状態のKeysight N6731Bで出力電流を測定している場合は、測定誤差なしに測定できる最大周波数は530 Hzです。出力に1 Ω負荷が接続されているとすると、誤差なしに測定できる最大周波数は5.3 kHzになります。

最大測定可能周波数を超える周波数の場合は、出力キャパシタを流れる電流が原因で、周波数10倍ごとに+20 dBだけ、測定電流が実際の出力電流より大きくなります。

平均測定

メータ・ビュー、オシロスコープ・ビュー、データ・ロガーによって返される測定値が平均されます。各測定値は、指定されたサンプリング周期内の全データ・ポイントの算術平均です。平均は以下のように計算されます。

$$A = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}$$

A = 平均
N = データ・ポイント数
xi = i番目のデータ・ポイント

メータ・ビューのサンプリング周期は、各測定サンプルに対して指定されている電源サイクル数(NPLC)によって変わります。オシロスコープ・ビューのサンプリング周期は、Horizontal Time/Divノブを使用して水平タイムベースを調整することにより、間接的に調整できます。データ・ロガーのサンプリング周期は、Data Logger、次にPropertiesを押し、Sample Periodフィールドに値を入力することにより調整できます。

オシロスコープのマーカ・ビューでは、2つのマーカに挟まれたサンプリング周期の平均値と、最小値／最大値を表示できます。

電流ヒストグラム測定

注記

以下の情報は、KeysightモデルN6781A、N6782A、N6785A、およびN6786A.にのみ適用されます。ヒストグラム測定は、オプション055(データ・ロガー削除)を注文した場合は使用できません。

電流ヒストグラム測定は、測定電流のプロファイリングのための統計測定を提供します。収集によって、発生頻度対電流振幅データの配列が得られ、CCDF関数を使用してこれを解析できます。各要素の値は、その要素のレンジ内の振幅が検出された回数を表します。

ヒストグラム・ビンには、各モデルの低レンジおよび高レンジの、2つのレンジがあります。各レンジには4096個のビンがあり、最小および最大振幅、およびビン・サイズは以下のとおりです。

	モデルN6781A/N6782A		モデルN6785A/N6786A	
	低レンジ	高レンジ	低レンジ	高レンジ
振幅	-7.8 mA ~ +7.8 mA	-8 A ~ +8 A	-15.6 mA ~ +15.6 mA	-16 A ~ +16 A
ビン・サイズ	3.8 μA	3.9 mA	7.6 μA	7.8 μA

ヒストグラムの実行中には、両方のレンジにデータが記録されます。低レンジ内の測定振幅は、自動的に低レンジのヒストグラムに記録されます。両方のヒストグラム・レンジの値は以下のように問い合わせることができます。

SENS:HIST:CURR:BIN:RANG? (@1)

6 高度な電源機能、測定機能、制御機能

この問合せは、高レンジおよび低レンジの振幅を返します。その後別のSCPIコマンドでこれらの振幅制限値を使用することにより、指定したレンジのヒストグラム・カウントを読み取ることができます。電流ヒストグラム測定のプログラミングは、以下の項目からなります。

- ヒストグラム機能とレンジの選択
- トリガ・ソースの指定
- ヒストグラムの開始とトリガ
- ヒストグラム測定の取得
- アンペア値を計算するためのヒストグラム・ビンとオフセットの問合せ

ヒストグラムはフロント・パネルからはプログラムできず、他の測定と同時に実行することはできません。ヒストグラム測定が出力チャンネルに対して開始されると、フロント・パネルはメータ・ビューに変わります。ヒストグラム測定を実行中のチャンネルには、そのことを示すメッセージが表示されます。オシロスコープ・ビューまたはデータ・ロガー・ビューに切り替えると、ヒストグラム測定が終了します。

ヒストグラム機能とレンジの選択

以下のコマンドは、測定機能を選択します。チャンネル1で電流ヒストグラム測定をオンにするには、以下のコマンドを使用します。

```
SENS:HIST:FUNC:CURR ON,(@1)
```

各出力チャンネルは、それぞれ固有の電流測定レンジ(オートレンジを含む)を使用します。チャンネル1で3 A電流レンジを選択するには、以下のコマンドを使用します。

```
SENS:HIST:CURR:RANG 3,(@1)
```

シームレス測定 - KeysightモデルN6781A、N6782A、N6785A、およびN6786Aの場合、シームレス電流オートレンジを選択すると、レンジ切り替えによるデータ損失がない、広い動的レンジを実現できます。シームレス・レンジには10 μ Aレンジは含まれません。このレンジは手動で選択する必要があります。チャンネル1でシームレスな電流オートレンジをオンにするには、以下のコマンドを使用します。

```
SENS:HIST:CURR:RANG:AUTO ON,(@1)
```

ヒストグラム・トリガ・ソースの選択

TRIGger:HISTogramコマンドは、トリガ・ソースに関係なく即時トリガを発生します。このコマンドを使用していない限り、トリガ・ソースを以下から選択します。

BUS	GPIOデバイス・トリガ、*TRG、または<GET>(Group Execute Trigger)を選択します。
EXTErnal	トリガ入力BNCコネクタを選択します。負論理トリガ信号が必要です。
IMMediate	即時トリガ・ソースを選択します。この場合、ヒストグラムは開始されると直ちにトリガされません。
Pin<1-7>	デジタル・ポートでのトリガ入力として構成されている特定のピンを選択します。選択したピンをトリガ・ソースとして使用するには、トリガ入力として構成する必要があります(「 デジタル制御ポートの使用 」を参照してください)。

以下のコマンドを使用すると、トリガ・ソースを選択できます。出力1にバス・トリガを選択するには、以下のコマンドを使用します。

```
TRIG:HIST:SOUR BUS,(@1)
```

出力1の即時トリガ・ソースを選択するには、以下のコマンドを使用します。

```
TRIG:HIST:SOUR IMM,(@1)
```

出力1の外部トリガ・ソースを選択するには、以下のコマンドを使用します。

```
TRIG:HIST:SOUR EXT,(@1)
```

出力1のピン3でデジタル・ピン・トリガを選択するには、以下のコマンドを使用します。

```
TRIG:HIST:SOUR PIN3,(@1)
```

ヒストグラムの開始とトリガ

電源アナライザをオンにしたとき、トリガ・システムはアイドル状態になっています。この状態では、トリガ・システムはオフであり、すべてのトリガが無視されます。INITiateコマンドは、測定システムがトリガを受信できるようにします。出力1でヒストグラム測定を開始し、トリガするには、以下のコマンドを使用します。

```
INIT:HIST (@1)
```

```
TRIG:HIST (@1)
```

トリガ・ソースがBUSの場合は、*TRGまたは<GET>をプログラムしてヒストグラムをトリガすることもできます。

ヒストグラム測定を開始してトリガすると、電流が連続的にサンプリングされます。ヒストグラムのサンプリングは、1サンプルあたり20.48 μ sで行われます。サンプリングされた値は、ヒストグラムの各ビンの振幅レンジと比較され、サンプリングされた値に当てはまるビンの値が1増やされます。高レンジの最小ビンと低レンジの最大ビンの間には多少の重なりがあるため、両方のレンジに当てはまる値は、低レンジのビンに入れられません。ヒストグラムのフェッチを行うと、最新の累積データが返されます。測定は中止されるまで続きます。ビンのカウントは64ビット幅なので、オーバーフローの心配はありません。

測定の終了

測定はヒストグラムが中止されるまで続きます。ヒストグラム測定を中止するには、以下のコマンドを使用します。

```
ABOR:HIST (@1)
```

ヒストグラム測定の取得

以下のコマンドは、出力1の7.8 mAヒストグラムのヒストグラム・カウントを返します。

```
FETC:HIST:CURR? 0.0078,(@1)
```

以下のコマンドは、出力1の8 Aヒストグラムのヒストグラム・カウントを返します。

```
FETC:HIST:CURR? 8,(@1)
```

6 高度な電源機能、測定機能、制御機能

ヒストグラム・データは、4096個のカンマ区切りASCII値で返され、末尾には改行があります。ヒストグラムの問合せは、一度に1つのヒストグラム・レンジに対してしか行えません。

A値を計算するためのヒストグラム・ビンとオフセットの問合せ

ビン番号をアンペアに変換するには、利得とオフセットが必要です。このため、各ヒストグラム・レンジに対して、ビンの利得とオフセットを問い合わせることができます。例えば、3.9 mAヒストグラム・レンジの利得とオフセットの値を問い合わせるには、以下の問合せを使用します。

```
SENS:HIST:CURR:BIN:GAIN? 0.0078,(@1)
SENS:HIST:CURR:BIN:OFFS? 0.0078,(@1)
```

8 Aヒストグラム・レンジの利得とオフセットの値を問い合わせるには、以下の問合せを使用します。

```
SENS:HIST:CURR:BIN:GAIN? 8,(@1)
SENS:HIST:CURR:BIN:OFFS? 8,(@1)
```

ビンの中央の電流のA値は、以下の式で計算できます。

電流 = (ビン番号) × 利得 + オフセット

ここで、(ビン番号)は、FETC:HIST:CURR?で返される4096個のカウントに対応する0～4095の整数です。電流測定値は正と負の両方の場合があるので、ビン0は負の最小電流を表し、ビン2048は0を表し、ビン4095は正の最大電流を表します。

測定データのフォーマット

測定問合せのデフォルトのデータ・フォーマットはASCIIです。SCPI配列および外部データ・ログ測定の返却、および一定の持続時間の任意波形のレベルの設定と問合せには、Realデータ・フォーマットも指定できます。

ASCII - 数値データは、必要に応じて<NR1>、<NR2>、<NR3>のいずれかのフォーマットのASCIIバイト列で返されます。数値と数値の間はカンマで区切られます。

Real - データはバイナリのIEEE単精度浮動小数点で返されます。この場合、各値の4バイトがビッグエンディアンとリトルエンディアンのどちらのバイト順で返されるかは、FORMat:BORDER設定で決まります。

以下のコマンドは、データ・フォーマットを指定します。

```
FORM ASCII | REAL
```

バイナリ・データの転送方法も指定できます。これは、FORMat:DATAがREALに設定されている場合のみ適用されます。

Normal - バイナリ・データは通常の順序で転送されます。最上位バイトが最初に返され、最下位バイトが最後に返されます(ビッグエンディアン)。

Swapped - バイナリ・データはバイト反転した順序で転送されます。最下位バイトが最初に返され、最上位バイトが最後に返されます(リトルエンディアン)。

以下のコマンドは、データのバイト順を指定します。

```
FORM:BORDER NORM | SWAP
```

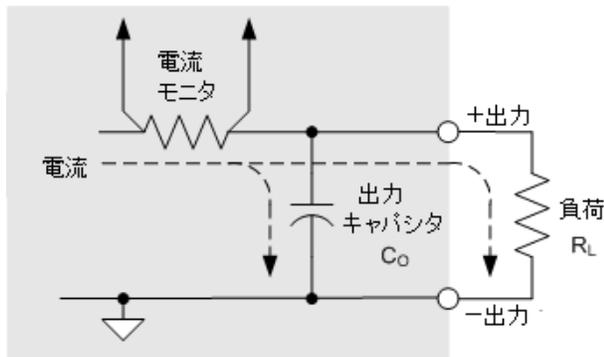
リトルエンディアンのデータ・プロセッサを使用する場合は、Swappedフォーマットを使用してください。

動的電流測定制御

注記

このコントロールは、動的電流測定の実行時に使用されます。静的(DC)測定には不要です。モデルN678xA SMU、N6753A～N6756A、N6763A～N6766Aでは、動的電流補正を必要としない設計になっているため、このコントロールは使用できません。

電源アナライザは、内部電流モニタを使って出力電流を測定します。ほとんどの電源モジュールでは、この電流モニタは出力キャパシタより内側の部分にあります。



静的(dc)測定アプリケーションの場合は、この測定方法によって正確な測定値が得られます。ただし、出力キャパシタ C_0 があるため、出力電圧に大きい急激な変化があると、増加した出力電流の一部は出力キャパシタを通して流れ、負荷 R_L には流れません。この一時的な状況では、測定回路は、負荷に流れる出力電流だけでなく、出力キャパシタを通して流れる出力電流も測定します。この余分の電流は負荷には到達しないので、この出力電流測定の結果は不正確です。

静的測定のように出力電流が測定され、いくつかのサンプルの平均が計算される場合、この不正確さは無視できます。しかし、電源アナライザにはオシロスコープとデータ・ロギング機能があり、1秒あたり数千個の測定サンプルをキャプチャするため、この不正確さは明確になります。

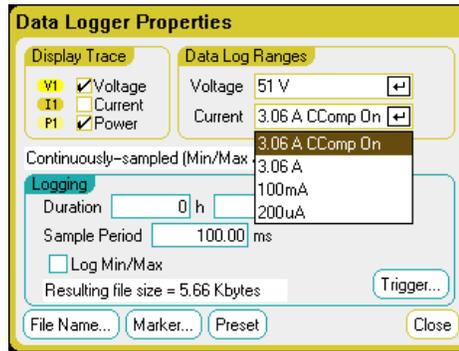
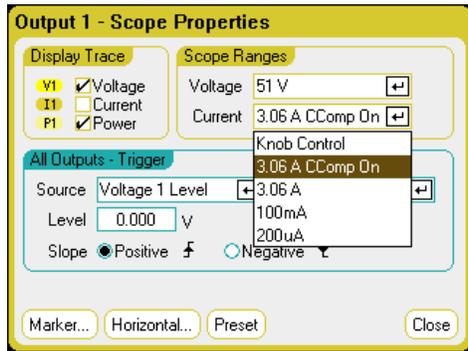
動的電流補正は、出力キャパシタに流れ込む電流を補正します。電源アナライザは、余分な電流を計算し、電流測定値から差し引くため、正確な出力電流測定を得ることができます。この機能はデフォルトではオンで、高電流レンジでのみ適用されます。

注記

動的電流補正によって、一部の電源モジュールで電流測定のp-pノイズが増加します。次のセクションで説明するように、これが測定帯域幅を制限する場合があります。どちらかの条件が重要な項目である用途では、動的電流補正をオフにしてください。

動的電流補正をオン/オフするには、Scope ViewまたはData Loggerを押し、次にPropertiesを押し、電流レンジ・ドロップダウン・ボックスで、“CComp On”というラベル付きのレンジを選択すると、電流補正がオンになります。“CComp On”レンジを選択解除すると、電流補正がオフになります。

6 高度な電源機能、測定機能、制御機能



デジタル制御ポートの使用

双方向デジタルI/O

デジタル入力

フォールト出力

禁止入力

フォールト／禁止システム保護

トリガ入力

トリガ出力

出力連動コントロール

7個のI/Oピンで構成されるデジタル制御ポートは、各種制御機能へのアクセスに使用します。各ピンはユーザ構成可能です。I/Oピンには、以下の制御機能を使用できます。

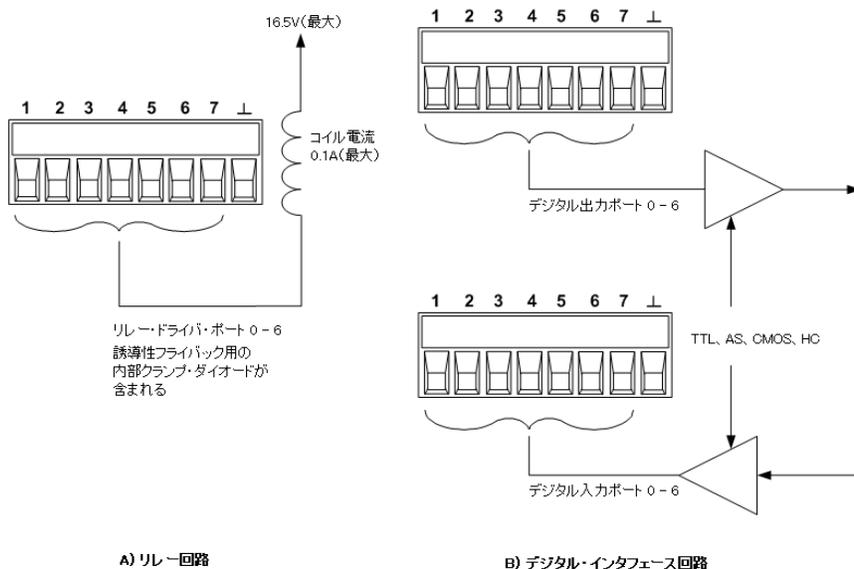
双方向デジタルI/O

7個のピンはそれぞれ、汎用双方向デジタル入出力として構成できます。ピンの極性も構成できます。ピン8はデジタルI/Oピンに対する信号コモンです。データは、以下のビット割り当てに従って設定されます。

ピン	7	6	5	4	3	2	1
ビットの重み	6 (msb)	5	4	3	2	1	0 (lsb)

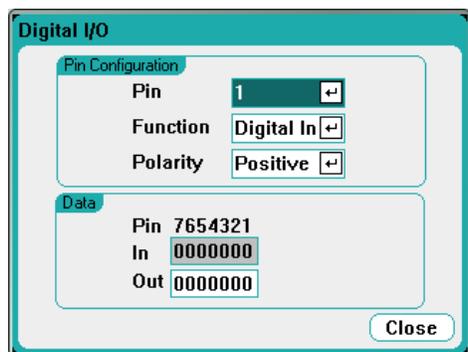
デジタルI/Oピンを使って、デジタル・インタフェース回路だけでなく、リレー回路も制御できます。下の図は、デジタルI/O機能を使用したデジタル・インタフェース回路の接続と、代表的なリレー回路を示したものです。

6 高度な電源機能、測定機能、制御機能



フロント・パネルから:

双方向デジタルI/Oを指定するには、Menuキーを押し、下にスクロールしてUtilities項目を選択し、Digital I/Oを選択します。次にEnterを押します。



構成したいピンをPinドロップダウン・リストから選択します。

Functionドロップダウン・リストからDigital I/O機能を選択します。残りのピンを同じ方法で選択してプログラムします。

Polarityドロップダウン・メニューを選択して各ピンの極性を構成します。PositiveまたはNegativeを選択します。残りのピンを同じ方法で選択してプログラムします。

Dataフィールドは、デジタルI/Oおよびデジタル入力機能でのみ使用できます。Digital I/OウィンドウのOutフィールドに、バイナリのワードを入力します。Inフィールドは、ピンに印加された外部信号の状態を反映します。

リモート・インタフェースから:

ピン1～4のデジタルI/O機能を構成する:

```
DIG:PIN1:FUNC POS
DIG:PIN2:FUNC POS
```

DIG:PIN3:FUNC POS

DIG:PIN4:FUNC POS

ピン1～4のピン極性を正に構成する:

DIG:PIN1:POL POS

DIG:PIN2:POL POS

DIG:PIN3:POL POS

DIG:PIN4:POL POS

バイナリ重み付け値を送信してピン1～7を“0000111”に構成する:

DIG:OUTP:DATA 7

デジタル入力

7個のピンはそれぞれ、デジタル入力専用として構成できます。入力ピンのグランド基準は、ピン8の信号コモンです。

フロント・パネルから:

デジタル入力機能を構成するには、Menuキーを押し、下にスクロールしてUtilities項目を選択し、Digital I/Oを選択します。次にEnterを押し、**「双方向デジタルI/O」**のところで示したように、Digital I/Oウィンドウが表示されます。

構成したいピンをPinドロップダウン・リストから選択します。

Functionドロップダウン・リストからDigital In機能を選択します。残りのピンを同じ方法で選択してプログラムします。

Polarityドロップダウン・メニューを選択して各ピンの極性を構成します。PositiveまたはNegativeを選択します。残りのピンを同じ方法で選択してプログラムします。

Dataフィールドは、デジタルI/Oおよびデジタル入力機能でのみ使用できます。Inフィールドは、ピンに印加された外部信号の状態を反映します。ピンの状態はバイナリ出力ワードの値には影響されません。

リモート・インタフェースから:

ピン機能を構成する:

DIG:PIN1:FUNC DINP

ピン極性を選択する:

DIG:PIN1:POL POS

DIG:PIN1:POL NEG

ピン・データを読み取る:

DIG:INP:DATA?

フォールト出力

ピン1と2は、フォールト出力ペアとして構成できます。フォールト出力機能を用いた場合は、いずれかのチャンネルでフォールト条件が発生すると、デジタル・ポートから保護フォールト信号が出力されます。フォールトを生成する保護信号のリストについては、「**保護機能**」を参照してください。

ピン1と2の両方がこの機能専用です。ピン1はフォールト出力、ピン2はピン1に対するコモンです。このため、光分離出力が可能です。ピン1の極性も構成できます。フォールト出力信号は、フォールト条件が解消され、保護回路がクリアされるまでラッチされたままになります。これについては、「**保護機能のクリア**」に関する説明を参照してください。

注記

ピン2に選択された機能は無視されます。ピン2は外部回路のグラウンドに接続する必要があります。

フロント・パネルから:

デジタル入力機能を構成するには、Menuキーを押し、下にスクロールしてUtilities項目を選択し、Digital I/Oを選択します。次にEnterを押します。「**双方向デジタルI/O**」のところで示したように、Digital I/Oウィンドウが表示されます。

Pinドロップダウン・リストからピン1を選択します。

Functionドロップダウン・リストからピンの機能としてFault Outを選択します。

Polarityドロップダウン・メニューを選択してピンの極性を構成します。PositiveまたはNegativeを選択します。

リモート・インタフェースから:

ピン機能を構成する:

```
DIG:PIN1:FUNC FAUL
```

ピン極性を選択する:

```
DIG:PIN1:POL POS
```

```
DIG:PIN1:POL NEG
```

禁止入力

ピン3は、リモート禁止入力として構成できます。禁止入力機能を使えば、外部入力信号によってメインフレームのすべての出力チャンネルの出力状態を制御することができます。ピン3の極性も構成できます。入力はレベルトリガです。信号のレイテンシは5 μ sです。ピン8はピン3に対するコモンです。

次の不揮発性の禁止入力モードをプログラムできます。

LATChing - 禁止入力が論理真に遷移すると出力がオフになります。禁止信号の受信後、出力はオフのままになります。

LIVE - オンになっている出力は禁止入力のステートに従います。禁止入力が真になると、出力はオフにさ

れます。禁止入力が偽になると、出力は再びオンにされます。

OFF - 禁止入力は無視されます。

フロント・パネルから:

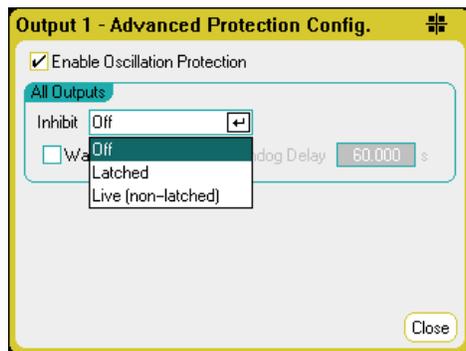
デジタル入力機能を構成するには、Menuキーを押し、下にスクロールしてUtilities項目を選択し、Digital I/Oを選択します。次にEnterを押します。「**双方向デジタルI/O**」のところで示したように、Digital I/Oウィンドウが表示されます。

Pinドロップダウン・リストからピン3を選択します。

Functionドロップダウン・リストからピンの機能としてInhibit Inを選択します。

Polarityドロップダウン・メニューを選択してピンの極性を構成します。PositiveまたはNegativeを選択します。

次に、禁止入力モードを構成する必要があります。Settingsキーを押し、Source Settingsウィンドウを表示します。Protectionに移動して選択し、Advancedを選択します。次にEnterを押します。



リモート・インタフェースから:

禁止機能を選択する:

DIG:PIN1:FUNC INH

ピン極性を選択する:

DIG:PIN1:POL POS

DIG:PIN1:POL NEG

禁止モードをラッチに設定する:

OUTP:INH:MODE LATC

禁止モードをライブに設定する:

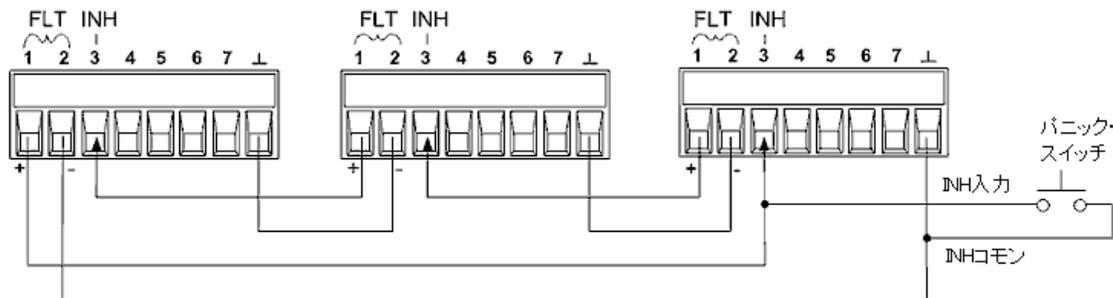
OUTP:INH:MODE LIVE

禁止信号をオフにする:

OUTP:INH:MODE OFF

フォールト／禁止システム保護

下の図に、コネクタのフォールト／禁止ピンの接続方法のいくつかを示します。



図のように、数台の測定器のフォールト出力と禁止入力がデジジー・チェーンされている場合は、1台のユニットの内部フォールト条件によって、すべての出力がオフにされます。コントローラまたは外部回路の介入はありません。フォールト／禁止信号をこの方法で使用するときには、両方の信号を同じ極性に設定する必要があります。

すべての出力をオフにする必要がある場合は、禁止入力を手動スイッチまたは外部制御信号に接続して、禁止ピンをコモンに短絡することができます。この場合は、全部のピンに対して負の極性を設定する必要があります。フォールト出力を使って、ユーザ定義の障害が発生した場合に、外部リレー回路をドライブしたり、他のデバイスに信号を送ったりすることも可能です。

システム保護フォールトのクリア

デジジー・チェーン・システム保護構成でフォールト条件が発生した場合に、すべての機器を通常動作状態に戻すには、以下の2つのフォールト条件を取り除く必要があります。

1. 最初に発生した保護フォールトまたは外部禁止信号。
2. 後続のデジジー・チェーン・フォールト信号(禁止信号から発生)。

注記 最初に発生したフォールト条件または外部信号が取り除かれても、フォールト信号はアクティブのままなので、全ユニットの出力は引き続きシャットダウン状態に置かれます。

デジジー・チェーン・フォールト信号をクリアする際、禁止入力の動作モードがライブの場合は、**保護機能のクリア**に関する説明のように、いずれか1つの機器の出力保護をクリアします。禁止入力の動作モードがラッチの場合は、すべての機器の禁止入力を個別にオフにします。チェーンを再度有効にするには、各機器の禁止入力をラッチ・モードにプログラムし直します。

トリガ入力

任意のデジタル制御ピンをトリガ入力として動作するようにプログラムできます。すべてのピンは、信号コモン・ピンが基準です。

外部トリガ信号を入力するには、指定したトリガ入力ピンに立ち下がりパルスまたは立ち上がりパルスを印加します。トリガのレイテンシは5 μ sです。最小パルス幅は2 μ sです。どちらのエッジでトリガ入力イベントが

発生するかは、ピンの極性設定で決まります。正極性では立ち上がりエッジ、負極性では立ち下がりエッジが用いられます。

外部トリガ信号を使って、オシロスコープ、データ・ロガー、任意波形発生器をトリガするように構成できます。このためには、オシロスコープ、データ・ロガー、任意波形発生器を構成する際に、BNC Trigger Inをトリガ・ソースとして選択します。これにより、構成されたデジタル・ピンと、BNCTリガ入力コネクタの入カトリガ信号が有効になります。信号基準を満たす外部信号が、構成されたトリガ入力ピンまたはBNCコネクタのどれかに印加されると、トリガが発生します。

フロント・パネルから:

トリガ入力機能を構成するには、Menuキーを押し、下にスクロールしてUtilities項目を選択し、Digital I/Oを選択します。次にEnterを押し、**「双方向デジタルI/O」**のところで示したように、Digital I/Oウィンドウが表示されます。

構成したいピンをPinドロップダウン・リストから選択します。

Functionドロップダウン・リストからピンの機能としてTrigger Inを選択します。

Polarityドロップダウン・メニューを選択してピンの極性を構成します。PositiveまたはNegativeを選択します。

リモート・インタフェースから:

トリガ入力機能を選択する:

DIG:PIN1:FUNC TOUT

ピン極性を選択する:

DIG:PIN1:POL POS

DIG:PIN1:POL NEG

トリガ出力

任意のデジタル制御ピンをトリガ出力として動作するようにプログラムできます。すべてのピンは、信号コモン・ピンが基準です。

トリガ出力として構成した場合、指定したトリガ・ピンはトリガ・イベント発生時に10 μ s幅のトリガ・パルスを発生します。極性設定は、コモンを基準とした正(立ち上がりエッジ)または負(立ち下がりエッジ)に設定できます。

ユーザ定義電圧／電流任意波形の構成時に、トリガ出力信号を発生するように指定できます。ユーザ定義任意波形の構成時に**Triggerボックス**をチェックすると、電圧／電流ステップの開始時に、構成されたデジタル・ピンとBNCTリガ出力コネクタの両方から、出力トリガ信号が発生します。

リモート・インタフェースから:

トリガ入力機能を選択する:

DIG:PIN1:FUNC TINP

ピン極性を選択する:

DIG:PIN1:POL POS

DIG:PIN1:POL NEG

出力連動コントロール

この機能では、複数のKeysight N6705メインフレームを互いに接続し、出力オン／オフ・シーケンスを複数のメインフレームにわたって同期させることができます。同期するメインフレームにはそれぞれ、1個以上の連動出力が必要です。

1. 各メインフレームの出力を構成します(「出力のターンオン／ターンオフ・シーケンスの構成」を参照)。出力連動モードとして手動を設定します。
2. 各メインフレームの遅延オフセットを、メインフレーム・グループの最も大きい遅延オフセットに一致するように設定します。
3. このセクションの説明に従って、同期するメインフレームのデジタル・コネクタ・ピンを接続し、構成します。

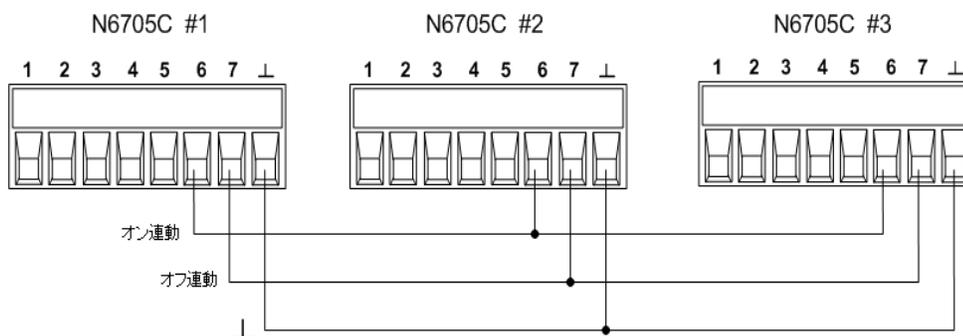
注記

同期するすべてのN6705メインフレームは、ファームウェア・リビジョンが同じでなければなりません。同期ピンとして構成できるのはピン4～7だけです。1メインフレームあたり1個のOn Coupleピンと1個のOff Coupleピンしか構成できません。

ピンの極性は、プログラムできません。Negativeに設定されます。

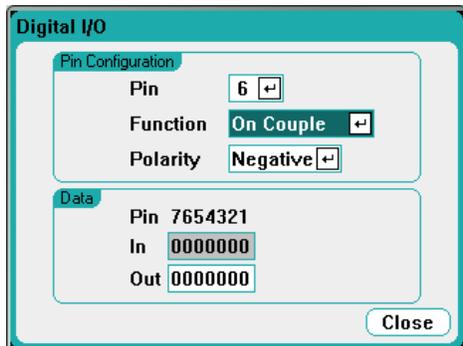
連動出力を含む同期対象のメインフレームのデジタル・コネクタ・ピンは、下の図に示すように接続する必要があります。この例では、ピン6を出力Onコントロールとして構成します。ピン7を出力Offコントロールとして構成します。グランド・ピンまたはコモン・ピンも互いに接続する必要があります。

各メインフレームのデジタル・コネクタのピンのうち2つだけを、“On Couple”および“Off Couple”として構成できます。指定されたピンは、入力と出力の両方として機能し、1つのピンの立ち下がり遷移がもう1つのピンに同期信号を提供します。



フロント・パネルから:

トリガ入力機能を構成するには、Menuキーを押し、下にスクロールしてUtilities項目を選択し、Digital I/Oを選択します。次にEnterを押しします。



Pinド ロップダウン・リスト からピン6を選択します。Functionド ロップダウン・リスト からピンの機能としてOn Coupleを選択します。

Pinド ロップダウン・リスト からピン7を選択します。Functionド ロップダウン・リスト からピンの機能としてOff Coupleを選択します。

メインフレーム2と3に対してこれらのステップを繰り返します。

リモート・インタフェースから:

メインフレーム1のピン6をONコントロールとして構成する:

```
DIG:PIN6:FUNC ONC
```

メインフレーム1のピン7をOFFコントロールとして構成する:

```
DIG:PIN7:FUNC OFFC
```

メインフレーム2と3に対してこれらのコマンドを繰り返します。

動作

構成して有効にすることにより、連動出力のどれかをオンまたはオフにすると、構成されたすべてのメインフレームのすべての連動出力が、それぞれのユーザ設定遅延に従ってオンまたはオフになります。これは、フロント・パネルのOnおよびOffキー、Webサーバ、SCPIコマンドに適用されます。

フロント・パネルのAll OutputsのOnおよびOffキーを使って出力をオンまたはオフにした場合、そのメインフレームのすべての連動出力と非連動出力がオンまたはオフされます。

索引

- お問い合わせおといあわせ
Keysightおといあわせ
keysight 13
- 4
- 400 Hz冗長グラウンド400Hz
じょうちょうぐらんど 73
- B
- BNC接続BNCせつぞく 73
- L
- LANLAN
リセットLAN
りせつと 193
- O
- OVPOVP
ローカルOVP
ろーかる 68
- S
- SCPI SCPI
クイック・リファレンスSCPI
くいきりふあれんす 26
- お
- オートレンジおーとれんじ 199
オシロスコープ・ビューおしろす
こーぷびゅー 20
オシロスコープおしろすこーぷ
機能おしろすこーぷ
きのう 140
オプションおぷしょん 42
- お問い合わせおといあわせ
Keysightおといあわせ
keysight 13
- クイック・コマンド・リファレンス
くいきこまんどりふあれん
す 26
- こ
- コマンド言語こまんどげんご
クイック・リファレンスこま
んどげんご
くいきりふあれんす 26
- し
- システム保護しすてむほご
接続しすてむほご
せつぞく 230
- せ
- センスのオープンせんすのおー
ぷん 68
- て
- データ・ロガーでーたろがー
21
機能でーたろがー
きのう 151
デジタル測定でじたいずそく
てい 211
- デジタル・ポートでじたるぽー
と
ピン機能でじたるぽーと
ぴんきのう 79
接続でじたるぽーと
せつぞく 79
デジタルIOでじたるIO
構成でじたるIO
こうせい 225
接続でじたるIO
せつぞく 225
デジタル入力でじたるにゆう
りよく
構成でじたるにゆうりよく
こうせい 227
接続でじたるにゆうりよく
せつぞく 227
- は
- バインディング・ポストばいん
でいんぐぽすと 60
- ふ
- ファイル機能ふあいるきのう
174
フォールト出力ふおーるとしゆ
つりよく
構成ふおーるとしゆつりよく
こうせい 228
接続ふおーるとしゆつりよく
せつぞく 228

フロント・パネル・メニューふる
んとぱねるめにゆー 23

フロント・パネルふるんとぱね
る 16, 23

め

メインフレームめいんふれーむ

設置めいんふれーむ

せっち 54

メータ・ビューめーたびゆー 19

メータめーた

メータのみモードめーた

めーたのみモード 135

メータ負荷モードめーた

めーたふかもーど 137

レンジめーた

れんじ 133

機能めーた

きのう 132

メニューめにゆー 23

も

モデルもでる 42

ゆ

ユーザ設定ゆーざせってい
183

ら

ラックへの設置らっくへのせっ
ち 58

り

リア・パネルりあぱねる 18

リファレンスりふあれんす 26

リモート・インタフェースりもーと
いんたふえーす 190

漢字

安全あんぜん 53

安全に関する注意事項あん
ぜんにかんするちゅうい
じこう 9

過電圧かでんあつ 127

過電流かでんりゅう 127

過熱かねつ 127

外部データ・ロギングがいぶ
でーたろぎんぐ 169

環境かんきょう 53

管理ツールかんりつーる 186

禁止入力きんしにゆうりよく

構成きんしにゆうりよく

こうせい 228

接続きんしにゆうりよく

せつぞく 228

検査けんさ 53

出力しゆつりよく

グループ化しゆつりよく

ぐるーぷか 201

連動しゆつりよく

れんどう 232

清掃せいそう 11

製造者識別子せいぞうしゃ
しきべつし 185

接続せつぞく

インタフェースせつぞく

いんたふえーす 76

直列せつぞく

ちよくれつ 70

並列せつぞく

へいれつ 70

設置せっち 59

測定器そくていき

概要そくていき

がいよう 14

通気つうき 49

通信つうしん

リモート・インタフェースつう
しん

りもーといんたふえーす
190

電源オンでんげんおん 82

電源コードでんげんこーど 59

電源モジュールでんげんも
じゆーる

取り付けでんげんもじゆー
る

とりつけ 54

電力でんりよく

割り当てでんりよく

わりあて 200

動作どうさ

1象限どうさ

いちしょうげん 198

マルチ象限どうさ

まるちしょうげん 203

任意波形にんいはけい 103

任意波形プレビューにんいは
けいふれびゅー 22

配線はいせん

SMUIはいせん

SMU 62

リモート・センスはいせん

りもーとせんす 67

決定はいせん

けってい 61

複数の負荷はいせん

ふくすうのふか 64

負荷キャパシタふかきやばし
た 66

補助測定ほじょそくてい

コネクタほじょそくてい

こねくた 75