

**Agilent Technologies**  
**薄型**  
**モジュラ電源システム**  
**シリーズN6700**

**ユーザーズ・ガイド**



**Agilent Technologies**

## 法的注意事項

© Agilent Technologies, Inc. 2006-2011

米国および国際著作権法に基づき、本書のいかなる部分も、Agilent Technologies, Inc.による事前の同意および書面による許可がある場合を除き、複写、複製、他言語への翻訳を行うことはできません。

### 保証

本書の内容は「現状のまま」で提供されており、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、アジレント・テクノロジー株式会社（以下「アジレント」という）は、法律の許す限りにおいて、本書およびここに記載されているすべての情報に関して、特定用途への適合性や市場商品力の黙示的保証に限らず、一切の明示的保証も黙示的保証もいたしません。本書または本書に記載された情報の供与、使用、能力に関連して偶然的または必然的に発生した損害または誤動作に対し、アジレントは責任を負わないものとします。アジレントとユーザが別途に締結した書面による契約の中で本書の情報に適用される保証条件が、これらの条件と矛盾する場合、別途契約の保証条件が優先されます。

### マニュアルの版

マニュアル・パーツ番号 : 5969-2937JA  
第6版、2011年1月

一部の訂正や更新を含む本マニュアルの再版は、同一の印刷日になる場合があります。改訂版は印刷日が変わります。

### 適合宣言

本製品およびその他のAgilent製品の適合宣言は、Webからダウンロードできます。<http://regulations.corporate.agilent.com> にアクセスし、「Declarations of Conformity」をクリックしてください。製品番号から最新の適合宣言を検索できます。

## 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、最寄りのAgilentの窓口までお問い合わせになるか、下記ウェブサイトの詳細をご参照ください。

[www.agilent.co.jp/environment/product](http://www.agilent.co.jp/environment/product)



### 証明

Agilent 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。Agilent 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。

### 排他的救済措置

ここに記載する救済措置は、お客様の唯一の排他的救済措置です。Agilent Technologiesは、契約、不正行為、その他法理論に基づいているか否かに関わらず、直接的、間接的、特別、偶発的、必然的損害については、法的責任を一切負いません。

## アシスタンス

本製品には、標準の製品保証が付いています。保証オプション、サポート契約の延長、製品保守契約、カスタマ・アシスタンス契約もご用意しています。Agilent Technologiesのサポート・プログラムの詳細については、計測お客様窓口までお問い合わせください。

### テクノロジー・ライセンス

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

### 米国政府の権利の制限

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

### 商標

Microsoft および Windows は、Microsoft Corporation の登録商標です。

## 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な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、本書の他の個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。Agilent 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。

### 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。本器を操作説明書に指定された方法以外で使用すると、本器の保護機能が損傷される恐れがあります。

### 電源を投入する前に

安全に関するすべての注意事項が遵守されていることを確認してください。本器へのすべての接続は電源を印加する前に行ってください。「安全上のシンボル」の項で説明する本器外部に表示された記号類に注意してください。

### 機器の接地

本製品は安全クラス1の機器(感電防止用アース端子を装備)です。感電の危険を避けるため、本器のシャーシとカバーを電気的アースに接続する必要があります。本器を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気的アース(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は、感電事故のおそれがあります。

### 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。

## 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。

### カバーを開けないこと

危険を認識でき修理の訓練を受けて当社で認定された人以外は、本器のカバーを開けないでください。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。

### 改造しないこと

本製品の部品を交換したり、無許可の改造を行ったりすることをしないでください。安全上の機能を維持するために本製品をAgilent営業/修理センターまでお送りください。

### 損傷の際には

本器が損傷しているか欠陥があると思われる場合は、ただちに使用を停止し、誤動作を招かないような防御措置を講じた上で、当社認定の修理担当者に修理を依頼してください。



















### 注意

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

### 警告

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

## 安全上のシンボル

	直流
	交流
	直流と交流
	3相交流
	アース(グランド)端子
	感電防止用アース端子
	フレームまたはシャーシ端子
	アース電位の端子
	常時設置されている機器のニュートラル導線
	常時設置されている機器のライン導線
	電源オン
	電源オフ
	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。
	双安定プッシュ・スイッチのオン位置
	双安定プッシュ・スイッチのオフ位置
	注意、感電の危険あり
	注意、表面が高温になる
	注意、説明を参照

## 本書の内容

本書の各章の内容は、以下のとおりです。

- クイック・リファレンス: 第1章は、Agilent N6700モジュラ電源システムについてのクイック・リファレンスです。電源システムの各種モジュールの違いを説明します。
- インストール: 第2章では、電源システムのインストール方法を説明します。各種負荷の出力への接続方法を説明します。並列/直列動作に加えて、リモート・センシングについても説明します。
- 測定前の準備: 第3章では、電圧、電流、過電圧保護の設定方法および出力の電源投入方法について説明します。リモート・インタフェースの設定方法についても説明します。
- 電源システムの操作: 第4章では、フロント・パネルのメニューおよび対応するSCPIコマンドを使った、電源システムの高度な機能の使用方法を説明します。
- 仕様: 付録Aには、メインフレームの特性を記載します。
- デジタル・ポートの使用法: 付録Bでは、本器の裏面にあるデジタル・ポートの設定/使用法を説明します。
- 電力割り当て: 付録Cでは、電力割り当て機能について説明します。これは、電源モジュールの総電力定格がメインフレームの電力定格を上回る電源システムに適用されます。
- 出力オン/オフ同期: 付録Dでは、出力オン/オフ同期について説明します。これにより、出力ターンオン・シーケンスを複数のメインフレームに渡って正確に同期させることができます。
- 電源動作モード: 付録Eでは、すべての電源モジュールの動作モードについて説明します。

SCPI(Standard Commands for Programmable Instruments)コマンドの詳細については、Agilent N6705A Product Reference CDに含まれているN6700プログラマーズ・リファレンス・ヘルプ・ファイルを参照してください。このCD-ROMは、本器に付属しています。

### 注記

保証、サービス、テクニカル・サポート情報については、Agilent Technologiesの以下のいずれかの電話番号へお問い合わせください。

米国: (800) 829-4444

欧州: 31 20 547 2111


日本: 0120-421-345

または、Webリンクで、最寄りのAgilent連絡先を参照してください。

[www.agilent.co.jp/find/assist](http://www.agilent.co.jp/find/assist)

または、最寄りのAgilent営業所までお問い合わせください。

# 目次

<b>1 - クイック・リファレンス</b> .....	<b>7</b>
Agilent N6700 モジュラ電源システムの概要 .....	8
フロント・パネルの概要 .....	11
リア・パネルの概要 .....	11
フロント・パネル・ディスプレイの概要 .....	12
フロント・パネル・キーの概要 .....	13
フロント・パネル・メニュー・リファレンス .....	14
SCPI コマンドの概要 .....	16
<b>2 - インストール</b> .....	<b>23</b>
一般情報 .....	24
機器の検査 .....	25
 機器のインストール .....	26
電源コードの接続 .....	30
出力の接続 .....	31
リモート・センス接続 .....	36
並列接続 .....	38
直列接続 .....	40
負荷に関するその他の注意事項 .....	42
補助電圧測定入力の接続 .....	44
<b>3 - 測定前の準備</b> .....	<b>45</b>
電源オン .....	46
出力チャンネルの選択 .....	46
出力電圧設定の入力 .....	46
電流制限設定の入力 .....	47
出力オン .....	47
フロント・パネル・メニューの使用 .....	48
インタフェースへの接続 .....	50
LAN 経由での通信 .....	57
インタフェースのセキュリティ保護 .....	59
<b>4 - 電源システムの操作</b> .....	<b>61</b>
出力のプログラミング .....	62
出力ステップの同期 .....	68
出力リストのプログラミング .....	72
測定の実行 .....	77
デジタイザの使用 .....	79

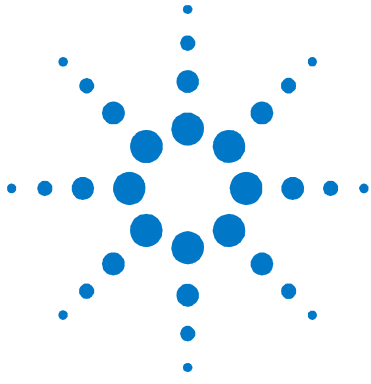
保護機能の使用 .....	86
システム関連の操作 .....	90
<b>付録 A - 仕様 .....</b>	<b>95</b>
Agilent N6700B、N6701A、N6702A MPS メインフレーム .....	96
<b>付録 B - デジタル・ポートの使用 .....</b>	<b>99</b>
デジタル制御ポート .....	100
デジタル制御ポートの設定 .....	101
<b>付録 C - 電力割り当て .....</b>	<b>105</b>
電力制限動作 .....	106
モジュールの電力割り当て .....	107
<b>付録 D - 出力オン/オフ同期 .....</b>	<b>109</b>
出力ターンオン遅延の同期 .....	110
複数のメインフレームの同期 .....	113
動作 .....	114
<b>付録 E - 電源動作モード .....</b>	<b>115</b>
単一象限動作 .....	116
Agilent N678xA のマルチ象限動作 .....	118

## アップデート

本書はファームウェア・リビジョンD.01.07以上について説明しています。このバージョンまたはそれ以降のバージョンのファームウェアをダウンロードするには、<http://www.agilent.co.jp/find/N6700firmware>にアクセスしてください。ファームウェアのインストール手順はWebサイトで入手できます。

現在メインフレームにインストールされているファームウェア・バージョンを確認する方法については、第4章の「機器識別」を参照してください。

本書のアップデート版も、Webから入手できます。最新版のマニュアルを入手するには、<http://www.agilent.co.jp/find/N6700>にアクセスしてください。



# 1 クイック・リファレンス

<a href="#">Agilent N6700モジュラ電源システムの概要</a> .....	8
<a href="#">フロント・パネルの概要</a> .....	11
<a href="#">リア・パネルの概要</a> .....	11
<a href="#">フロント・パネル・ディスプレイの概要</a> .....	12
<a href="#">フロント・パネル・キーの概要</a> .....	13
<a href="#">フロント・パネル・メニュー・リファレンス</a> .....	14
<a href="#">SCPIコマンドの概要</a> .....	16

この章では、Agilent N6700モジュラ電源システム(MPS)の操作について簡潔に説明します。

この章では、すべての機能の詳細については説明しません。この章は、電源システムの基本的な操作機能のクイック・リファレンス・ガイドです。

SCPI(Standard Commands for Programmable Instruments)コマンドの詳細については、Agilent N6705A Product Reference CDに含まれているプログラマーズ・リファレンス・ヘルプ・ファイルを参照してください。このCD-ROMは、本器に付属しています。

## 注記

特に断りがない限り、Agilent N6700モジュラ電源システムは、このマニュアルの中では「MPS」および「電源システム」と呼びます。

## Agilent N6700 モジュラ電源システムの概要

Agilent N6700モジュラ電源システムは、電源モジュールの組み合わせによって構成を変更できる、1ラック・ユニット(1U)の大きさのプラットフォームで、テスト・システムに必要な電源システムを構築することができます。

Agilent N6700-N6702 MPSには、400 W、600 W、1,200 Wのパワー・レベルが用意されています。1台のメインフレームに最大4台の電源モジュールをインストールできます。電源モジュールの出力レベルの範囲は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おり、以下のような性能上の特長があります。

- N673xB、N674xB、N677xA DC電源モジュールは、プログラム可能な電圧と電流、測定機能、保護機能を備えた低価格のモデルで、被試験デバイスまたは、フィクチャ制御などのシステム・リソースへの電源供給に適しています。
- N675xA高性能オートレンジDC電源モジュールは、低雑音、高精度、高速なプログラミング、高度なプログラミングおよび測定機能により、テスト・スループットを改善します。
- N676xA高精度DC電源モジュールは、mAおよび $\mu$ A領域での精密な制御と測定が可能で、電圧と電流を同時にデジタル化して、測定結果をオシロスコープのようなデータバッファに捕捉する機能があります。
- 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パワー・メッシュを備えています。これらのモデルは、バッテリー・ドレイン解析やファンクション・テストなど、アプリケーションに合わせて最適化されています。
- N6783Aアプリケーション専用DC電源モジュールは、電池の充電/放電とモバイル通信アプリケーションのために特にデザインされた、2象限の低消費電力モデルです。

出力とシステム機能については、以下の各セクションで説明します。電源モジュールによっては、一部の出力機能が使用できないものがあります。特定の電源モジュールだけで使用できる機能については、「モデル間の違い」のセクションで説明します。

### 出力機能

プログラム可能な電圧と電流	出力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。出力は定電圧源(CV)または定電流源(CC)として動作します。
小さい出力雑音	Agilent N676xAおよびN675xA電源モジュールで使用可能です。出力雑音が4.5 mVp-p未満であり、リニア電源に匹敵します。
高速なアップ/ダウン・プログラミング	Agilent 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	Agilent N675xA、N676xA、N678xA SMU電源モジュールで使用できます。過渡応答は100 $\mu$ s未満です。



<b>出力オートレンジ機能</b>	Agilent N676xAおよびN675xA電源モジュールで使用可能です。 オートレンジ機能により、連続した電圧および電流設定レンジにおいて最大定格電力を供給できます。
<b>出力オン/オフ・シーケンス</b>	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。
<b>リモート電圧センシング</b>	各出力に対して2つのリモート・センシング端子が用意されています。 出荷時には、リモート・センス・ジャンパは別の袋に入っています。 第2章を参照してください。
<b>出力保護</b>	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。
<b>マルチ象限動作</b>	Agilent N678xA SMUおよびN6783A電源モジュールで使用できます。 2象限/4象限動作により、ソース/シンク出力機能を提供します。

## 測定機能

<b>マルチ出力/シングル出力メータ表示</b>	電源情報の4出力一覧表示と1出力詳細表示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関して、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。
<b>シームレス測定オートレンジ</b>	Agilent N6781AおよびN6782A 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 $\mu$ A電流レンジは手動で選択する必要があります。
<b>マイクロアンペア電流測定</b>	Agilent N6761A、N6762A、N678xA SMU電源モジュールで使用できます。 1 $\mu$ Aの低電流を10 $\mu$ Aレンジで測定できます。
<b>高速デジタイジング</b>	Agilent 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 $\mu$ s/サンプル、2/パラメータで10.14 $\mu$ s/サンプル。

## システム機能

<b>3種類のインターフェースを選択可能</b>	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の3種類が内蔵されています。
<b>内蔵Webサーバ</b>	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。
<b>SCPI言語</b>	本器はSCPI (Standard Commands for Programmable Instruments) 互換です。
<b>フロント・パネル入出力設定</b>	GPIBおよびLANのパラメータをフロント・パネルからメニューによって設定できます。
<b>リアルタイム・ステータス情報</b>	各出力の状態がフロント・パネルに表示されます。また、保護機能によるシャットダウンが発生した場合も表示されます。
<b>モジュール識別</b>	各モジュールは、不揮発性メモリに識別情報を記録しています。識別情報として、モデル番号、シリアル番号、オプションがあります。
<b>ユニバーサルAC入力</b>	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。

## モデル間の違い

機能 (●=使用可能)	DC電源 N673xB、N674xB、N677xA			高性能 N675xA	高精度 N676xA
	50 W出力定格	N6731B～N6736B			N6751A
100 W出力定格	N6741B～N6746B			N6752A	N6762A
300 W出力定格	N6773A～N6777A			N6753A、N6754A	N6763A、N6764A
500 W出力定格				N6755A、N6756A	N6765A、N6766A
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 <sup>注1</sup>	オプション760			オプション760	オプション760
オートレンジ出力機能				●	●
電圧または電流ターンオン優先					N6761A、N6762A
高精度電圧／電流測定					●
低電圧／電流出力レンジ					N6761A、N6762A
低電圧／電流測定範囲					●
200 μA測定範囲 <sup>注2</sup>					オプション2UA
電圧／電流同時測定					●
出力リスト機能(テスト拡張) <sup>注3</sup>	オプション054			オプション054	●
配列読取り機能(テスト拡張) <sup>注3</sup>	オプション054			オプション054	●
プログラマブル・サンプリング・レート(テスト拡張) <sup>注3</sup>	オプション054			オプション054	●
ダブル幅(2チャンネル位置を占有)				N6753A～N6756A	N6763A～N6766A
機能 (●=使用可能)	ソース／メジャメント・ユニット(SMU)			アプリケーション専用	
	N6781A	N6782A	N6784A	N6783A-BAT	N6783A-MFG
出力定格	20 W	20 W	20 W	24 W	18 W
2象限動作	●	●		●	●
4象限動作			●		
補助電圧測定入力	●				
出力切断リレー	●	●	●	オプション761	オプション761
負電圧保護	●	●	●	●	●
電圧または電流プライオリティ・モード	●	●	●		
プログラマブル出力抵抗	●				
600 mV出力レンジ	●	●	●		
300 mA出力レンジ	●	●			
100 mA、10 mA出力レンジ			●		
1 V、100 mV測定範囲	●	●	●		
100 mA、1 mA、10 μA測定範囲	●	●	●		
150 mA測定範囲				●	●
電圧／電流同時測定	●	●	●		
シームレス測定オートレンジ	●	●			
出力リスト機能 <sup>注3、4</sup>	●	●	●	●	●
配列読取り機能 <sup>注4</sup>	●	●	●	●	●
プログラマブル・サンプリング・レート <sup>注4</sup>	●	●	●	●	●

<sup>1</sup> オプション760を持つモデルN6742BおよびN6773Aでは出力電流は最大値10Aに制限されます。

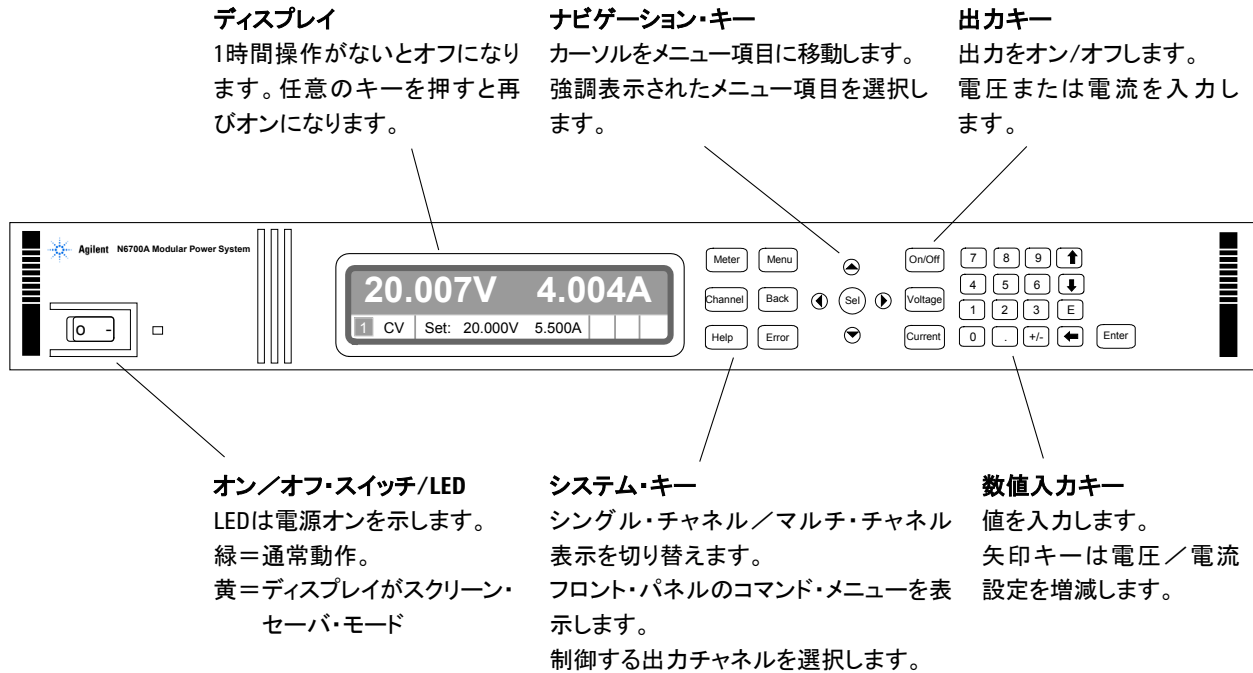
オプション760はモデルN6741B、N6751A、N6752A、N6761A、N6762Aでは使用できません。

<sup>2</sup> オプション2UAはモデルN6761AとN6762Aでのみ使用できます。オプション761が含まれます。

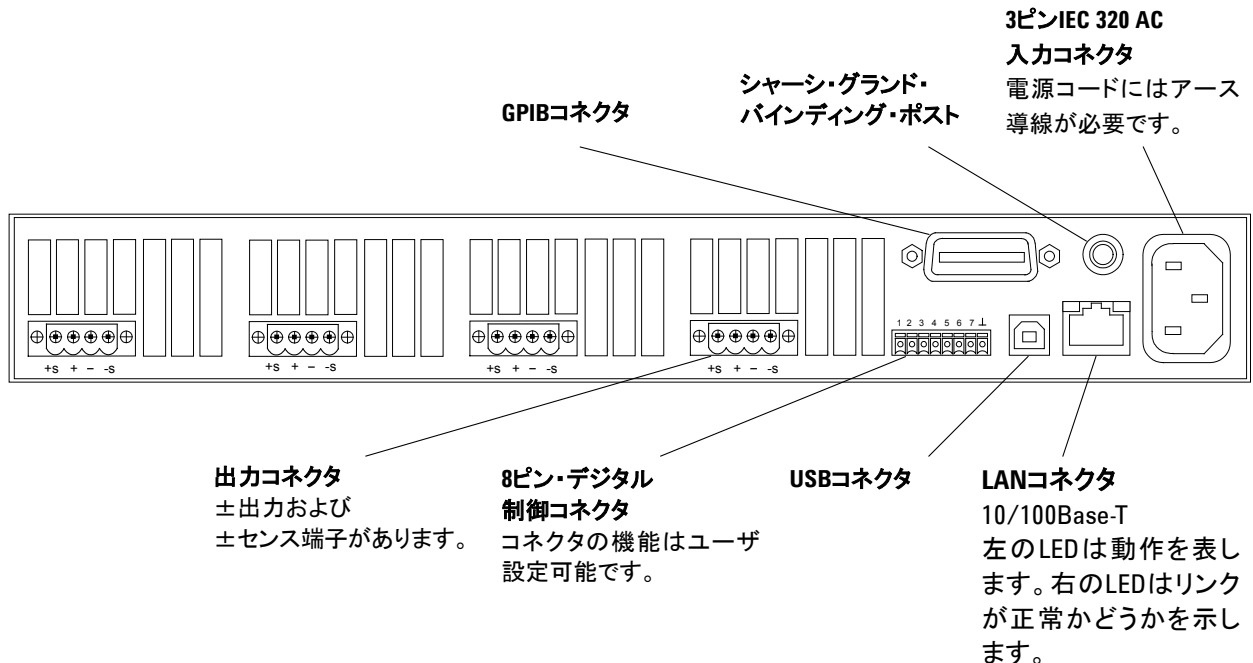
<sup>3</sup> リスト機能はモデルN6783Aの負の電流出力では使用できません。

<sup>4</sup> 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。

## フロント・パネルの概要



## リア・パネルの概要



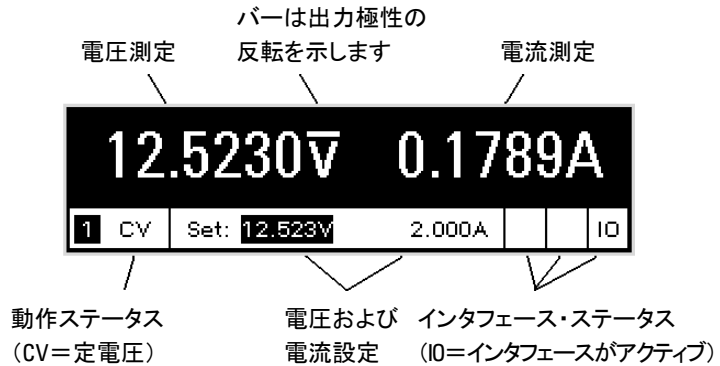
### 警告

**感電の危険: 電源コードにはシャーシ・グランドのための線があります。電源コンセントは必ず3極のものを使用し、正しいピンをアースに接続してください。**

## フロント・パネル・ディスプレイの概要

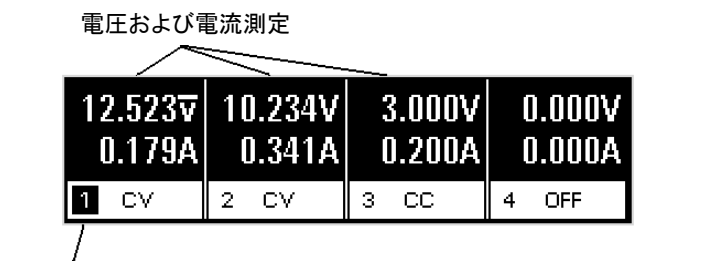
### シングル・チャンネル表示

**Meter** キーを押すと表示が切り替わります。



### マルチ・チャンネル表示

**Meter** キーを押すと表示が切り替わります。



### グループ・チャンネル表示

チャンネル2~4が並列に接続され、グループ化されて1つの大電力チャンネルとして動作しています。

詳細については第4章「システム関連の操作」を参照してください。



### ダブル幅表示

チャンネル2は、メインフレームで2つのチャンネル位置を占有するダブル幅電源モジュールです。









### インタフェース状態インジケータ

Err=エラーが発生(エラーメッセージを表示するにはErrorキーを押します)  
 Lan=LANが接続され、設定済み  
 IO=リモート・インタフェースの1つがアクティブ






<b>動作状態インジケータ</b>	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
	CP+=出力は正のパワー・リミットにより制限(またはオフ)
	CP-=出力は負のパワー・リミットにより制限(またはオフ)
	VL+/-=出力は正または負の電圧制限モード
	CL+/-=出力は正または負の電流制限モード
	OV=出力は過電圧保護によりオフ
	OV-=出力は負の過電圧保護によりオフ
	OC=出力は過電流保護によりオフ
	OT=過熱保護が動作
	PF=出力は停電条件によりオフ
	OSC=出力は発振保護によりオフ
	INH=出力は外部禁止信号によりオフ
UNR=出力は未調整	
PROT=出力は結合チャンネルの条件によりオフ	

## フロント・パネル・キーの概要




### システム・キー

		<b>Meter:</b> ディスプレイをメータ・モードに戻します。
		<b>Menu:</b> コマンド・メニューを表示します。
		<b>Channel:</b> 制御するチャンネルを選択または強調表示します。
		<b>Back:</b> 変更を行わずにメニューを終了します。
		<b>Help:</b> 表示されているメニュー・コントロールに関する情報を表示します。
		<b>Error:</b> エラー待ち行列の中のエラー・メッセージを表示します。


















### ナビゲーション・キー

	矢印キーを押すと、コマンド・メニュー内で移動できます。
	Selキーはコマンド・メニューの項目を選択するために使います。
	数値パラメータの場合は編集モードに入ります。
	
	

### 出力キー

	<b>On/Off:</b> 選択した出力 (ALLが点灯している場合はすべての出力) を制御します。
	このキーは、シングル・チャンネルまたはマルチ・チャンネル表示でのみ使用できます。
	<b>Voltage:</b> 選択したチャンネルの電圧設定を変更します。
	<b>Current:</b> 選択したチャンネルの電流設定を変更します。

### 数字キー

				<p>0~9のキーは数字を入力します。(.)キーは小数点を入力します。          +/-キーは、マイナス記号を入力する場合にだけ使用します。          Eキーは指数を入力します。Eの後に値を入力します。          ◀バックスペースキーは1つ前の数字を削除します。          ▲ ▼ 矢印キーは電圧／電流設定を増減します。また、英字入力フィールドで文字を選択するためにも使います。          Enterキーは値を入力します。Enterキーを押さずにフィールドから抜けた場合は、その値は無視されます。</p>
				
				
				
				

## フロント・パネル・メニュー・リファレンス

## 注記

フロント・パネルでグレー表示されているメニュー・コマンドは、電源モジュールには使用できないか、パスワードで保護されています。

メニュー・コマンド		コントロールの概要		
Output	Voltage	電圧設定、リミット、レンジをプログラムします。		
	Current	電流設定、リミット、レンジをプログラムします。		
	Mode	モデルN678xA SMUの出力優先モードをプログラムします。		
	Sequence	Delay	ターンオン／ターンオフ遅延をプログラムします。	
		Couple	出力オン／オフ同期用の出力チャンネルを結合します。	
	Advanced	Slew	Voltage	電圧スルーレートをプログラムします。
			Current	モデルN678xA SMUの電流スルーレートをプログラムします。
		Power	電力割り当て機能をプログラムします。	
		Pol	出力端子とセンス端子の極性を反転します。	
		Resistance	モデルN6781Aの出力抵抗をプログラムします。	
Bandwidth		モデルN678xA SMUの出力電圧帯域幅をプログラムします。		
Tmode		モデルN678xA SMUのターンオン／ターンオフ・インピーダンスをプログラムします。		
Measure	Range	電圧および電流測定レンジを選択します。		
	Sweep	測定ポイント、時間間隔、トリガ・オフセットを指定します。		
	Window	測定ウィンドウを方形またはハンギングから選択します。		
	Input	モデルN6781Aで補助電圧測定を選択します。		
	Control	実行中の測定を中止します。		
Transient	Mode	電圧または電流過渡モードを固定、ステップ、リストの中から選択します。		
	Step	電圧および電流のステップ値をプログラムします。ステップ・トリガを有効にします。		
	List	Pace	待ち時間またはトリガ・ペース・リストを指定します。	
		Repeat	リストの繰り返し回数、または連続リストを指定します。	
		Terminate	リストが終了したときのリスト設定を指定します。	
		Config	リスト・ステップ電圧、電流、待ち時間、トリガ信号を設定します。	
	Reset	リストを中止し、リスト・パラメータをすべてリセットします。		
	TrigSource	トリガ・ソースをBus、Tran 1-4、Pin 1-7、Extの中から指定します。		
Control	出力トリガを開始、トリガ、中止します。トリガ状態を表示します。			
Protect	OVP	過電圧保護機能を設定します。		
	OCP	過電流保護機能を設定します。		
	Inhibit	外部禁止信号をオフ、ラッチ、ライブのいずれかに設定します。		
	Coupling	保護違反が起きたときにすべての出力チャンネルをオフにします。		
	Wdog	出力ウォッチドッグ・タイマを設定します。		
	Osc	モデルN678xA SMUの発振保護をオン／オフします。		
	Clear	出力保護をクリアします。出力状態を表示します。		
States	Reset	機器をリセット(*RST)状態にリセットします。		
	SaveRecall	機器ステートを保存またはリコールします。		
	PowerOn	電源投入時ステートを*RST、RCL0から選択します。		

メニュー・コマンド		コントロールの概要			
System	IO	LAN	<b>ActiveSettings</b>	現在有効なLANインタフェース設定を表示します。	
			<b>Config</b>	<b>IP</b>	機器のIPアドレスを設定します。
				<b>Name</b>	ダイナミックDNSおよびNetBIOSネーミング・サービスを設定します。
				<b>Domain</b>	ドメイン名を設定します。
				<b>DNS</b>	DNSサーバを設定します。
				<b>TCP</b>	TCPキーブアライブ機能を設定します。
				<b>Reset</b>	LANインタフェース設定を工場出荷状態にリセットします。
	<b>USB</b>	<b>Status</b>	ステータス、速度、受信/パケット、送信/パケットを表示します。		
		<b>Identification</b>	USB接続文字列:本器固有のUSB識別子。		
	<b>GPIB</b>		GPIBアドレスを選択します。		
	<b>DigPort</b>	<b>Pins&lt;1&gt;</b>	<b>Function</b>	ピンの機能をDigIn、DigIO、TrigIn、TrigOut、FaultOutの中から指定します。	
		<b>Pins&lt;2&gt;</b>	<b>Function</b>	ピンの機能をDigIn、DigIO、TrigIn、TrigOutの中から指定します。	
		<b>Pins&lt;3&gt;</b>	<b>Function</b>	ピンの機能をDigIn、DigIO、TrigIn、TrigOut、InhibitInの中から指定します。	
		<b>Pins&lt;4-7&gt;</b>	<b>Function</b>	ピンの機能をDigIn、DigIO、TrigIn、TrigOut、OnC、OffCの中から指定します。	
		<b>Pins&lt;1-7&gt;</b>	<b>Polarity</b>	ピンの極性を正または負に指定します。	
		<b>Data</b>		デジタル/I/Oポートとの間でデータの送受信を行います。	
		<b>Groups</b>		並列に接続した出力チャンネルのグループを定義します。	
	Preferences	Display	<b>Contrast</b>	ディスプレイのコントラストを設定します。	
			<b>Saver</b>	スクリーン・セーブとウェイク・オン/I/Oタイマを設定します。	
			<b>View</b>	起動時の表示を1チャンネル表示と4チャンネル表示から選択します。	
<b>Keys</b>		キーのクリック音をオン/オフし、On/Offキーを設定します。			
<b>Lock</b>		フロント・パネル・キーをロックします。フロント・パネルのロックを解除するにはパスワードを入力します。			
Admin	<b>Login/Logout</b>		パスワードを入力して管理機能にアクセスします。		
	Cal	Volt	<b>Vprog</b>	ハイ/ロー電圧レンジを校正します。	
			<b>Vlim</b>	電圧リミットのハイ/ローレンジを校正します。	
			<b>Vmeas</b>	ハイ/ロー補助電圧測定レンジを校正します。	
	Curr		<b>Iprog</b>	ハイ/ロー電流レンジを校正します。	
			<b>Ilim</b>	電流リミットを校正します。	
			<b>Imeas</b>	ハイ/ロー電流測定レンジを校正します。	
	Misc	<b>CMRR</b>		コモン・モード除去比を校正します。	
		<b>Dprog</b>		ダウンプログラマを校正します。	
		<b>Ipeak</b>		ピーク電流を校正します。	
		<b>Resistance</b>		出力抵抗のハイ/ローレンジを校正します。	
	<b>Date</b>		各チャンネルの校正日付を保存します。		
	<b>Save</b>		校正データを保存します。		
	<b>LAN</b>		LANインタフェースと内蔵Webサーバをオン/オフします。		
	<b>USB</b>		USBインタフェースをオン/オフします。		
	<b>Nvram</b>		不揮発性RAMのすべての設定を出荷時の初期値にリセットします。		
	<b>Password</b>		管理機能のパスワードを変更します。		
About	<b>Frame</b>		モデル、シリアル番号、ファームウェア・リビジョンを表示します。		
	<b>Module</b>		モデル、シリアル番号、オプション、電圧、電流、電力を表示します。		

## SCPI コマンドの概要

## サブシステム・コマンド

## 注記

明確にするために、いくつかの[オプション]コマンドが含まれています。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。すべてのコマンドが全モデルに当てはまるとは限りません。

SCPIコマンド	概要
<b>ABORt</b> :ACQuire (@chanlist) :TRANsient (@chanlist)	測定トリガ・システムをアイドル状態にリセットします。 トランジェント・トリガ・システムをアイドル状態にリセットします。
<b>CALibrate</b> :CURRent [:LEVel] <NRf>, (@channel) :LIMit :NEGative <NRf>, (@channel) :POSitive <NRf>, (@channel) :MEASure <NRf>, (@channel) :PEAK (@channel) :DATA <NRf> :DATE <"date">, (@channel) :DPRog (@channel) :LEVel P1   P2   P3 :PASSword <NRf> :RESistance 20   6, (@channel) :SAVE :STATE <Bool> [, <NRf>] :VOLTagE [:LEVel] <NRf>, (@channel) :CMRR (@channel) :LIMit :POSitive <NRf>, (@channel) :MEASure <NRf>, (@channel) :AUXiliary (@channel)	出力電流プログラミングを校正します。  負の電流制限値を校正します (N6783Aのみ)。 正の電流制限値を校正します (N678xA SMUのみ)。 電流測定を校正します。 ピーク電流リミットを校正します (N675xA, N676xAのみ)。 校正値を入力します。 校正日を設定します。 電流ダウンプログラマを校正します。 次の校正ステップに進みます。 数値校正パスワードを設定します。 出力抵抗を校正します (N6781Aのみ)。 新しい校正定数を不揮発性メモリに保存します。 校正モードをオン/オフします。  出力電圧プログラミングを校正します。 コモン・モード除去比を校正します (N675xA, N676xAのみ)。  正の電圧制限値を校正します (N678xA SMUのみ)。 電圧測定を校正します。 補助電圧測定を校正します (N6781Aのみ)。
<b>DISPlay</b> [:WINDow] :CHANnel <NR1> :VIEW METER1   METER4	1チャンネル・メータ表示でチャンネルを選択します。 1チャンネル・メータ表示または4チャンネル・メータ表示を選択します。
<b>FETCh</b> [:SCALar] :CURRent [:DC]? (@chanlist) :ACDC? (@chanlist) :HIGH? (@chanlist) :LOW? (@chanlist) :MAXimum? (@chanlist) :MINimum? (@chanlist)	(FetchコマンドはN676xA, N678xA SMU, オプション054のみ)  DC電流を返します。 全rms電流 (AC+DC)を返します。 電流パルスのハイ・レベルを返します。 電流パルスのロー・レベルを返します。 最大電流を返します。 最小電流を返します。



## SCPIコマンド

## 概要

## FETCh[:SCALar] (続き)

```

:VOLTage
  [:DC]? (@chanlist)
:ACDC? (@chanlist)
:HIGH? (@chanlist)
:LOW? (@chanlist)
:MAXimum? (@chanlist)
:MINimum? (@chanlist)
:ARRay
  :CURRent [:DC]? (@chanlist)
  :VOLTage [:DC]? (@chanlist)

```

DC電圧を返します。  
 全rms電圧 (AC+DC) を返します。  
 電圧パルスのハイ・レベルを返します。  
 電圧パルスのロー・レベルを返します。  
 最大電圧を返します。  
 最小電圧を返します。

## FORMat

```

[:DATA] ASCII | REAL
:BORDER NORMal | SWAPped

```

データをASCIIまたはバイナリで返します。  
 外部データ・ログのデータのバイト順序を設定します。

## INITiate

```

[:IMMEDIATE]
:ACQuire (@chanlist)
:TRANsient (@chanlist)
:CONTinuous
  :TRANsient <Bool>, (@chanlist)

```

(AcquireコマンドはN676xA、N678xA SMU、オプション054のみ)  
 測定システムがトリガを受信できるようにします。  
 出力トランジェント・システムがトリガを受信できるようにします。  
 連続トランジェント・トリガをオン／オフします。

## MEASure

```

[:SCALar]
  :CURRent
    [:DC]? (@chanlist)
    :ACDC? (@chanlist)
    :HIGH? (@chanlist)
    :LOW? (@chanlist)
    :MAXimum? (@chanlist)
    :MINimum? (@chanlist)
  :VOLTage
    [:DC]? (@chanlist)
    :ACDC? (@chanlist)
    :HIGH? (@chanlist)
    :LOW? (@chanlist)
    :MAXimum? (@chanlist)
    :MINimum? (@chanlist)
:ARRay
  :CURRent [:DC]? (@chanlist)
  :VOLTage [:DC]? (@chanlist)

```

測定を実行し、DC電流を返します。  
 測定を実行し、全rms電流 (AC+DC) を返します。  
 測定を実行し、電流パルスのハイ・レベルを返します。  
 測定を実行し、電流パルスのロー・レベルを返します。  
 測定を実行し、最大電流を返します。  
 測定を実行し、最小電流を返します。  
 測定を実行し、DC電圧を返します。  
 測定を実行し、全rms電圧 (AC+DC) を返します。  
 測定を実行し、電圧パルスのハイ・レベルを返します。  
 測定を実行し、電圧パルスのロー・レベルを返します。  
 測定を実行し、最大電圧を返します。  
 測定を実行し、最小電圧を返します。  
 (ArrayコマンドはN676xA、N678xA SMU、オプション054のみ)  
 測定を実行し、瞬時出力電流を返します。  
 測定を実行し、瞬時出力電圧を返します。

## OUTPut

```

[:STATe] <Bool> [,NORelay], (@chanlist)
:COUPle
  [:STATe] <Bool>
  :CHANNel [<NR1> {,<NR1>}]
  :DOFFset <NRf>
  :MAX
    :DOFFset?

```

指定の出力チャンネルをオン／オフします。  
 出力同期の場合のチャンネル結合をオン／オフします。  
 結合させるチャンネルを選択します。  
 出力変化を同期させる際の最大遅延オフセットを指定します。  
 メインフレームに必要な最大遅延オフセットを返します。

SCPIコマンド	概要
OUTPut[:STATe](続き)	
:DElay	
:FALL <NRf+>, (@chanlist)	出力ターンオフ・シーケンス遅延を設定します。
:RISE <NRf+>, (@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(N676xAのみ)。
:TMODE HIGHZ   LOWZ, (@chanlist)	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のみ)。
:INHibit	
:MODE LATChing   LIVE   OFF	リモート禁止入力を設定します。
:PON	
:STATe RST   RCL0	電源投入時ステートをプログラムします。
:PROTection	
:CLEar (@chanlist)	ラッチ保護をリセットします。
:COUPle <Bool>	保護違反の場合のチャネル結合をオン/オフします。
:DElay <NRf+>, (@chanlist)	過電流保護プログラミング遅延を設定します。
:OSCillation <Bool>, (@chanlist)	出力発振保護をオン/オフします(N678xA SMU)。
:WDOG	
[:STATe] <Bool>	I/Oウォッチドッグ・タイマをオン/オフします。
:DElay <NRf+>	ウォッチドッグ・タイマ遅延を設定します。
:RElay	
:POLarity NORMal   REVerse, (@chanlist)	出力リレー極性を設定します(オプション760)。
SENSe	
:CURRent	
:CCOMpensate <Bool>, (@chanlist)	容量性電流補正をオン/オフします。
[:DC]:RANGe	
[:UPPer] <NRf+>, (@chanlist)	電流測定レンジを選択します。
:AUTO <Bool>, (@chanlist)	測定オートレンジをオン/オフします(N6781A, N6782A)。
:FUNction "VOLTage"   "CURRent"   "NONE", (@chanlist)	測定機能を選択します(以前の製品との互換性のため)。
:CURRent <Bool>, (@chanlist)	電流測定をオン/オフします(FUNctionの後継)。
:VOLTage <Bool>, (@chanlist)	電圧測定をオン/オフします(FUNctionの後継)。
:INPut MAIN   AUXiliary, (@chanlist)	電圧測定入力を選択します(N6781Aのみ)。
:SWEep	(SweepコマンドはN676xA, N678xA SMU, オプション054のみ)
:OFFSet	
:POINts <NRf+>, (@chanlist)	測定掃引のトリガ・オフセットを定義します。
:POINts <NRf+>, (@chanlist)	測定のデータ・ポイント数を定義します。
:TINterval <NRf+>, (@chanlist)	測定サンプリング間隔を設定します。
:VOLTage	
[:DC]:RANGe	
[:UPPer] <NRf+>, (@chanlist)	電圧測定レンジを選択します。
:AUTO <Bool>, (@chanlist)	測定オートレンジをオン/オフします(N6781A, N6782A)。
:WINDow	
[:TYPE] HANNing   RECTangular, (@chanlist)	測定ウィンドウを選択します(N676xA, N678xA SMU, オプション054)。
[SOURce:]	
CURRent	
[:LEVel]	
[:IMMediate][:AMPLitude] <NRf+>, (@chanlist)	出力電流を設定します。
:TRIGgered [:AMPLitude] <NRf+>, (@chanlist)	トリガ出力電流を設定します。
:LIMit	
[:POSitive]	
[:IMMediate][:AMPLitude] <NRf+>, (@chanlist)	正の電流制限値を設定します(N678xA SMU, N6783Aのみ)。
:COUPle <Bool>, (@chanlist)	電流制限値トラッキング状態を設定します(N678xA SMUのみ)。
:NEGative	
[:IMMediate][:AMPLitude] <NRf+>, (@chanlist)	負の電流制限値を設定します(N678xA SMU, N6783A-BATのみ)。

## SCPIコマンド

## 概要

[SOURce:]CURRent (続き)	
:MODE FIXed   STEP   LIST, (@chanlist)	電流トリガ・モードを設定します。
:PROTection	
:DELay	
[:TIME] <NRf+>, (@chanlist)	過電流保護プログラミング遅延を設定します。
:STARt SCHange   CCTRans, (@chanlist)	過電流保護プログラミング・モードを設定します。
:STATe <Bool>, (@chanlist)	選択した出力の過電流保護をオン/オフします。
:RANGe <NRf+>, (@chanlist)	出力電流レンジを設定します。
:SLEW	
[:IMMEDIATE] <NRf+>   INFInity, (@chanlist)	出力電流スルーレートを設定します (N678xA SMUのみ)。
:MAXimum <Bool>, (@chanlist)	最大スルーレート・オーバライドをオン/オフします (N678xA SMU)。
DIGital	
:INPut:DATA?	デジタル・ポート・ピンの状態を読み取ります。
:OUTPut:DATA <NRf>	デジタル・ポートを設定します。
:PIN<1-7>	
:FUNction DIO   DINPut   TOUtput   TINPut   FAULt   INHhibit   ONCOuple   OFFCOuple	選択したピンの機能を設定します。
:POLarity POSitive   NEGative	選択したピンの極性を設定します。
:TOUtput	
:BUS[:ENABLE] <Bool>	デジタル・ピンに対するバス発生トリガをオン/オフします。
FUNCTION CURRent   VOLTage, (@chanlist)	電流優先モードまたは電圧優先モードを指定します (N678xA SMU)。
LIST	(ListコマンドはN676xA、N678xA SMU、オプション054のみ)
:COUNT <NRf+>   INFInity, (@chanlist)	リストの繰り返し回数を設定します。
:CURRent	
[:LEVel] <NRf> {<NRf>}, (@chanlist)	電流リストを設定します。
:POINts? (@chanlist)	電流リスト・ポイント数を返します。
:DWELI <NRf> {<NRf>}, (@chanlist)	待ち時間リストを設定します。
:POINts? (@chanlist)	待ち時間リスト・ポイント数を返します。
: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 <Bool>, (@chanlist)	リストの終了モードを設定します。
:TOUtput	
:BOSTep	
[:DATA] <Bool> {<Bool>}, (@chanlist)	ステップの初めにトリガを発生させます。
:POINts? (@chanlist)	ステップ・リスト・ポイントの開始番号を返します。
:EOSTep	
[:DATA] <Bool> {<Bool>}, (@chanlist)	ステップの終わりにトリガを発生させます。
:POINts? (@chanlist)	ステップ・リスト・ポイントの終了番号を返します。
:VOLTage	
[:LEVel] <NRf> {<NRf>}, (@chanlist)	電圧リストを設定します。
:POINts? (@chanlist)	電圧レベル・ポイント数を返します。
POWer	
:LIMit <NRf+>, (@chanlist)	出力チャンネルの電力制限を設定します。
RESistance	
[:LEVel][:IMMEDIATE][:AMPLitude] <NRf+>, (@chanlist)	出力抵抗を設定します (N6781Aのみ)。
:STATe <Bool>, (@chanlist)	出力抵抗プログラミングをオン/オフします (N6781Aのみ)。
STEP	
:TOUtput <Bool>, (@chanlist)	電圧/電流ステップ過渡応答でトリガ出力を発生させます。
VOLTage	
[:LEVel]	
[:IMMEDIATE][:AMPLitude] <NRf+>, (@chanlist)	出力電圧を設定します。
:TRIGgered [:AMPLitude] <NRf+>, (@chanlist)	トリガ出力電圧を設定します。

SCPIコマンド	概要
[SOURCE:]VOLTage (続き)	
:BWIDTH LOW   HIGH1   HIGH2   HIGH3, (@chanlist)	電圧帯域幅を設定します (N678xA SMUのみ)。
:LIMIT	
[:POSitive]	
[:IMMEDIATE][:AMPLitude] <NRf+>, (@chanlist)	正の電圧制限値を設定します (N678xA SMUのみ)。
:COUPle <Bool>, (@chanlist)	電圧リミット・トラッキング状態を設定します (N6784Aのみ)。
:NEGative	
[:IMMEDIATE][:AMPLitude] <NRf+>, (@chanlist)	負の電圧リミットを設定します (N6784Aのみ)。
:MODE FIXed   STEP   LIST, (@chanlist)	電圧トリガ・モードを設定します。
:PROTection	
[:LEVel] <NRf+>, (@chanlist)	過電圧保護レベルを設定します。
:DELay[:TIME] <NRf+>, (@chanlist)	過電圧保護遅延を設定します (N6783Aのみ)。
:REMote	
[:POSitive][:LEVel] <NRf+>, (@chanlist)	正のリモート0V保護レベルを設定します (N678xA SMUのみ)。
:NEGative[:LEVel] <NRf+>, (@chanlist)	負のリモート0V保護レベルを設定します (N6784Aのみ)。
:TRACKing	
[:STATE] <Bool>, (@chanlist)	トラッキングOVPをオン/オフします (オプションJ01のみ)。
:OFFSet <NRf+>, (@chanlist)	トラッキングOVPオフセットを設定します (オプションJ01のみ)。
:RANGe <NRf+>, (@chanlist)	出力電圧レンジを設定します。
:SLEW	
[:IMMEDIATE] <NRf+>   INFINity, (@chanlist)	出力電圧スルーレートを設定します。
:MAXimum <Bool>, (@chanlist)	最大スルーレート・オーバーライドをオン/オフします。
STATus	
:OPERation	
[:EVENT]? (@chanlist)	動作イベント・レジスタの値を返します。
:CONDition? (@chanlist)	動作条件レジスタの値を返します。
:ENABLE <NRf>, (@chanlist)	イベント・レジスタの特定のビットをオンにします。
:NTRansition <NRf>, (@chanlist)	立ち下がり遷移フィルタを設定します。
:PTRansition <NRf>, (@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/遷移レジスタをパワーオンにプリセットします。
:QUEStionable	
[:EVENT]? (@chanlist)	疑わしいイベント・レジスタの値を返します。
:CONDition? (@chanlist)	疑わしい条件レジスタの値を返します。
:ENABLE <NRf>, (@chanlist)	イベント・レジスタの特定のビットをオンにします。
:NTRansition <NRf>, (@chanlist)	立ち下がり遷移フィルタを設定します。
:PTRansition <NRf>, (@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)	選択したチャンネルのモデル番号を返します。
:OPTion? (@chanlist)	選択し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)	選択したチャンネルのシリアル番号を返します。
:COMMunicate	
:RLState LOCal   REMote   RWLock	機器のリモート/ローカル状態を指定します。
:TCPip	
:CONTrOl?	コントロール・コネクション・ポート番号を返します。
:ERRor?	エラー番号とエラー文字列を返します。
:GROup	(GroupコマンドはN678xA SMU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単一の出力を構築します。
:DELeTe <channel>	グループから指定したチャンネルを削除します。
:ALL	全チャンネルのグループ化を解除します。

SCPIコマンド	概要
<p>SYSTem (続き)</p> <p>:PASSword</p> <p>:FPANel:RESet</p> <p>:REBoot</p> <p>:VERSion?</p>	<p>フロント・パネル・ロック・パスワードを0にリセットします。</p> <p>本器を電源投入時の状態に戻します。</p> <p>SCPIバージョン番号を返します。</p>
<p>TRIGger</p> <p>:ACQuire</p> <p>[:IMMEDIATE] (@chanlist)</p> <p>:CURRent</p> <p>[:LEVel] &lt;NRf&gt;, (@chanlist)</p> <p>:SLOPe POSitive   NEGative, (@chanlist)</p> <p>:SOURce BUS   CURRent&lt;1-4&gt;   EXTernal   PIN&lt;1-7&gt;   TRANsient&lt;1-4&gt;   VOLTage&lt;1-4&gt;, (@chanlist)</p> <p>:TOUtput</p> <p>[:ENABle] &lt;Bool&gt;, (@chanlist)</p> <p>:VOLTage</p> <p>[:LEVel] &lt;NRf&gt;, (@chanlist)</p> <p>:SLOPe POSitive   NEGative, (@chanlist)</p> <p>:TRANsient</p> <p>[:IMMEDIATE] (@chanlist)</p> <p>:SOURce BUS   EXTernal   IMMEDIATE   PIN&lt;1-7&gt;   TRANsient&lt;1-4&gt;, (@chanlist)</p>	<p>(AcquireコマンドはN676xA、N678xA SMU、オプション054のみ)</p> <p>測定を即座にトリガします。</p> <p>電流トリガ・レベルを設定します。</p> <p>電流トリガ・スロープを設定します。</p> <p>測定トリガ・ソースを設定します。</p> <p>デジタル・ポート・ピンに測定トリガを送信可能にします。</p> <p>電圧トリガ・レベルを設定します。</p> <p>電圧トリガ・スロープを設定します。</p> <p>出力を即座にトリガします。</p> <p>出力トリガ・ソースを設定します。</p>

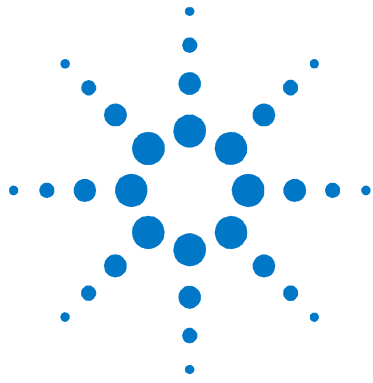
## 共通コマンド

コマンド	概要	コマンド	概要
*CLS	ステータス・クリア	*RST	リセット
*ESE <NRf>	標準イベント・ステータス・イネーブル	*SAV <NRf>	機器ステートの保存
*ESR?	イベント・ステータス・レジスタ応答	*SRE <NRf>	サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタ設定
*IDN?	機器識別応答	*STB?	ステータス・バイト応答
*OPC	ESRの「動作完了」ビット・オン	*TRG	トリガ
*OPT?	オプション番号応答	*TST?	セルフテストの実行、結果の応答
*RCL <NRf>	保存されている機器ステートのリコール	*WAI	すべてのデバイス・コマンドが完了するまで、追加コマンド処理を休止
*RDT?	出力チャンネル記述応答		

**\*RST設定**

これらの設定は\*RST(リセット)コマンドによって設定されます

CAL:STAT	OFF	RES	0
CURR	0.08またはMIN	RES:STAT	OFF
CURR:LIM	MAX	SENS:CURR:CCOM	ON
CURR:LIM:COUP	ON	SENS:CURR:RANG	MAX
CURR:LIM:NEG	MIN	SENS:CURR:RANG:AUTO	OFF
CURR:MODE	FIX	SENS:FUNC	“VOLT”
CURR:PROT:DEL	0.02	SENS:FUNC:CURR	OFF
CURR:PROT:DEL:STAR	SCH	SENS:FUNC:VOLT	ON
CURR:PROT:STAT	OFF	SENS:FUNC:VOLT:INP	MAIN
CURR:RANG	MAX	SENS:SWE:POIN	1024または4883
CURR:SLEW	9.9E+37	SENS:SWE:OFFS:POIN	0
CURR:SLEW:MAX	ON	SENS:SWE:TINT	20.48E-6
CURR:TRIG	MIN	SENS:VOLT:RANG	MAX
DIG:OUTP:DATA	0	SENS:VOLT:RANG:AUTO	OFF
DISP:VIEW	<b>METER1</b>	SENS:WIND	RECT
INIT:CONT:TRAN	OFF	STEP:TOUT	FALSE
LIST:COUN	1	TRIG:ACQ:CURR	MIN
LIST:CURR	MIN	TRIG:ACQ:CURR:SLOP	POS
LIST:DWEL	0.001	TRIG:ACQ:SOUR	BUS
LIST:STEP	AUTO	TRIG:ACQ:TOUT	OFF
LIST:TERM:LAST	OFF	TRIG:ACQ:VOLT	MIN
LIST:TOUT:BOST	OFF	TRIG:ACQ:VOLT:SLOP	POS
LIST:TOUT:EOST	OFF	TRIG:TRAN:SOUR	BUS
LIST:VOLT	<b>MIN</b>	VOLT	MIN
OUTP	OFF	VOLT:BWID	LOW
OUTP:COUP	OFF	VOLT:LIM	MAX
OUTP:DEL:FALL	0	VOLT:LIM:COUP	ON
OUTP:DEL:RISE	0	VOLT:LIM:NEG	MIN
OUTP:PMOD	VOLT	VOLT:MODE	FIX
OUTP:TMOD	LOWZ	VOLT:PROT:DEL	0
OUTP:PROT:COUP	OFF	VOLT:PROT:REM	MAX
OUTP:PROT:DEL	0.02	VOLT:PROT:REM:NEG	MIN
OUTP:PROT:OSC	ON	VOLT:RANG	MAX
OUTP:PROT:WDOG	OFF	VOLT:SLEW	9.9E+37
OUTP:REL:POL	NORM	VOLT:SLEW:MAX	ON
POW:LIM	MAX	[SOUR:]VOLT:TRIG	MIN



## 2 インストール



<a href="#">一般情報</a>	24
<a href="#">機器の検査</a>	25
<a href="#">機器のインストール</a>	26
<a href="#">電源コードの接続</a>	30
<a href="#">出力の接続</a>	31
<a href="#">リモート・センス接続</a>	36
<a href="#">並列接続</a>	38
<a href="#">直列接続</a>	40
<a href="#">負荷に関するその他の注意事項</a>	42
<a href="#">補助電圧測定入力の接続</a>	44

この章では、電源システムのインストール方法を説明します。ラック・マウント方法および電源コードの接続方法を説明します。

この章ではまた、出力端子への負荷の接続方法も説明します。線径について知っておく必要のあることと、負荷リードによる電圧降下の補正方法について説明します。各種負荷の構成方法および出力端子の直列／並列接続の方法を説明します。

本器をインストールする前に、「付属品」リストを調べて、すべて揃っている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。

## 一般情報

## モデル

モデル番号	概要
N6700B / N6701A / N6702A	400 W/600 W/1200 W MPSメインフレーム(電源モジュールなし)
N6710B / N6711A / N6712A	注文生産のモジュラ電源システム(電源モジュールがインストールされているメインフレーム)
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)
N6783A-MFG / N6783A-BAT	18 W/24 Wアプリケーション固有DC電源モジュール

## オプション

メインフレーム・オプション	概要
0L1	英語マニュアル・セット。ユーザーズ・ガイドとサービス・ガイドが含まれています。パーツ番号5969-2939でもお求めいただけます。
908	ラック・マウント・キット。19インチEIAラック・キャビネットへのマウント用。モデルN6709Aでもお求めいただけます。
FLR	フィラ・モジュール。メインフレームに搭載されているモジュールが4個未満の場合。モデルN6708Aでもお求めいただけます。
<b>電源モジュール・オプション</b>	
054	高速テスト拡張機能。デジタル出力測定と出力リスト機能が含まれています。モデルN673xB、N674xB、N675xA、N677xAで使用できます。モデルN676xA、N678xA SMU、N6783AIに付属しています。
760	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では使用できません。
761	出力切断。±出力端子とセンス端子を切り離します。すべての電源モジュールで使用できます。
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 $\mu$ Aの測定範囲および出力切断リレー。モデルN6761A、N6762Aでのみ使用できます。
J01	トラッキング過電圧保護機能。モデルN6752A、N6754A、N6762Aでのみ使用できます。電源モジュールが N6700B、N6701A、N6702Aメインフレームに搭載されている場合に適用されますでのみ。



## 付属品

メインフレームの品目	概要	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
フェライト・コア	電源コードに取り付けて、コモン・モード電流を減らします。	Agilent 9170-2131
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。	Agilent 1253-6408 Phoenix Contact MC 1,5/8-ST-3,5
Product Reference CD-ROM	ドライバとマニュアルが収録されています。	Agilent 5969-2914
Automation-Ready CD-ROM	Agilent IO Libraries Suiteが入っています。	Agilent E2094N
クイック・リファレンス・ガイド	クイック・リファレンス情報が記載されています。	Agilent 5969-2950
T-10 Torx工具	電源モジュールのインストール／取り外し用のTorx工具。	Agilent 8710-2416
<b>電源モジュールの品目</b>		
8 A出力コネクタ・プラグ	電源／センス・リード接続用の8 A、8ピン・コネクタ・プラグ1個。 N678xA SMUにのみ使用。	Agilent 1253-6408 Phoenix Contact MC 1,5/8-ST-3,5
12 A出力コネクタ・プラグ	電源／センス・リード接続用の12 A、4ピン・コネクタ・プラグ1個。 N6731B、N6741B、N6753A-N6756A、N6763A-N6766A、N6773A、 N678xA SMU以外の全部に使用。	Agilent 1253-5826 Phoenix Contact MSTB 2,5/4-STF
20 A出力コネクタ・プラグ	電源／センス・リード接続用の20 A、4ピン・コネクタ・プラグ1個。 N6731B、N6741B、N6754A、N6756A、N6764A、N6766A、N6773AIにのみ使用。	Agilent 1253-6211 Phoenix Contact PC 4/4-ST-7,62
50 A出力コネクタ・プラグ	電源リード接続用の50 A、2ピン・コネクタ・プラグ1個。N6753A、 N6755A、N6763A、N6765AIにのみ使用。	Agilent 1253-7187 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にのみ使用。	Agilent 1253-8485 Phoenix Contact FMC 1,5/2-ST-3,5
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以外の全部に使用。	Agilent 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、N6773AIにのみ使用。	Agilent 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、 N6765AIにのみ使用。	Agilent 1253-5830 Phoenix Contact MC 1,5/4-ST-3,5
モジュール校正証明書	シリアル番号に対応した校正証明書。	—

## 機器の検査

電源システムが届いたら、輸送中に損傷を受けてい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.agilent.co.jp/find/assist](http://www.agilent.co.jp/find/assist) を参照してください。

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ので、電源システムの検査が終わるまで保管してください。「付属品」リストを調べて、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。



## 機器のインストール

### 安全に関する注意事項

本電源システムは安全クラス1の機器であり、感電防止用アース端子があります。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。インストール／操作前に、電源システムを検査し、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。

### 環境

**警告**

**可燃性のガスや蒸気のある環境で本器を使用しないでください。**

本器の環境条件については、付録Aに掲載されています。基本的に、本器は室内の管理された環境で使用してください。

本器の寸法、外形図については、付録Aを参照してください。側面から吸気し、側面および背面から排気することにより、電源システムはファン冷却されています。本器をインストールする場所には、側面と背面に通気のための十分な空間が必要です。

### 清掃

**警告**

**感電の危険: 感電事故を防ぐために、清掃の前に本器の電源プラグを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。内部の清掃はしないでください。

### 電源モジュールのチャネル割り当て

メインフレームの電源モジュールのスロット位置によってモジュールのチャネル割り当てが決まります。裏面から見たときに、GPIBコネクタの隣にあるモジュールが常に出力チャネル1です。番号は、左に向かって1から4まで順にふられます。

ダブル幅電源モジュールは、インストールしたスロットのうち、番号の最も小さいスロットの番号に割り当てられます。例えば、ダブル幅モジュールをスロット3と4にインストールした場合は、モジュールはチャネル番号3に割り当てられます。

グループ化された電源モジュール（並列に接続され、1つの大電力チャネルとして動作するように構成／グループ化されている電源モジュール）は、グループ中で最も小さい番号のスロットのチャネル番号に割り当てます。

## 電源モジュールのインストール

### 注記

このセクションの情報は、電源モジュールがインストールされていないN6700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している場合に適用されます。

### 注意

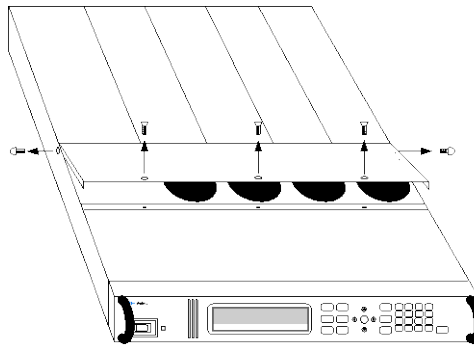
電源モジュールのインストール／取り外しの前には、メインフレームの電源をオフにし、電源コードを抜いてください。電子コンポーネントを取り扱う前に、静電放電に関するすべての一般的な注意事項を遵守してください。

モジュールは、スロット1から順に、互いに隣り合う位置にインストールする必要があります。モジュール間に空のスロットを残さないでください。そうしないと、電源システムが機能しません。残りの未使用のスロットには、適切に冷却するためにフィラ・モジュールを入れる必要があります。フィラ・モジュールを電源モジュールの間にインストールしないでください。

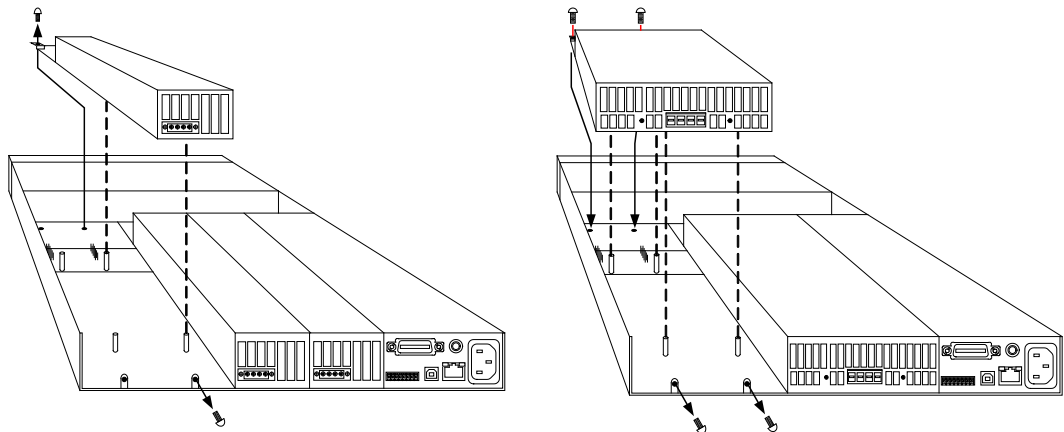
必要なツール： T10 Torxドライバ、  
小型マイナス・ドライバ

ファームウェアに関する注記：最新の電源モジュールは、最新のファームウェアを持つN6700メインフレームにのみインストールできます。詳細については、本書のフロントの「更新」を参照してください。メインフレームのファームウェア・バージョンが最新である場合は、電源モジュールをインストールしてください。最新でない場合は、最新バージョンのファームウェアをWebからダウンロードしてインストールしてください。

- ステップ1.** 送風機カバーを取り外します。送風機カバーの上部と側面のねじを外します。カバーを上に向け、スライドして引き出します。



- ステップ2.** 電源モジュールをインストールするには、モジュールをピンの位置に合わせてメインフレームのコネクタにはめ込みます。



**ステップ3.** T10 Torxドライバを使用して、電源モジュールの各先端でねじを取り付けます。RFIストリップによって上向きの圧力がかかるため、ねじがしっかりと締まるまでモジュールを下に押し続けます。

**ステップ4.** 終了したら、送風機カバーを元に戻します。電源モジュールのリップの下にはばねクリップを注意深く取り付けます。

## ラックへのインストール

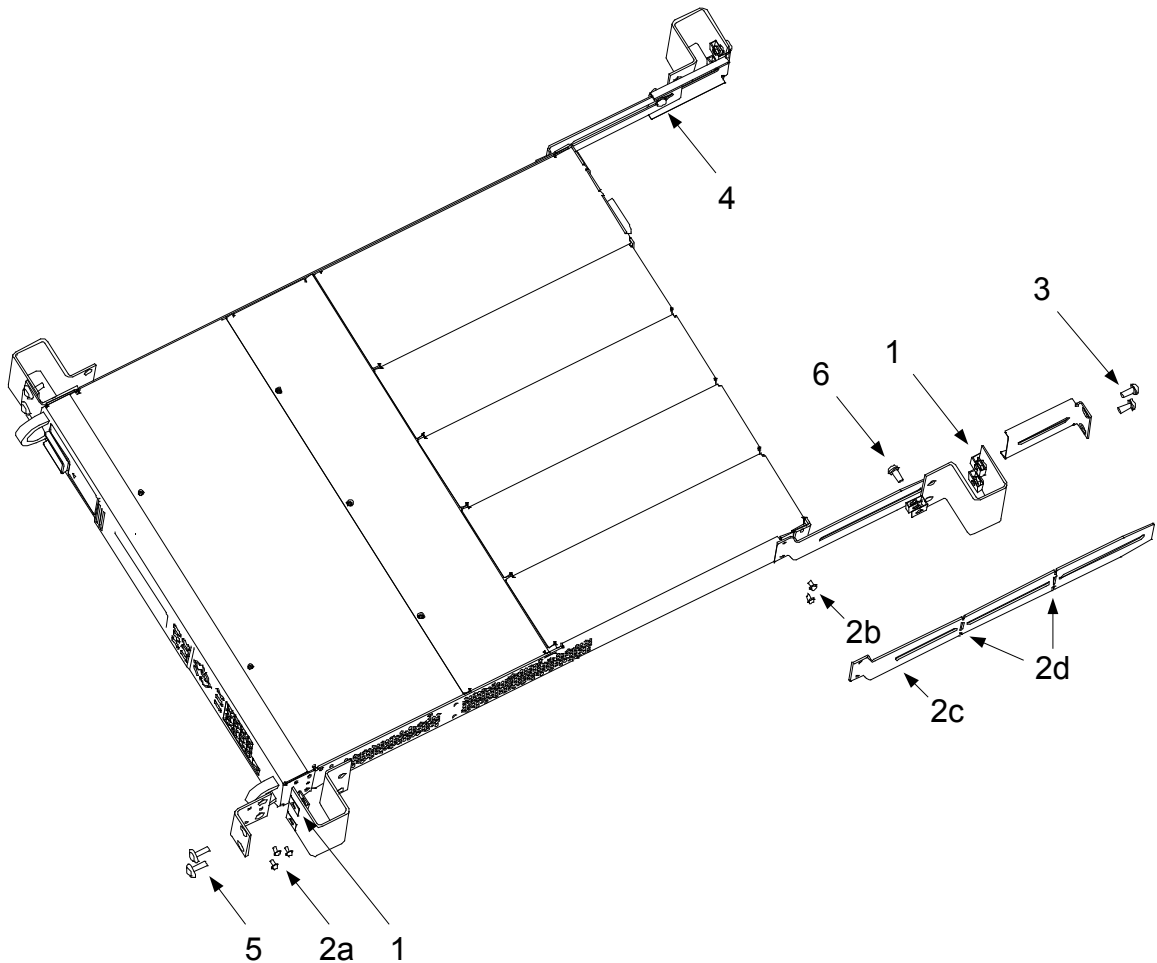
### 注意

本器をラック・マウントするには、サポート・レールを使用しないでください。サポート・レールは、冷却に必要な通気を妨げるおそれがあります。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)をご使用ください。ラック・マウント・キットは、パーツ番号N6709Aでもオーダーいただけます。

Agilent N6700 MPS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1ラック・ユニット(1U)のスペースに収まるように設計されています。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。

**必要なツール:** プラスねじドライバ、T22 Torxドライバ、T10 Torxドライバ

**ステップ1.** 8個のクリップ・ナットを、機器を設置するラック・フレームに(それぞれの隅に2個ずつ)取り付けます。



- ステップ2.** 2個の前部イヤーと2個の後部延長サポートを図のように本器に取り付けます。前部イヤーにはM3×8 mmねじ6個(a)、延長サポートにはM3×6 mmねじ4個(b)を使用します。標準の延長サポートでは短過ぎるか長過ぎる場合は、さらに長いサポート(c)を使用してください。必要に応じてサポートを切断します(d)。
- ステップ3.** 2個の後部イヤーを、図のように機器ラックの背面に取り付けます。後部イヤーの取付けには、4個のプレーン10-32ねじを使用します。
- ステップ4.** 本器をラック内に差し入れます。後部延長サポートが後部イヤーの内部にはまり込むようにします。
- ステップ5.** 前部イヤーを機器ラックの前面に、付属の4個の化粧10-32ねじを使って取り付けます。
- ステップ6.** このステップは省略可能です。10-32平ねじを後部イヤー／延長サポートのスロットを通して差し込みます。ねじをクリップ・ナットで固定します。これを行うと、本器がラックの前面から外にスライドしなくなります。

## ベンチへのインストール

### 注意

本器側面の吸気口と排気口、背面の排気口をふさがないでください。付録Aの外形図を参照してください。

ベンチ動作では側面と背面に51 mm以上の間隔が必要です。

## 400 Hz動作

### 冗長グラウンド要件

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アース線を敷設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。インストール手順については、『サービス・ガイド』を参照してください。

### 力率

400 Hz動作での力率統計については、付録Aを参照してください。

## 電源コードの接続

### 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・グラウンドのための線があります。電源コンセントは必ず3極のものを使用し、正しいピンをアースに接続してください。

本器裏面のIEC 320コネクタに電源コードを接続します。機器に付属の電源コードが正しくない場合は、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の範囲の公称電源電圧が使用できます。周波数は50 Hz、60 Hz、または400 Hzです。

**Agilent N6702Aメインフレームに関する注記:** 100～120 Vac(公称値) 定格の標準的なACメイン電源回路は、N6702Aメインフレームがフル定格電力で動作している場合は、十分な電流を供給できません。それでも、N6702Aは100～120 Vac(公称値) 定格のACメイン電源回路に接続できます。この場合は、内部回路によってモジュールに利用可能な電力は600 Wに制限されます。これにより、ACメイン電源回路から得られる電流は15 A未満となるため、標準的な100～120 Vacメイン電源回路が過負荷になることはありません。

### 注記

取外し可能な電源コードは、非常時の断路装置として使用できます。電源コードを引き抜くと、本器へのAC電源入力が遮断されます。

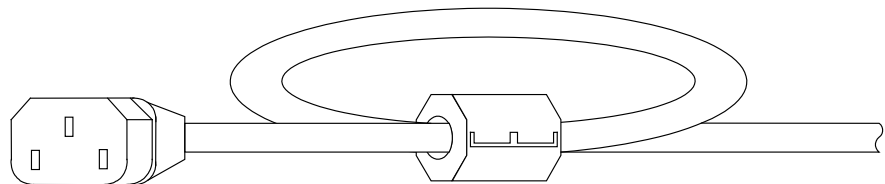
## スナップ式フェライト・コア

フェライト・コアを取り付ける必要があるのは、高感度負荷を電源システムの出力に接続する場合だけです。フェライト・コアの目的は、AC電源スイッチのオン/オフ時に、電源システムの出力でコモン・モード電流スパイクが発生する可能性を低減することです。

高感度負荷をコモン・モード電流から保護するための追加対策については、本章後半の「高感度負荷のAC電源のスイッチング・トランジェントからの保護」で説明します。

### インストール

- コードの任意の場所にコアを取り付けます。
- 電源コードをコアに2回通します。
- コアを閉じます。



## 出力の接続

### 警告

**感電の危険:**リア・パネルに接続を行う際には、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、ターミナル・ブロックのねじをしっかりと締めてください。

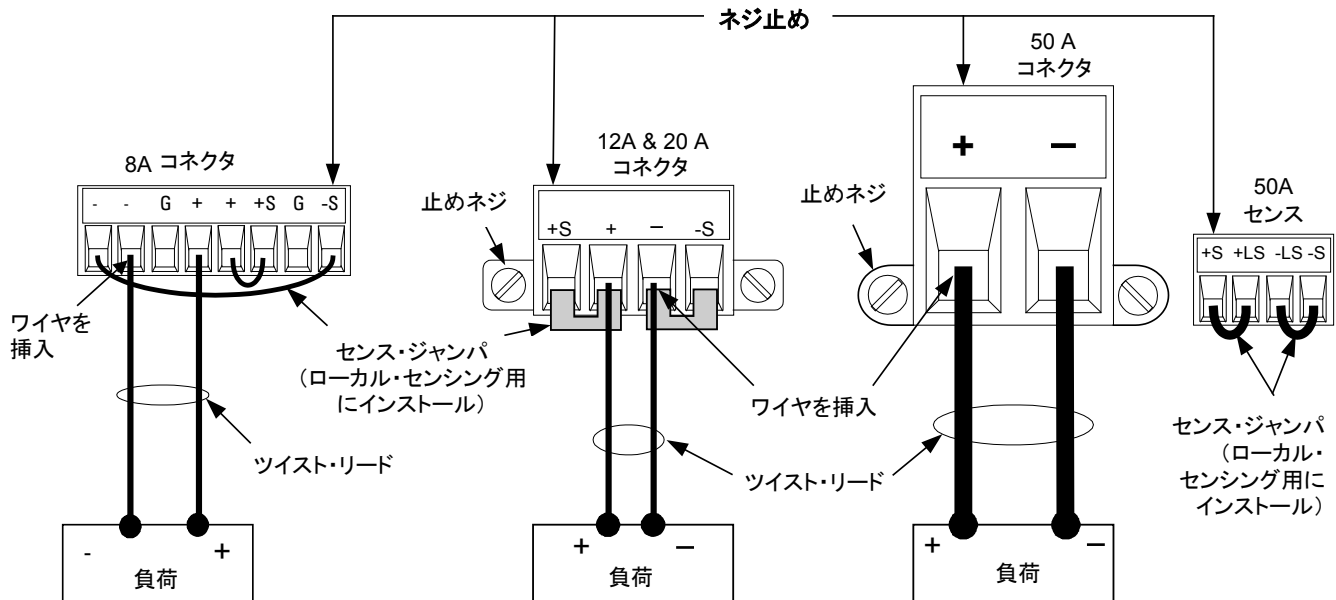
ワイヤを接続するために、コネクタ・プラグを外します。8 Aコネクタ・プラグには、AWG 14～AWG 30の線径のワイヤを接続できます。12 Aコネクタ・プラグには、AWG 12～AWG 30の線径のワイヤを接続できます。20 Aコネクタ・プラグには、AWG 10～AWG 24の線径のワイヤを接続できます。50 Aコネクタ・プラグには、AWG 6～AWG 20の線径のワイヤを接続できます。AWG 20より細いワイヤは使用しないでください。負荷ワイヤは+端子と-端子に接続します。センス・ワイヤは+s端子と-s端子に接続します。ローカル・センシング用のセンス・ジャンパが提供されています。

ねじ式端子を締めて、すべてのワイヤをしっかりと固定します。コネクタ・プラグを本器背面に挿入します。止めねじを締めて、12 Aおよび50 Aコネクタを固定します。AC入力コネクタの隣にグランド接続用のシャーシ・グランド・バインディング・ポストがあります。

コネクタ・プラグのパーツ番号は、本章先頭の「付属品」のセクションに記載されています。

### 注意

50 Aセンス・コネクタを持つ電源モジュールの場合は、+LS端子と-LS端子は、図に示すように、ローカル・センス接続にのみ使用します。これらの端子を他の方法で接続しないでください。



## 線径

## 警告

**火災の危険: ショート電流を過熱せずに通せる太さのワイヤを選択してください(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。AgilentモデルN678xA SMUの配線要件は次のページ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。下の表には、さまざまな線径の抵抗と、電圧降下を負荷1個当たり1.0 Vに制限する最大長がいくつかの電流値に対して示されています。

注意すべきこととして、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。ほとんどの場合で、負荷ワイヤは、電圧降下を負荷1個当たり1.0 V以下に制限できる太さである必要があります。

過電圧回路のトリップを防ぐためには、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の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	燃り銅線の通電容量(A)		抵抗	電圧を1V/リードに制限するための最大長			
	2線束	4線束		5 A の場合	10 A の場合	20 A の場合	50 A の場合
<b>AWG</b>	<b>2線束</b>	<b>4線束</b>	<b>Ω/フィート</b>	<b>ワイヤ長(フィート)</b>			
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
<b>断面積(mm<sup>2</sup>)</b>	<b>2線束</b>	<b>4線束</b>	<b>Ω/m</b>	<b>ワイヤ長(m)</b>			
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
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-5088B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、束ねて、リード当たりの長さを50フィート(14.7 m)未満にすることをお勧めします。



## Agilent N678xA SMUの配線要件

**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、AgilentモデルN678xA SMUには当てはまりません。

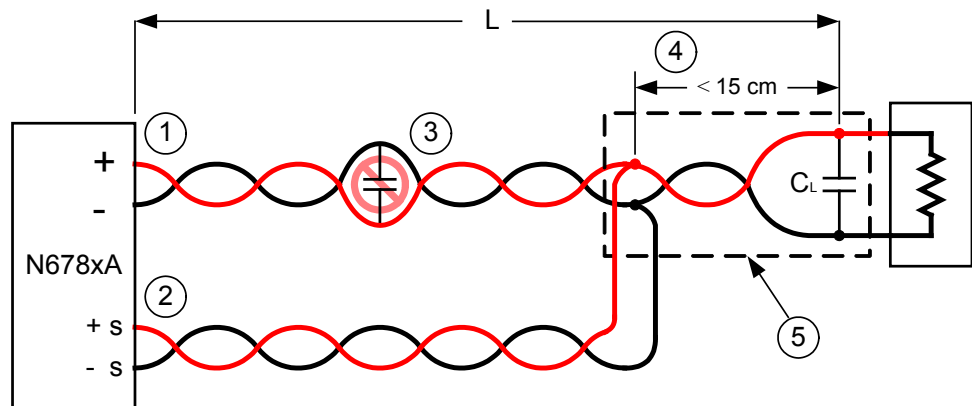
以下の表に、ワイヤ・インダクタンスの影響を最小化するための許容される負荷リードおよびワイヤ長を、いくつかの一般的な出力ワイヤ・タイプに対して示します。この表に示すものより長い(または短い)ワイヤ長を使用すると、出力の発振が起きるおそれがあります。

ケーブルの種類	モジュール・コネクタまで	
	長さ(フィート)	長さ(m)
ツイスト・ペア (AWG 14以下)	1~4.25フィート	0.3~1.3 m
50 Ω 同軸 (RG-58)	2~10フィート	0.6~3 m
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フィート	2~10 m

### リモート・センシングによる High 帯域幅モード

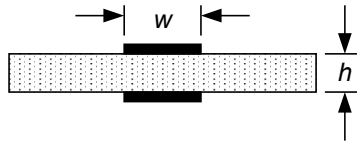
次の配線要件は、リモート・センシングを使ってHigh帯域幅モードでAgilentモデルN678xA SMUを使用しているときに適用されます。

帯域幅設定の詳細については、第4章の「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pcbトレースである必要があります。
- 5) テスト・フィクスチャがpcbト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 Low 帯域幅モード

前述の配線要件はすべて、以下を除いてLow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、Low帯域幅モードの使用時には適用されません。

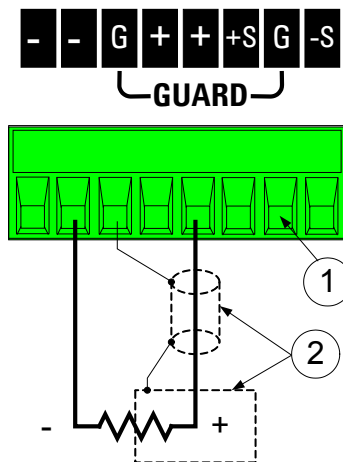
### ガード接続

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、電源システムが1  $\mu$  A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。ガードがない場合は、テスト回路内の漏れ電流によって、 $\mu$  A測定の確度が影響される可能性があります。1  $\mu$  A以上の電流を測定する場合は、通常ガードは不要です。

下の図に示すように、ケーブル・ガードはAgilentモデルN678xA SMUの出力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用いられます。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ド電圧を供給します。ガード電流は、約300  $\mu$  Aに制限されています。

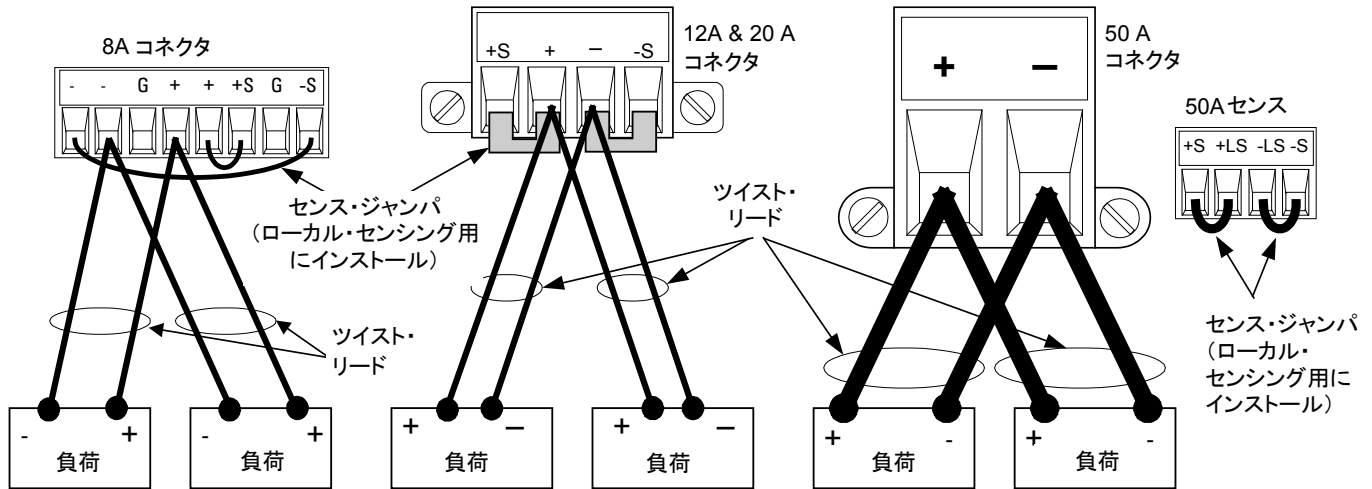
1. N678xA SMU  
コネクタ

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

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、それぞれの負荷を別の接続リード線で出力端子に接続してください(下の図を参照)。



これにより、相互カップリング効果が最小限に抑えられるため、電源システムの低出力インピーダンスをフル活用できます。負荷インダクタンスとノイズの混入を小さくするために、それぞれのワイヤ対はできるだけ短くし、撚り合わせるか束ねてください。

Agilent N678xA SMUモデルには、「Agilent N678xA SMUの配線要件」で示すような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、1対のツイスト線または束ねたリード線を使って、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別々に接続します。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。

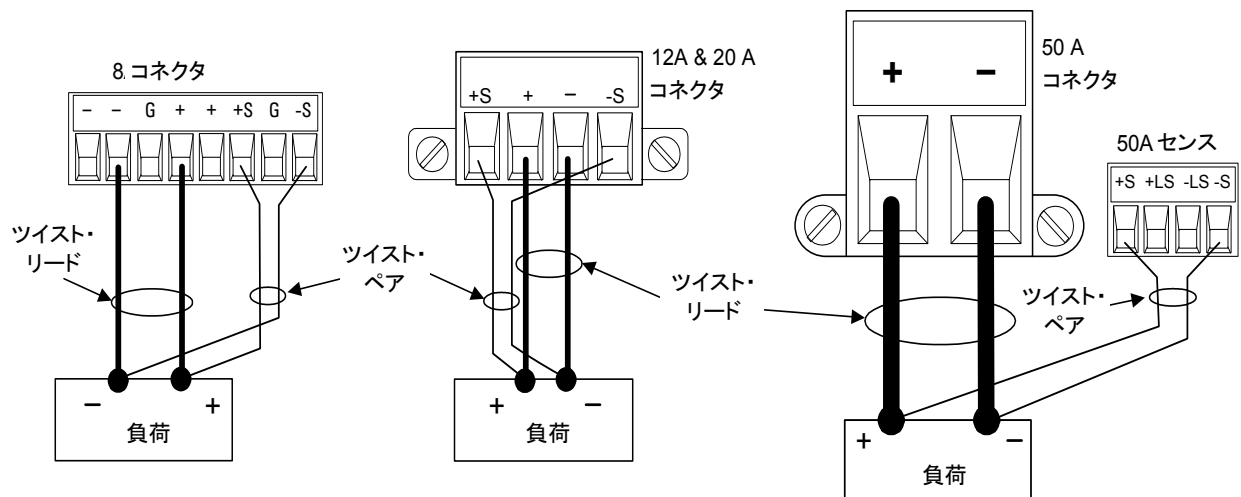
## リモート・センス接続

### 警告

**感電の危険: リア・パネルの接続を行うか変更する際には、AC電源をオフにしてください。**

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電源システムが自動的に補正します。リモート・センシングは、CV動作で、負荷インピーダンスが変動するか、リード抵抗が大きい場合に特に有効です。CC動作中には効果がありません。センシングは他の電源システム機能から独立しているため、電源システムがどのようにプログラムされているかに関わらず、リモート・センシングの使用が可能です。

本器をリモート・センシング用に接続するには、まずセンス端子と負荷端子間のストラップを外します。下の図のように接続します。負荷は別々の接続ワイヤで出力端子に接続します。負荷インダクタンスとノイズの混入を小さくするために、ワイヤ対はできるだけ短くし、撚り合わせるか束ねてください。インダクタンス効果があるので、負荷リードはリード当たり14.7 mより短くします。



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・ワイヤを負荷リードといっしょ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おいてください。センス・リードは数ミリアンペア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、本器の電圧レギュレ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当たり約0.5 Ω未満に抑えるようにしてください(14.7 m長の場合は、20 AWG以上の太さが必要です)。

AgilentモデルN678xA SMUで、第4章で説明する大出力帯域幅モードを使用する場合は、リモート・センシングが必須です。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。詳しくは、「Agilent N678xA SMUの配線要件」を参照してください。

### 注意

50 Aセンス・コネクタを持つ電源モジュールでのリモート・センシングの場合は、+LS端子と-LS端子を接続しないでください。これらはローカル・センシング専用です。

## 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。電源システムには、リモート・センシング動作中にセンス・リードがオープンになることによる影響を低減する保護抵抗があります。動作中にセンス・リードがオープンになった場合は、電源システムはローカル・センシング・モードに戻り、出力端子の電圧は設定値より約1 %高くなります。

## 過電圧保護に関する注意事項

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、OVP回路によってセンスされる電圧は、負荷において制御されている電圧よりも高くなります。

AgilentモデルN678xA SMUの場合のみ、OVP回路は出力端子でなく4線センス端子でセンスします。これにより、負荷でのより精密な過電圧モニタリングが可能です。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、バックアップ用にローカル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、±出力端子の上昇する電圧とプログラムされたOVP設定の差が1.5 Vを超え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。

## 出力雑音に関する注意事項

センス・リードに雑音が混入すると、出力端子に現われ、CV負荷の電圧制御に悪影響を及ぼすおそれがあります。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、外部雑音をできるだけ拾わないようにします。雑音の大きな環境では、場合によってはセンス・リードをシールドする必要があります。シールドは必ず電源システム側でのみグラウ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。

『Agilent N6700 Modular Power System Family Specifications Guide』に記載された雑音仕様は、ローカル・センシングの使用時に出力端子で適用されます。ただし、リードに誘導された雑音や、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フィート(30.5 cm)の負荷リード当たり約10  $\mu$ Fのアルミまたはタンタル・コンデンサを負荷と並列に配置します。

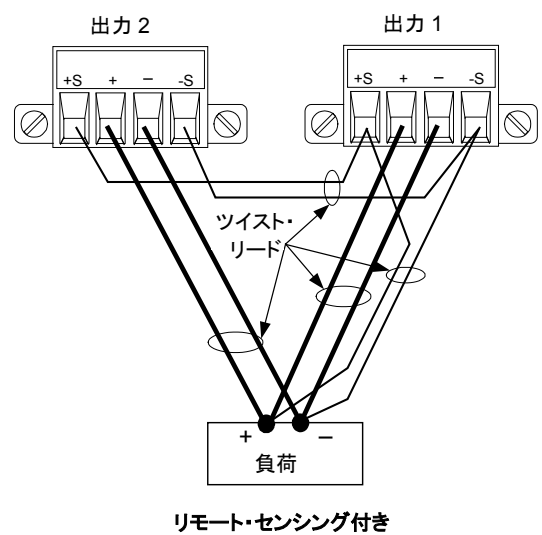
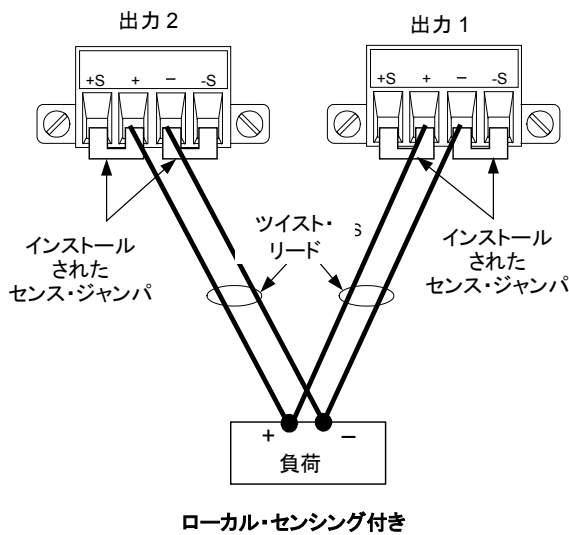
## 並列接続

**注意**

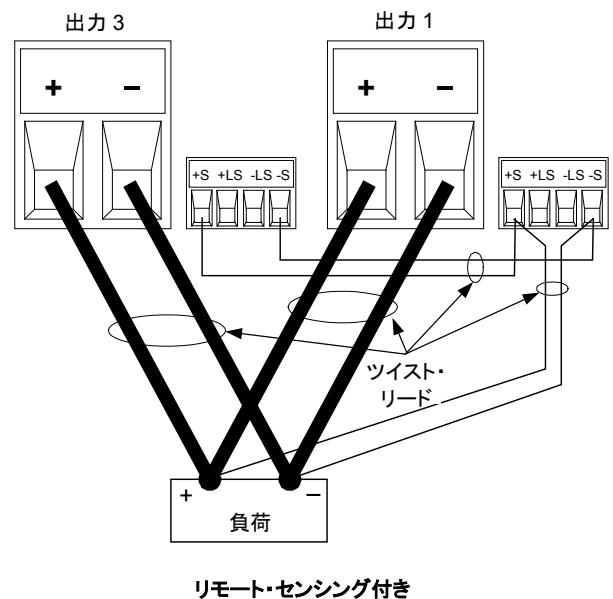
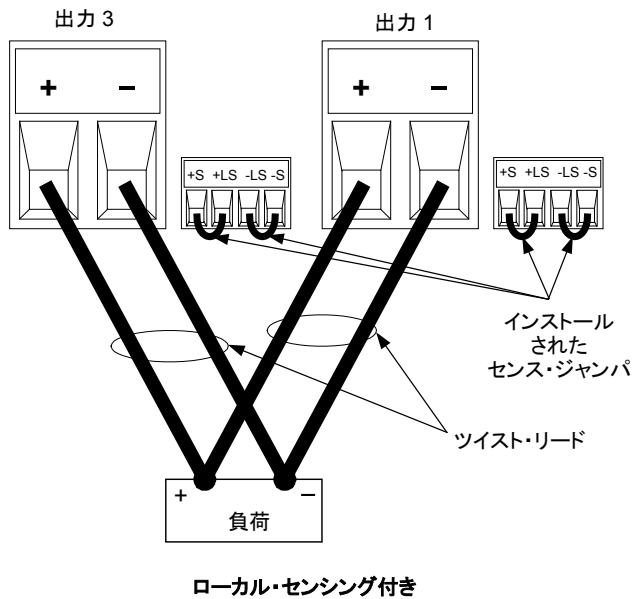
電圧および電流定格が同一の出力だけを並列に接続してください。Agilent N678xA SMUモデルは、並列に接続できません。

出力を並列に接続すると、1つの出力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。いずれの場合も、リモート・センス端子を相互接続する必要があります。



下の図に50 A電源モジュールの接続を示します。



## 出力のグループ化

並列に接続した出力は、設定により1つの大電力チャネルとして動作させることができます。これを「グループ化」と呼びます。これは、フロント・パネルまたはSCPIコマンドを使用したプログラミングに適用されます。並列に接続した出力チャネルのグループ化方法については、第4章の「システム関連の操作」で説明します。

出力チャネルをグループ化しない場合は、まず両方の出力に必要な出力電圧にプログラムします。次に、各出力の電流制限値をプログラムします。並列出力の電流制限は、個々の電流制限値の和です。

## 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、定数または、% (またはppm) と定数の和で表されています。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の仕様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、プログラミング分解能は例外で、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、すべての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。

**負荷トランジェント回復時間** 負荷トランジェント仕様は通常、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・グラウンドから240 Vdc以内でなければなりません。

**注意**

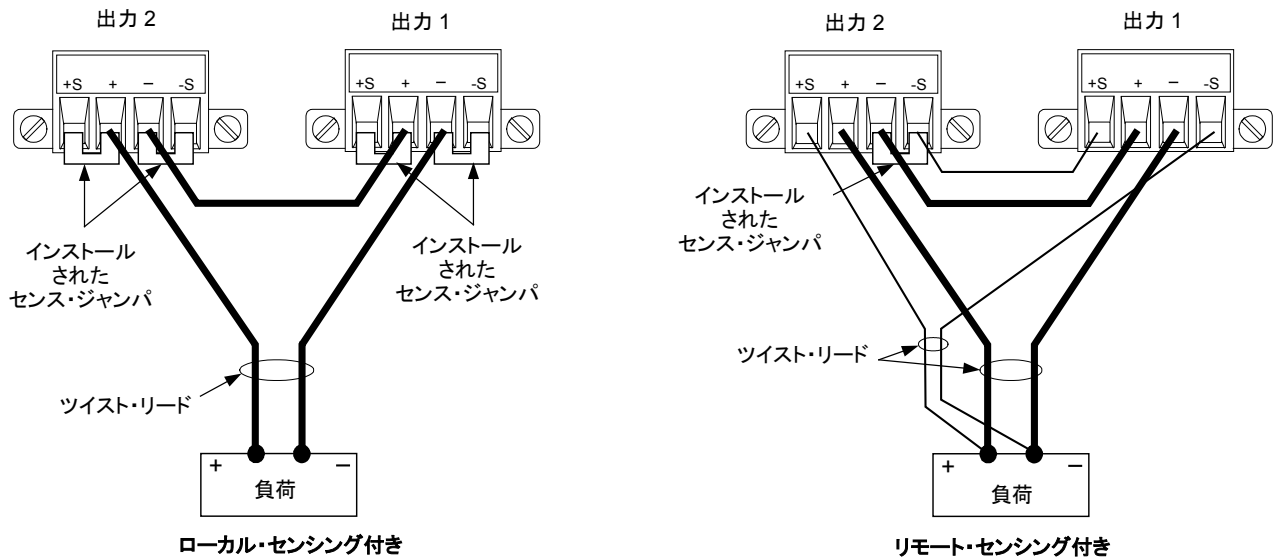
電圧および電流定格が同一の出力だけを直列に接続してください。Agilent N678xA SMUおよびN6783A-xモデルは、直列に接続できません。

負荷を接続したときに電流によって電源システム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。

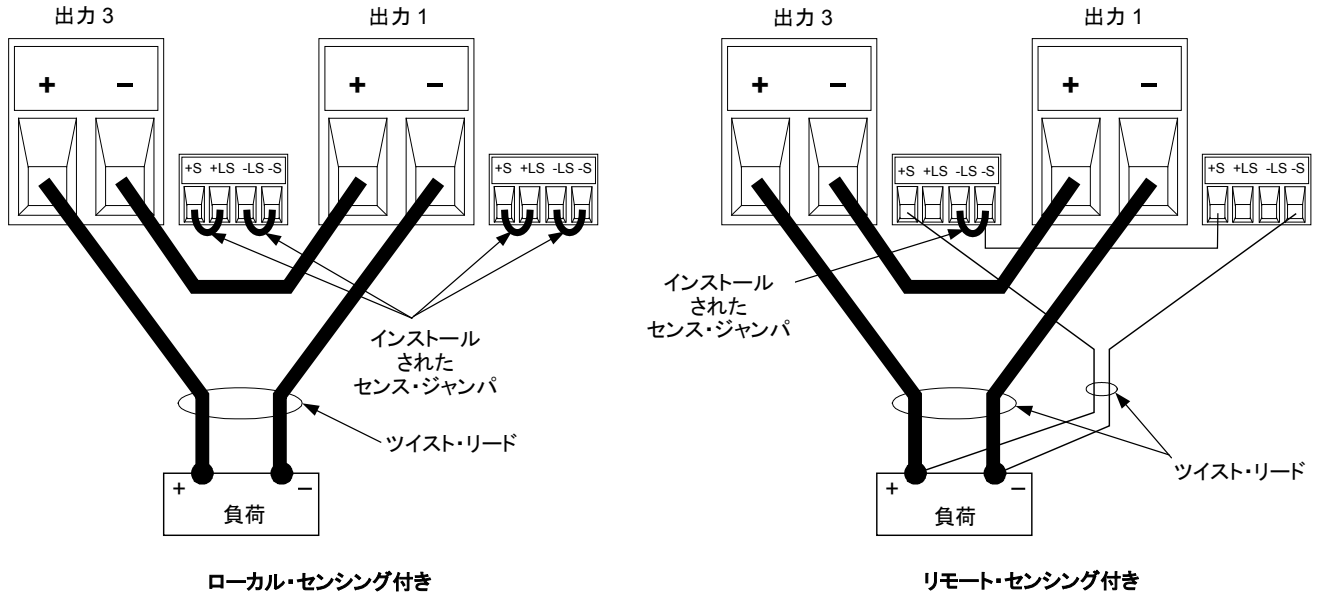
出力を直列に接続すると、1つの出力の場合よりも大きい電圧を得ることができます。直列回路の各素子を流れる電流は等しいため、直列に接続する出力は必ず電流定格が一致しなければなりません。

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、出力1と出力2のセンス・リードをリモート・センシング用に接続します。出力1の+センス・リードは出力2の-センス端子に接続したままにしてください。



次の図に50 A電源モジュールの接続を示します。





### 出力の設定

直列に接続した出力はグループ化できません。

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に必要な全電流制限値にプログラムします。次に、各出力の電圧を、電圧の総和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、各出力に必要な全動作電圧の半分にプログラムすることです。

**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。ほとんどの仕様が、定数または、% (またはppm) と定数の和で表されています。直列動作の場合は、%の部分は変わりませんが、定数の部分または定数の仕様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、プログラミング分解能は例外で、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、すべての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。

**負荷トランジェント回復時間** 負荷トランジェント仕様は通常、シングル出力の2倍です。

## 負荷に関するその他の注意事項

### 外部キャパシタ使用時の応答時間

外部キャパシタを使用した場合は、電圧応答時間が純抵抗負荷の場合より長くなることがあります。アッププログラミング時間の増加は、下の計算式によって予測できます。

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

なお、外部出力キャパシタへのプログラミングでは、電源システムが短時間定電流または定電力動作モードに入ることがあります。この場合は、予測時間はさらに長くなります。

### 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関わらず、負荷を出力に接続する場合は必ず2本の線を使用してください。本器は、すべての出力端子が出力電圧を含めてグランドから±240 Vdcの状態で作動させることができます。

#### 注記

Agilent 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、電流測定の雑音が増加し、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・トランジェントからの高感度負荷の保護

#### 注記

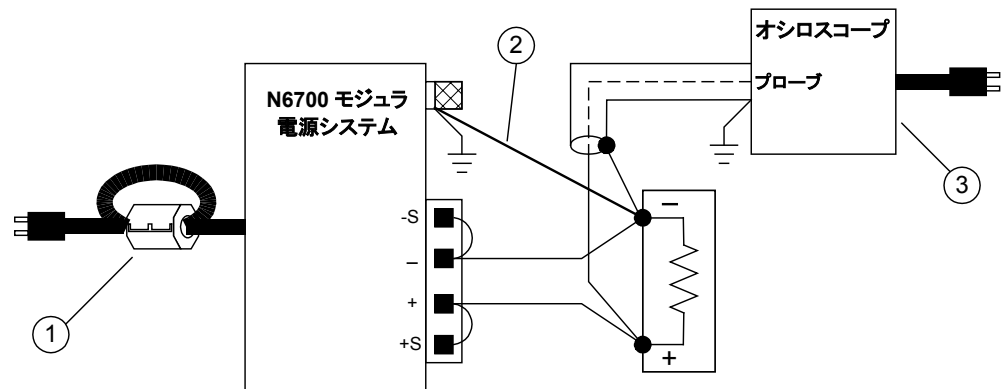
これは、電圧／電流の過渡変動の影響を受けやすい負荷を電源システムの出力に接続する場合にだけ当てはまります。負荷が電源システムの出力に直接接続され、シャーシ・グランドにはどのような経路でも接続されていない場合は、電源システムの出力で発生するAC電源スイッチング・トランジェントの問題を考慮する必要はありません。

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、電圧または電流トランジェント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準拠の国際規格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電源入力と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、電源システムのシャーシに接続されたコモン・モード・コンデンサがあります。AC電源入力にはアース端子があるため、負荷もグランドに接続されていると、その負荷はコモン・モード電流の戻り経路になり得ます。

下の図は、フローティングにしたはずの負荷が実際にはグランドに接続されていて、注入電流の戻り経路になるという代表的な状況を示しています。この場合は、戻り経

路はオシロスコープ・プローブのロー側によって形成されます。オシロスコープ・プローブのロー側が負荷回路のコモンとオシロスコープのシャーシの両方に接続されているからです。このような場合は、以下の手順(推奨される順に記載)により、電源システムのAC電源スイッチをオン/オフしたときに出力に発生するコモン・モード電流スパイクを低減できます。

- 1 フェライト・コアを電源コードに取り付けます(「スナップ式コア」を参照)。これにより、電流経路にインピーダンスが挿入されます。
- 2 負荷のコモン・ポイントと電源システムのグラウンド端子の間に、別のワイヤを接続します。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。
- 3 外部機器によって戻り経路を遮断します。例えば、図に示されているシングルエンド型オシロスコープの代わりに、フローティング入力を備えた差動オシロスコープを使用したり、アイソレートされた測定機器を負荷に接続することも可能です。



#### 注記

電源システムのオン/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。

## 補助電圧測定入力接続

## 注記

この情報は、AgilentモデルN6781Aだけに当てはまります。

補助電圧測定入力は、Agilent N6781A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用いられますが、 $\pm 25$  Vdc以内の汎用DC測定にも使用できます。下の図に示すように、補助電圧測定は、コモンから $\pm 25$  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、第4章の「測定の実行」を参照してください。

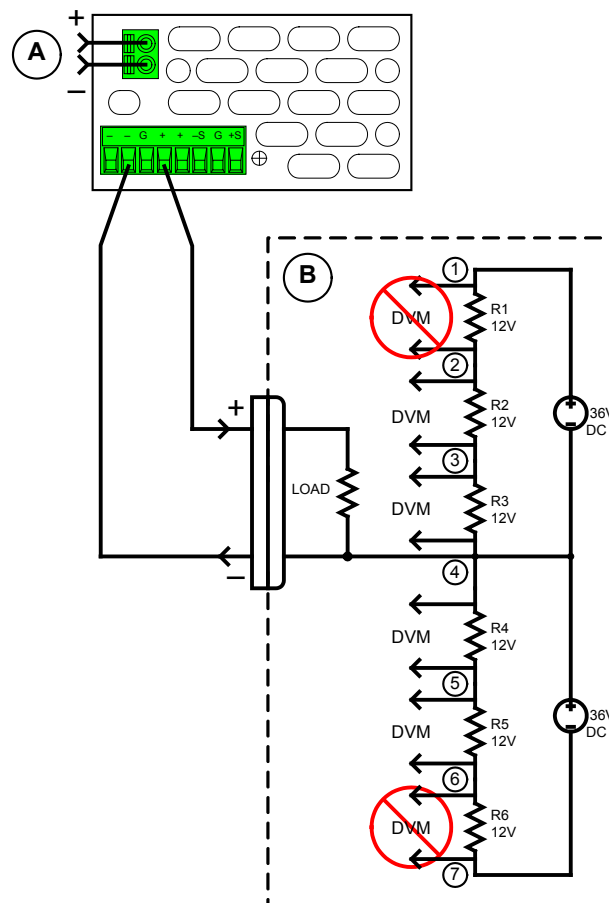
## 注意

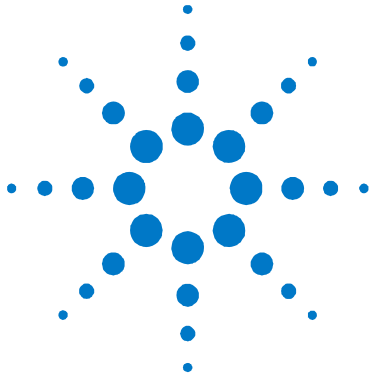
モデルN6781Aの補助電圧測定入力を使用する場合は、すべての出力端子と測定入力端子は、他の端子またはシャーシ・グランドから $\pm 60$  Vdc以内である必要があります。

## A. 補助電圧測定入力

## B. テスト・フィクスチャ

1. 36 V
2. 24 V
3. 12 V
4. コモン
5. -12 V
6. -24 V
7. -36 V





## 3 測定前の準備

<a href="#">電源オン</a> .....	46
<a href="#">出力チャンネルの選択</a> .....	46
<a href="#">出力電圧設定の入力</a> .....	46
<a href="#">電流制限設定の入力</a> .....	47
<a href="#">出力オン</a> .....	47
<a href="#">フロント・パネル・メニューの使用</a> .....	48
<a href="#">インタフェースへの接続</a> .....	50
<a href="#">LAN経由での通信</a> .....	57
<a href="#">インタフェースのセキュリティ保護</a> .....	59

この章では、電源システムを使用する前の準備方法を説明します。本器の電源投入方法、フロント・パネルの制御機能の使用法、フロント・パネルのコマンド・メニューの操作方法について説明します。フロント・パネルのメニュー構成表については、第1章を参照してください。

この章では、本器背面にある3種類のリモート・インタフェースの設定方法についても説明します。

### 注記

リモート・インタフェースの設定方法の詳細については、製品に付属の Automation-Ready CD に収められている『Agilent Technologies *USB/LAN/GPIB Interfaces Connectivity Guide*』を参照してください。

## 電源オン

電源コードを接続したら、フロント・パネルの電源スイッチで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。

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。このテストは、本器が動作していることを確認します。セルフテストで異常が見つかったら、フロント・パネルの**Err**インジケータが点灯します。**Error**キーを押すと、エラーのリストがフロント・パネルに表示されます。詳細については、『Service Guide』を参照してください。

フロント・パネル・ディスプレイが点灯したら、フロント・パネル・コントロールを使って電圧と電流の値を入力できます。

## 出力チャンネルの選択

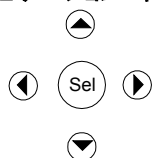
**Channel**

**Channel**キーを押して、プログラムする出力チャンネルを選択します。

## 出力電圧設定の入力

### 方法 1: ナビゲーション・キーと矢印キーを使用

ナビゲーション・キー



左右のナビゲーション・キーを使って、変更したい設定に移動します。下の画面では、チャンネル1の電圧設定が選択されています。数字キーを使って値を入力します。次にEnterを押します。



矢印キー

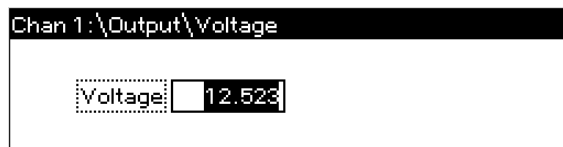


N6784Aモデルでは、矢印キーを使って値を増減したり、+リミットと-リミットを切り替えたりすることもできます。出力がオンで、本器がCVモードで動作している場合は、出力電圧がただちに変わります。それ以外の場合は、出力がオンになったときに値が反映されます。

### 方法 2: Voltageキーを使って値を入力

**Voltage**

**Voltage**キーを使って電圧入力フィールドを選択します。下の画面では、チャンネル1の電圧設定が選択されています。数字キーを使って必要な設定を入力します。次にEnterを押します。



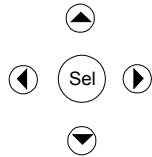
#### 注記

入力を間違えた場合は、◀バックスペース・キーを使って数字を削除するか、**Back**を押してメニューを1つ戻るか、**Meter**を押してメータ・モードに戻ります。

## 電流制限設定の入力

### 方法 1: ナビゲーション・キーと矢印キーを使用

ナビゲーション・キー



左右のナビゲーション・キーを使って、変更したい設定に移動します。下の画面では、チャンネル1の電流設定が選択されています。数字キーを使って値を入力します。次にEnterを押します。



矢印キー

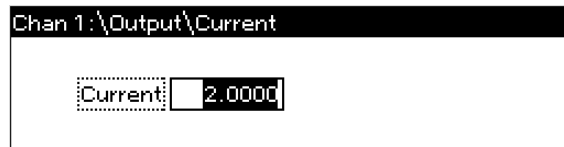


N678xA SMUモデルでは、矢印キーを使って値を増減したり、+リミットと-リミットを切り替えたりすることもできます。出力がオンで、本器がCCモードで動作している場合は、出力電流がただちに变化します。それ以外の場合は、出力がオンになったときに値が反映されます。

### 方法 2: Currentキーを使って値を入力

**Current**

Currentキーを使って電流入力フィールドを選択します。下の画面では、チャンネル1の電流設定が選択されています。数字キーを使って必要な設定を入力します。次にEnterを押します。



#### 注記

入力を間違えた場合は、◀バックスペース・キーを使って数字を削除するか、Backを押してメニューを1つ戻るか、Meterを押してメータ・モードに戻ります。

## 出力オン

### On/Offキーを使って出力をオンにする

**On/Off**

出力に負荷が接続されている場合は、電流が流れていることがフロント・パネル・ディスプレイに示されます。負荷が接続されていない場合は、電流の表示値は0です。チャンネル番号の隣のステータス・インジケータは、出力の状態を示します。この例では、出力チャンネルは定電圧モードです。



#### 注記

ステータス・インジケータの説明については、第1章の「フロント・パネル・ディスプレイの概要」を参照してください。

## フロント・パネル・メニューの使用

フロント・パネル・コマンド・メニューからは、電源システムのほとんどの機能を利用できます。実際の機能コントロールは、メニューの最下位レベルにあります。以下に簡単に説明します。

- **Menu**キーを押してコマンド・メニューを表示します。
- ナビゲーション・キーを押してメニュー・コマンドの間を移動します。
- 中央の(**Sel**)キーを押してコマンドを選択し、1つ下のメニュー・レベルに移動します。
- 最下位のメニュー・レベルで**Help**キーを押すと、機能コントロールに関するヘルプが表示されます。

フロント・パネルのコマンド構成表については、第1章を参照してください。次の例では、フロント・パネル・コマンド・メニューを使って過電圧保護機能をプログラムする方法を説明します。

### 過電圧保護の設定

過電圧保護機能は、出力電圧が過電圧制限設定値に達した場合に、影響を受けた出力をオフにします。

#### Menu

**Menu**キーを押してフロント・パネル・コマンド・メニューを表示します。

1行目には、制御対象の出力チャネルとメニュー・パスが表示されます。現在表示されているのはトップ・レベルなので、パスは空白です。

2行目には、現在のメニュー・レベルで使用できるコマンドの一覧が表示されます。この例では、トップ・レベルのメニュー・コマンドが表示され、Outputコマンドが強調表示されています。

3行目には、Outputコマンドの下で使用できるコマンドが表示されます。強調表示されているコマンドを選択すると、この下位レベルのコマンドにアクセスできます。

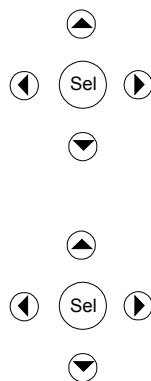
```
Chan 1:\
Output Measure Transient Protect States System
Voltage, Current, Modes, Sequence, Advanced
```

右矢印▶ナビゲーション・キーを押してメニュー内を移動し、Protectコマンドを強調表示します。**Sel**キーを押してProtectコマンドを選択します。

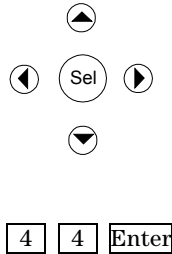
```
Chan 1:\
Output Measure Transient Protect States System
OVP, OCP, Inhibit, Coupling, WDog, Osc, Clear
```

メニュー・パスを見ると、2行目に表示されたコマンドがProtectコマンドの下にあることがわかります。OVPコマンドが強調表示されています。3行目には、OVPコマンドの下にある機能が示されています。**Sel**キーを押してOVPコマンドを選択します。

```
Chan 1:\Protect
OVP OCP Inhibit Coupling WDog Osc Clear
Overvoltage protection settings.
```

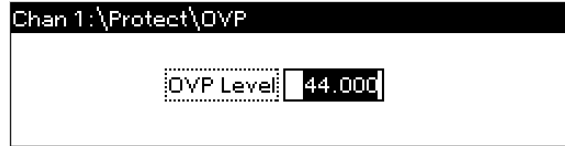






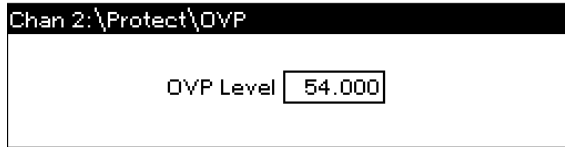
コマンド・メニューは機能コントロール・レベルに達しました。これはこのパスの最下位のレベルです。

ナビゲーション・キーを使って、下のようにOVP Levelコントロールを強調表示します。数字キーを使って必要な過電圧レベルを入力します。次にEnterを押します。



Channel

Channelを押すと、いつでも別の出力チャンネルを選択できます。こうすれば、メニュー・レベルをたどり直さずに任意のチャンネルのOVPコントロールを直接使用できるので、時間を節約できます。



#### 注記

現在の出力電圧よりも小さい過電圧保護レベルをプログラムすると、過電圧保護回路が動作し、出力チャンネルがオフになります。フロント・パネルのステータス・インジケータに0Vと表示されます。

## コマンド・メニューの終了

コマンド・メニューを終了するには次の2つの方法があります。

Meter

**Meter**キーを押して、ただちにメータ画面に戻ります。これはメータ・モードに戻る最も速い方法です。

Back

**Back**キーを押して、コマンド・メニューの1つ上のレベルに戻ります。この方法は、別のメニュー・コマンドを使用したい場合に便利です。

電源システムの各種機能の詳細な使用方法については、次の章で説明します。SCPIプログラミング・コマンドの詳細については、Agilent N6700 Product Reference CDの『Programmer's Reference Help』ファイルを参照してください。

## 問題が発生した場合

**Help**キーを押すと、機能コントロール・メニュー・レベルに関する追加ヘルプが表示されます。ヘルプ・メニューを終了するには**Back**キーを押します。

セルフテストで異常が見つかった場合、または機器に何らかの動作異常が生じた場合は、フロント・パネルの**Err**インジケータが点灯します。**Error**キーを押すと、エラーのリストが表示されます。詳細については、『N6700 Service Guide』を参照してください。

『N6700 Service Guide』は、別売のマニュアル・セット(オプション0L1)に含まれています。『N6700 Service Guide』の電子版はN6700 Product Reference CD-ROMにも入っています。

## インタフェースへの接続

Agilent N6700 MPSでは、 GPIB、 LAN、 USBインタフェースを使用できます。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・ケーブルを適切なインタフェース・コネクタに接続してください。インタフェースの設定方法については本章後半で説明します。

リモート・インタフェースに動作が存在している場合は必ず、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／設定されている場合は、フロント・パネルの**Lan**インジケータが点灯します。

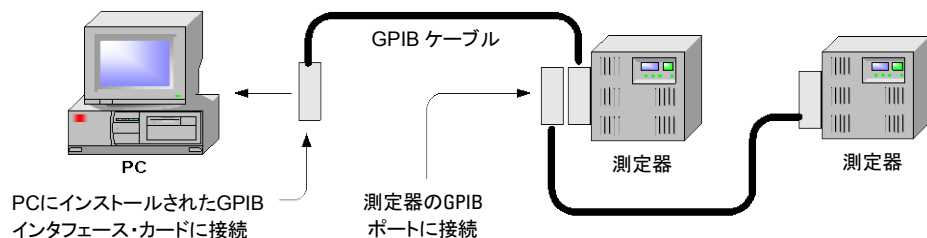
電源システム・メインフレームは、イーサネット接続モニタ機能を備えています。イーサネット接続モニタ機能は、本器のLANポートを連続的にモニタし、20秒以上接続が切れてからネットワークに再接続した場合に自動的にLANポートを再設定するものです。

### GPIBインタフェース

#### 注記

GPIBインタフェース接続の詳細については、製品に付属のAutomation-Ready CDに収められている『Agilent Technologies USB/LAN/GPIB Interfaces Connectivity Guide』を参照してください。

以下の手順に従うことにより、すぐに測定器の汎用インタフェース・バス (GPIB) への接続を開始できます。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 製品に付属のAutomation-Ready CDからAgilent IO Libraries Suiteをまだインストールしていない場合は、インストールします。
- 2 GPIBインタフェース・カードをコンピュータにインストールしていない場合は、コンピュータをオフにしてGPIBカードをインストールします。
- 3 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。
- 4 Agilent IO Libraries SuiteのConnection Expertユーティリティを使って、インストールしたGPIBインタフェース・カードのパラメータを設定します。
- 5 電源システムに付属のGPIBのアドレスは、5に設定されています。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・メニューを使用してください。
  - a Menuキーを押し、ナビゲーション・キーを使って**System\IO\GPIB**を選択します。
  - b 数字キーを使って新しい値を入力します。有効なアドレスは0～30です。Enterキーを押して値を入力します。メニューを終了するにはMeterキーを押します。

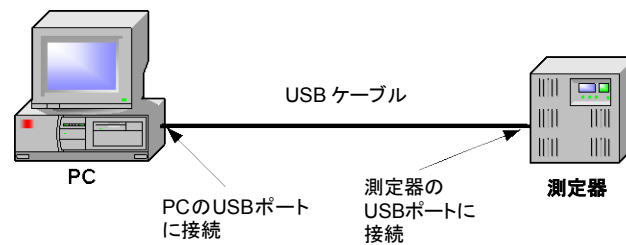
- 6 これでは、Connection Expert内で対話型のIOを使って測定器と通信したり、各種プログラミング環境を使って測定器をプログラムしたりすることができます。

## USBインタフェース

### 注記

USBインタフェース接続の詳細については、製品に付属のAutomation-Ready CDに収められている『Agilent Technologies *USB/LAN/GPIB Interfaces Connectivity Guide*』を参照してください。

以下の手順に従うことにより、すぐにUSB対応測定器のユニバーサル・シリアル・バス (USB) への接続を開始できます。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 製品に付属のAutomation-Ready CDからAgilent IO Libraries Suiteをまだインストールしていない場合は、インストールします。
- 2 測定器をコンピュータのUSBポートに接続します。
- 3 Agilent IO Libraries SuiteのConnection Expertユーティリティを使用すると、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。
- 4 フロント・パネルから測定器のVISAアドレスを表示することも可能です。Menuキーを押し、ナビゲーション・キーを使って**System\IO\USB\Identification**を選択します。
- 5 これでは、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インタフェース

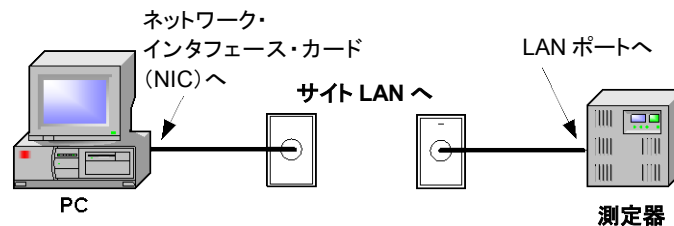
### 注記

LANインタフェース接続の詳細については、製品に付属のAutomation-Ready CDに収められている『Agilent Technologies *USB/LAN/GPIB Interfaces Connectivity Guide*』を参照してください。

以下の手順に従うことにより、ローカル・エリア・ネットワークへの測定器の接続／設定を簡単に開始できます。このセクションでは、サイト・ネットワークとプライベート・ネットワークの2種類のローカル・エリア・ネットワーク接続について説明します。

## サイト LAN への接続

サイトLANは、LAN対応の測定器／コンピュータがルータ、ハブ、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。



- 1 製品に付属のAutomation-Ready CDからAgilent IO Libraries Suiteをまだインストールしていない場合は、インストールします。
- 2 測定器をサイトLAN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入手するように設定されています (DHCPの設定がオン)。これには最大1分かかる場合があります。DHCPサーバは、測定器のホスト名をダイナミック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も測定器と通信できるようになります。LANポートが設定されている場合は、フロント・パネルの**Lan**インジケータが点灯します。

### 注記

測定器のLAN設定を手動で設定する必要がある場合は、本器フロント・パネルからのLAN設定に関する本章後半の「LANパラメータの設定」を参照してください。

- 3 Agilent IO Libraries SuiteのConnection Expertユーティリティを使って、N6700電源システムを追加して接続を確認します。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。

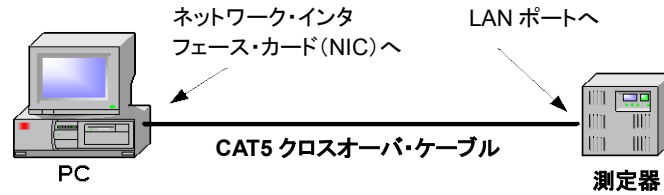
### 注記

正常に動作しない場合は、『Agilent Technologies USB/LAN/GPIB Interfaces Connectivity Guide』の「Troubleshooting Guidelines」の章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。コンピュータのWebブラウザを使って測定器と通信することも可能です (本章後半の「Webサーバの使用」を参照)。

## プライベート LAN への接続

プライベートLANとは、LAN対応の測定器／コンピュータ同士が直接接続され、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。



- 1 製品に付属のAutomation-Ready CDからAgilent IO Libraries Suiteをまだインストールしていない場合は、インストールします。
- 2 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設定されていること、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。Windows 98を使用している場合は、以前の設定を手動で解除しなければならない場合もあります。

- 3 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設定されています。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Agilent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ポートが設定されている場合は、フロントパネルのLanインジケータが点灯します。

#### 注記

電源システムがオンの場合は、DHCPをオフにすると、ネットワーク接続のフル設定に要する時間が短縮されます。測定器のLAN設定を手動で行う場合は、本章後半の「LANパラメータの設定」を参照してください。

- 4 Agilent IO Libraries SuiteのConnection Expertユーティリティを使って、N6700電源システムを追加して接続を確認します。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

正常に動作しない場合は、『Agilent Technologies USB/LAN/GPIB Interfaces Connectivity Guide』の「Troubleshooting Guidelines」の章を参照してください。

- 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。コンピュータのWebブラウザを使って測定器と通信することも可能です(本章後半の「Webサーバの使用」を参照)。

## アクティブなLAN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、ナビゲーション・キーを使って**System\IO\LAN\ActiveSettings**を選択します。

ネットワークの構成によっては、IPアドレス、サブネット・マスク、デフォルト・ゲートウェイの現在アクティブな設定がフロント・パネルの機器構成メニューの設定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

### 注記

LAN設定の変更を有効にするには、電源システムを再起動する必要があります。

工場出荷時の電源システムの設定は、ほとんどのLAN環境で機能します。これらの設定を手動で設定する必要がある場合は、**Menu**キーを押し、ナビゲーション・キーを使って**System\IO\LAN\Config**を選択します。

**Config**メニューで、項目IP、Name、Domain、DNS、TCP、Resetを選択できます。**Reset**コマンドは、LAN設定を工場出荷状態にリセットします。

### IP

**IP**を選択して、機器のアドレスを設定します。設定可能なパラメータを以下に示します。

- Automatic** このパラメータは、機器のアドレスを自動的に設定します。このパラメータを選択すると、機器はまず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・ゲートウェイを本器に割り当てます。DHCPサーバが利用できない場合は、本器はAutolPを使ってIPアドレスを取得しようとします。AutolPは、IPアドレス、サブネット・マスク、DHCPサーバを持たないネットワーク上のデフォルト・ゲートウェイのアドレスを自動的に割り当てます。
- Manual** このパラメータを選択した場合は、次の3つのフィールドに値を入力することによって、機器のアドレスを手動で設定できます。これらのフィールドは、Manualを選択した場合にだけ表示されます。
- IP Address** この値は、本器のインターネット・プロトコル(IP)アドレスです。IPアドレスは、本器とのすべての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進数の範囲は0~255です。
- Subnet Mask** この値は、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本器が確認するために使用します。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** この値は、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本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。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。

## Name

**Name**を選択して、機器のホスト名を設定します。ホスト名を変更したい場合は、機器をネットワークに接続する前に変更してください。それ以外の場合は、元のホスト名がネットワークのキャッシュに最大数時間格納されます。

**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。ナビゲーション・キーを使ってアルファベットを入力します。上下のナビゲーション/矢印キーを使って、アルファベットをスクロールしながら1文字選択します。数字キーを使って数字を入力します。

各電源システムには、A-モデル番号・シリアル番号というフォーマットのデフォルト・ホスト名が付いています。モデル番号とは、メインフレームの6文字のモデル番号(例:N6700B)です。シリアル番号とは、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。

ホスト名の一例として、A-N6700B-45678があります。

**Use Dynamic DNS naming service** ダイナミックDNSネーミング・システムを使ってホスト名を登録します。

**Use NetBIOS naming service** RFC NetBIOSネーミング・プロトコルを使ってホスト名を登録します。

## Domain

ホスト名だけでなくドメイン名も登録するようにDNSサーバが機器に求めている場合は、**Domain**を選択します。

**Domain name** 本器のインターネット・ドメインを登録します。ドメインの最初の文字は英字で、2文字目以降には英字の大文字と小文字、数字、ダッシュ(-)、ドット(.)が使用できます。ナビゲーション・キーを使ってアルファベットを入力します。上下のナビゲーション/矢印キーを使って、アルファベットをスクロールしながら1文字選択します。数字キーを使って数字を入力します。

## DNS

DNSを選択して、機器のドメイン・ネーム・システム (DNS) を設定します。DNSは、ドメイン名をIPアドレスに変換するインターネット・サービスです。本器がネットワークから割り当てられたホスト名を調べて表示するためにも必要です。

<b>Obtain DNS server from DHCP</b>	DHCPからDNSサーバ・アドレスを取得するには、この項目を選択します。IPメニューのDHCPをオンにしていなければなりません。
<b>Use the following DNS server</b>	DHCPを使用していない場合や、特定のDNSサーバに接続する必要がある場合は、この項目を選択します。
<b>DNS Server</b>	この値はDNSサーバのアドレスです。DHCPを使用していない場合や、特定のDNSサーバに接続する必要がある場合に使用します。

### 注記

アイソレートされたサブネットに接続している場合に性能の向上を図るには、**Use the following DNS server**を選択します。ただし、**DNS server**アドレス・フィールドは空白のままにします。

## TCP

TCPを選択して、機器のTCPキープアライブ設定を行います。

<b>Enable TCP Keepalive</b>	Enableボックスをチェックすると、TCPキープアライブ機能がオンになります。本器は、TCPキープアライブ・タイマを使って、クライアントがまだ接続可能かどうかを確認します。指定された時間の間接続で動作が発生しなかった場合は、本器はキープアライブ・プローブをクライアントに送信し、クライアントがまだ動作しているかどうかを確認します。クライアントが応答しない場合は、その接続は切断されていると見なされます。本器はそのクライアントに割り当てられているリソースをすべて解放します。
<b>TCP keepalive timeout</b>	これは、TCPキープアライブ・プローブがクライアントに送信されるまでの時間を秒単位で指定します。アプリケーションが接続不能のクライアントを検出するために必要な範囲で、できるだけ大きい値を使用してください。キープアライブ・タイムアウト値が小さいと、発生するキープアライブ・プローブ(ネットワーク・トラフィック)が増え、ネットワークの有効帯域幅をより多く消費します。使用できる値の範囲: 720~99999秒。

## Reset

LAN設定を工場出荷状態にリセットします。これらの設定は、本章の終わりにリストされています。



## LAN経由での通信

Agilent IO Libraries Suiteと特定のプログラミング環境用の機器ドライバを使って、電源システムと通信することができます。内蔵のWebサーバ、Telnetユーティリティまたはソケットを使って、電源システムと通信することも可能です。後者の方法は、I/Oライブラリまたはドライバを使わずに電源システムと通信するのに便利な方法です。どのような場合でも最初に、前述のようにコンピュータと電源システムとのLAN接続を確立する必要があります。

### Webサーバの使用

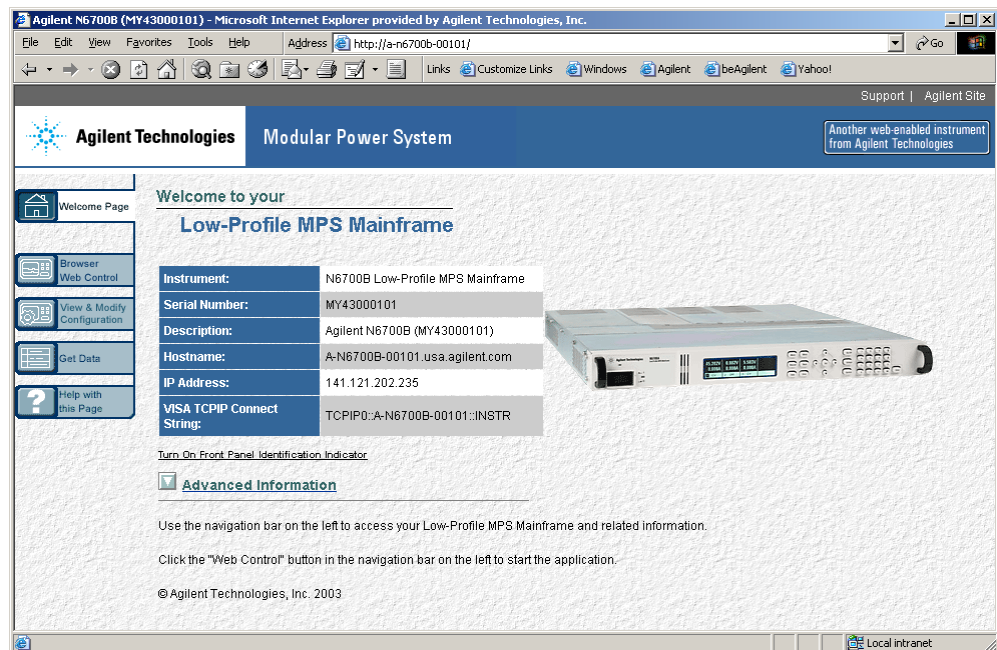
電源システムにはWebサーバが内蔵されているので、コンピュータ上のインターネット・ブラウザから直接制御できます。Webサーバを用いれば、LAN設定パラメータなどのフロント・パネル制御機能にアクセスできます。最大2つの同時接続が可能です。接続を追加すると、性能が低下します。

#### 注記

内蔵Webサーバは、LANインタフェースでのみ動作します。Explorer 7以上またはFirefox2以上が必要です。Java (Sun) プラグインも必要です。これは、Java Runtime Environmentに含まれています。Sun Microsystems社のWebサイトをご覧ください。Internet Explorer 7を使用している場合は、接続ごとに異なるブラウザ・ウィンドウを開いてください。

出荷時にはWebサーバはオンになっています。Webサーバを起動する手順:

- 1 コンピュータでインターネット・ブラウザを開きます。
- 2 機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て、Webサーバを起動します。次のホームページが表示されます。



- 3 左側のナビゲーション・バー内にある **Browser Web Control** ボタンをクリックして、機器の制御を開始します。
- 4 各ページの追加ヘルプを表示するには、**Help with this Page** ボタンをクリックします。

必要に応じて、パスワード保護機能を使って Web サーバへのアクセスを制御することも可能です。工場出荷時にはパスワードは設定されていません。パスワードを設定するには、**View & Modify Configuration** ボタンをクリックします。パスワードの設定方法の詳細については、オンライン・ヘルプを参照してください。

## 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 N6700 ホスト名または IP アドレスです。5024 は機器の telnet ポートです。

Telnet セッション・ボックスが表示され、電源システム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。

## ソケットの使用

### 注記

電源システム・メインフレームでは、最大4つの同時データ・ソケット、制御ソケット、Telnet 接続を任意に組み合わせる用いることができます。

Agilent 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用できます。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、以下の SCPI 問合せをデータ・ソケットに送って取得する必要があります。SYSTem:COMMunicate:TCPIP:CONTRol?

ポートの取得後、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は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。電源システムは、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したら、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、クライアントがサービス・リクエストの送信元を決定するために使用します。

## インタフェースのセキュリティ保護

### USB/LAN/Webサーバのオン/オフ

USBインタフェース、LANインタフェース、Webサーバは、出荷時にはオンになっています。

フロント・パネルからUSBインタフェースをオン/オフするには、Menuキーを押して **System\Admin\USB** を選択します。

- Enable USB**    USBをオンにするには、このボックスをチェックします。  
USBをオフにするには、このボックスのチェックをはずします。

LANインタフェース/Webブラウザをオン/オフするには、Menuキーを押して次のメニュー・コマンドを選択します。 **System\Admin\LAN**

- Enable LAN**    LANをオンにするには、このボックスをチェックします。LANをオフにするには、このボックスのチェックをはずします。

- Enable Web Server**    Webサーバをオンにするには、このボックスをチェックします。Webサーバをオフにするには、このボックスのチェックをはずします。Webサーバをオンにするには、LANをオンにする必要があります。

Adminメニューを表示できない場合は、パスワード保護されている可能性があります。

### インタフェース、出荷時設定、校正のパスワード保護

LAN/USBインタフェース、不揮発性RAMリセット、校正機能へのアクセスをパスワード保護することができます。この機能は、**System\Admin**メニューにあります。

工場出荷時のAdminメニューのパスワードは0(ゼロ)です。つまり、パスワードを入力しなくてもAdminメニューにアクセスできます。**System\Admin\Login**を選択して、Enterを押すだけです。

Adminメニューをパスワード保護するには、**System\Admin>Password**を選択します。パスワードは数値で、最大長15桁でなければなりません。完了したら、Adminメニューからログアウトしてパスワードを有効にします。これで、正しいパスワードを入力した場合にだけAdminメニューを表示できます。

パスワードが分からなくなった場合は、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、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(『Service Guide』を参照)。

### 不揮発性出荷時設定の復元

リモート・インタフェースの設定が不揮発性メモリに記録されています。以下の表にリストされている工場出荷時のインタフェース設定は、電源システムのサイト・ネットワークへの接続に最適です。これらの設定は、他のネットワーク構成にも有効です。

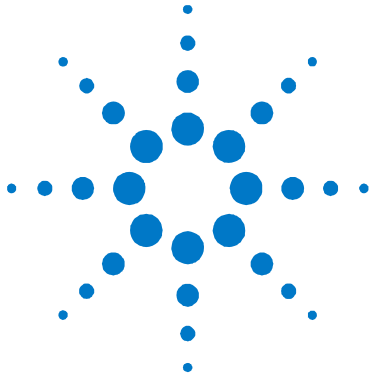
これらの工場出荷時のLAN設定は、**System\IO\LAN\Config\Reset**メニューのResetコントロールを選択することによって復元できます。

LANなどの不揮発性設定はすべて、**System\Admin\Nvram**メニューのResetコントロールを選択することによって復元できます。

工場出荷時の不揮発性LAN設定			
IPアドレスの取得	自動	ダイナミックDNSネーミング・サービス	オン
IPアドレス	169.254.67.0	NetBIOSネーミング・サービス	オン
サブネット・マスク	255.255.0.0	ドメイン名	空白
デフォルト・ゲートウェイ	0.0.0.0	TCPキープアライブ	オン
DHCPからのDNSサーバの取得	オン	TCPキープアライブ(秒)	1800
DNSサーバ	空白	イーサネット自動ネゴシエーション	オン
ホスト名	A-N67xxx-xxxxx	Pingサーバ	オン
		Webパスワード	空白

他の工場出荷時の不揮発性設定			
Admin/校正パスワード	0(ゼロ)	On/Offキーの全チャンネルへの影響	オフ
校正日	2003年3月5日	出力禁止モード	オフ
チャンネルのグループ化	グループなし	保存ステート	*RSTコマンド
デジタル・ポート機能(全ピン)	デジタル入力	画面のコントラスト	50%
デジタル・ポート極性(全ピン)	正	スクリーン・セーバ	オン
フロント・パネルのロックアウト	オフ	スクリーン・セーバ遅延	60分
フロント・パネルのメータ表示	1チャンネル	USBインタフェース	オン
GPIBアドレス	5	ウェイク・オンI/O	オン
キー・クリック音	オン	Webサーバ	オン
LANインタフェース	オン		



## 4 電源システムの操作

<a href="#">出力のプログラミング</a> .....	62
<a href="#">出力ステップの同期</a> .....	68
<a href="#">出力リストのプログラミング</a> .....	72
<a href="#">測定の実行</a> .....	77
<a href="#">ディジタイザの使用</a> .....	79
<a href="#">保護機能の使用</a> .....	85
<a href="#">システム関連の操作</a> .....	90

この章では、フロント・パネルからの、およびSCPIコマンドを使ったリモート・インタフェース経由での電源システムの操作方法の例を紹介します。

SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments) コマンドの詳細については、Agilent N6700 Product Reference CDに含まれている『Programmer's Reference Help』ファイルを参照してください。このCD-ROMは、本器に付属しています。

この章で説明する簡単な例では、以下のプログラム方法を紹介します。

- 出力電圧／電流機能
- 出力トリガ
- 測定機能
- 測定トリガ
- 保護機能
- システム機能

本器裏面のデジタル・ポートの使用方法については、付録Bを参照してください。

電力割り当て機能の使用方法については、付録Cを参照してください。

## 出力のプログラミング

### チャンネル表示の選択

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
Meterキーを押して、シングル・チャンネル／マルチ・チャンネル表示を切り替えます。	シングル・チャンネル表示を選択する: DISP:VIEW METER1 マルチ・チャンネル表示を設定する: DISP:VIEW METER4

### 出力チャンネルの選択

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
Channelキーを押して出力チャンネルを選択します。	コマンドのパラメータ・リストの選択したチャンネルを入力します。 OUTP:STAT? (@1, 2)

### 出力電圧の設定

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
Voltageキーを押します。 値を入力してSelectを押します。	出力1を5 Vに設定する: VOLT 5, (@1) すべての出力を10 Vに設定する: VOLT 10, (@1:4)

複数のレンジを備えたモデルでは、より優れた出力分解能が必要な場合は、下位レンジを選択することができます。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
Voltageキーを押します。 下位レンジを選択してSelectを押します。	下位レンジを選択し、そのレンジに含まれる値をプログラムする: VOLT:RANG 5, (@1)

電流優先モードで動作しているAgilent N678xA SMUモデルの場合は、電圧制限値を指定して、指定された値で出力電圧を制限できます。電流優先モードでは、出力電圧が正または負の制限値内にある限り、出力電流がプログラム設定値で保持されます。負の電圧制限値が正の電圧制限設定値をトラッキングするには、Trackingをチェックします。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
Voltageキーを押します。 +電圧制限値または -電圧制限値を指定し、Selectを押します。 -制限値が+制限値をトラッキングするには、Trackingボックスをチェックします。	電圧制限値を選択する: VOLT:LIM 5, (@1) 負の電圧制限値を選択する: VOLT:LIM:NEG 3, (@1) 電圧制限値のトラッキングをオンにする: VOLT:LIM:COUP ON, (@1)

## 出力電流の設定

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
Currentキーを押します。 値を入力してSelectを押します。	出力1を1 AIに設定する: CURR 1, (@1) すべての出力を2 AIに設定する: CURR 2, (@1:4)

複数のレンジを備えたモデルでは、より優れた出力分解能が必要な場合は、下位レンジを選択することができます。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
Currentキーを押します。 下位レンジを選択してSelectを押します。	下位レンジを選択し、そのレンジに含まれる値をプログラムする: CURR:RANG 1, (@1)

電圧優先モードで動作しているAgilent N678xA SMUモデルの場合は、電流制限値を指定して、指定された値で出力電流を制限できます。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。負の電流制限値が正の電流制限設定値をトラッキングするには、Trackingをチェックします。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
Currentキーを押します。 +電流制限値または -電流制限値を指定し、Selectを押します。 -制限値が+制限値をトラッキングするには、Trackingボックスをチェックします。	電流制限値を選択する: CURR:LIM 5, (@1) 負の電流制限値を選択する: CURR:LIM:NEG 3, (@1) 電流制限値のトラッキングをオンにする: CURR:LIM:COUP ON, (@1)

## 出力モードの設定

### 注記

この情報はAgilent N678xA SMUモデルのみに適用されます。

Agilent N678xA SMUモデルの場合は、電圧優先モードまたは電流優先モードを選択できます。

電圧優先モードでは、出力は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プログラム設定値で保持されます。負荷電流が正または負の電流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、出力は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、出力のソース電流またはシンク電流がプログラム設定値で保持されます。負荷電圧が正または負の電圧制限値内にある限り、出力電流がプログラム設定値で保持されます。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
<b>Output\Mode</b> を選択します。	出力1を電流優先に設定する:
電圧優先または電流優先を選択し、 Selectを押します。	FUNC CURR, (@1)

## 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、出力設定が電源投入時またはRSTの値に戻ります。電圧優先モード動作と電流優先モード動作の詳細については、付録Eを参照してください。

## スルーレートの設定

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
<b>Output\Advanced\Slew</b> を選択します。	電圧スルーレートを5 V/sに設定する:
次に <b>Voltage</b> または <b>Current</b> を選択します。	VOLT:SLEW 5, (@1)
Slew Rateフィールドに電圧または電流 スルーレートを入力します。	電流スルーレートを1 A/sに設定する: CURR:SLEW 1, (@1)
最速スルーレートをプログラムするに は、Maxスルーレートをチェックします。	最高速スルーレートを設定する: VOLT:SLEW MAX, (@1)

電圧スルーレートは、電圧が新しいプログラム設定値に変化する速度を決定します。スルーレートは、MAXimum、INFinityまたは非常に大きな値に設定すると、出力回路のアナログ性能による制約を受けます。最低速／最小スルーレートは、モデルに依存し、フルスケール・レンジの関数です。他のレンジでは、最小スルーレートはフルスケール・レンジに比例します。

電流スルーレート・コントロールはAgilent N678xA SMUモデルでのみ使用できます。電流スルーレートは、電流が新しいプログラム設定値に変化する速度を決定します。スルーレートは、MAXimum、INFinityまたは非常に大きな値に設定すると、出力回路のアナログ性能による制約を受けます。最低速／最小スルーレートは、モデルに依存し、フルスケール・レンジの関数です。他のレンジでは、最小スルーレートはフルスケール・レンジに比例します。

## 出力オン

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
On/Offキーを押します。	出力1だけをオンにする:
On/Offキーを使ってすべての出力をオン ／オフするには、	OUTPUT ON, (@1)
<b>System\Preferences\Keys</b> を選択します。	出力1~4をオンにする:
On/Offをチェックすると全チャンネルに影響 が及びます。	OUTPUT ON, (@1:4)

内部回路の起動手順およびインストールされているリレー・オプションのために、出力オン動作が完了するのに35~50 msかかる場合があります。逆に、出力オフは20~25 msで動作が完了します。

こうした内部遅延を軽減するために、出力オン／オフ機能を用いずに、出力をゼロ電圧にプログラムすることも可能です。



## 複数の出力のシーケンス設定

ターンオン／ターンオフ遅延は、出力チャンネルの相互の電源投入／電源切断シーケンス設定を制御します。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
Channelキーを押して出力を選択します。次に <b>Output\Sequence\Delay</b> を選択します。	出力1に対しては50 ms、出力2に対しては100 msのターンオン遅延をプログラムする:
ターンオンまたはターンオフを選択します。遅延を秒単位で入力してSelectを押します。	OUTP:DEL:RISE .05, (@1) OUTP:DEL:RISE .1, (@2)
<b>System\Preferences\Keys</b> を選択します。On/Offをチェックすると全チャンネルに影響が及びます。	出力3および4に対して200 msのターンオン遅延をプログラムする: OUTP:DEL:FALL .2, (@3, 4)

出力のターンオン特性は、電源モジュールの種類(DC電源、オートレンジ、高精度、ソース/メジャメント)によって異なります。同じモジュール・タイプの出力チャンネルがオフからオンにプログラムされている場合は、出力シーケンスは、設定ターンオン遅延によって決まります。

異なるモジュール・タイプの出力のシーケンス設定時には、出力と出力の間に数ミリ秒のオフセットが追加される場合があるため、これを考慮する必要があります。共通遅延オフセットを指定すると、設定ターンオン遅延が、共通遅延オフセットの完了時に開始するように同期されます。メインフレーム内の一番遅い電源モジュールの遅延オフセットを選択し、それを共通遅延オフセットとして使用します(詳細については付録Dを参照)。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
フロント・パネルのメニューで <b>Output\Sequence\Couple</b> を選択します。 <b>Max delay offset for this frame</b> フィールドにフレームで一番遅い電源モジュールの遅延オフセットが表示されます。この値を <b>Delay offset</b> フィールドにミリ秒単位で入力し、Selectを押します。	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)を秒単位で問い合わせる: OUTP:COUP:MAX:DOFF? メインフレームの共通遅延オフセットを秒単位で指定する: OUTP:COUP:DOFF .051

## 出力リレーのプログラム

出力リレーの可用性とオプションについては、第1章の「モデル間の違い」で説明しています。オプション761は、出力端子とセンス端子の両方を切断する双極双投リレーです。オプション760は、オプション761と同じですが、出力反転リレーが付属しています。

オプション761を搭載した場合は、リレーのノーマル動作モードは、出力オン／オフ時のオープン／クローズです。出力が安全な状態(ゼロ電圧、ゼロ電流)にある場合にだけ、リレーはオープン／クローズされます。ただし、リレーの状態を変えずにいる間は、出力状態のオン／オフをプログラムできます。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
使用不可	出力1オフ時にリレーをクローズしたままにする: OUTP OFF,NOR,(@1)
	出力1オン時にリレーをオープンしたままにする: OUTP ON,NOR,(@1)

オプション760を搭載した場合は、出力端子とセンス端子の極性を反転することもできます。このコマンドは、出力端子とセンス端子の極性の切り替えと同時に、出力をオフにします。このオプションがモデルN6742Bに搭載されている場合は、最大出力電流は10 Aに制限されます。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
Output\Advanced\Polを選択します。 次に、Reverseボックスをチェックします。 極性をノーマルに戻すには、Reverseボックスのチェックをはずします。	出力1の出力端子とセンス端子の極性を切り替える: OUTP:REL:POL REV,(@1) 極性をノーマルに戻す: OUTP:REL:POL NORM,(@1)

**注記**

出力極性が反転された場合は、フロント・パネル・ディスプレイの電圧計は、電圧表示値の上に横棒を表示します: 10.001V

**Agilent N6781A の出力抵抗の設定****注記**

この情報はAgilent N6781Aモデルのみに適用されます。

出力抵抗プログラミングは主に電池テスト・アプリケーションに使用され、電圧優先モードでのみ適用されます。値は、 $-40\text{ m}\Omega \sim +1\ \Omega$  の範囲で、 $\Omega$  単位でプログラムされます。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
Output\Advanced\Resistanceを選択します。 値を入力してSelectを押します。	出力抵抗を0.5 $\Omega$ に設定する: OUTP:RES 0.5,(@1)

**出力帯域幅の設定****注記**

この情報はAgilent N678xA SMUモデルのみに適用されます。

Agilent N678xA SMUモデルには複数の電圧帯域幅モードがあり、容量性負荷を使って出力の応答時間を最適化できます。

ロー帯域幅設定では、広範囲の出力キャパシタで安定性が得られます。その他の帯域幅モードでは、出力キャパシタンスを小さい値に制限したときに出力応答が高速化します。

デフォルト(ロー帯域幅)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。状態がOSCステータス・ビットによって通知されます。電源投入時、発振保護機能はオンになっています。

次の出力キャパシタンスとリード長に応じて帯域幅を選択します。

設定	出力 キャパシタンス	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
ロー	0-150 $\mu$ F	ローカルまたは リモート	フル・リード長(第2章を参照)	50~200 m $\Omega$
ハイ1	0-1 $\mu$ F	リモートのみ	155 mm	50~200 m $\Omega$
ハイ2	1-7 $\mu$ F	リモートのみ	155 mm	50~200 m $\Omega$
ハイ3	7-150 $\mu$ F	リモートのみ	155 mm	50~200 m $\Omega$

使用可能な負荷リード長の詳細については、第2章の「Agilent N678xA SMUの配線要件」を参照してください。

#### 注記

示された範囲外の容量性負荷を接続すると、出力の不安定化や発振によって、出力がオフになり、OSCステータス・ビットが設定される場合があります。

#### フロント・パネル:

**Output\Advanced\Bandwidth** を選択  
します。  
リストの選択肢から帯域幅を選択し、  
Selectを押します。

#### SCPI コマンド:

帯域幅を選択する:  
VOLT:BWID HIGH1, (@1)

## 出力ターンオフ・モードの設定

#### 注記

この情報はAgilent N678xA SMUモデルのみに適用されます。

出力ターンオン/ターンオフで高インピーダンス・モード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、出力リレーがクローズしてから、出力が設定値にプログラムされます。ターンオフ時、出力が最初に0にプログラムされてから、出力リレーがオープンします。**High impedance:** ターンオン時、出力が設定値にプログラムされてから、出力リレーがクローズします。ターンオフ時、出力が設定値で保持された状態で、出力リレーがオープンします。これにより、アプリケーションによっては不要な電流パルスが低減します。

#### フロント・パネル:

**Output\Advanced\Tmode** を選択します。  
高インピーダンスまたは低インピーダ  
ンスを選択し、Selectを押します。

#### SCPI コマンド:

出力1を高インピーダンス・モードに設定  
する:  
OUTP:TMOD HIGHZ, (@1)

## 出力ステップの同期

トランジェント・システムを用いれば、出力電圧／電流をトリガ・イベントに応じて増減できます。トリガ出力ステップを発生させるには、以下の手順に従います。

1. 出力がトリガ・コマンドに応答できるようにします。
2. 電圧または電流トリガ・レベルを設定します。
3. トランジェント・トリガ・ソースを選択します。
4. トリガ・システムを起動して、トリガ信号を送ります。

### 出力オンによるトリガ・コマンドへの応答

まず、出力がトリガ・コマンドに応答できるようにする必要があります。出力がトリガに回答できない限り、トリガ・レベルをプログラムし、出力に対してトリガをかけたとしても、何も起こりません。

以下のコマンドを使用して、出力がトリガに回答できるようにします。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
Transient\Modeを選択します。 電圧ステップ・トリガの場合は、電圧モードをStepに設定します。電流ステップ・トリガの場合は、電流モードをStepに設定します。次にSelectを押します。	出力1の電圧機能をオンにして、トリガに回答できるようにする: VOLT:MODE STEP, (@1) 出力1の電流機能をオンにして、トリガに回答できるようにする: CURR:MODE STEP, (@1)

#### 注記

ステップ・モードでは、トリガ信号の受信時にトリガ値が即時値になります。固定モードでは、トリガ信号は無視されます。トリガ信号の受信時も即時値は有効です。

### 電圧／電流トリガ・レベルの設定

次に、以下のコマンドを使って、出力トリガ・レベルをプログラムします。トリガ信号の受信時に、出力はこのレベルになります。

複数のレンジを備えたモデルの場合は、出力チャンネルの動作範囲と同じ範囲のトリガ電圧／電流設定を選択する必要があります。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
Transient\Stepを選択します。 Trig Voltageボックスを選択して、電圧を設定します。Trig Currentボックスを選択して、電流を設定します。値を入力してSelectを押します。	出力1の電圧／電流トリガ・レベルを設定する: VOLT:TRIG 15, (@1) CURR:TRIG 1, (@1)

## トランジェント・トリガ・ソースの選択

### 注記

フロント・パネルまたはバス経由での即時トリガ・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。

出力のトリガにフロント・パネル・メニューまたはTRIGGER:TRANSient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。

<b>Bus</b>	GPIBデバイス・トリガ、*TRG、または<GET> (Group Execute Trigger) を選択します。
<b>Pin&lt;n&gt;</b>	トリガ・ソースとして外部ポート・コネクタのピンを選択します。 <n>はピン番号を指定します。選択したピンをトリガ・ソースとして使用するには、トリガ入力として設定する必要があります(付録Bを参照)。
<b>Transient&lt;n&gt;</b>	出力チャン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。 <n>はチャンネルを指定します。チャンネルを選択する場合はまた、トリガ出力信号を作成するようにチャンネルのトランジェント・システムを設定する必要があります。「トリガ出力信号の作成」を参照してください。
<b>Ext</b>	トリガ入力として設定されたピンをトリガ・ソースとして選択します。

以下のコマンドを使ってトリガ・ソースを選択します。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
バス・トリガを選択するには、 <b>Transient\TrigSource</b> を選択します。 Busを選択します。	出力1のバス・トリガを選択する: TRIG:TRAN:SOUR BUS, (@1)
デジタル・ピン・トリガを選択するには、 <b>Transient\TrigSource</b> を選択します。次に、デジタル・ポート・ピンの1つを選択します。	デジタル・ピン・トリガを選択する: TRIG:TRAN:SOUR PIN<n>, (@1) ここで、nはピン番号。
トランジェント出力トリガを選択するには、 <b>Transient\TrigSource</b> を選択します。次に、出力チャンネルの1つを選択します。	トランジェント出力トリガを選択する: TRIG:TRAN:SOUR TRAN<n>, (@1) ここで、nはトリガ信号を作成する出力チャンネル。

## トランジェント・トリガ・システムの起動

次に、トランジェント・トリガ・システムを起動／オンにする必要があります。

電源システムがオンの場合は、トリガ・システムはアイドル状態にあります。この状態では、トリガ・システムはオフになり、すべてのトリガが無視されます。トリガ・システムを起動して、アイドル状態から起動状態にすることにより、電源システムはトリガ信号を受け取れるようになります。トリガ・システムを起動するには、以下を使用します。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
<b>Transient\Control</b> を選択します。 InitiateにスクロールしてSelectを押します。	トランジェント・トリガ・システムを起動する: INIT:TRAN (@1)

INITiate:TRANSientコマンドを受信した後、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、トリガは無視されず、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。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
使用不可	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、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、『N6700 Programmer's Reference Help』ファイルを参照してください。

#### 注記

INITiate:TRANSient;CONTinuous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。

## 出力のトリガ

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。以下のようにして、出力を即座にトリガすることができます。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
Transient\Controlを選択します。 Triggerを選択して、即時トリガ信号をトリガ・ソース設定に関係なく作成します。	チャンネル1で即時トリガを発生させる: TRIG:TRAN (@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、別の出力チャンネル、またはデジタル・ポート・コネクタの入力ピン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。これらのシステムのいずれかがトリガ・ソースとして設定されている場合は、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、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。

以下のコマンドは、トリガ・システムをアイドル状態に戻します。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
Transient\Controlを選択します。 AbortIにスクロールして選択します。	ABOR:TRAN (@1)

トリガ信号の受信時に、トリガ機能がプログラムされたトリガ・レベルに設定されます。トリガ動作が完了すると、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ことを確認できます。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
使用不可	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が返された場合は、TRAN\_activeビットは真で、トランジェント動作が完了していません。TRAN\_activeビットが偽の場合は、トランジェント動作は完了しています。詳細については、『N6700 Programmer's Reference Help』ファイルを参照してください。

## トリガ出力信号の作成

各出力チャンネルは、他の出力チャンネルが使用可能な、またはトリガ出力 (TOUT) として設定されたデジタル・ポートのピンにルーティング可能なトリガ信号を作成できます。以下のコマンドを使って、出力ステップの発生時に作成されるトランジェント・トリガ信号をプログラムします。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
Channelキーを使用して、トリガ・ソースのチャンネルを選択します。 <b>Transient\Step</b> を選択します。 Enable Trigger Outputをチェックします。次にSelectを押します。	チャンネル3のステップ機能をプログラムしてトリガ信号を作成する: STEP:TOUT ON, (@3)

## 出力リストのプログラミング

### 注記

ここで説明するOutput List機能は、モデルによっては使用できない場合があります。第1章の「モデル間の違い」を参照してください。

### リスト関数

出力電圧と出力電流のどちらか一方または両方をリスト制御することも可能です。Agilent N678xA SMUモデルの場合は、優先モードの1つ(電圧優先または電流優先)に関連するパラメータのみをリスト制御できます。リスト・モードでは、複雑なシーケンスの出力変化を迅速かつ正確なタイミングで発生させることができます。内部/外部信号と同期させることも可能です。リストには、最大512の個別にプログラムされたステップを含めることができます。繰り返し実行するようにリストをプログラムすることも可能です。

電圧/電流リストは、各ステップの持続時間/待ち時間を定義する個別のリストによって間隔が設定されます。最大512のステップはそれぞれ、対応する個別の待ち時間を持つことができます。これにより、次のステップに進む前にそのステップにリストが留まる時間を(秒単位で)指定します。待ち時間は0~262.144秒の範囲でプログラムできます。デフォルトの待ち時間は0.001秒です。

出力リストが外部イベントに厳密に従っている必要がある場合は、トリガ・ペース・リストの方が適切です。トリガ・ペース・リストでは、トリガを受け取るたびに、リストは1ステップずつ進みます。前述のように、トリガ・ソース数を選択してトリガを発生させることができます。トリガ・ペース・リストを用いれば、ステップごとに待ち時間をプログラムする必要はありません。待ち時間をプログラムした場合は、待ち時間中に受け取ったトリガは無視されます。

電圧/電流リストを設定して、指定のステップでトリガ信号を発生させることも可能です。これは、ステップの始まり (BOST) とステップの終わり (EOST) の2つの追加リストによって実現されます。これらのリストは、トリガ信号を作成するステップや、ステップの始まりまたは終わりにトリガが発生するかどうかを定義します。これらのトリガ信号を使って、他のイベントをリストと同期させることができます。

電圧リストまたは電流リストがプログラムされている場合は、対応する待ち時間、BOST、EOSTリストもすべて同じステップ数に設定する必要があります。そうしないと、リストの実行時にエラーが発生します。便宜上、1つのステップまたは値だけでリストをプログラムすることも可能です。この場合は、シングル・ステップ・リストは、他のリストと同じステップ数を持っているかのように扱われます。値はすべて、その1つの値と同じです。

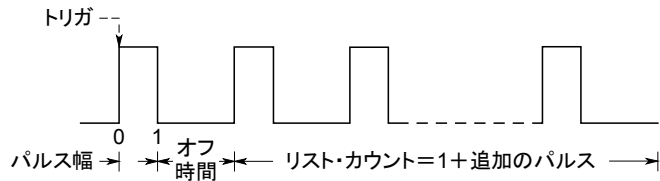
### 注記

リスト・データは不揮発性メモリに記録されません。つまり、フロント・パネルまたはバス経由で測定器に送信されたリスト・データは、電源システムをオフにすると失われます。ただし、リスト・データを機器ステートの一部として保存できます。本章後半の「機器ステートの保存」を参照してください。



## 出力パルス／パルス列のプログラム

以下の手順は、リスト関数を使った出力パルス列の作成方法を示します。



- ステップ1.** パルスを発生させたい電圧／電流機能をリスト・モードに設定します。この例では、電圧パルスをプログラムします。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
<b>Transient\Mode</b> を選択します。電圧モードをListに設定します。Selectを押します。	出力1をプログラムする: VOLT:MODE LIST, (@1)

- ステップ2.** パルスの振幅および幅を設定します。例えば、振幅15 V、パルス幅1 sのパルスを発生させるには、以下を使用します。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
<b>Transient\List\Config</b> を選択します。	出力1をプログラムする:
List Step 0を選択し、電圧値を15と入力します。Selectを押します。	LIST:VOLT 15, (@1)
List Step 0に待ち時間値1を入力し、Selectを押します。	LIST:DWEL 1, (@1)

- ステップ3.** リスト間隔をAutoに設定して、待ち時間が経過するたびに、次のステップが即座に出力されるようにします。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
<b>Transient\List\Pace</b> を選択します。	LIST:STEP AUTO, (@1)
Dwellを選択し、Selectを押します。	

単一のパルスをプログラムするだけの場合は、ステップ4と5を飛ばしてステップ6に進んでください。

- ステップ4.** パルス列を発生させたい場合は、パルス間のオフタイムを指定する必要があります。そのためには、別のステップをプログラムしなければなりません。電圧リストの場合は、振幅とオフタイムを指定します。例えば、パルス間振幅0 Vで、2秒のオフタイムをプログラムするには、以下を使用します。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
<b>Transient\List\Config</b> を選択します。	出力1をプログラムする:
List Step 1を選択し、電圧値を0と入力します。Selectを押します。	LIST:VOLT 15.0, (@1)
List Step 1に待ち時間値2を入力し、Selectを押します。	LIST:DWEL 1.2, (@1)

- ステップ5.** 必要に応じてパルスを繰り返すだけで、パルス列を発生させることができます。例えば、50パルスから構成されるパルス列をプログラムするには、以下を使用します。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
<b>Transient\List\Repeat</b> を選択します。 リストの繰り返し回数 (50) を入力し、 Selectを押します。	出力1をプログラムする: LIST:COUN 50, (@1)

- ステップ6.** 他の出力チャンネルで動作をトリガするのに用いることができるトリガ信号と、デジタル・ポートに接続された外部機器で動作をトリガするのに用いることができるトリガ信号のどちらを出力パルスに発生させたいか指定します。例えば、パルスの終わりにトリガ信号を発生させるには、以下を使用します。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
<b>Transient\List\Config</b> を選択します。 List Step 0を選択し、Tout Stepボックス をチェックします。Selectを押します。	出力1のパルスの終わりにトリガをプログラムする: LIST:TOUT:EOST 1,0, (@1) ステップ1に値0(トリガなし)をプレース ホルダとしてプログラムする必要があります。

- ステップ7.** パルス完了後の出力ステートを指定します。例えば、パルスの前の状態に出力を戻すには、以下を使用します。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
<b>Transient\List\Terminate</b> を選択します。 Return to Startを選択します。Selectを 押します。	出力1をプログラムする: LIST:TERM:LAST 0, (@1)

- ステップ8.** パルスまたはパルス列を発生させるトリガ・ソースを選択します。例えば、バス・トリガをトリガ・ソースとして選択するには、以下を使用します。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
<b>Transient\TrigSource</b> を選択します。 Busを選択し、Selectを押します。	出力1をプログラムする: TRIG:TRAN:SOUR BUS, (@1)

- ステップ9.** トランジェント・トリガ・システムを起動します。1つのトランジェント・イベントまたはトリガに対してトリガ・システムをオンにするには、以下を使用します。

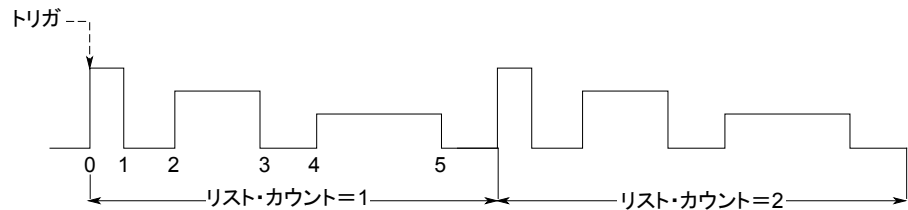
フロント・パネル:	SCPI コマンド:
<b>Transient\Control</b> を選択します。 Initiateを選択し、Selectを押します。	出力1をプログラムする: INIT:TRAN (@1)

- ステップ10.** 出力パルスまたはパルス列をトリガします。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
<b>Transient\Control</b> を選択します。 Triggerを選択し、Selectを押します。	*TRG

## 任意リストのプログラム

以下の手順は、電圧変化リスト(下の図を参照)を作成する方法を示します。



- ステップ1.** リストを作成したい関数(電圧または電流)をリスト・モードに設定します。この例では、電圧リストをプログラムします。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
<b>Transient\Mode</b> を選択します。電圧モードをListに設定します。Selectを押します。	出力1をプログラムする: VOLT:MODE LIST, (@1)

- ステップ2.** リスト関数の値のリストをプログラムします。値の入力順で、値の出力順が決まります。図のような電圧リストを作成するには、以下の値がリストに含まれます。 9, 0, 6, 0, 3, 0

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
<b>Transient\List\Config</b> を選択します。List Step numberを選択し、電圧値を入力します。Selectを押します。ステップごとにこれを繰り返します。▲ ▼キーを使って次のステップを選択します。	出力1をプログラムする: LIST:VOLT 9,0,6,0,3,0, (@1)

- ステップ3.** 次のステップに進む前にリストの各ステップに出力が留まる時間間隔を秒単位で決定します。図のような6つの待ち時間インターバルを指定するには、以下の値がリストに含まれます。 2, 3, 5, 3, 7, 3

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
<b>Transient\List\Config</b> を選択します。List Step numberを選択し、待ち時間値を入力します。Selectを押します。ステップごとにこれを繰り返します。▲ ▼キーを使って次のステップを選択します。	出力1をプログラムする: LIST:DWEL 2,3,5,3,7,3, (@1)

### 注記

待ち時間ステップ数は、電圧ステップ数と等しくなければなりません。待ち時間リストに値が1つしかない場合は、その値がリストの全ステップに適用されます。

- ステップ4.** リスト間隔の設定方法を決定します。待ち時間でリストの間隔を設定するには、フロント・パネル・メニューで、リスト間隔をDwell-pacedに設定します(LIST:STEPコマンドをAUTOに設定します)。待ち時間が経過するたびに、次のステップが即座に出力されます。

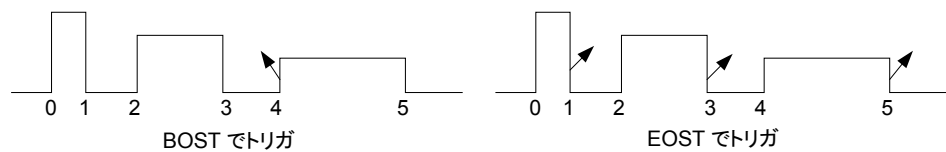
フロント・パネル:	SCPI コマンド:
<b>Transient\List\Pace</b> を選択します。	<code>LIST:STEP AUTO, (@1)</code>
Dwell-pacedを選択します。Selectを押します。	

トリガ・ペース・リストでは、トリガを受け取るたびに、リストは1ステップずつ進みます。トリガ・ペース・リストをオンにするには、フロント・パネル・メニューのTrigger-pacedを選択します (LIST:STEPコマンドをONCEに設定します)。

各ステップに対応する待ち時間によって、出力がそのステップに留まる最小時間が決まります。待ち時間が終了する前に受け取ったトリガは無視されます。トリガ・ペース・リストに入り込んでいるトリガがないか確認するには、待ち時間を0に設定します。

- ステップ5.** 他の出力チャネルで動作をトリガするのに用いることができるトリガ信号と、デジタル・ポートに接続された外部機器で動作をトリガするのに用いることができるトリガ信号のどちらをリストに発生させたいか指定します。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
<b>Transient\List\Config</b> を選択します。	出力1のステップ4の始まりにトリガをプログラムする:
List Step numberを選択します。	<code>LIST:TOUT:BOST</code>
トリガを発生させるには、Tout Begin StepまたはTout End Stepフィールドに1を入力します。0を入力すると、そのステップに対するトリガは発生しません。	<code>0,0,0,0,1,0, (@1)</code>
ステップごとにこれを繰り返します。↑ ↓キーを使って次のステップを選択します。	出力1のステップ0、2、4の終わりにトリガをプログラムする:
	<code>LIST:TOUT:EOST</code>
	<code>1,0,1,0,1,0, (@1)</code>



- ステップ6.** リストの終了方法を指定します。例えば、終了時の最後のリスト・ステップの値をリストに残す場合は、以下を使用します。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
<b>Transient\List\Terminate</b> を選択します。	出力1をプログラムする:
Stop Last Stepを選択します。Selectを押します。	<code>LIST:TERM:LAST 1, (@1)</code>

- ステップ7.** 該当する場合は、リストの繰り返し回数を指定します。SCPIコマンドでINFinityパラメータを送ると、リストは無限に繰り返されます。リセット時に、リスト・カウントは1に設定されます。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
<b>Transient\List\Repeat</b> を選択します。	出力1のリストを2回繰り返すようにプログラムする:
リストの繰り返し回数 (2) を入力し、Selectを押します。	<code>LIST:COUN 2, (@1)</code>

- ステップ8.** トリガ・ソースを選択し、起動し、リストをトリガします。これについては、「出力ステップの同期」で詳細に説明します。

## 測定の実行

各出力チャンネルは独自の測定機能を備えています。出力電圧／電流は、多くのサンプルを選択した時間間隔で収集し、サンプルにウィンドウ関数を適用し、サンプルをアベレージングすることによって測定されます。

電源投入時の時間間隔は20.48  $\mu$ sです。出力ウィンドウ関数は方形です。

以下のコマンドを使って測定を実行します。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
Meterキーを選択します。	平均電圧または電流を測定する: MEAS:VOLT? (@1) MEAS:CURR? (@1)

## 測定範囲

複数の電圧／電流測定範囲を持つモデルもあります(第1章の「モデル間の違い」を参照)。下位の測定範囲を選択すると、範囲を超えていない測定の場合は、測定精度が向上します。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
Measure\Rangeを選択します。	SENS:CURR:RANG 0.1, (@1)
レンジを選択し、Selectを押します。	SENS:VOLT:RANG 5, (@1)

測定可能な最大電流は、測定範囲の最大定格です。測定が範囲を超えた場合は、「過負荷」エラーが発生します。測定範囲のプログラミング例を以下に示します。

- 3.06 Aレンジ**      選択するには、0.1 Aより大きく3.06 A以下の値をプログラムします。
- 0.10 Aレンジ**      選択するには、200  $\mu$ Aより大きく0.1 A以下の値をプログラムします。
- 200  $\mu$ Aレンジ (オプション2UA)**      選択するには、200  $\mu$ A以下の値をプログラムします。

## シームレス測定

シームレスな電圧／電流測定のオートレンジはAgilent N6781AおよびN6782Aモデルで使用できます。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ダイナミック測定レンジを実現できます。オートレンジには10  $\mu$ 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。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
使用不可	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: SENS:CURR:RANG:AUTO ON, (@1) SENS:VOLT:RANG:AUTO ON, (@1)

## 電圧／電流同時測定

一部のモデルには、電圧／電流同時測定機能が装備されています(第1章の「モデル間の違い」を参照)。この場合は、任意の測定で電圧と電流を収集できます。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
使用不可。	測定機能を選択する: SENS:FUNC:VOLT ON, (@1) SENS:FUNC:CURR ON, (@1)
	測定システムを起動し、トリガする: INIT:ACQ (@1) TRIG:ACQ (@1)
	電圧および電流測定をフェッチする: FETC:VOLT? (@1) FETC:CURR? (@1)

## 補助電圧測定

### 注記

以下の情報はAgilent N6781Aモデルのみに適用されます。

Agilent N6781Aには補助電圧測定入力装備されており、その主要な使用目的は電池電圧ランダウン測定です。±25 Vdc間の汎用DC電圧測定などのアプリケーションにも適している場合があります。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-25～+25 Vdcです。

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、電圧測定入力は、通常の±センス端子でなく、Agilent N6781Aの補助電圧入力に切り替わります。

補助電圧測定をオンにする:

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
Measure\Inputを選択します。	補助測定をオンにする:
Auxiliaryを選択し、Selectを押します。	SENS:FUNC:VOLT:INP AUX, (@1)
Mainを選択して、電圧測定入力を出力端子に再接続します。	補助電圧測定を取得する: MEAS:VOLT? (@1)

### 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・パネルのメータが約1.6 Vの電圧表示値を示します。これは正常な表示で、補助測定端子が接続されたときに電圧測定に影響を与えません。

## ディジタイザの使用

### 注記

ここで説明するディジタイザ機能は、モデルによっては使用できない場合があります。第1章の「モデル間の違い」を参照してください。

ディジタイザ機能を用いれば、電源システムの高度な電圧／電流測定機能を使用できます。以下のことが可能です。

- 測定機能と範囲を指定する
- 測定サンプリング・レートを最大200 kHz/チャンネルに調整する(Agilent N678xA SMUモデルの場合)。
- プリトリガ・トランジェントを捕捉するように測定トリガを調整する。
- AC雑音を減衰させることができる測定ウィンドウを選択する。
- 複数のデジタル電流／電圧測定を検索する。
- トリガ信号を使って測定を同期させる。

## ディジタイザのプログラミング

### 測定機能と範囲を選択する

以下のコマンドを使って測定機能を選択します。測定機能をオンにするには、以下を使用します。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
使用不可	チャンネル1で電圧測定をオンにする: SENS:FUNC:VOLT ON, (@1)
	チャンネル2で電流測定をオンにする: SENS:FUNC:CURR ON, (@2)

電源モジュールに同時測定が装備されている場合(第1章の「電源モジュールの機能」を参照)、同じ出力チャンネルで電圧測定と電流測定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、測定範囲も複数あります。下位の測定範囲を選択すると、範囲を超えていない測定の場合は、測定精度が向上します。下位の測定範囲を選択するには、以下を使用します。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
Measure\Rangeを選択します。	5 V測定範囲を設定する:
電圧または電流ドロップダウン・メニュー	SENS:VOLT:RANG 5, (@1)
一で下位の測定範囲を選択します。	1 A測定範囲を設定する:
次にSelectを押します。	SENS:CURR:RANG 1, (@1)

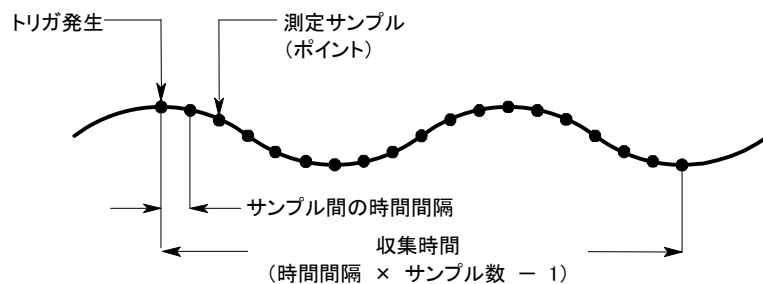
## シームレス測定

シームレスな電圧／電流測定のオートレンジはAgilent N6781AおよびN6782Aモデルで使用できます。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ダイナミック測定レンジを実現できます。オートレンジには10  $\mu$ 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。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
使用不可	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:  SENS:CURR:RANG:AUTO ON, (@1) SENS:VOLT: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。



以下のように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。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
<b>Measure\Sweep</b> を選択します。	例えば、サンプル数4096で時間間隔を
ポイントを入力してSelectを押します。	60 $\mu$ s*に設定する:
Time Intevalにスクロールし、値を入力してSelectを再度押します。	SENS:SWE:TINT 60E-6, (@1) SENS:SWE:POIN 4096, (@1)

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と測定を実行しているモデルに依存します。すべての測定の電源投入時のデフォルトの時間間隔は20.48  $\mu$ sです。20.48を超える時間間隔は、20.48の最も近い倍数に丸められます。

<b>1パラメータ(N678xA SMUのみ)</b>	5.12 $\mu$ s
<b>1または2パラメータ(全モジュール)</b>	10.24 $\mu$ s
<b>3または4パラメータ(全モジュール)</b>	20.48 $\mu$ s

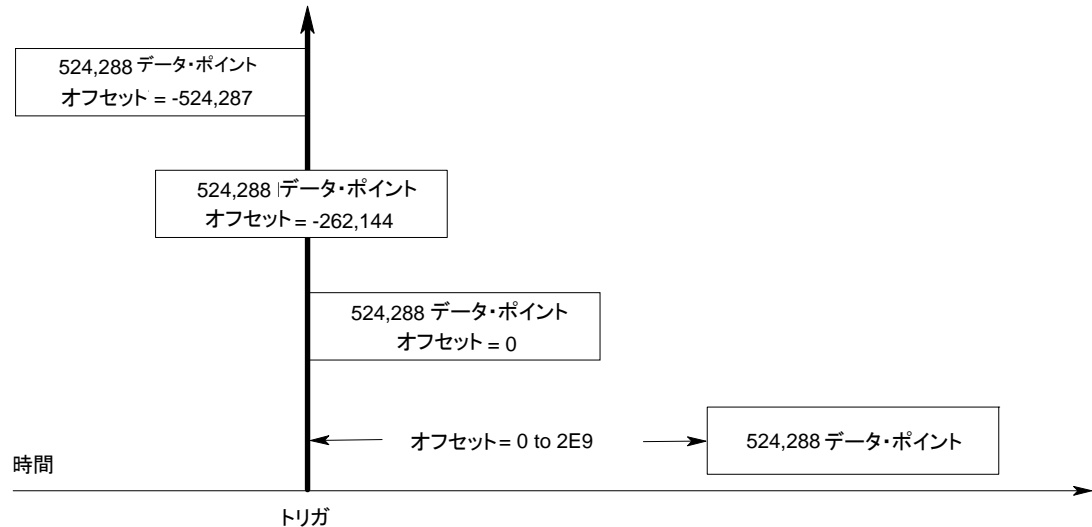
全測定に使用できる最大サンプル・ポイント数は512 Kポイントです(K = 1024)。

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。



## プリトリガ・データの収集

測定システムを使って、トリガ信号の前、後またはトリガ信号で、データを捕捉することができます。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／ポストトリガ・データ・サンプリングが可能になります。



データ収集バッファの開始を、データ収集トリガを基準にしてオフセットするには、以下を使用します。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
<b>Measure\Sweep</b> を選択します。 オフセット値を入力して <b>Select</b> を押します。	チャンネル1の測定を100ポイント分オフセットする: <code>SENS:SWE:OFFS:POIN 100, (@1)</code>

値が0の場合は、トリガ後にすべての値が取得されます。0より大きな値を使用して、トリガを受け取ってから、バッファに入れられた値が有効になるまでの遅延時間をプログラムすることができます (遅延時間 = オフセット × サンプル周期)。負の値を用いると、トリガ前の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。

## ウィンドウ関数の指定

ウィンドウ関数は、周期的な信号や雑音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。方形とハンギングの2種類のウィンドウ関数を使用できます。電源投入時の測定ウィンドウは方形です。

方形ウィンドウ関数は、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、方形ウイン

ータの最後が部分的なサイクルとなり、非整数のデータ・サイクル数が捕捉された場合に発生します。

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雑音が減衰されます。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。

ウィンドウ関数を選択するには、以下を使用します。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
Measure\Windowを選択します。 次にRectangularまたはHanningを選択して、Selectを押します。	出力1のセンス・ウィンドウをハニングに設定する: SENS:WIND HANN, (@1)

### 配列データの測定と検索

配列問合せは、電圧／電流測定バッファの値をすべて返します。アベレージングは適用されません。生データだけがバッファから返されます。以下のコマンドは、測定を開始／トリガし、測定配列を返します。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
使用不可	MEAS:ARR:VOLT? (@1) MEAS:ARR:CURR? (@1)

#### 注記

リモート・インタフェース測定中は、フロント・パネル・ディスプレイに“--- --”が表示されます。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。

測定が完了したら、新たな測定を開始しなくても、配列データを必要に応じて検索することができます。最後の測定の配列データを返すには、FETCh問合せを使用します。フェッチ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。コマンドを以下に示します。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
使用不可	FETC:ARR:VOLT? (@1) FETC:ARR:CURR? (@1)

測定の開始前または測定の完了前に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。これにより、測定トリガがすぐに発生しない場合に、コンピュータが動かなくなる可能性があります。動作ステータス・レジスタのMEAS\_activeビットをテストすると、次のセクションで説明するように、測定が完了したことを確認できます。

## ディジタイザ測定の同期

測定トリガ・システムを使用して、測定のデータ収集をバス、トランジェントまたは外部トリガと同期させます。次に、FETChコマンドを使って、収集したデータの電圧／電流情報を返します。トリガ測定を実行する手順を以下に簡単に示します。

1. トリガする測定機能を選択します。
2. トリガ・ソースを選択します。
3. トリガ・システムを起動して、トリガを発生させます。
4. トリガ測定値をフェッチします。

### トリガする測定機能の選択

以下のコマンドを使って測定機能を選択します。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
使用不可	電圧測定機能を選択する: SENS:FUNC:VOLT ON, (@1)
	電流測定機能を選択する: SENS:FUNC:CURR ON, (@1)

一部の電源モジュールには2台の測定コンバータが装備されているため、電圧／電流の同時測定が可能です(第1章の「モデル間の違い」を参照)。この場合は、電圧測定と電流測定を有効にすることができます。電源モジュールにコンバータが1台しかない場合は、測定するパラメータ(電圧または電流)を指定する必要があります。

### 測定トリガ・ソースの選択

#### 注記

バス経由での即時トリガ・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。

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。

<b>Bus</b>	GPIBデバイス・トリガ、*TRG、または<GET> (Group Execute Trigger) を選択します。
<b>Pin&lt;n&gt;</b>	トリガ・ソースとして外部ポート・コネクタのピンを選択します。 <n>はピン番号を指定します。選択したピンをトリガ・ソースとして使用するには、トリガ入力として設定する必要があります(付録Bを参照)。
<b>Transient&lt;n&gt;</b>	出力チャン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。 <n>はチャンネルを指定します。チャンネルを選択する場合は、トリガ出力信号を作成するようにチャンネルのトランジェント・システムも設定する必要があります。本章前半の「トリガ出力信号の作成」および「任意リストのプログラム」を参照してください。
<b>Ext</b>	トリガ入力として設定されたピンをトリガ・ソースとして選択します。

以下のコマンドを使ってトリガ・ソースを選択します。

フロント・パネル:	SCPIコマンド:
使用不可	出力1のバス・トリガを選択する: TRIG:ACQ:SOUR BUS, (@1)
	デジタル・ピンをトリガとして選択する: 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: TRIG:ACQ:SOUR TRAN<n>, (@1)
	ここで、nはトリガ信号を作成する出力チャネル。

### 測定トリガ・システムの起動

次に、測定トリガ・システムを起動／オンにする必要があります。

電源システムがオンの場合は、トリガ・システムはアイドル状態にあります。この状態では、トリガ・システムはオフになり、すべてのトリガが無視されます。INITiateコマンドは、トリガ・システムがトリガを受信できるようにします。トリガ・システムを起動するには、以下を使用します。

フロント・パネル:	SCPIコマンド:
使用不可	測定トリガ・システムを起動する: INIT:ACQ (@1)

INITiate:ACQuireコマンドを受信した後、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 (Agilent 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せん。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。

フロント・パネル:	SCPIコマンド:
使用不可	WTG_measビット(ビット3)を問い合わせる: 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、『N6700 Programmer's Reference Help』ファイ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。以下のようにして、測定を即座にトリガすることができます。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
使用不可	出力1で測定トリガを発生させる: 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、別の出力チャン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・ソースとして設定されている場合は、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、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。

以下のコマンドは、トリガ・システムをアイドル状態に戻します。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
Measure\Controlを選択します。 次にAbortコントロールを選択します。	ABOR:ACQ (@1)

## 測定のフェッチ

トリガ信号が受信され、データ収集が完了すると、トリガ・システムはアイドル状態に戻ります。この場合は、測定データを返すには、FETCh問合せを使用します。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
使用不可	電圧測定を返す: FETC:VOLT (@1)  電流測定を返す: FETC:CURR (@1)

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。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
使用不可	MEAS_activeビット(ビット5)を問い合わせる: 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、測定値を検索できます。詳細については、『N6700 Programmer's Reference Help』ファイルを参照してください。

## 保護機能の使用

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。「出力保護の結合」で説明するように、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本器を設定できます。

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。

<b>OV</b>	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OVPです。OVPは常にオンになっています。
<b>OV-</b>	負の電圧保護はハードウェアOVPです。Agilent N678xA SMUとN6783AIにのみ適用されます。
<b>OC</b>	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。オンの場合は、出力電流が電流制限設定値に達すると、出力がオフになります。
<b>OT</b>	過熱保護は、各出力の温度をモニタし、温度が最大工場定義制限値を超えると出力をシャットダウンします。
<b>OSC</b>	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。Agilent N678xA SMUにのみ適用されます。
<b>PF</b>	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。
<b>CP+</b>	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。詳細については付録Cを参照してください。
<b>CP-</b>	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。詳細については付録Cを参照してください。
<b>PROT</b>	PROTは、別の出力からの結合保護信号のために、またはプログラムされた出力カウオ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。
<b>INH</b>	リア・パネルのデジタル・コネクタ上のInhibit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。詳細については付録Bを参照してください。

### 過電圧保護の設定

過電圧保護機能は、出力電圧が過電圧制限設定値に達した場合に、影響を受けた出力をオフにします。OVP回路は電圧を+出力端子と-出力端子でモニタします。ただし、Agilent N678xA SMUモデルとオプションJ01を備えた機器では、電圧が+センス端子と-センス端子でモニタされます。このため、負荷で直接、より正確な過電圧モニタが行えます。

オプションJ01を備えた機器には、標準の過電圧保護に加えてトラッキングOVPがあります。この機能を用いると、過電圧保護制限値を、プログラムされた電圧からのオフセットとして設定できます。トラッキングOVPのしきい値は、リアルタイムのプログラムされた設定を自動的にトラッキングします。オプションJ01は、モデルN6752A、N6754A、N6762Aでのみ使用できます。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
<b>Protect\OVP</b> を選択します。	出力1に10 VのOVPを設定する:
OVPレベル・ボックスに値を入力して	VOLT:PROT 10, (@1, 2)
Selectを押します。	N678xA SMUモデルの場合:
J01機器の場合は、Tracking OVP	VOLT:PROT:REM 10, (@1, 2)
Offsetボックスに値を入力し、Enableボ	出力1のトラッキングOVPをオンにする:
ックスをチェックします。次にSelectを	VOLT:PROT:TRAC ON, (@1)
押します。	出力1のトラッキング・オフセットを設定
	する:
	VOLT:PROT:TRAC:OFFS 2, (@1)

Agilent N678xA SMUモデルにはバックアップ・ローカルOVP機能もあります。機能については、第2章の「過電圧保護」を参照してください。Agilent N6784Aモデルの場合は、負の過電圧値もプログラムできます。-OVPフィールドに値を入力します。

## 過電流保護の設定

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、電源システムは出力をオフにします。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
<b>Protect\OCP</b> を選択します。	出力1および2のOCPをオンにする:
Enable OCPをチェックして、Selectを押し	CURR:PROT:STAT 1, (@1, 2)
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に、OCP遅延を指定することもできます。電源システムは、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・ビットが設定されたときに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、指定された遅延周期のあいだ、OCP回路がCCステータス・ビットを無視します。OCP遅延時間が経過してもCCモードが持続している場合は、出力がシャットダウンします。

遅延は0～0.255秒の範囲でプログラムできます。OCP遅延タイマを開始する条件として、出力のCCモードへの任意の移行で開始するか、または電圧、電流、出力状態での設定値の変化の最後でのみ開始するかを指定できます。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
<b>Protect\OCP</b> を選択します。	10 msの遅延を指定する:
遅延値を入力し、Selectを押します。	OUTP:PROT:DEL 0.01, (@1)
出力のCCモードへの任意の移行によ	出力のCCモードへの任意の移行によ
って遅延タイマを開始するには、"Start	って遅延タイマを開始する:
delay on CC"をチェックします。それ以	CURR:PROT:DEL:STAR CCTR, (@1)
外の場合は、遅延タイマは、電圧、電	電圧、電流、または出力の設定値の
流、または出力状態の設定値の変化	によって遅延タイマを開始する:
によってのみ開始されます。	CURR:PROT:DEL:STAR SCH, (@1)

設定の変化または出力負荷の変化が持続する時間を決める条件としては、古い出力値と新しい出力値の差、電流制限設定値、負荷キャパシタンス(CVモードの場合)または負荷インダクタンス(CCモードの場合)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。

また、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ります。例えば、過電流が電流制限設定値よりわずかだけ大きい場合は、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。

## 出力保護の結合

保護結合を用いると、1つの出力チャンネルで保護条件が発生したときに、すべての出力チャンネルをオフにすることができます。出力保護を結合するには、以下を使用します。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
Protect\Coupleを選択します。	出力保護結合をオンにする:
Enable Couplingボックスをチェックして、Selectを押します。	OUTP:PROT:COUP ON

## 出力ウォッチドッグ・タイマ

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は、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・パネルの操作やWebサーバの使用によってリセットされません。出力は、時間が経過するとシャットダウンします。

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。ステータス疑問レジスタのPROTビット、およびフロント・パネルのPROTインジケータが設定されます。

ウォッチドッグ遅延は1~3600秒の範囲で、1秒刻みでプログラムできます。工場出荷時、ウォッチドッグ・タイマは、すべてのIO動作が停止してから60秒後に出力をオフにするよう設定されています。

ウォッチドッグ状態と遅延設定は揮発性ですが、機器ステートの一部として保存/リコールできます。ウォッチドッグ保護は、「出力保護機能のクリア」の説明に従ってクリアできます。



フロント・パネル:	SCPI コマンド:
<b>Protect\Wdog</b> を選択します。	出力ウォッチドッグ・タイマをオンにする:
Enable Watchdog をチェックして、ウォッチドッグ・タイマをオンにします。	OUTP:PROT:WDOG ON
Watchdog Delay ボックスに値を入力して Select を押します。	出力ウォッチドッグ・タイマを 600 秒に設定する:
	OUTP:PROT:WDOG:DEL 600

## 発振保護の設定

### 注記

この情報はAgilent N678xA SMUモデルのみに適用されます。

許容範囲外のオープン・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。状態が、フロント・パネルでOSCステータス・インジケータによって通知されます。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
<b>Protect\OSC</b> を選択します。	出力1の発振保護をオンにする:
OSCボックスをチェックして、Selectを押します。	VOLT:PROT:OSC ON, (@1,2)

## 出力保護機能のクリア

過電圧、過電流、過熱、停電条件、電力制限条件、保護条件、または禁止信号が発生した場合は、電源システムは影響を受けた出力チャネルをオフにします。フロント・パネルの該当する動作ステータス・インジケータが点灯します。保護機能をクリアし、通常動作を回復するにはまず、保護違反の原因となった条件を取り除きます。次に、以下のように保護機能をクリアします。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
<b>Protect\Clear</b> を選択します。	出力1の保護違反をクリアする:
Clearボタンを選択します。	OUTP:PROT:CLE (@1)

## システム関連の操作

### セルフテスト

電源システム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。このテストは、本器が動作していることを確認します。セルフテストが完了すると、電源システムは正常に動作し続けます。セルフテストで異状が見つかったと、フロント・パネルの**Err**インジケータが点灯します。**Error**キーを押すと、エラーのリストがフロント・パネルに表示されます。詳細については、『Service Guide』を参照してください。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
AC電源の電源を入れ直す:	*TST?

### 機器識別

Agilent N6700メインフレームの場合は、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、アクティブ・ファームウェアを返すことができます。電源モジュールの場合は、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、電力定格を返すことができます。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
<b>System\About\Frame</b> を選択します。	*IDN?
または	SYST:CHAN:MOD? (@1)
<b>System\About\Module</b> を選択します。	SYST:CHAN:OPT? (@1)
	SYST:CHAN:SER? (@1)

### 機器ステート保存

電源システムには、機器ステートを保存するための記憶場所が不揮発性メモリに2箇所あります。これらの場所には0および1と番号が付けられています。以前に同じ場所に記録されたステートは上書きされます。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
<b>States\SaveRecall</b> を選択します。	ステートを保存する:
SaveRecallフィールドに、0~1の中から記憶場所を入力し、Selectを押します。ステートを保存するにはSaveを、	*SAV <n>
ステートをリコールするにはRecallを選択します。	ステートをリコールする: *RCL <n>

工場出荷時の電源システムは、電源投入時にリセット (\*RST) 設定を自動的にリコールするように設定されています。ただし、電源投入時にメモリ0に記録されている設定を使用するように電源システムを設定することもできます。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
<b>States\PowerOn</b> を選択します。	OUTP:PON:STAT RCL0
Recall State 0を選択し、Selectを押します。	

## 出力グループ

## 注記

出力のグループ化は、Agilent N678xA SMUモデルには適用されません。

複数の出力チャンネルを構成／「グループ化」して、より高度な電流／電力機能を備えた単一の出力を構築することができます。グループ化されたチャンネルでは、電圧／電流プログラミング、測定、ステータス、ステップ、リスト過渡などの機器機能をほとんどすべて使用できます。グループ化されたチャンネルには、以下の条件が当てはまります。

- メインフレーム当たり、最大4つのチャンネルをグループ化できます。
- グループ化した出力チャンネルは、並列に接続しなければなりません(第2章を参照)。
- グループ化したチャンネルは隣接している必要はありませんが、モデル番号および搭載オプションが同じでなければなりません。
- 最大出力電流は、グループの各チャンネルの最大出力電流の和です。
- グループ化したチャンネルでは、低電流測定範囲は使用しないでください。測定過負荷エラーが発生します。ただし、低電流出力範囲は使用できません。
- 過電流保護遅延は、グループ化されていないチャンネル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。
- 出力チャンネルをグループ化した場合は、グループ中で**最下位**のチャンネルのチャンネル番号を使用してアドレス指定します。
- Agilent N673xB、N674xB、N677xA電源モジュールがグループ化されている場合は、電力制限を使用しないでください。付録Cを参照してください。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
<b>System\Groups</b> を選択します。 表示されたマトリックス内のグループ化するチャンネルを選択します。各行は個別のグループを定義します。	チャンネル・グループを構成する: SYST:GRO:DEF (@2,3,4) これにより、チャンネル2～4がグループ化されます。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。

グループ化したチャンネルをグループ化されていない状態に戻すには、チャンネル間の並列接続を除去してから、以下の手順を実行します。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
<b>System\Groups</b> を選択します。 マトリックスに、それぞれのグループの出力チャンネルを1つ1つ配置します。	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／グループ化解除変更を有効にするには、本器を再起動します。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
AC電源の電源を入れ直す:	SYST:REB

## フロント・パネル・キー

### Lockout

フロント・パネル・キーをロックして、フロント・パネルからの不要な測定器の制御を防ぐことができます。フロント・パネルのロックを解除するにはパスワードが必要なので、最も安全なフロント・パネル・キーのロック方法です。ロックアウト設定は不揮発性メモリに保存されるので、AC電源の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:	SCPI コマンド:
<b>System\Preferences\Lock</b> を選択します ダイアログ・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を入力します。次にLockを選択します。 キーを押すたびに、フロント・パネルのロック解除メニューが表示されます。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。	使用不可

#### 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。詳細については、Agilent N6700 Product Reference CDの『Programmer's Reference Help』ファイルを参照してください。

SYSTem:COMMunicate:RLState RWLockコマンドで、フロント・パネルをロック/ロック解除することも可能です。このコマンドは、フロント・パネル・ロックアウト機能から完全に独立しています。このコマンドを使ってフロント・パネルをロックした場合は、AC電源の電源を入れ直すと、フロント・パネルのロックは解除されます。

### Keys

フロント・パネル・キー・クリックをオン/オフできます。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
<b>System\Preferences\Keys</b> を選択します。 キー・クリックをオンにするには、Enable key clicksをチェックします。チェックを外すとキー・クリックがオフになります。	使用不可

On/Offキーを設定して、すべての出力をオン/オフすることができます。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
<b>System\Preferences\Keys</b> を選択します。 On/Offキーをチェックすると全チャンネルに影響が及びます。 ON/Offキーが全チャンネルに有効になります。	使用不可

## フロント・パネル・ディスプレイ

### スクリーン・セーバ

電源システムにはフロント・パネル・スクリーン・セーバが装備されているので、非アクティブ期間中はオフにすることによって、LCDディスプレイの寿命を大幅に延ばすことができます。延は30～999分の範囲で、1分刻みで設定できます。工場出荷時には、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・キーのどれかを押します。キーの最初の動作で、ディスプレイはオンになります。その後、キーは通常機能に戻ります。

ウェイク・オンI/O機能を選択した場合は、リモート・インタフェースに動作が存在する場合は必ず、ディスプレイが復元されます。これによって、スクリーン・セーバのタイマもリセットされます。出荷時には、ウェイク・オンI/Oはアクティブです。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
<b>System\Preferences\Display\Saver</b> を選択します。 スクリーン・セーバをオン/オフするには、Screen Saverチェック・ボックスをチェック/チェックをはずします。次にSelectを押します。 Save Delay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時間を指定します。 Wake on I/Oをチェックして、I/Oバス動作でディスプレイをオンにします。	使用不可。

### コントラスト

フロント・パネル・ディスプレイのコントラストを設定して、周囲の照明条件を補うことができます。コントラストは、0 %～100 %の範囲内で1 %単位で設定できます。出荷時には、コントラストは50 %に設定されています。

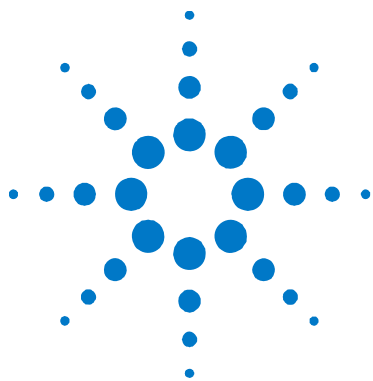
フロント・パネル:	SCPI コマンド:
<b>System\Preferences\Display\Contrast</b> を選択します。 Contrastボックスにコントラスト値を入力します。次にSelectを押します。	使用不可。

### 表示

電源投入時の出力チャンネルの表示方法を指定できます。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
<b>System\Preferences\Display\View</b> を選択します。 チャンネル1を表示するには1-channelをチェックします。 全チャンネルを表示するには4-channelをチェックします。	全チャンネルを表示する: DISP:VIEW METER4





## 付録A 仕様

<a href="#">Agilent N6700B、N6701A、N6702A MPS メインフレーム</a> .....	96
--	----

この付録には、Agilent N6700モジュラ電源システムの補足特性を記載します。本章の終わりには、メインフレームの寸法図面が掲載されています。

補足特性は保証されていませんが、デザイン/型式テストによって測定された性能を表します。すべての補足特性は、特に記載がない限り、代表値です。

### 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、『Agilent N6700 Modular Power System Family Specifications Guide』に記載されています。このドキュメントは、本器に付属のAgilent N6700 Product Reference CDおよびWebサイト [www.agilent.com/find/N6700](http://www.agilent.com/find/N6700)で入手できます。

## Agilent N6700B、N6701A、N6702A MPS メインフレーム

## 補足特性

<b>N6700B、N6701A、N6702A</b>	
<b>モジュールに使用できる最大パワー:</b> (全モジュール出力パワーの合計)	
	400 W (N6700Bメインフレーム) 600 W (N6701Aメインフレーム) 1200 W (N6702Aメインフレーム)
<b>内部フラッシュ・メモリ:</b>	8メガバイト
<b>保護応答特性:</b>	
INH入力	5 $\mu$ s (禁止信号の受信からシャットダウンの開始まで)
結合出力でのフォールト	< 10 $\mu$ s (フォールトの受信からシャットダウンの開始まで)
<b>コマンド処理時間:</b> コマンドの受信から出力変化の開始まで $\leq$ 1 ms	
<b>デジタル制御特性:</b>	
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および2をFLT出力として	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をデジタル/トリガ出力として (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をデジタル/トリガ入力、 ピン3をINH入力として (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)
<b>インタフェース機能:</b>	
GPIOB	SCPI-1993、IEEE 488.2 準拠のインタフェース
LXI 準拠	クラスC (フロント・パネルにLXIラベル貼付の機器にのみ適用)
USB 2.0	Agilent IO Library バージョン M.01.01 または 14.0 以上が必要
10/100 LAN	Agilent 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	Internet Explorer 7 以上 または Firefox 2 以上が必要
<b>規制適合:</b>	
EMC	電子計測器に関する欧州 EMC 指令に準拠しています。 <ul style="list-style-type: none"> <li>● IEC/EN 61326-1</li> <li>● CISPR 11、グループ1、クラスA</li> <li>● AS/NZS CISPR 11</li> <li>● ICES/NMB-001</li> </ul> オーストラリア規格に準拠していて、C-Tickマークが付いています。 このISMデバイスは、カナダ ICES-001規格に準拠しています。 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いて、CEマークが付いています。 UL 61010-1 および CSA C22.2 61010-1 に準拠しています。

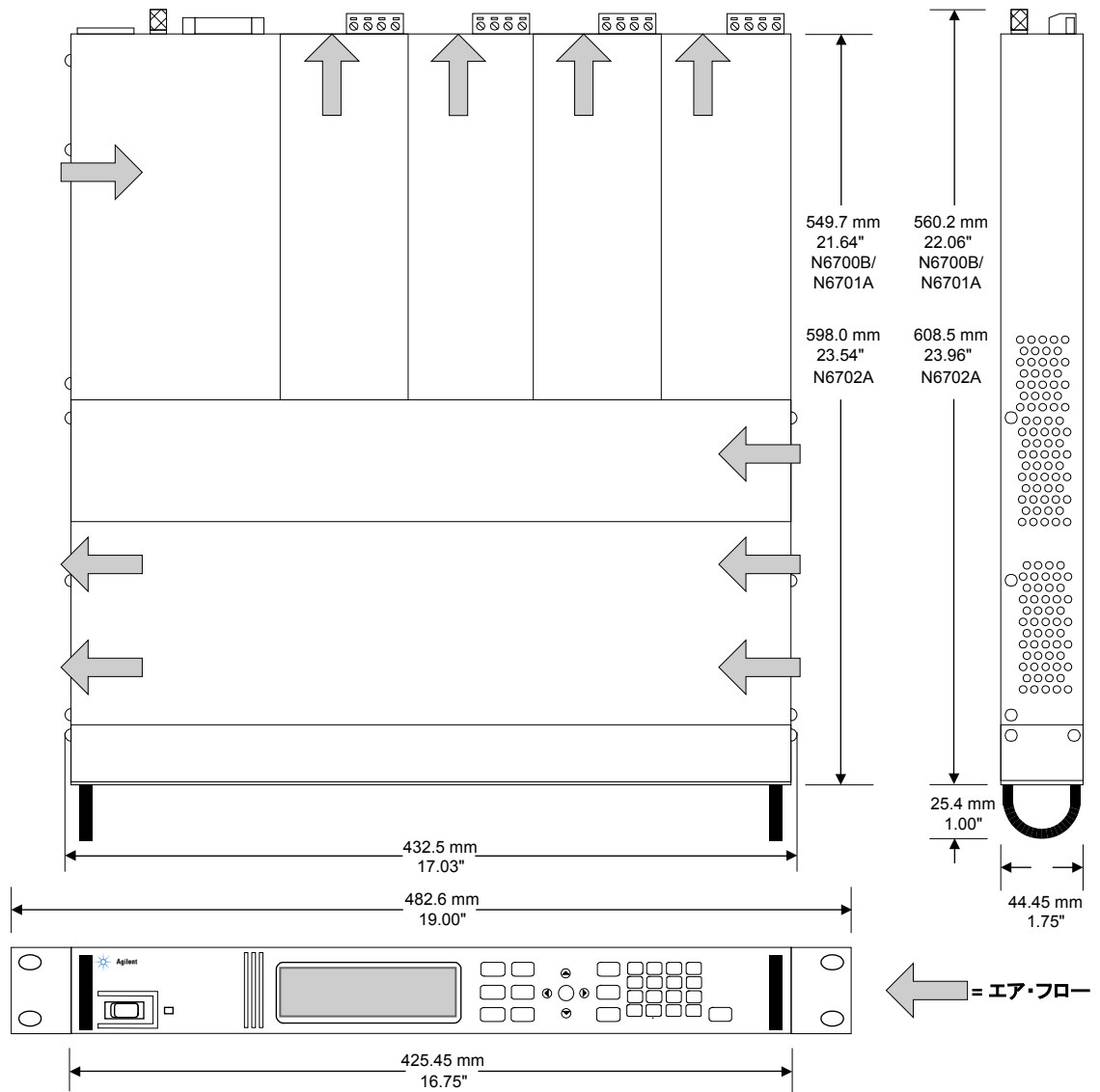


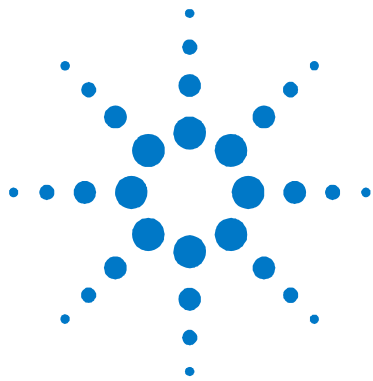
## 補足特性(続き)

N6700B、N6701A、N6702A	
<b>環境条件</b>	
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 (出力電流は40 °Cを超える周囲温度では1 % 低下します)
相対湿度	最大95 %
高度	最高2000 m
保管温度	-30 °C ~ 70 °C
<b>音響雑音に関する宣言:</b>	
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を満たしています。	音圧Lp < 70 dB(A) (オペレータ位置、 通常操作で、EN27779 (型式テスト) に準拠)。 Schalldruckpegel Lp < 70 dB(A), Am Arbeitsplatz, Normaler Betrieb, Nach EN 27779 (Typprüfung).
<b>出力端子のアイソレーション:</b>	
最大定格	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。
<b>N6781Aに関する注記:</b>	N6781AモデルでAUX測定入力端子を使用している場合は、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。
<b>AC入力:</b>	
入力定格	100 Vac ~ 240 Vac、50/60/400 Hz
消費電力	1000 VA (N6700B) 1440 VA (N6701A) 1440 VA (N6702A @ < 180 Vac 入力) 3000 VA (N6702A @ > 180 Vac 入力)
力率 <sup>注1</sup>	0.99 (公称入力および定格パワーで)
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)。
<b>N6702Aに関する注記:</b>	100 ~ 180 Vac 定格のACメイン回路は、N6702Aメインフレームが フル定格電力で動作している場合は、十分な電流を供給でき ません。100 ~ 180 Vacメイン回路に接続されている場合は、内 部回路によってモジュールに利用可能な電力は最大600 Wに 制限されます。
<b>正味質量:</b>	
N6700B (4個の電源モジュール)	12.73 kg
N6701A (4個の電源モジュール)	11.82 kg
N6702A (4個の電源モジュール)	14.09 kg
単一の電源モジュール (代表値)	1.23 kg
<b>寸法:</b>	
次のページの外形図を参照してください。	

<sup>1</sup> 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。

外形図





## 付録B デジタル・ポートの使用

<a href="#">デジタル制御ポート</a> .....	100
<a href="#">デジタル制御ポートの設定</a> .....	101

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。各ピンはユーザ設定可能です。I/Oピンには、以下の制御機能を使用できます。

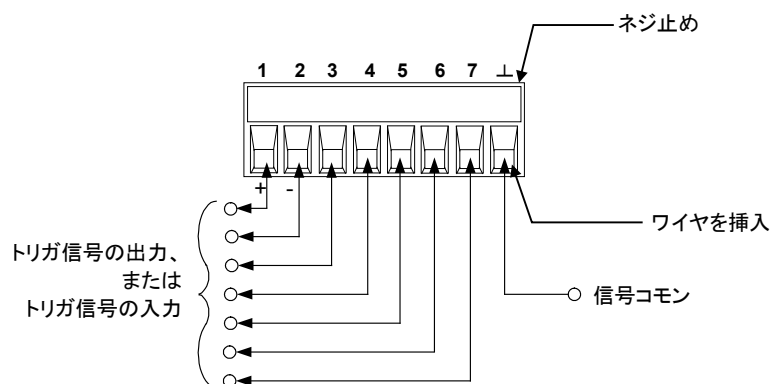
- 双方向デジタルI/O
- デジタル入力専用
- 外部トリガ
- フォールト出力
- 禁止入力
- 出力状態(付録Dを参照)

### 注記

初期のAgilent N6700Aメインフレームでは、N6700B、N6701A、N6702Aメインフレームで使用可能な8ピン・コネクタの代わりに、4ピン・コネクタが用いられています。4ピン・コネクタのピン機能については、『Service Guide』を参照してください。

## デジタル制御ポート

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には、AWG 14～AWG 30の線径のワイヤを接続できます。AWG 24より細いワイヤは使用しないでください。ワイヤを接続するために、コネクタ・プラグを外します。

### 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。

下の表は、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、付録Aを参照してください。

ピン機能	設定可能ピン
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設定可能です。正極性を選択した場合は、論理真信号がピンのハイ電圧です。負極性を選択した場合は、論理真信号がピンのロー電圧です。

デジタル・ポートの詳細な電気特性については、付録Aを参照してください。

## デジタル制御ポートの設定

### 双方向デジタルI/O

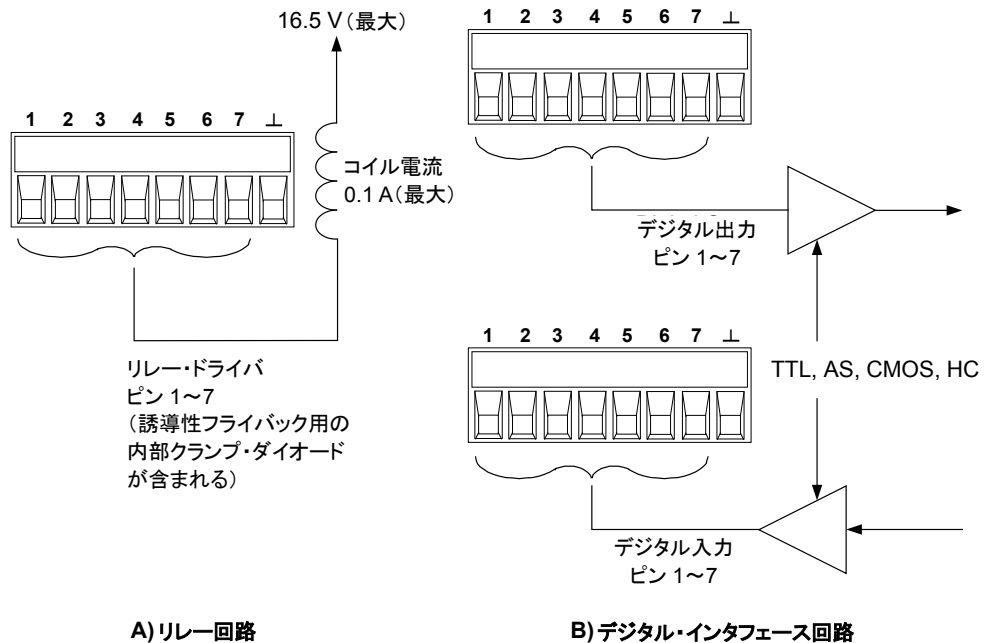
7個のピンはそれぞれ、汎用双方向デジタル入出力として設定できます。ピンの極性も設定できます。ピン8はデジタルI/Oピンに対する信号コモンです。データは、以下のビット割り当てに従って設定されます。

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のピンを設定する:

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
System\IO\DigPort\Pinsを選択します。 Pinフィールドのピンを選択します。	ピン機能を設定する: DIG:PIN<1-7>:FUNC DIO
Functionフィールドで、Dig I/Oを選択します。	ピン極性を設定する: DIG:PIN<1-7>:POL <pol>
Polarityフィールドで、PositiveまたはNegativeを選択します。	データをピンに送る: DIG:OUTP:DATA <data>
データをピンに送るには、 System\IO\DigPort\Dataを選択します。 Data Outフィールドを選択し、バイナリ・ワードを入力します。	

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、代表的なリレー回路と、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を示したものです。



## 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設定できます。ピンの極性も設定できます。ピン8はデジタル入力ピンに対する信号コモンです。ピンの状態は、ピンに印加された外部信号の真状態を反映します。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。

デジタル入力のピンのみを設定する:

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
<b>System\IO\DigPort\Pins</b> を選択します。	ピン機能を設定する:
Pinフィールドのピンを選択します。	DIG:PIN<1-7>:FUNC DINTP
Functionフィールドで、Dig Inを選択します。	ピン極性を設定する:
Polarityフィールドで、PositiveまたはNegativeを選択します。	DIG:PIN<1-7>:POL <pol>
ピンからデータを読み取るには、 <b>System\IO\DigPort\Data</b> を選択します。	ピン・データを読み取る:
Data Inフィールドに、入力データが2進数で表示されます。	DIG:INP:DATA?

## 外部トリガ

7個のピンはそれぞれ、トリガ入力またはトリガ出力として設定できます。ピンの極性も設定できます。トリガ極性をプログラムする場合は、POSitiveは立ち上がりエッジを、NEGativeは立ち下がりエッジを表します。ピン8はトリガ・ピンに対する信号コモンです。

トリガ入力として設定した場合は、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することができます。トリガのレイテンシは5  $\mu$ sです。最小パルス幅は、立ち上がり信号の場合は4  $\mu$ s、立ち下がり信号の場合は10  $\mu$ 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。

トリガ出力として設定した場合は、指定したトリガ・ピンはトリガ・イベント発生時に10  $\mu$ s幅のトリガ・パルスを発生します。極性設定に応じて、コモンを基準とした立ち上がりパルスまたは立ち下がりパルスを発生できます。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
<b>System\IO\DigPort\Pins</b> を選択します。	ピン1のトリガ出力機能を選択する:
Pinフィールドのピンを選択します。	DIG:PIN1:FUNC TOUT
Functionフィールドで、Trig InまたはTrig Outを選択します。	ピン2のトリガ入力機能を選択する:
Polarityフィールドで、PositiveまたはNegativeを選択します。	DIG:PIN2:FUNC TINTP
	トリガ極性を設定する:
	DIG:PIN<1-7>:POL <pol>

## 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設定できます。ピン1の極性も設定できます。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。ピン2は、ピン8にも接続する必要があります。

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、デジタル制御ポートからフォールト信号が出力されます。フォールト・イベントを発生させる条件としては、過電圧、過電流、過熱、禁止信号、停電条件、電力制限条件(一部のモデル)があります。

ピン1と2の両方がこの機能専用になります。このため、光分離出力が可能です。ピン2の機能は無視されます。フォールト条件がクリアされるまで、フォールト出力信号はラッチされたままになります。保護回路もクリアする必要があります。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
<b>System\IO\DigPort\Pins</b> を選択します。	フォールト機能を設定する:
ピン1、Function、Fault Outと選択します。Polarityフィールドで、PositiveまたはNegativeを選択します。	DIG:PIN1:FUNC FAUL フォールト出力極性を選択する: DIG:PIN1:POL <pol>

## 禁止入力

ピン3は、リモート禁止入力として設定できます。ピン3の極性も設定できます。ピン8はピン3に対するコモンです。

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。信号のレイテンシは5  $\mu$ sです。ピン3は以下の禁止モード用にプログラムできます。禁止モードは不揮発性メモリに記録されます。

**LATChing** 禁止入力が論理真に遷移するとすべての出力がオフになります。禁止信号の受信後も出力はオフのままになります。

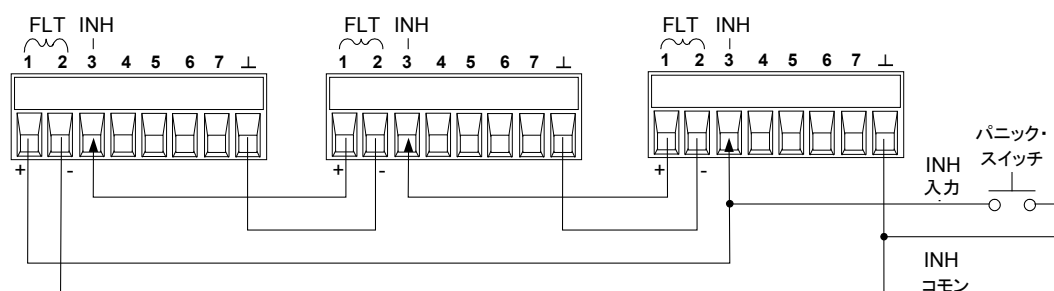
**LIVE** オンになっている出力の状態が禁止入力の状態に従います。禁止入力が真になると、出力はオフになります。禁止入力が偽になると、出力はオンに戻ります。

**OFF** 禁止入力は無視されます。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
<b>System\IO\DigPort\Pins</b> を選択します。	禁止機能を設定する:
ピン3、Function、Inhibit Inと選択します。Polarityフィールドで、PositiveまたはNegativeを選択します。	DIG:PIN3:FUNC INH 禁止入力極性を選択する: DIG:PIN3:POL <pol>
<b>Protect\Inhibit</b> を選択します。	禁止信号をラッチする:
LatchingまたはLiveを選択します。	OUTP:INH:MODE LATC
禁止信号をオフにするには、Offを選択します。	禁止信号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、数台のメインフレーム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台のメインフレームの内部フォールト条件によって、すべてのメインフレームがオフにされます。コントローラまたは外部回路の介入はありません。

メインフレームのすべての出力チャンネルをオフにする必要がある場合は、禁止ピンをコモンに短絡する手動スイッチまたは外部制御信号に禁止入力を接続できます。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(禁止信号が発信)。

#### 注記

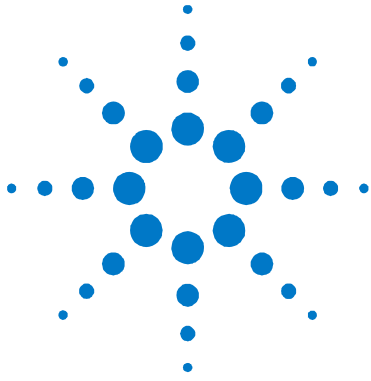
初期フォールト条件または外部信号が除去された場合でも、禁止フォールト信号はアクティブのままなので、全メインフレームの出力が引き続きシャットダウンされます。

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、第4章で説明したように、いずれか1つのメインフレーム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、すべてのメインフレーム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、各メインフレームの禁止入力をラッチ・モードにプログラムし直します。

### 出力状態

ピン4～7だけ、出力状態を制御するよう設定できます。この機能により、複数のAgilent N6700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渡って同期させることができます。詳細については付録Dを参照してください。





## 付録C 電力割り当て

<a href="#">電力制限動作</a> .....	106
<a href="#">モジュールの電力割り当て</a> .....	107

この付録では、電力割り当て機能について説明します。

ほとんどのAgilent N6700モジュラ電源システム構成で、インストールさ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電力定格を上回る電源システムの構成が可能です。

Agilent N6700メインフレームの電力定格を以下に示します。

- Agilent N6700A/B=400 W
- Agilent N6701A=600 W
- Agilent N6702A (公称100~120 Vacで) =600 W  
(公称200~240 Vacで) =1,200 W

モジュールの総出力パワーがメインフレームの電力定格の範囲内である限り、電源システムは正常に動作し続けます。

## 電力制限動作

### メインフレームの電力制限

全電源モジュールから得た総電力がメインフレームの電力定格を超えた場合は、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。これについては、第4章の「出力保護機能のクリア」を参照してください。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。

電力割り当て機能を用いれば、個々の電源モジュールから供給される電力を自動的に制限することができるので、総電力がメインフレームの定格出力パワーを超えて、すべての出力がオフになることはありません。

#### 注記

100~120 Vac (公称値) で動作する N6702A の場合は、チャンネル電力制限設定値の合計は、AC 電源電流に制限があるため、600 W を超えてはなりません。200~240 Vac (公称値) で動作している場合は、制限はありません。

### モジュールの電力制限

電力制限を電源モジュールの最大定格を下回る値に設定し、モジュールが電力制限設定値を超える地点まで出力電圧か出力電流が増大した場合は、モジュールの電力制限機能がオンになります。電力制限を最大定格のままにした場合は、電源モジュールの電力制限機能はオンになりません。

**Agilent N673xB、N674xB、N677xA 電源モジュール**では、電力制限条件が約 1 ms 間続くと、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 (CP+) は、電力制限条件のために出力がオフにされたことを示します。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、保護機能をクリアします (第4章の「出力保護機能のクリア」を参照)。これらのモデルでは、一部のアプリケーションで電流/電圧設定値を用いて、出力がオフにならないように出力パワーを制限するのが最適です。

**Agilent N675xA および N676xA 電源モジュール**では、電力制限機能によって、出力パワーがプログラム設定値に制限されます。ステータス・ビット (CP+) は、出力が電力制限モードにあることを示します。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、出力は自動的に通常動作 (定電圧モードまたは定電流モード) に戻ります。

#### 注記

Agilent N673xB、N674xB、N677xA 電源モジュールがグループ化されている場合は、電力制限を使用しないでください。これらの電源モジュールをグループ化している場合は、電力制限を最大定格値にリセットする必要があります。

Agilent N678xA SMUモデルの場合、電力制限機能が適用されません。

## モジュールの電力割り当て

以下のコマンドは、モジュールの電力制限機能をプログラムします。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
<b>Output\Advanced\Power</b> を選択します。 各出力の電力制限値を入力します。	出力1の電力制限を設定する: POW:LIM 100, (@1)

設定されている電力制限値を問い合わせる:

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
<b>Output\Advanced\Power</b> を選択します。 すべての出力チャンネルの電力割り当て がダイアログ・ボックスに表示されます。	POW:LIM? (@1:4)

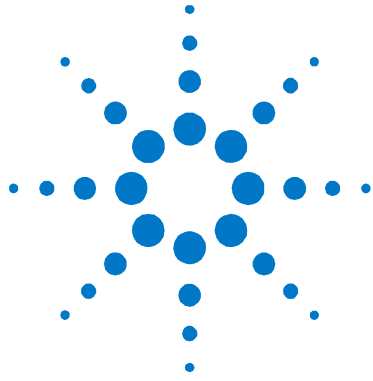
すべての出力チャンネルをデフォルト設定に戻すには、AC電源の電源を入れ直すか、以下のコマンドを送信します。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
<b>States\Reset</b> を選択します。	*RST または POW:LIM MAX, (@1:4)

### 注記

出力チャンネルがMAXに設定されている場合は、最大定格値に戻り、電力制限機能はアクティブになりません。





## 付録D 出力オン／オフ同期

<a href="#">出力ターンオン遅延の同期</a> .....	110
<a href="#">複数のメインフレームの同期</a> .....	113
<a href="#">動作</a> .....	114

この付録では、出力オン／オフ同期について説明します。この機能を使用すると、共通遅延オフセットを指定できるので、出力ターンオン・シーケンスを正確に同期できます。これは、ユーザ設定のターンオン遅延の基準ポイントとして使用されます。

この同じ基準ポイントにより、複数のAgilent N6700シリーズ・メインフレームを互いに接続し、正確なターンオン・シーケンスを複数のメインフレームに渡ってプログラムすることが可能になります。

出力をオフにする場合は、遅延オフセットを指定する必要はありません。出力は、出力Offコマンドを受信するとすぐにターンオフ遅延の実行を開始します。

この付録で説明するSCPIコマンドの使用の詳細については、Agilent N6700 Product Reference CDに含まれているN6700プログラマーズ・リファレンス・ヘルプ・ファイルを参照してください。このCD-ROMは、本器に付属しています。

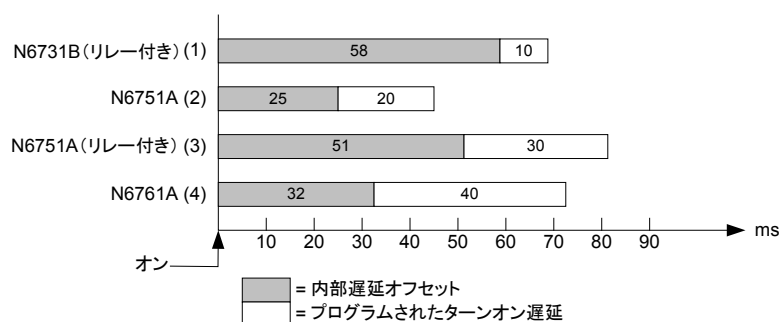
## 出力ターンオン遅延の同期

Agilent N6700メインフレームにインストールされたN6700電源モジュールはすべて、出力をオンにするための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、最小遅延オフセットを示します。ユーザ設定のターンオン遅延を指定した場合は、この遅延が最小遅延オフセットに加算されるため、実際のターンオン遅延は、設定した遅延よりも長くなります。以下の表に最小遅延オフセットを示します。

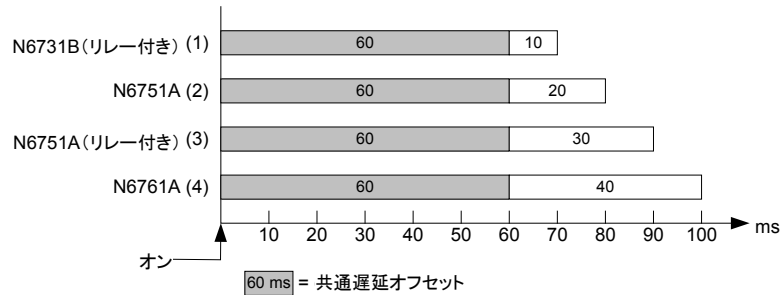
電源モジュール	オプションとモード	最小遅延 オフセット
N673xB、N674xB、N677xA	リレーなし	32 ms
	リレー・オプション760搭載時	58 ms
N6751A、N6752A	リレーなし	25 ms
	リレー・オプション760搭載時	51 ms
N6753A、N6754A	リレーなし	18 ms
	リレー・オプション760搭載時	44 ms
N6761A、N6762A	リレーなし	32 ms
	リレー・オプション760搭載時	58 ms
	リレーなし、電流優先	23 ms
	リレー・オプション760搭載時、電流優先	45 ms
N6781A、N6782A	ターンオフ・モードをLow Zに設定	23.6 ms
	ターンオフ・モードをHigh Zに設定	22.8 ms

メインフレームにどの電源モジュールがインストールされているかを確認するには、フロント・パネルから**System>About\Module**を選択します。これにより、電源モジュールとインストールされているオプションを識別できます。N676xA電源モジュールがインストールされている場合は、OUTP:PMODE?問合せを送って電流優先モードが設定されているかどうかを確認します。

「オン」イベント(Output Onキーを押す、Output Onコマンドを送信するなど)間の実際のターンオン遅延を求めるには、次の例に示すように、設定したターンオン遅延を最小遅延オフセットに加算する必要があります。この例で、出力チャネル1~4に対してそれぞれ10 ms、20 ms、30 ms、40 msの遅延値を設定した場合は、実際の出力遅延は出力チャネル1~4に対して68 ms、45 ms、81 ms、72 msになります。



上に示すような異なる最小遅延オフセットを持つ電源モジュールを同期させるため、共通の遅延オフセット・パラメータを指定できます。以下の例に示すように、設定ターンオン遅延を同期するには、共通遅延オフセットを一番大きい最小遅延オフセット以上に設定します。



共通遅延オフセットによる追加の遅延があるため、追加の遅延時間を計上する必要があります。前の例で示したように、共通遅延を60 ms、出力チャネル1~4のユーザ設定遅延を10 ms、20 ms、30 ms、40 msに設定した場合は、「オン」イベントからの実際の出力遅延はそれぞれ70 ms、80 ms、90 ms、100 msになります。

この60 msの遅延オフセットがすべての出力で見られるとしても、遅延時間の追加はほとんどのアプリケーションに影響を与えません。出力モジュールのターンオン間の相対遅延時間は、元の指定値と同じ10 ms、20 ms、30 ms、40 msのままだからです。

#### 注記

同期対象の電源モジュールの最小ターンオン遅延を特性評価しており、アプリケーション・プログラムにすでにこの遅延が含まれている場合は、テスト・プログラムを書き直す必要はありません。アプリケーションは、前と同様に機能し続けます。

## 手順

出力ターンオン遅延を設定するには:

1. メインフレームのターンオン同期機能をオンにします。
2. 同期または結合する出力チャネルを指定します。
3. 同期する各出力チャネルのユーザ設定ターンオン遅延を指定します。
4. このステップは、異なる最小遅延オフセットを持つ電源モジュールがある場合に必要です。同期する出力チャネルすべてに対する共通遅延オフセットを指定します。共通遅延オフセットが完了すると、ユーザ設定ターンオン遅延が開始します。

### 1. 同期機能をオンにする

メインフレームで出力ターンオン同期をオンにする必要があります。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
フロント・パネルのメニューで <b>Output\Sequence\Couple</b> を選択します。「イネーブル」ボックスをチェックします。オフにするには、ボックスのチェックをはずします。	オンにするため以下を送信する: OUTP:COUP ON オフにするため以下を送信する: OUTP:COUP OFF

## 2. 同期する出力チャンネルを指定する

同期する出力チャンネルを選択します。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
フロント・パネルのメニューで <b>Output\Sequence\Couple</b> を選択します。結合するチャンネルをチェックします。チャンネルを削除するには、ボックスのチェックをはずします。	チャンネル(1つまたは複数)を指定する: OUTP:COUP:CHAN 1,2,3,4

## 3. 各出力チャンネルのターンオン遅延を指定する

すべての結合出力チャンネルに対するターンオン遅延を指定できます。任意の遅延シーケンスを実現できます。シーケンスの種類やチャンネルの順番に対する制約はありません。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
チャンネル1、2、3、4に対して、 <b>Output\Sequence\Delay</b> を選択します。各チャンネルのターンオン遅延を秒単位で指定し、Selectを押します。	チャンネル1~4のターンオン遅延をプログラムする: OUTP:DEL:RISE .01, (@1) OUTP:DEL:RISe .02, (@2) OUTP:DEL:RISE .03, (@3) OUTP:DEL:RISE .04, (@4)

## 4. 共通遅延オフセットを指定する

共通遅延オフセットを指定すると、ユーザ設定ターンオン遅延が、共通遅延オフセットの完了時に開始するよう同期されます。メインフレーム内の一番遅い電源モジュールの遅延オフセットを選択し、それを共通遅延オフセットとして使用します。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
フロント・パネルのメニューで <b>Output\Sequence\Couple</b> を選択します。 <b>Max delay offset for this frame</b> フィールドにフレームで一番遅い電源モジュールの遅延オフセットが表示されます。 <b>Delay offset</b> フィールドに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値をミリ秒単位で入力し、Selectを押します。	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)を秒単位で問い合わせる: OUTP:COUP:MAX:DOFF? メインフレームの共通遅延オフセットを秒単位で指定する: OUTP:COUP:DOFF .051

メインフレームの最大遅延オフセットより長い共通遅延をプログラムできます。長い値を選択すると、将来の長い遅延オフセットを持つ電源モジュールを含む構成にも対応可能な、柔軟なプログラムになります。ただし、最大遅延オフセットより短い値をプログラムすると、すべての出力に渡る同期が不適切になる可能性があります。

### 注記

出力をオフにする場合は、遅延オフセットを指定する必要はありません。出力は、出力Offコマンドを受信するとすぐにターンオフ遅延の実行を開始します。



## 複数のメインフレームの同期

出力ターンオン同期機能は、出力チャンネルが結合されている複数のメインフレームに渡って使用できます。同期するメインフレームにはそれぞれ、1個以上の結合チャンネルが必要です。同期された出力チャンネルを含むすべてのメインフレームに対して、クロスフレーム同期をオンにする必要があります。

### 手順

1. 前の手順のステップ1~3の説明に従って、各メインフレーム上の出力チャンネルを設定します。
2. このステップは、異なる最小遅延オフセットを持つ電源モジュールがある場合に必要です。同期する出力チャンネルすべてに対する共通遅延オフセットを指定します。この値は、同期する出力チャンネルがどのメインフレームにインストールされているかに関係なく、すべての同期出力チャンネルの最大遅延オフセットでなければなりません。この同じ値を各メインフレームの共通遅延オフセットとして指定する必要があります。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
各メインフレームのフロント・パネルのメニューで <b>Output\Sequence\Couple</b> を選択します。	各メインフレームの共通遅延オフセットを秒単位で指定する: OUTP:COUP:DOFF .051
Delay offset フィールドに全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値をミリ秒単位で入力し、Select を押します。	各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)を秒単位で返す: OUTP:COUP:MAX:DOFF?
<b>Max delay offset for this frame</b> フィールドにこのフレームで一番遅い電源モジュールの遅延オフセットが表示されます。	

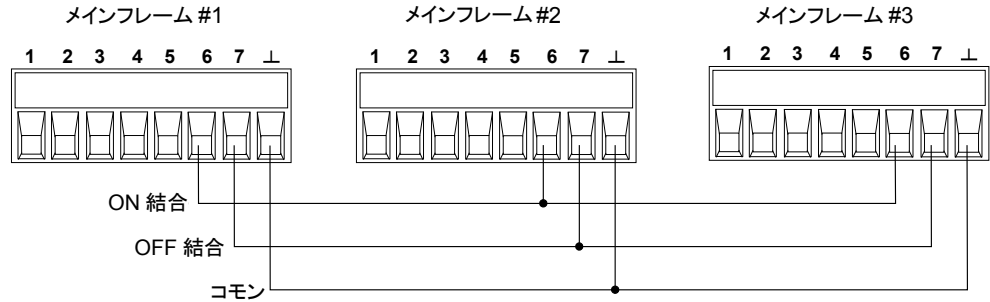
3. 以下のセクションの説明に従って、同期するメインフレームのデジタル・コネクタ・ピンを接続し、設定します。

### デジタル接続および設定

#### 注記

同期ピンとして設定できるのはピン4~7だけです。1メインフレームあたり1個のON結合ピンと1個のOFF結合ピンしか設定できません。ピンの極性は、プログラムできません。

結合チャンネルを含む同期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設定します。ピン7を出力Offコントロールとして設定します。グラウンド・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。



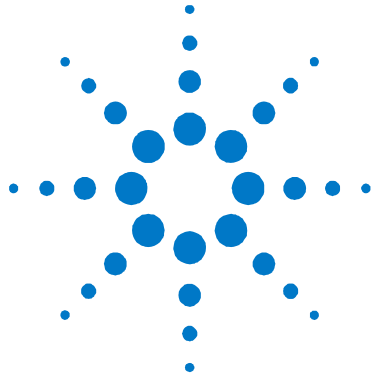
各メインフレーム上の2個のデジタル・コネクタ・ピンだけを、各同期メインフレームで“ONCouple”と“OFFCouple”として設定できます。指定されたピンは、入力と出力の両方として機能し、1つのピンの立ち下がり遷移がもう1つのピンに同期信号を提供します。

フロント・パネル:	SCPI コマンド:
メインフレーム1に対して、 <b>System\IO\DigPort\Pin6</b> を選択します。 Function、ONCoupleと選択します。	メインフレーム1のピン6を ONコントロールとして設定する: DIG:PIN6:FUNC ONC
<b>Pins</b> を選択し、ピン7、Function、 OFFCoupleと選択します。	メインフレーム1のピン7を OFFコントロールとして設定する: DIG:PIN7:FUNC OFFC
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。	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

設定し、イネーブルにすると、任意の結合チャンネル上の出力のオンまたはオフにより、設定されたすべてのメインフレーム上の全結合チャンネルが、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/Offキー、Webサーバ、SCPIコマンドに適用されます。

メインフレームに結合されたON/OFFキーがある場合 (**System\Preferences\Keys** メニューに存在)、任意の結合チャンネルで出力をオンまたはオフにすると、そのメインフレーム上のすべての結合チャンネルおよび結合されていないチャンネルが、オンまたはオフになります。



## 付録E 電源動作モード

<a href="#">単一象限動作</a> .....	116
<a href="#">Agilent N678xA のマルチ象限動作</a> .....	118

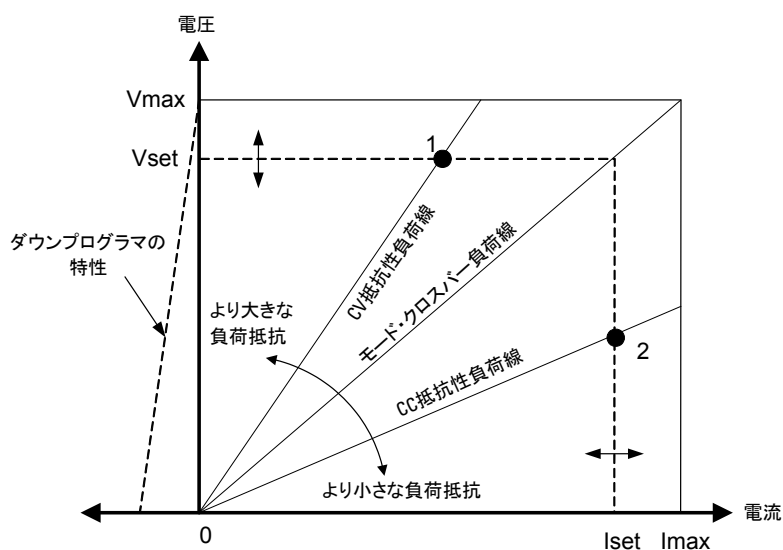
この付録では、定電圧／定電流動作モードの違い、マルチ出力象限動作、およびその他の高度な電源機能について説明します。

## 単一象限動作

Agilent N6700モジュラ電源システムは、定格出力電圧／電流範囲の全領域にわたって、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、出力電圧は一定のまま、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、出力電流は一定のまま、出力電圧が負荷の変化に応じて変化します。

Agilent N678xA SMUモデルを除くすべてのDC電源モジュールは、低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。電源投入時の本器の動作モードは、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領域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領域の正の動作象限と交わる点と定義されます。

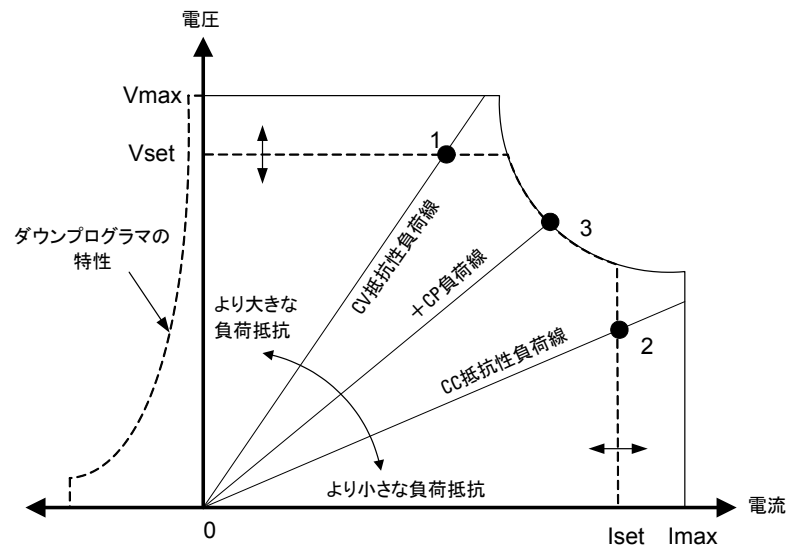


## オートレンジ

## 注記

オートレンジは、Agilent N675xAおよびN676xA電源モジュールのみに適用されます。

下の図は、Agilent N675xAおよびN676xA電源モジュールのオートレンジ出力特性を示したものです。動作点3は、動作軌跡が出力の最大出力パワー境界によって制限される電圧／電流設定値の状況を示します。電源モジュールによっては、これはモジュールの出力パワー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、電源システムは0 Vから定格電圧までの出力電圧範囲内で電流をシンクする能力を持ちます。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です。負の電流はプログラムできません。

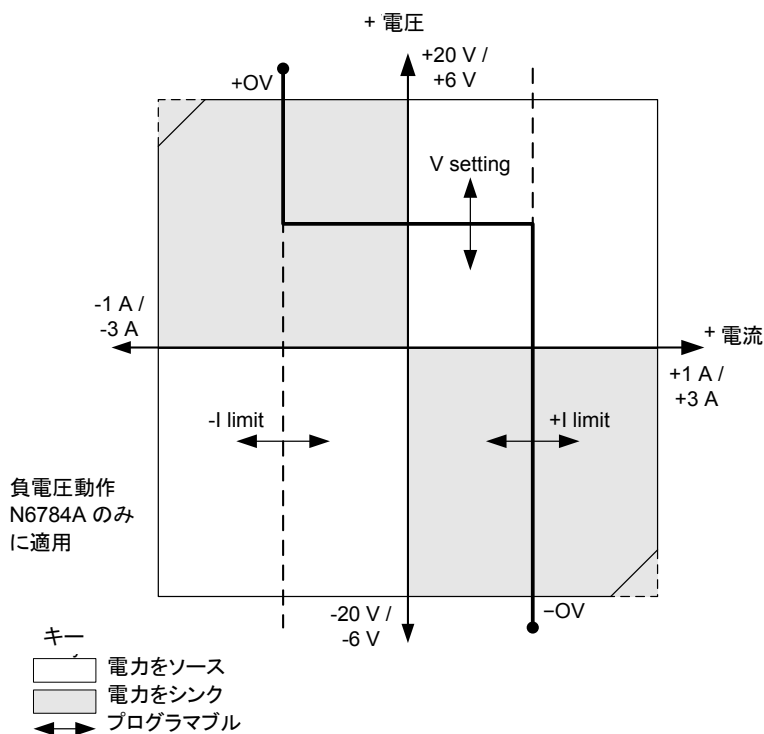
## Agilent N678xAのマルチ象限動作

Agilent N678xA SMUモデルは、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。Agilent N6781A/N6782Aモデルは、+Voltage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、外部負荷の実際の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、電源としての出力を示します(電力をソース)。陰影表示の象限の領域は、負荷としての出力を示します(電力をシンク)。



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ます。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。

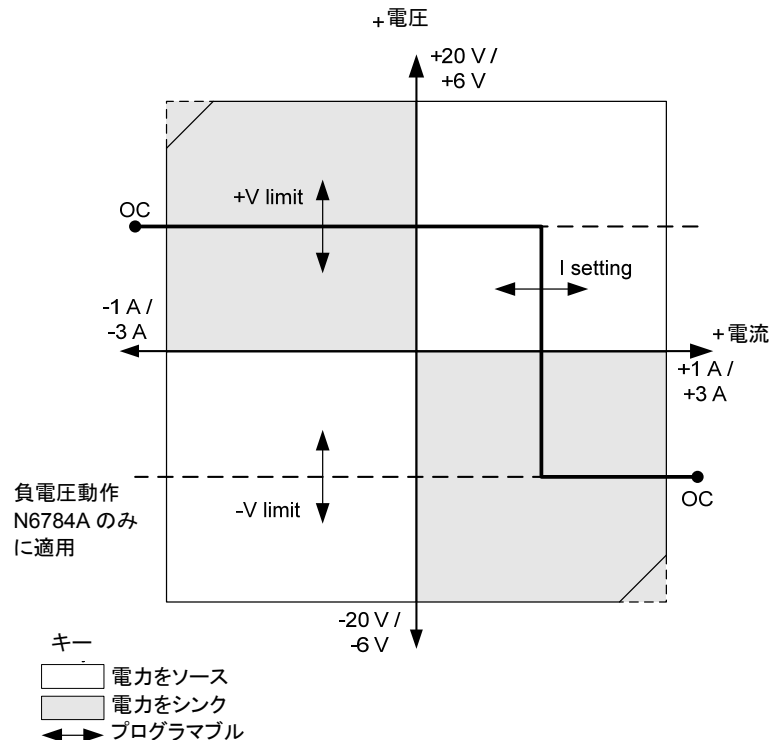
出力電流が正または負の電流制限値に達すると、本器が定電圧モードで動作しなくなり、出力電圧が一定ではなくなります。代わりに、電源が出力電流を電流制限設定値に保持します。電流制限値に達したことを示すために、LIM+（正の電流制限値）またはLIM-（負の電流制限値）ステータス・フラグが設定されます。

負荷直線の垂直部分によって示されるように、本器が電力をシンクしている場合は、本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し、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、外部負荷の実際の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。

下の図に、電源モジュールの電流優先の動作軌跡を示します。白い象限の領域は、電源としての出力を示します（電力をソース）。陰影表示の象限の領域は、負荷としての出力を示します（電力をシンク）。



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ます。線の垂直部分によって示されるように、出力電圧が正または負の電圧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。CC(定電流)ステータス・フラグは、出力電圧が制限設定値内にあることを示します。

出力電圧が正または負の電圧制限値に達すると、本器が定電流モードで動作しなくなり、出力電流が一定ではなくなります。代わりに、電源が出力電圧を電圧制限設定値に保持します。正または負の電圧制限値に達したことを示すために、LIM+ (正の電圧制限値) または LIM- (負の電圧制限値) ステータス・フラグが設定されます。

負荷直線の水平部分によって示されるように、本器が電力をシンクしている場合は、本器に印加される電流が増えるため、出力電流が正または負の方向に増加し続ける可能性があります。電流がレンジの定格電流の12% (1 Aレンジでは1.12 A、3 Aレンジでは3.36 A) 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し、OCおよびPROTステータス・ビットが設定されます。



# 索引

A		P	
Admin メニュー、パスワード .....	59	PF .....	13
		PROT .....	13
C		S	
CC .....	13	SCPI	
CP- .....	13	共通コマンド .....	21
CP+ .....	13, 106	サブシステム・コマンド .....	16
CV .....	13	SRQ .....	58
D		T	
DCL .....	58	Telnet .....	58
E		U	
Err .....	12, 49	UNR .....	13
G		USB インタフェース .....	51
GPIB インタフェース .....	50	W	
アドレス .....	50	Web URL .....	4
		Web サーバ .....	57
I		あ	
INH .....	13	アップデート .....	6
IO .....	12, 50	安全 .....	3
IP アドレス .....	54	クラス .....	26
		警告 .....	26
L		い	
LAN インタフェース .....	12, 51, 52, 53	印刷日 .....	2
Telnet .....	58	インストール .....	26
サイト .....	52	う	
ソケット .....	58	ウォッチドッグ・タイマ .....	88
パラメータ .....	54	お	
プライベート .....	52	オートレンジ .....	117
		オプション .....	24
N		か	
N6781A		ガード接続 .....	34
抵抗プログラミング .....	66	外形図 .....	26, 98
補助測定 .....	78	外部トリガ	
N678xA		接続 .....	102
デジタイジング速度 .....	80	設定 .....	102
ワイヤ長要件 .....	33	過電圧保護 .....	37, 86
O			
OC .....	13		
OFF .....	13		
OT .....	13		
OV .....	13		

## 索引

設定	48
トラッキング	86
ローカル	37
過電流保護	87
環境条件	26

### き

機器	
識別	90
ステートの保存	90
キャパシタ、外部	42
禁止入力	
接続	103
設定	103

### く

グラウンド	
アース	26
冗長	29
グループ	
チャンネル	91
表示	12
グループ化の解除	91

### け

警告	3
検査	25

### こ

高感度負荷	42
コントラスト、フロント・パネル	93

### さ

サブネット・マスク	54, 55
サポート・レール	28
サンプリング間隔	80

### し

システム機能	9
システム保護	
クリア	104
接続	104
周波数、400 Hz	29
出力	
オン	47, 64, 65
極性反転	65
グループ	39, 91
雑音	37
象限	118
ターンオフ	67

ターンオン遅延	65
帯域幅	66
抵抗	66
パルス	73
出力機能	8
出力状態	104
出力ステップ	68
出力トリガ	
オン	68
起動	69
作成	70
ソース	69
レベル	68
仕様	
特性	95

### す

スイッチング・トランジエント	42
スクリーン・セーバ	93
ステートの保存	90
ステートのリセット	22
ステップ・プログラミング	68
寸法	98

### せ

制御ソケット	58
制御ポート、コネクタ	100
清掃	26
接続	
ガード	34
正の電圧	42
直列	40
複数の負荷	35
負の電圧	42
並列	38
リモート・センシング	36
セルフテスト	90
全	64
線径	32
センス・リード、オープン	37

### そ

測定	
コンバータ	83
サンプリング間隔	80
同時 V および I	78
配列	82
ハニング窓	81
方形窓	81
測定機能	9
測定コマンド	77

測定トリガ		測定範囲	77
起動	84	電流データの返却	82
作成	85	優先モード	63
ソース	83	電流シンク	117
測定の同期	83	電流優先	119
ソケット	58	電力割り当て	106
損傷	25		
		と	
た		トランジェント・トリガ	71
ターンオフ・ステート	67		
ターンオン遅延	65	は	
帯域幅	66	パスワード	59
ダウンプログラミング	117	フロント・パネル	92
		発振保護	89
ち		ハニング	81
チャンネル		パラレル出力	91
位置	26	パルス	73
グループ	39, 91		
選択	46, 62	ふ	
番号付け	26	フェッチ・コマンド	77
注意	3	フェライト・コア	30
直列出力	41	フォールト出力	
		接続	103
つ		設定	103
通気	26, 29, 98	負荷接続	31
		不揮発性 RAM 設定	59
て		複数の負荷接続	35
抵抗	66	付属品	25
ディジタイザ、プログラミング	79	プリトリガ・データ	81
データ・ソケット	58	フロント・パネル	
適合宣言	2	キー	13
デジタル I/O		コントラスト	93
接続	101	スクリーン・セーバ	93
設定	101	ディスプレイ	12
デジタル入力		表示	93
接続	102	メニュー	14
設定	102	ロックアウト	92
テスト拡張	72, 79	フロント・パネル・メニュー	
デフォルト・ゲートウェイ	55	終了	49
電圧		使用法	48
スルーレート	64		
設定	46, 62	へ	
測定範囲	77	並列出力	39
電圧データの返却	82	ヘルプ	48, 49
優先モード	63	ベンチへのインストール	29
電圧優先	118		
電源コード、接続	30	ほ	
電源コンセント	26	方形	81
電流		保護	
設定	47, 63	ウォッチドッグ・タイマ	88

## 索引

機能.....	86
クリア.....	89
結合.....	88
補助電圧測定.....	44, 78

### め

メニュー.....	48
-----------	----

### も

モデル間の違い.....	10
モデル番号.....	24

### ゆ

優先モード.....	118
------------	-----

### ら

ラック・マウント.....	28
必要なツール.....	28

## り

力率 400 Hz.....	29
リスト	
任意.....	75
プログラミング.....	72
リモート・インタフェース	
出荷時設定.....	59
セキュリティ保護.....	59
リモート・センシング.....	36
リレー、出力.....	65
履歴.....	2

## ろ

ロックアウト、フロント・パネル.....	92
----------------------	----

## わ

割り当て、電力.....	106
--------------	-----