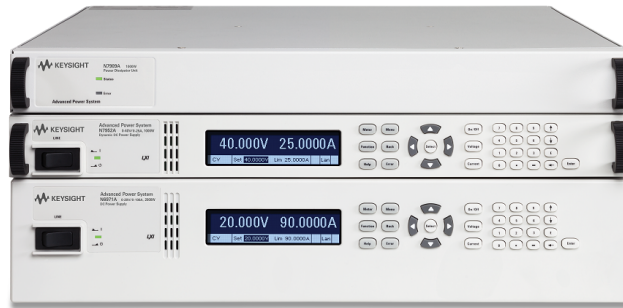


# Keysight Advanced Power System N6900/N7900

操作/サービス・  
ガイド

## 歓迎



このドキュメントには、Keysight Advanced Power System (APS) ファミリのユーザ、サービス、およびプログラミング情報が含まれています。このドキュメントに関するフィードバックがある場合は、Keysight ([www.keysight.com/find/APS-docfeedback](http://www.keysight.com/find/APS-docfeedback)) にご連絡ください。

## 予備情報

[法的小よび安全に関する情報](#)

[モデルの機能とオプション](#)

[仕様と特性](#)

## 操作情報

[測定器について](#)

[測定器のインストール](#)

[入門](#)

[Advanced Power Systemの使用](#)

[Power Assistantソフトウェアの使用](#)

[フロント・パネル・メニュー・リファレンス](#)

## SCPIプログラミング情報

[SCPI言語の概要](#)

[サブシステムによるコマンド](#)

[コマンド・クイック・リファレンス](#)

[SCPIエラー・メッセージ](#)

## サービス情報

[性能検証](#)

[校正手順](#)

---

## Keysight Technologiesへのお問い合わせ



保証、サービス、技術サポートについては、Keysight Technologiesにお問い合わせください。

- 米国: 800 452-4844
- 欧州: 31 20 547 9999
- 日本: 81 426 56 7832

各地のKeysight、またはKeysight Technologiesの担当者の連絡先は、[www.keysight.com/find/assist](http://www.keysight.com/find/assist)でご確認いただけます。

© Copyright Keysight Technologies 2013, 2014  
バージョン5、2014年8月

マニュアル品番 N8900-90913

## 法的小よび安全に関する情報

### 法的小注意事項

### 安全に関する注意事項

### 安全記号

---

## 法的小注意事項

© Copyright Keysight Technologies 2013, 2014

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

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

## ソフトウェアおよびドキュメント・リビジョン

最新のファームウェア・リビジョンについては、製品ページ([www.keysight.com/find/APS](http://www.keysight.com/find/APS))をご覧ください。

このドキュメントの最新バージョンは [www.keysight.com/find/APS-doc](http://www.keysight.com/find/APS-doc) からダウンロードできます。モバイル・デバイスの場合、最新バージョンは、[www.keysight.com/find/APS-mobilehelp](http://www.keysight.com/find/APS-mobilehelp) からダウンロードすることもできます。

本製品は、Microsoft Windows CEを利用しています。Keysightでは、Windows CE測定器に接続されるすべてのWindowsベース・コンピュータで、最新のウイルス対策ソフトウェアを使用することを強くお勧めします。

本書に記載されているハードウェアおよびソフトウェアはライセンスに基づいて提供されており、使用および複製にあたってはライセンスの条件を守る必要があります。

## 保証

本書に記載した説明は「現状のまま」で提供されており、改訂版では断りなく変更される場合があります。また、該当する法律の許す限りにおいて、本書およびそのすべての内容について、Keysightは明示、暗黙を問わずいかなる保証もしておりません。特に、商品性および特定目的への適合性に関して保証するものではありません。本書の内容の誤り、および本書の使用に伴う偶然、必然を問わずあらゆる損害に対して、Keysightは責任を負いかねます。Keysightとユーザの間に本書の内容を対象とした保証条件に関する別個の書面による契約が存在し、その契約の内容が上記の条件と矛盾する場合は、別個の契約の保証条件が優先するものとします。

## 証明

Keysight Technologiesは、本製品が工場出荷時点では公表仕様に適合していたことを証明します。Keysight Technologiesはまた、校正測定法が、米国NIST(National Institute of Standards and Technologies)の校正機関が認める範囲で、また他のISO(国際標準化機構)加盟団体の校正機関にトレーサブルであることを証明します。

## 権利の制限について

本ソフトウェアが米国政府の主契約者または下請契約者によって使用される場合は、本ソフトウェアは、DFAR 252.227-7014(1995年6月)に定められた“Commercial computer software”、またはFAR 2.101(a)に定められた“commercial item”として、またはFAR 52.227-19(1987年6月)またはそれに相当する政府機関の規制または契約条項に定められた“Restricted computer software”とし

## 法のおよび安全に関する情報

---

て提供され、ライセンスされます。ソフトウェアの使用、複製、公開は、Keysight Technologiesの標準商用ライセンス条件に従って行われる必要があり、米国政府の国防省以外の機関の権利は、FAR 52.227-19(c)(1-2)(1987年6月)に定義されたRestricted Rightsを超えることはありません。あらゆる技術データに関する米国政府のユーザの権利は、FAR 52.227-14(1987年6月)またはDFAR 252.227-7015 (b)(2)(1995年11月)に定義されたLimited Rightsを超えることはありません。

## 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「モニタリング / 制御機器」製品に分類されます。

不要になった製品の回収については、計測お客様窓口にお問い合わせいただくか、[www.keysight.com/environment/product](http://www.keysight.com/environment/product)を参照してください。



## 技術サポート

納品された製品に関するご質問がある場合、あるいは保証、サービス、技術サポートについて情報が必要な場合は、[計測お客様窓口までお問い合わせください](#)。

---

## 安全に関する注意事項

本器の操作のあらゆる段階において、下記の安全に関する一般的注意事項を遵守する必要があります。これらの注意事項や、本書の他の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。Keysight Technologiesは、お客様がこれらの要件を満たさなかった場合について、いかなる責任も負いません。

### 一般

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

### 電源を投入する前に

安全に関する注意事項がすべて守られていることを確認してください。本器への接続はすべて電源を投入する前に行ってください。「安全記号」の項に記載された本器外部のマーキングに注意してください。

### 機器のアース

本製品には感電防止用アース端子が装備されています。感電事故を防ぐため、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。

### 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

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

### 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。

### 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はおやめください。安全機能を維持するため、サービスや修理の際はKeysight営業所まで本製品をお送りください。

### 損傷の際には

本器に損傷または欠陥が認められる場合は、ただちに使用をやめ、誤って使用されないよう必要な措置を講じた上で、有資格のサービスマンに修理を依頼してください。

#### 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。記載された指示を十分に理解し、それが守られていることを確認しない限り、警告の指示より先に進まないでください。

### 安全記号



直流



交流



フレームまたはシャーシ端子



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



注意、感電の危険あり



注意、付属のドキュメントを参照



アース端子



CEマークは、ヨーロッパ共同体の登録商標です。



ETLマークは、Intertekの登録商標です。



C-tickマークはオーストラリア・スペクトラム管理局の登録商標です。これは、1992年のRadio Communications Actの条件に基づくオーストラリアのEMCフレームワーク規制への適合を示します。



韓国クラスA EMC宣言

この測定器は、業務用途に適合したクラスAです。また、屋外の電磁波環境での使用に適合しています。



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

1SM1-A

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

ICES/NMB-001

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

## モデルの機能とオプション

## モデルの機能

機能	Keysight N6900モデル		Keysight N7900ダイナミック・モデル	
	1 kW	2 kW	1 kW	2 kW
電圧/電流 定格	N6950A 9 V/100 A N6951A 20 V/50 A N6952A 40 V/25 A N6953A 60V/16.7A N6954A 80V/12.5A	N6970A 9 V/200 A N6971A 20V/100 A N6972A 40 V/50 A N6973A 60 V/33.4A N6974A 80 V/25 A N6976A 120V/16.7A N6977A 160V/12.5A	N7950A 9 V/100 A N7951A 20 V/50 A N7952A 40 V/25 A N7953A 60V/16.7A N7954A 80V/12.5A	N7970A 9 V/200 A N7971A 20V/100 A N7972A 40 V/50 A N7973A 60 V/33.4A N7974A 80 V/25 A N7976A 120V/16.7A N7977A 160V/12.5A
電圧および電流 プログラミング	14ビット精度	14ビット精度	16ビット精度	16ビット精度
電圧および電流測定	18ビット精度	18ビット精度	18ビット精度	18ビット精度
プログラマブル出力抵抗	•	•	•	•
電流シンクは定格電流の 最大 10% <sup>1</sup>	•	•	•	•
電力 測定	•	•	•	•
アンペア時とワット時の測 定	•	•	•	•
低電流測定レンジ			•	•
シームレスな電流 測定			•	•
調整可能なサンプリング・ レート			•	•
配列読み取り			•	•
外部データ・ロギング			•	•
並列動作	•	•	•	•
信号ルーティング	•	•	•	•
出力リスト			•	•
任意波形			•	•



## モデルの機能とオプション

機能	Keysight N6900モデル		Keysight N7900ダイナミック・モデル	
	1 kW	2 kW	1 kW	2 kW
極性を逆にした切断リレー <sup>2</sup>			N7950A <sup>3</sup> N7951A-N7954A	N7970A <sup>3</sup> N7971A-N7974A N7976A、N7977A <sup>4</sup>

<sup>1</sup> 定格電流の100%までの電流シンクでは、1 kWモデルの場合は1つの電力消費装置、2 kWモデルの場合は2つのパワー・ディSSIPエータが必要です。電力消費装置が1つの2 kWモデルでは、定格電流の50%をシンクできます。

<sup>2</sup> 出力端子には必ずACネットワークが存在します。

<sup>3</sup> 極性反転リレーはモデルN7950AとN7970Aには含まれていません。

<sup>4</sup> N7976AとN7977Aモデルには、より迅速な保護切断のために半導体切断リレーと電解切断リレーが含まれています。

## アクセサリ/オプション

アクセサリ/オプション 番号	意味
Keysight N7909A	1 kW電力ディSSIPエータ定格出力電圧をシンクさせるため、1 kW電源につき1台必要です。定格出力電圧をシンクさせるため、2 kW電源には2台必要です。
Keysight N7908A Option 057	Black Box Recorderのボード。機器の底部のスロットに設置します。設置すると、「About」画面に[Option 057]として表示され、機器のラベルにチェックマークが付いている必要があります。
Keysight N7907A	ラック・イヤーおよびスライド・アクセサリ・キット - 19インチEIAキャビネットの1 kWモデル、2 kWモデルおよび電力ディSSIPエータの取り付けに必要なものすべて
N6700-60012	1Uラック・イヤーのみ - 1 kWモデルおよび電力ディSSIPエータ(高さ1.75インチ)用
5063-9212	2Uラック・イヤーのみ - 2 kWモデル(高さ3.5インチ)用
5063-9219	ハンドル付き2Uラック・イヤーのみ - 2 kWモデル(高さ3.5インチ)用
5003-1128	ラック・スライドのみ - 19インチEIAキャビネットの1 kWモデル、2 kWモデルおよび電力ディSSIPエータの取り付けに必要なものすべて
Keysight E664AC	レールのみ - 19インチEIAキャビネットの2 kWモデルの取り付け用必要なエアフローにより、1 kWモデルまたは電力ディSSIPエータのラック取り付けにレールを使用することはできません。
Option UK6	テスト結果データ付き校正証明書
Option 760	極性反転ありの切断リレー。設置すると、「About」画面と装置ラベルに[Option 760]と表示されます。このオプションは、ほとんどのN7900モデルに含まれています。
Option 761	リレーの切断 - 極性反転がありません。設置すると、「About」画面と装置ラベルに[Option 761]と表示されます。このオプションは、N7900モデルおよびN7970Aモデルに含まれています。
Keysight 14585A	制御および解析ソフトウェア

## 仕様と特性

仕様 - Keysight N6900シリーズ

仕様 - Keysight N7900シリーズ

仕様 - Keysight N6900/N7900高電圧シリーズ

補足特性 - Keysight N6900シリーズ

補足特性 - Keysight N7900シリーズ

補足特性 - Keysight N6900/N7900高電圧シリーズ

一般的な特性

出力インピーダンスのグラフ

誘導性負荷境界

出力象限

電圧プログラミング応答

出力の動的応答

測定精度と分解能

寸法図

### はじめに

特に記載のない限り、仕様は、30分間のウォームアップ後、0～40℃の周囲温度範囲で保証されます。仕様は、センス端子が出力端子に接続された状態（ローカル・センシング）で、出力端子に適用されます。精度仕様は、1年間保証されています。

補足特性は保証されたものではなく、デザインまたは型式テストによって決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。

### 仕様 - Keysight N6900シリーズ

1 kWの仕様	N6950A	N6951A	N6952A	N6953A	N6954A
DC定格					
電圧源:	0～9 V	0～20 V	0～40 V	0～60 V	0～80 V
電流源:	0～100 A	0～50 A	0～25 A	0～16.7 A	0～12.5 A
電流シンク10%定格:	-10 A	-5 A	-2.5 A	-1.67 A	-1.25 A
電流シンク100%定格: <sup>1</sup>	-100 A	-50 A	-25 A	-16.7 A	-12.5 A
電力: <sup>2</sup>	900 W	1 kW	1 kW	1 kW	1 kW
出力リップルおよび雑音 <sup>3</sup>					
CV rms:	1 mV				
CV p-p:	9 mV				

## 仕様と特性

1 kWの仕様	N6950A	N6951A	N6952A	N6953A	N6954A
負荷レギュレーション 電圧: 電流:	0.5 mV 8 mA	0.75 mV 3 mA	1.5 mV 1 mA	2 mV 1 mA	2 mV 0.8 mA
電圧プログラミングと 測定精度 <sup>4, 5, 6</sup> リード降下 ≤ 1 V最大: リード降下 ≤ 電圧定格の 25%:	0.03% + 1.5 mV 0.03% + 1.9 mV	0.03% + 3 mV 0.03% + 4 mV	0.03% + 6 mV 0.03% + 7.9 mV	0.03% + 9 mV 0.03% + 12 mV	0.03% + 12 mV 0.03% + 16 mV
電流プログラミングと測定精度 <sup>4</sup>	0.1% + 30 mA	0.1% + 15 mA	0.1% + 8 mA	0.1% + 5 mA	0.1% + 4 mA
過渡応答 <sup>7</sup> 回復時間: セトリング・バンド:	100 μs 150 mV	100 μs 150 mV	100 μs 100 mV	100 μs 150 mV	100 μs 200 mV
2 kWの仕様	N6970A	N6971A	N6972A	N6973A	N6974A
DC定格 電圧源: 電流源: 電流シンク10% 定格: 電流シンク100% 定格: <sup>1</sup> 電力: <sup>2</sup>	0~9 V 0~200 A -20 A -200 A 1.8 kW	0~20 V 0~100 A -10 A -100 A 2 kW	0~40 V 0~50 A -5 A -50 A 2 kW	0~60 V 0~33.3 A -3.33 A -33.3 A 2 kW	0~80 V 0~25 A -2.5 A -25 A 2 kW
出力リプルおよび雑音 <sup>3</sup> CV rms: CV p-p:	1 mV 9 mV				
負荷レギュレーション 電圧: 電流:	0.5 mV 15 mA	0.75 mV 6 mA	1.5 mV 1.5 mA	2 mV 1.5 mA	2 mV 1.5 mA
電圧プログラミングと 測定精度 <sup>4, 5, 6</sup> リード降下 ≤ 1 V最大: リード降下 ≤ 電圧定格の 25%:	0.03% + 1.5 mV 0.03% + 1.9 mV	0.03% + 3 mV 0.03% + 4 mV	0.03% + 6 mV 0.03% + 7.9 mV	0.03% + 9 mV 0.03% + 12 mV	0.03% + 12 mV 0.03% + 16 mV
電流プログラミングと測定精度 <sup>4</sup>	0.1% + 60 mA	0.1% + 30 mA	0.1% + 15 mA	0.1% + 10 mA	0.1% + 8 mA
過渡応答 <sup>7</sup> 回復時間: セトリング・バンド:	100 μs 150 mV	100 μs 150 mV	100 μs 100 mV	100 μs 150 mV	100 μs 200 mV

<sup>1</sup> 定格電流の100%までの電流シンクでは、1 kWモデルの場合は1つの電力消費装置、2 kWモデルの場合は2つのパワー・ディSSIPエータが必要です。

電力消費装置が1つの2 kWモデルでは、定格電流の50%をシンクできます。

<sup>2</sup> 使用可能な最大連続電源は、40°C~55°Cでは定格が1°C当たり1%低下します。

<sup>3</sup> RMS雑音は20 Hz~300 kHz、p-p雑音は20 Hz~20 MHz

<sup>4</sup> 30分のウォームアップ時間の後の23°C ± 5°C、測定 NPLC = 1で年間有効 ( **校正間隔** を参照 )

<sup>5</sup> 抵抗プログラミングが有効な場合、電圧プログラミング・オフセット・コンポーネントは、の倍数で増分します。2.1

<sup>6</sup> 負荷リードの降下は各負荷リードに適用されます。

<sup>7</sup> 負荷がフル負荷の50%から100%に変化した後でセトリング・バンド内に回復するまでの時間 ( 10 μ秒の立ち上がり時間 )

## 仕様 - Keysight N7900シリーズ

1 kWの仕様	N7950A	N7951A	N7952A	N7953A	N7954A
DC定格 電圧源: 電流源: 電流シンク10%定格: 電流シンク100%定格: <sup>1</sup> 電力: <sup>2</sup>	0~9 V 0~100 A -10 A -100 A 900 W	0~20 V 0~50 A -5 A -50 A 1 kW	0~40 V 0~25 A -2.5 A -25 A 1 kW	0~60 V 0~16.7 A -1.67 A -16.7 A 1 kW	0~80 V 0~12.5 A -1.25 A -12.5 A 1 kW
出力リップルおよび雑音 <sup>3</sup> CV rms: CV p-p:	1 mV 9 mV				
負荷レギュレーション 電圧: 電流:	0.5 mV 8 mA	0.75 mV 3 mA	1.5 mV 1 mA	2 mV 1 mA	2 mV 0.8 mA
電圧プログラミングと 測定精度 <sup>4, 5, 6</sup> リード降下 ≤1 V最大: リード降下 ≤電圧定格の 25%:	0.03% +1 mV 0.03% +1.4 mV	0.03% +2 mV 0.03% +3 mV	0.03% +4 mV 0.03% +5.9mV	0.03% +6 mV 0.03% +9 mV	0.03% +8 mV 0.03% +12mV
電流プログラミングと測定精度 <sup>4</sup>	0.04% +15 mA	0.04% +8 mA	0.04% +4 mA	0.04%+2.5 mA	0.04% +2 mA
電流測定 of ロー・レンジ精度	0.05% +3 mA	0.05% +1 mA	0.05% +0.6 mA	0.05% +0.3 mA	0.05%+0.25mA
過渡応答 <sup>7</sup> 回復時間: セトリング・バンド:	100 μs 150 mV	100 μs 150 mV	100 μs 100 mV	100 μs 150 mV	100 μs 200 mV
2 kWの仕様	N7970A	N7971A	N7972A	N7973A	N7974A
DC定格 電圧源: 電流源: 電流シンク10%定格: 電流シンク100%定格: <sup>1</sup> 電力: <sup>2</sup>	0~9 V 0~200 A -20 A -200 A 1.8 kW	0~20 V 0~100 A -10 A -100 A 2 kW	0~40 V 0~50 A -5 A -50 A 2 kW	0~60 V 0~33.3 A -3.33 A -33.3 A 2 kW	0~80 V 0~25A -2.5 A -25 A 2 kW
出力リップルおよび雑音 <sup>3</sup> CV rms: CV p-p:	1 mV 9 mV				
負荷レギュレーション 電圧: 電流:	0.5 mV 15 mA	0.75 mV 6 mA	1.5 mV 1.5 mA	2 mV 1.5 mA	2 mV 1.5 mA
電圧プログラミングと 測定精度 <sup>4, 5, 6</sup> リード降下 ≤1 V最大: リード降下 ≤電圧定格の25%:	0.03% +1 mV 0.03% +1.4 mV	0.03% +2 mV 0.03% +3 mV	0.03% +4 mV 0.03% +5.9mV	0.03% +6 mV 0.03% +9 mV	0.03% +8 mV 0.03% +12mV
電流プログラミングと測定精度 <sup>4</sup>	0.04% +30 mA	0.04% +15 mA	0.04% +8 mA	0.04% +5 mA	0.04% +4 mA
電流測定 of ロー・レンジ精度	0.05% +6 mA	0.05% +2 mA	0.05% +1.2 mA	0.05% +0.6 mA	0.05% +0.5 mA

## 仕様と特性

2 kWの仕様	N7970A	N7971A	N7972A	N7973A	N7974A
過渡応答 <sup>7</sup> 回復時間: セトリング・バンド:	100 $\mu$ s 150 mV	100 $\mu$ s 150 mV	100 $\mu$ s 100 mV	100 $\mu$ s 150 mV	100 $\mu$ s 200 mV

- <sup>1</sup> 定格電流の100%までの電流シンクでは、1 kWモデルの場合は1つの電力消費装置、2 kWモデルの場合は2つのパワー・ディSSIPエータが必要です。電力消費装置が1つの2 kWモデルでは、定格電流の50%をシンクできます。
- <sup>2</sup> 使用可能な最大連続電源は、40°C~55°Cでは定格が1°C当たり1%低下します。
- <sup>3</sup> RMS雑音は20 Hz~300 kHz、p-p雑音は20 Hz~20 MHz
- <sup>4</sup> 30分のウォームアップ時間の後の23°C  $\pm$  5°C、測定NPLC=1で年間有効(「校正間隔」を参照)
- <sup>5</sup> 抵抗プログラミングが有効な場合、電圧プログラミング・オフセット・コンポーネントは、の倍数で増分します。3.15
- <sup>6</sup> 負荷リードの降下は各負荷リードに適用されます。
- <sup>7</sup> 負荷がフル負荷の50%から100%に変化した後でセトリング・バンド内に回復するまでの時間(10  $\mu$ 秒の立ち上がり時間)

## 仕様 - Keysight N6900/N7900高電圧シリーズ

2 kWの仕様	N6976A	N6977A	N7976A	N7977A
DC定格 電圧源: 電流源: 電流シンク10%定格: 電流シンク100%定格: <sup>1</sup> 電力: <sup>2</sup>	0~120 V 0~16.7 A -1.67 A -16.7 A 2 kW	0~160 V 0~12.5 A -1.25 A -12.5 A 2 kW	0~120 V 0~16.7 A -1.67 A -16.7 A 2 kW	0~160 V 0~12.5 A -1.25 A -12.5 A 2 kW
出力リプルおよび雑音 <sup>3</sup> CV rms: CV p-p:	2 mV 30 mV	3 mV 30 mV	2 mV 30 mV	3 mV 30 mV
負荷レギュレーション 電圧: 電流:	4 mV 1 mA	4 mV 0.8 mA	4 mV 1 mA	4 mV 0.8 mA
電圧プログラミングと 測定精度 <sup>4, 5, 6</sup> リード降下 $\leq$ 1 V最大: リード降下 $\leq$ 電圧定格の25%:	0.03% + 17 mV 0.03% + 23 mV	0.03% + 24 mV 0.03% + 32 mV	0.03% + 11 mV 0.03% + 17 mV	0.03% + 14 mV 0.03% + 22 mV
電流プログラミングと測定精度 <sup>4</sup>	0.1% + 5 mA	0.1% + 4 mA	0.04% + 2.5 mA	0.04% + 2 mA
電流測定のエラー・レンジ確度	N/A	N/A	0.05% + 0.4 mA	0.05% + 0.25 mA
過渡応答 <sup>7</sup> 回復時間: セトリング・バンド:	100 $\mu$ s 300 mV	100 $\mu$ s 400 mV	100 $\mu$ s 300 mV	100 $\mu$ s 400 mV

- <sup>1</sup> 定格電流の100%までシンクするには、2つのパワー・ディSSIPエータが必要です。1つのディSSIPエータでは、定格電流の最大50%までシンクします。
- <sup>2</sup> 使用可能な最大連続電源は、40°C~55°Cでは定格が1°C当たり1%低下します。
- <sup>3</sup> RMS雑音は20 Hz~300 kHz、p-p雑音は20 Hz~20 MHz
- <sup>4</sup> 30分のウォームアップ時間の後の23°C  $\pm$  5°C、測定NPLC=1で年間有効(「校正間隔」を参照)
- <sup>5</sup> 抵抗プログラミングが有効な場合、電圧プログラミング・オフセット・コンポーネントは、の倍数で増分します。2.1
- <sup>6</sup> 負荷リードの降下は各負荷リードに適用されます。
- <sup>7</sup> 負荷がフル負荷の50%から100%に変化した後でセトリング・バンド内に回復するまでの時間(10  $\mu$ 秒の立ち上がり時間)

## 補足特性 - Keysight N6900シリーズ

1 kWの特性	N6950A	N6951A	N6952A	N6953A	N6954A
電圧プログラミング・レンジ	0.009~9.18 V	0.02~20.4 V	0.04~40.8 V	0.06~61.2 V	0.08~81.6 V
電圧プログラミング分解能	0.84 mV	1.7 mV	3.5 mV	5 mV	6.7 mV
電流プログラミング範囲 (デシペータ不使用)	-10.2~102 A	-5.1~51 A	-2.55~25.5 A	-1.7~17 A	-1.275~12.75 A
電流プログラミング範囲 (デシペータを使用)	-102~102 A	-51~51 A	-25.5~25.5 A	-17~17 A	-12.75~12.75 A
電流プログラミング分解能	30 mA	15 mA	8 mA	5 mA	4 mA
電流測定範囲	-225~225 A	-112.5~112.5A	-56.2~56.2 A	-37.6~37.6 A	-28.1~28.1 A
抵抗プログラミング・レンジ	0~0.1 Ω	0~0.4 Ω	0~1.6 Ω	0~3.4 Ω	0~6.4 Ω
抵抗プログラミング精度 <sup>1</sup>	0.12% +1.6 mΩ*A	0.12% +3.2 mΩ*A	0.1% +6.4 mΩ*A	0.1% +8.8 mΩ*A	0.1% +12.8 mΩ*A
抵抗プログラミング分解能	0.8 μΩ	3.4 μΩ	13 μΩ	30 μΩ	54 μΩ
電圧プログラミングおよび測定温度係数 <sup>2&amp;</sup>	0.0022%+30μV	0.0022%+60μV	0.0022%+120μV	0.0022%+180μV	0.0022%+220μV
電流プログラミングおよび測定温度係数 <sup>2</sup>	0.0057%+250μA	0.0058%+125μA	0.0058%+60μA	0.0058%+40μA	0.0058%+30μA
抵抗プログラミングTempCo	0.0068%	0.0070%	0.0070%	0.0070%	0.0070%
過電圧保護 最大設定: 精度: 応答時間: <sup>3</sup>	10.8 V 0.03% +1.5 mV <30 μs	24 V 0.03% +3 mV <30 μs	48 V 0.03% +6 mV <30 μs	72 V 0.03% +9 mV <30 μs	96 V 0.03% +12 mV <30 μs
電圧測定ノイズ(ピーク)	2 mV	3.5 mV	7 mV	10 mV	14 mV
電流測定雑音(ピーク)	45 mA	22 mA	10 mA	6 mA	4 mA
出力電流雑音 CC rms:	15 mA	15 mA	15 mA	15 mA	15 mA
共通モード電流 CC rms: CC p-p:	2 mA 10 mA	1 mA 10 mA	1 mA 10 mA	1 mA 10 mA	1.5 mA 10 mA
電圧上昇プログラム時間 <sup>4</sup> 10~90%: セトリング時間: <sup>6</sup>	3 ms 10 ms				
電圧降下プログラム時間 <sup>5</sup> 90~10%: セトリング時間: <sup>6</sup>	3 ms 10 ms				

## 仕様と特性

1 kWの特性	N6950A	N6951A	N6952A	N6953A	N6954A
電流上昇プログラム時間 <sup>7</sup> 10~90%:	2.5 ms				
出力オン遅延時間 電圧優先: 電流優先:	12 ms 14 ms				
電源レギュレーション <sup>8</sup> 電圧: 電流:	< 10 $\mu$ V < 10 $\mu$ A				
2 kWの特性	N6970A	N6971A	N6972A	N6973A	N6974A
電圧プログラミング・レンジ	0.009~9.18 V	0.02~20.4 V	0.04~40.8 V	0.06~61.2 V	0.08~81.6 V
電圧プログラミング分解能	0.84 mV	1.7 mV	3.5 mV	5 mV	6.7 mV
電流プログラミング範囲(デシベータ不使用)	-20.4~204 A	-10.2~102 A	-5.1~51 A	-3.4~34 A	-2.55~25.5 A
電流プログラミング範囲(複数のデシベータを使用)	-204~204 A	-102~102 A	-51~51 A	-34~34 A	-25.5~25.5 A
電流プログラミング分解能	60 mA	30 mA	15 mA	10 mA	8 mA
電流測定範囲	-450~450 A	-225~225 A	-112.5~112.5A	-74.9~74.9 A	-56.2~56.2 A
抵抗プログラミング・レンジ	0~0.05 $\Omega$	0~0.2 $\Omega$	0~0.8 $\Omega$	0~1.7 $\Omega$	0~3.2 $\Omega$
抵抗プログラミング精度 <sup>1</sup>	0.12% + 1.6 m $\Omega$ *A	0.12% + 3.2 m $\Omega$ *A	0.1% + 6.4 m $\Omega$ *A	0.1% + 8.8 m $\Omega$ *A	0.1% + 12.8 m $\Omega$ *A
抵抗プログラミング分解能	0.4 $\mu\Omega$	1.7 $\mu\Omega$	7 $\mu\Omega$	15 $\mu\Omega$	27 $\mu\Omega$
電圧プログラミングおよび測定温度係数 <sup>2&amp;</sup>	0.0022%+30 $\mu$ V	0.0022%+60 $\mu$ V	0.0022%+120 $\mu$ V	0.0022%+180 $\mu$ V	0.0022%+220 $\mu$ V
電流プログラミングおよび測定温度係数 <sup>2</sup>	0.0048%+500 $\mu$ A	0.0049%+250 $\mu$ A	0.0049%+120 $\mu$ A	0.0049%+80 $\mu$ A	0.0049%+60 $\mu$ A
抵抗プログラミングTempCo	0.0060%	0.0060%	0.0060%	0.0060%	0.0060%
過電圧保護 最大設定: 精度: 応答時間: <sup>3</sup>	10.8 V 0.03% + 1.5 mV < 30 $\mu$ s	24 V 0.03% + 3 mV < 30 $\mu$ s	48 V 0.03% + 6 mV < 30 $\mu$ s	72 V 0.03% + 9 mV < 30 $\mu$ s	96 V 0.03% + 12 mV < 30 $\mu$ s
電圧測定ノイズ(ピーク)	2 mV	3.5 mV	7 mV	10 mV	14 mV
電流測定雑音(ピーク)	75 mA	45 mA	18 mA	12 mA	7 mA
出力電流雑音 CC rms:	20 mA	20 mA	15 mA	15 mA	15 mA
共通モード電流 CC rms: CC p-p:	2 mA 15 mA	1 mA 10 mA	1 mA 10 mA	1 mA 10 mA	2 mA 10 mA

2 kWの特性	N6970A	N6971A	N6972A	N6973A	N6974A
電圧上昇プログラム時間 <sup>4</sup> 10～90%: セトリング時間: <sup>6</sup>			3 ms 10 ms		
電圧降下プログラム時間 <sup>5</sup> 90～10%: セトリング時間: <sup>6</sup>			3 ms 10 ms		
電流上昇プログラム時間 <sup>7</sup> 10～90%:			2.5 ms		
出力オン遅延時間 電圧優先: 電流優先:			12 ms 14 ms		
電源レギュレーション <sup>8</sup> 電圧: 電流:			< 10 $\mu$ V < 10 $\mu$ A		

<sup>1</sup> 抵抗プログラミング精度は、出力電力に応じて異なります。たとえば、50 Aトランジェントで0.1 $\Omega$ のN7970Aユニットの精度は、 $(0.1\Omega * 0.06\%) + (1.6 \text{ m}\Omega * \text{A}/50 \text{ A}) = 92 \mu\Omega$ です。

<sup>2</sup> 1 $^{\circ}$ C当たり

<sup>3</sup> 過電圧の発生からシャットダウンの開始まで

<sup>4</sup> フル抵抗負荷で、定格出力の0.1%から100%への電圧遷移

<sup>5</sup> 負荷がなく、定格出力の100%から0.1%への電圧遷移

<sup>6</sup> 電圧変化の開始から最終フル・スケール値の0.1%以内になるまで

<sup>7</sup> フル抵抗負荷で、定格出力の0.1%から100%への電流遷移

<sup>8</sup> 電源レギュレーションは、設計によって保証されています。

## 補足特性 - Keysight N7900シリーズ

1 kWの特性	N7950A	N7951A	N7952A	N7953A	N7954A
電圧プログラミング・レンジ	0.009～9.18 V	0.02～20.4 V	0.04～40.8 V	0.06～61.2 V	0.08～81.6 V
電圧プログラミング分解能	0.21 mV	0.42 mV	0.84 mV	1.25 mV	1.68 mV
電流プログラミング範囲(デシベータ不使用)	-10.2～102 A	-5.1～51 A	-2.55～25.5 A	-1.7～17 A	-1.275～12.75 A
電流プログラミング範囲(デシベータを使用)	-102～102 A	-51～51 A	-25.5～25.5 A	-17～17 A	-12.75～12.75 A
電流プログラミング分解能	1.9 mA	0.95 mA	0.47 mA	0.32 mA	0.24 mA
電流測定範囲 高レンジ 低レンジ	-225～225 A -11～11 A	-112.5～112.5 A -5.5～5.5 A	-56.2～56.2 A -2.75～2.75 A	-37.6～37.6 A -1.84～1.84 A	-28.1～28.1 A -1.37～1.37 A
抵抗プログラミング・レンジ	0～0.1 $\Omega$	0～0.4 $\Omega$	0～1.6 $\Omega$	0～3.4 $\Omega$	0～6.4 $\Omega$
抵抗プログラミング精度 <sup>1</sup>	0.06% + 1.6 m $\Omega$ *A	0.06% + 3.2 m $\Omega$ *A	0.06% + 6.4 m $\Omega$ *A	0.06% + 8.8 m $\Omega$ *A	0.06% + 12.8 m $\Omega$ *A
抵抗プログラミング分解能	0.8 $\mu\Omega$	3.4 $\mu\Omega$	13 $\mu\Omega$	30 $\mu\Omega$	54 $\mu\Omega$



## 仕様と特性

1 kWの特性	N7950A	N7951A	N7952A	N7953A	N7954A
電圧プログラミングおよび測定温度係数 <sup>2&amp;</sup>	0.0022%+30μV	0.0022%+60μV	0.0022%+120μV	0.0022%+180μV	0.0022%+220μV
電流プログラミングおよび測定温度係数 <sup>2</sup>	0.0035%+250μA	0.0035%+125μA	0.0042%+60μA	0.0037%+40μA	0.0036%+30μA
電流測定 of ロー・レンジ 温度係数 <sup>2</sup>	0.0042%+80μA	0.0045%+40μA	0.0050%+20μA	0.0046%+12μA	0.0045%+9μA
抵抗プログラミングTempCo	0.0046%	0.0049%	0.0054%	0.0050%	0.0049%
過電圧保護 最大設定: 確度: 応答時間: <sup>3</sup>	10.8 V 0.03% +1 mV <30 μs	24 V 0.03% +2 mV <30 μs	48 V 0.03% +4 mV <30 μs	72 V 0.03% +6 mV <30 μs	96 V 0.03% +8 mV <30 μs
電圧測定ノイズ(ピーク)	2 mV	3.5 mV	7 mV	10 mV	14 mV
電流測定雑音(ピーク)	45 mA	22 mA	10 mA	6 mA	4 mA
電流測定 of ロー・レンジ 雑音(ピーク)	30 mA	17 mA	7 mA	4 mA	2 mA
出力電流雑音 CC rms:	15 mA	15 mA	15 mA	15 mA	15 mA
共通モード電流 CC rms: CC p-p:	2 mA 10 mA	1 mA 10 mA	1 mA 10 mA	1 mA 10 mA	1.5 mA 10 mA
電圧上昇プログラム時間 <sup>4</sup> 10~90%: セトリング時間: <sup>6</sup>	0.5 ms 1 ms				
電圧降下プログラム時間 <sup>5</sup> 90~10%: セトリング時間: <sup>6</sup>	0.35 ms 0.8 ms				
電流上昇プログラム時間 <sup>7</sup> 10~90%:	2.5 ms				
出力オン遅延時間 電圧優先: リレー・オン: 電流優先: リレー・オン:	12 ms 38 ms 14 ms 46 ms				
電源レギュレーション <sup>8</sup> 電圧: 電流:	< 10 μV < 10 μA				
小信号帯域幅 電圧プログラミング: <sup>9</sup> 電流プログラミング: <sup>10</sup> 電圧測定: 電流測定:	DC: ~ 1 kHz(-1dB)、DC: ~ 2 kHz(-3dB) DC: ~ 70 Hz(-1dB)、DC: ~ 120 Hz(-3dB) DC: ~ 14 kHz(-1dB)、DC: ~ 25 kHz(-3dB) DC: ~ 14 kHz(-1dB)、DC: ~ 25 kHz(-3dB)				

2 kWの特性	N7970A	N7971A	N7972A	N7973A	N7974A
電圧プログラミング・レンジ	0.009~9.18 V	0.02~20.4 V	0.04~40.8 V	0.06~61.2 V	0.08~81.6 V
電圧プログラミング分解能	0.21 mV	0.42 mV	0.84 mV	1.25 mV	1.68 mV
電流プログラミング範囲(デシペータ不使用)	-20.4~204 A	-10.2~102 A	-5.1~51 A	-3.4~34 A	-2.55~25.5 A
電流プログラミング範囲(複数のデシペータを使用)	-204~204 A	-102~102 A	-51~51 A	-34~34 A	-25.5~25.5 A
電流プログラミング分解能	3.8 mA	1.9 mA	0.95 mA	0.64 mA	0.48 mA
電流測定範囲 高レンジ 低レンジ	-450~450 A -22~22 A	-225~225 A -11~11 A	-112.5~112.5A -5.5~5.5 A	-74.9~74.9 A -3.67~3.67 A	-56.2~56.2 A -2.75~2.75 A
抵抗プログラミング・レンジ	0~0.05 Ω	0~0.2 Ω	0~0.8 Ω	0~1.7 Ω	0~3.2 Ω
抵抗プログラミング精度 <sup>1</sup>	0.06% +1.6 mΩ*A	0.06% +3.2 mΩ*A	0.06% +6.4 mΩ*A	0.06% +8.8 mΩ*A	0.06% +12.8 mΩ*A
抵抗プログラミング分解能	0.4 μΩ	1.7 μΩ	7 μΩ	15 μΩ	27 μΩ
電圧プログラミングおよび測定温度係数 <sup>2&amp;</sup>	0.0022%+30μV	0.0022%+60μV	0.0022%+120μV	0.0022%+180μV	0.0022%+220μV
電流プログラミングおよび測定温度係数 <sup>2</sup>	0.0029%+500μA	0.0031%+250μA	0.0035%+120μA	0.0032%+80μA	0.0032%+60μA
電流測定のロー・レンジ温度係数 <sup>2</sup>	0.0040%+160μA	0.0041%+80μA	0.0045%+40μA	0.0042%+24μA	0.0041%+18μA
抵抗プログラミング TempCo	0.0043%	0.0045%	0.0049%	0.0046%	0.0045%
過電圧保護 最大設定: 精度: 応答時間: <sup>3</sup>	10.8 V 0.03% +1 mV <30 μs	24 V 0.03% +2 mV <30 μs	48 V 0.03% +4 mV <30 μs	72 V 0.03% +6 mV <30 μs	96 V 0.03% +8 mV <30 μs
電圧測定ノイズ(ピーク)	2 mV	3.5 mV	7 mV	10 mV	14 mV
電流測定雑音(ピーク)	75 mA	45 mA	18 mA	12 mA	7 mA
電流測定のロー・レンジ雑音(ピーク)	50 mA	30 mA	12 mA	6 mA	3 mA
出力電流雑音 CC rms:	20 mA	20 mA	15 mA	15 mA	15 mA
共通モード電流 CC rms: CC p-p:	2 mA 15 mA	1 mA 10 mA	1 mA 10 mA	1 mA 10 mA	2 mA 10 mA
電圧上昇プログラム時間 <sup>4</sup> 10~90%: セトリング時間: <sup>6</sup>	0.5 ms 1 ms				

## 仕様と特性

2 kWの特性	N7970A	N7971A	N7972A	N7973A	N7974A
電圧降下プログラム時間 <sup>5</sup> 90～10%: セトリング時間: <sup>6</sup>			0.35 ms 0.8 ms		
電流上昇プログラム時間 <sup>7</sup> 10～90%:			2.5 ms		
出力オン遅延時間 電圧優先: リレー・オン: 電流優先: リレー・オン:			12 ms 38 ms 14 ms 46 ms		
電源レギュレーション <sup>8</sup> 電圧: 電流:			< 10 μV < 10 μA		
小信号帯域幅 電圧プログラミング: <sup>9</sup> 電流プログラミング: <sup>10</sup> 電圧測定: 電流測定:			DC: ~ 1 kHz(-1dB)、DC: ~ 2 kHz(-3dB) DC: ~ 70 Hz(-1dB)、DC: ~ 120 Hz(-3dB) DC: ~ 14 kHz(-1dB)、DC: ~ 25 kHz(-3dB) DC: ~ 14 kHz(-1dB)、DC: ~ 25 kHz(-3dB)		

<sup>1</sup> 抵抗プログラミング精度は、出力電力に応じて異なります。たとえば、50 Aトランジェントで0.1ΩのN7970Aユニットの精度は、 $(0.1\Omega * 0.06\%) + (1.6\text{ m}\Omega * \text{A}/50\text{ A}) = 92\ \mu\Omega$ です。

<sup>2</sup> 1°C当たり

<sup>3</sup> 過電圧の発生からシャットダウンの開始まで

<sup>4</sup> フル抵抗負荷で、定格出力の0.1%から100%への電圧遷移

<sup>5</sup> 負荷がなく、定格出力の100%から0.1%への電圧遷移

<sup>6</sup> 電圧変化の開始から最終フル・スケール値の0.1%以内になるまで

<sup>7</sup> フル抵抗負荷で、定格出力の0.1%から100%への電流遷移

<sup>8</sup> 電源レギュレーションは、設計によって保証されています。

<sup>9</sup> 高帯域幅設定、無負荷状態時(電圧プログラミング応答を参照)

<sup>10</sup> 抵抗負荷状態時

## 補足特性 - Keysight N6900/N7900高電圧シリーズ

2 kWの特性	N6976A	N6977A	N7976A	N7977A
電圧プログラミング・レンジ	0.12～122.4 V	0.16～163.2 V	0.12～122.4 V	0.16～163.2 V
電圧プログラミング分解能	16.9 mV	22.5 mV	2.5 mV	3.6 mV
電流プログラミング範囲(デシペータ不使用)	-1.7～17 A	-1.275～12.75 A	-1.7～17 A	-1.275～12.75 A
電流プログラミング範囲(デシペータを使用)	-17～17 A	-12.75～12.75 A	-17～17 A	-12.75～12.75 A
電流プログラミング分解能	5 mA	3.8 mA	0.32 mA	0.24 mA
電流測定範囲 高レンジ 低レンジ	-37.6～37.6 A N/A	-28.1～28.1 A N/A	-37.6～37.6 A -1.84～1.84 A	-28.1～28.1 A -1.37～1.37 A

2 kWの特性	N6976A	N6977A	N7976A	N7977A
抵抗プログラミング・レンジ	0~6.8 Ω	0~12.8 Ω	0~6.8 Ω	0~12.8 Ω
抵抗プログラミング精度 <sup>1</sup>	0.1% +17.7 mΩ*A	0.1% +25.6 mΩ*A	0.06% +17.7 mΩ*A	0.06% +25.6 mΩ*A
抵抗プログラミング分解能	60 μΩ	108 μΩ	60 μΩ	108 μΩ
電圧プログラミングおよび測定温度係数 <sup>2&amp;</sup>	0.0022%+430μV	0.0022%+570μV	0.0022%+430μV	0.0022%+530μV
電流プログラミングおよび測定温度係数 <sup>2</sup>	0.0065%+12μA	0.0058%+30μA	0.0036%+40μA	0.0036%+30μA
電流測定のロー・レンジ温度係数 <sup>2</sup>	N/A	N/A	0.0046%+12μA	0.0045%+9μA
抵抗プログラミングTempCo	0.0060%	0.0060%	0.0050%	0.0046%
過電圧保護 最大設定: 精度: 応答時間: <sup>3</sup>	144 V 0.03% +17 mV <30 μs	192 V 0.03% +24 mV <30 μs	144 V 0.03% +11 mV <30 μs	192 V 0.03% +14 mV <30 μs
電圧測定ノイズ(ピーク)	18 mV	23 mV	18 mV	23 mV
電流測定雑音(ピーク)	6 mA	4 mA	6 mA	4 mA
電流測定のロー・レンジ雑音(ピーク)	N/A	N/A	4 mA	2 mA
出力電流雑音 CC rms:	15 mA	15 mA	15 mA	15 mA
共通モード電流 CC rms: CC p-p:	2 mA 10 mA	2 mA 10 mA	2 mA 10 mA	2 mA 10 mA
電圧上昇プログラム時間 <sup>4</sup> 10~90%: セッティング時間: <sup>6</sup>	3 ms 10 ms		0.5 ms 1 ms	
電圧降下プログラム時間 <sup>5</sup> 90~10%: セッティング時間: <sup>6</sup>	3 ms 10 ms		0.35 ms 0.8 ms	
電流上昇プログラム時間 <sup>7</sup> 10~90%:	2.5 ms		2.5 ms	
出力オン遅延時間 電圧優先: リレー・オン: 電流優先: リレー・オン:	12 ms N/A 14 ms N/A		12 ms 38 ms 14 ms 46 ms	
電源レギュレーション <sup>8</sup> 電圧: 電流:	< 10 μV < 10 μA		< 10 μV < 10 μA	

## 仕様と特性

2 kWの特性	N6976A	N6977A	N7976A	N7977A
小信号帯域幅 電圧プログラミング: <sup>9</sup> 電流プログラミング: <sup>10</sup> 電圧測定: 電流測定:	N/A		DC: ~ 1 kHz(-1dB)、DC: ~ 2 kHz(-3dB) DC: ~ 70 Hz(-1dB)、DC: ~ 120 Hz(-3dB) DC: ~ 14 kHz(-1dB)、DC: ~ 25 kHz(-3dB) DC: ~ 14 kHz(-1dB)、DC: ~ 25 kHz(-3dB)	

<sup>1</sup> 抵抗プログラミング精度は、出力電力に応じて異なります。たとえば、50 Aトランジェントで0.1ΩのN7970Aユニットの精度は、 $(0.1\Omega * 0.06\%) + (1.6\text{ m}\Omega * \text{A}/50\text{ A}) = 92\ \mu\Omega$ です。

<sup>2</sup> 1°C当たり

<sup>3</sup> 過電圧の発生からシャットダウンの開始まで

<sup>4</sup> フル抵抗負荷で、定格出力の0.1%から100%への電圧遷移

<sup>5</sup> 負荷がなく、定格出力の100%から0.1%への電圧遷移

<sup>6</sup> 電圧変化の開始から最終フル・スケール値の0.1%以内になるまで

<sup>7</sup> フル抵抗負荷で、定格出力の0.1%から100%への電流遷移

<sup>8</sup> 電源レギュレーションは、設計によって保証されています。

<sup>9</sup> 高帯域幅設定、無負荷状態時(電圧プログラミング応答を参照)

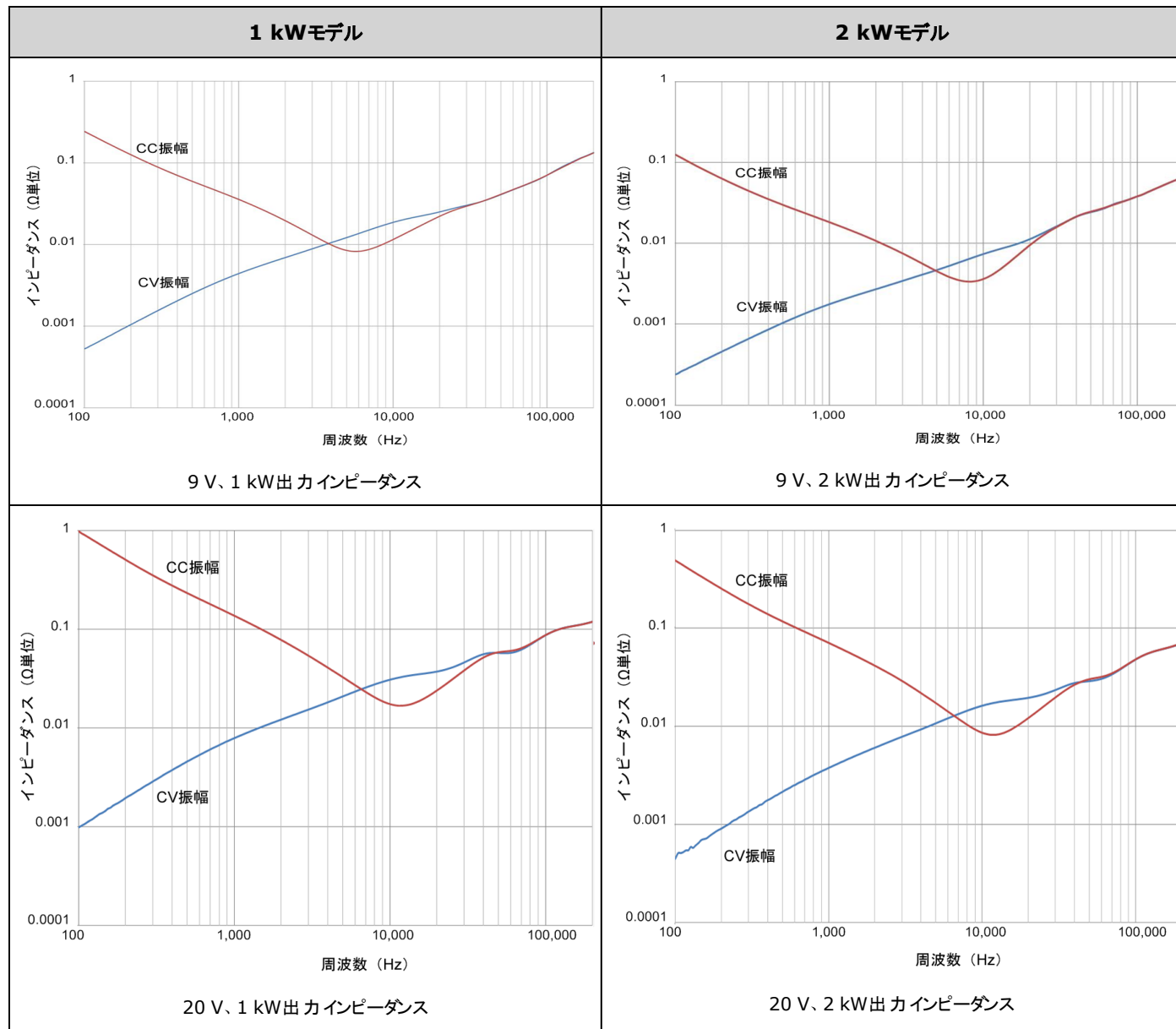
<sup>10</sup> 抵抗負荷状態時

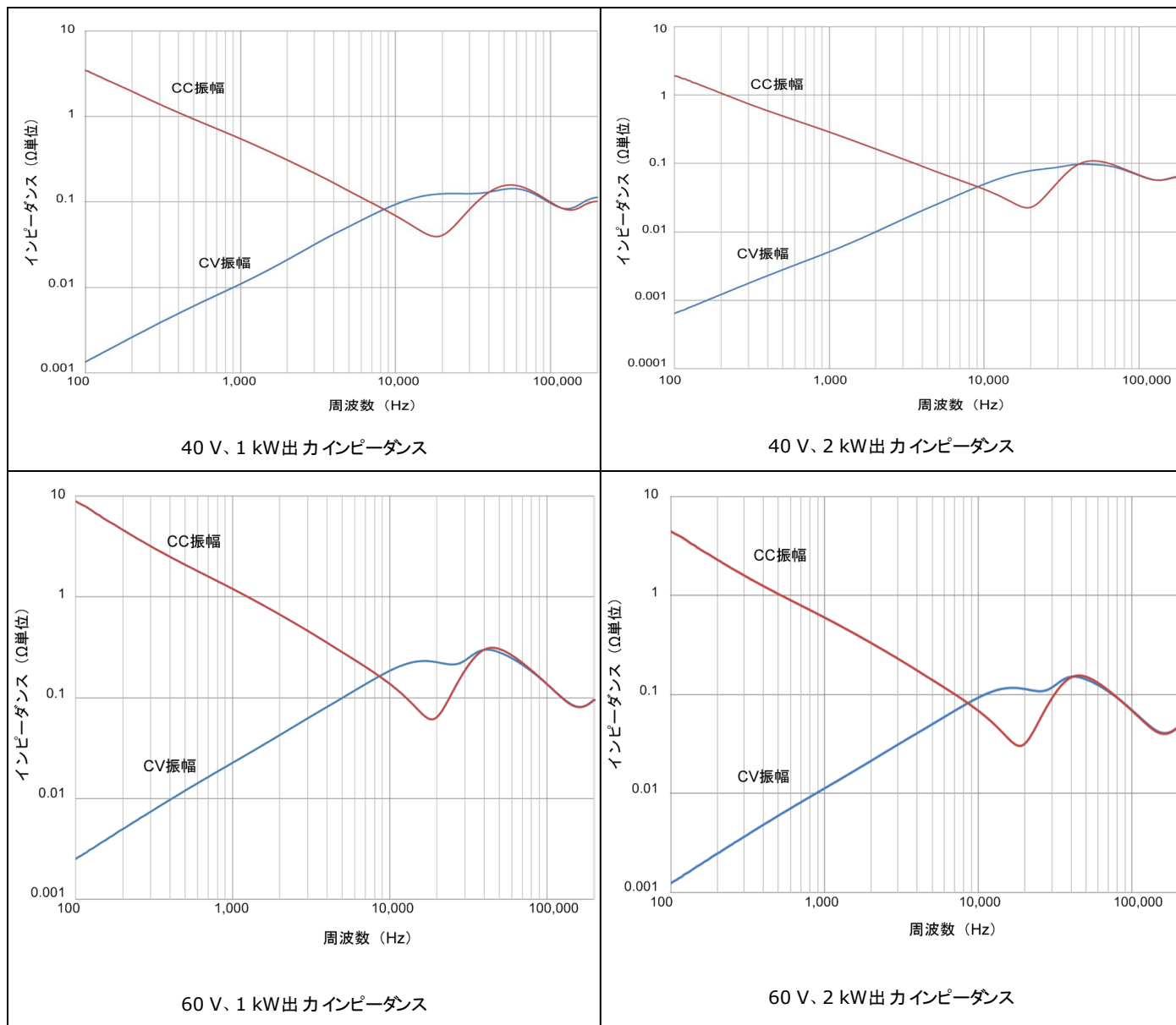
## 一般的な特性

一般的な特性	全モデル
コマンド処理時間	コマンドの受信から出力変化の開始まで $\leq 1\text{ ms}$ 。GPIBインタフェース経由の単純な設定コマンドに適用されます( <a href="#">コマンド処理時間</a> を参照)。
デジタル・ポート 最大定格電圧: ピン1と2がFLTの場合: ピン1~7が出力の場合: ピン1~7が入力の場合: ピン8:	ピン間で+16.5 VDC / -5 VDC 最大低レベル出力電圧 = 0.5 V @ 4 mA 最大低レベル・シンク電流 = 4 mA 代表高レベル・リーク電流 = 1 mA @ 16.5 VDC 最大低レベル出力電圧 = 0.5 V @ 4 mA; 1 V @ 50 mA; 1.75 V @ 100 mA 最大低レベル・シンク電流 = 100 mA 代表高レベル・リーク電流 = 0.8 mA @ 16.5 VDC 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 代表低レベル電流 = 2 mA @ 0 V(内部2.2kプルアッププルアップ) 代表高レベル・リーク電流 = 0.12 mA @ 16.5 VDC Pin 8はコモン(シャーシ・グランドに内部接続)
コンピュータ・インタフェース LXI Core 2011 USB GPIB 言語	10/100 Base-Tイーサネット(ソケット、VXI-11プロトコル、Webユーザ・インタフェース) USB 2.0(USB-TMC488プロトコル) GPIB IEEE 488 SCPI - 1993、IEEE 488.2準拠

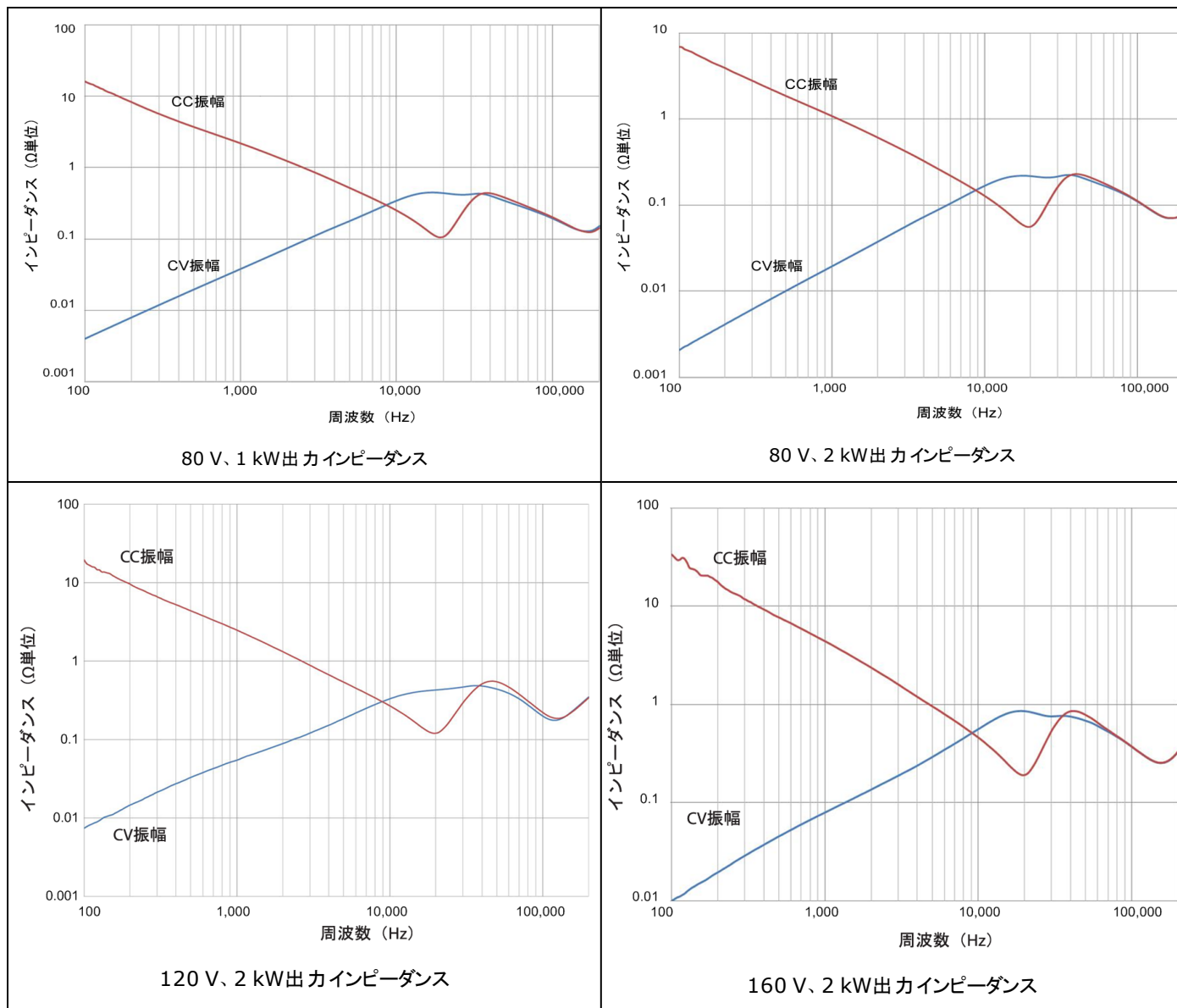
規制対応 EMC:	テストおよび測定製品に関する欧州EMC指令に準拠 オーストラリア標準に準拠し、C-Tickマークを使用 このISMデバイスはカナダのICES-001に準拠しています Cet appareil ISM est conforme à la norme NMB-001 du Canada
安全規格:	欧州低電圧指令に準拠し、CEマークが付いています。 米国とカナダの安全規制に適合しています。  本製品の適合宣言がWebからダウンロードできる場合があります。 <a href="http://www.keysight.com/go/conformity">http://www.keysight.com/go/conformity</a> にアクセスし、“Declarations of Conformity”をクリックしてください。
環境 動作環境:	屋内使用、設置カテゴリII(AC入力)、汚染度2
温度範囲:	0°C~55°C(使用可能な最大連続電源は、40°C~55°Cでは定格が1°C当たり1%低下)
相対湿度:	95%以下(非結露)
高度:	最高2000 m
保管温度:	-30°C~70°C
音響雑音に関する宣言	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: $L_p < 70$ dB(A)(動作位置時) 通常動作: EN 27779(タイプ・テスト)による
出力端子の絶縁 最大定格:	すべての出力端子は、他の端子またはシャーシ・グランドから±240 Vdc以内でなければなりません。
AC入力 公称定格:	100-120、200-240 VAC 50/60 Hz 100-120、208 VAC 400 Hz
入力レンジ:	公称定格の±10%
消費電力:	2000 VA(1 kWモデル)、3000 VA(2 kWモデル)
力率:	0.99(公称入力および定格電力で)
ヒューズ:	内部ヒューズ(お客様がヒューズを交換することはできません)  <b>注記:</b> 100~120 Vac(公称値) 定格のACメイン回路は、1 kWまたは2 kWモデルがフル定格出力 パワーで動作している場合は、十分な電流を供給できません。 100~120 VACメインに接続されて いる場合、出力パワーが700 Wを超えると測定器の出力はオフになり、CP+またはPFステータスが設 定されます。
通常の質量	1 kWモデル:23 lbs.(10.5 kg.) 2 kWモデル:34 lbs.(15.5 kg.) N7909A:18 lbs.(8.2 kg.)

出カインピーダンスのグラフ



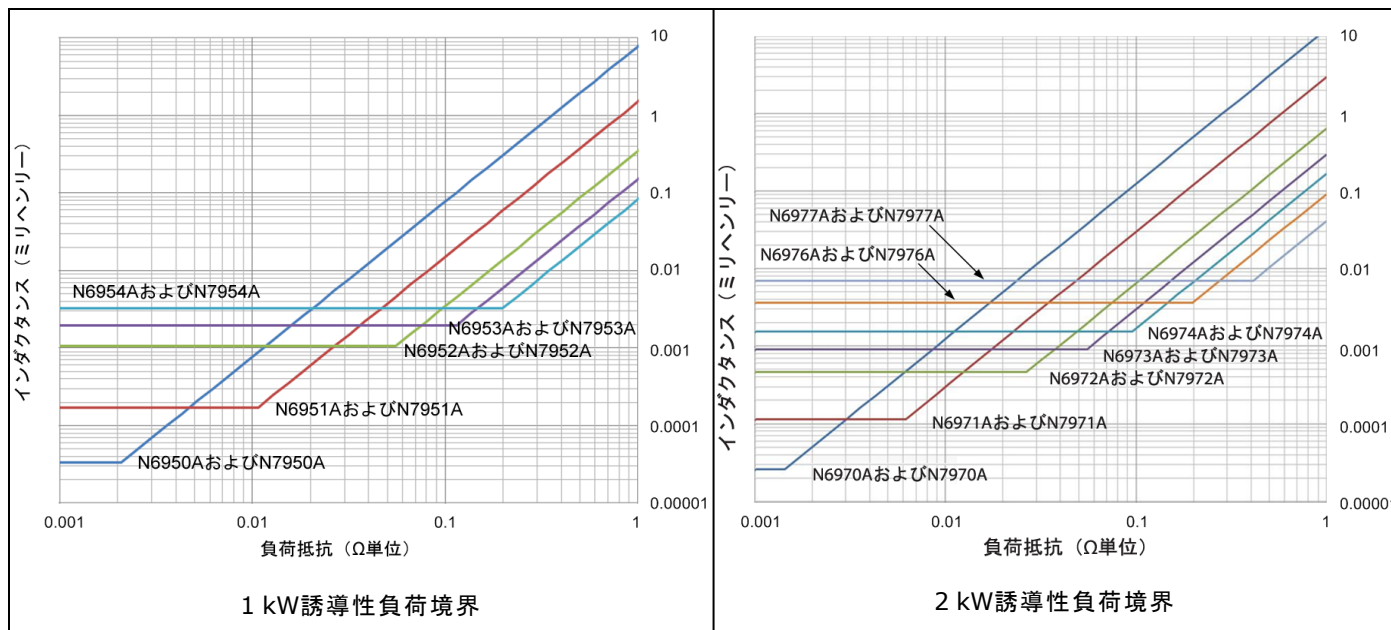




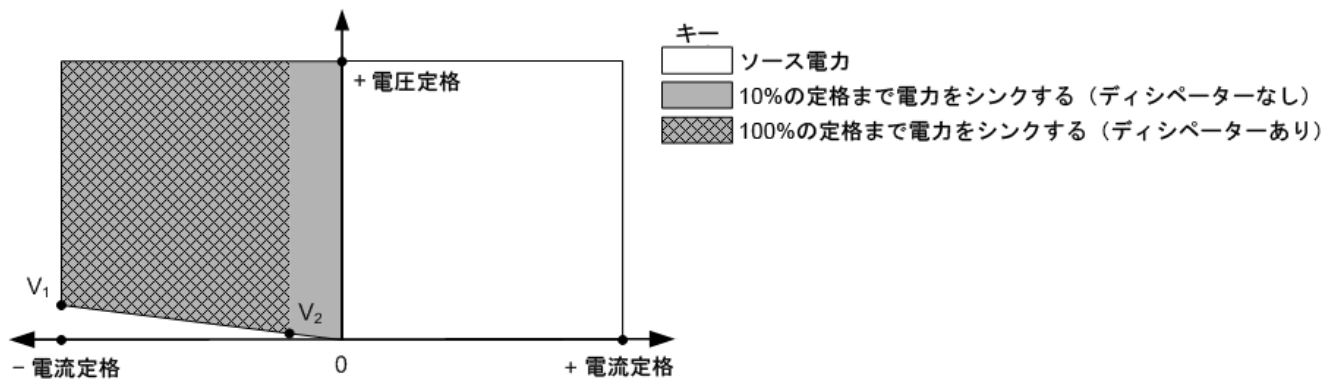


### 誘導性負荷境界

以下の図は、誘導性負荷および高速CV / CCモードのクロスオーバー操作での境界制限を示します。誘導性負荷の境界を超える操作では、出力が不安定になる可能性があります。境界制限は、20%の電流のオーバーシュートを含む動作条件を表します。負荷抵抗が増加すると、出力インダクタンスも増加します。



## 出力象限



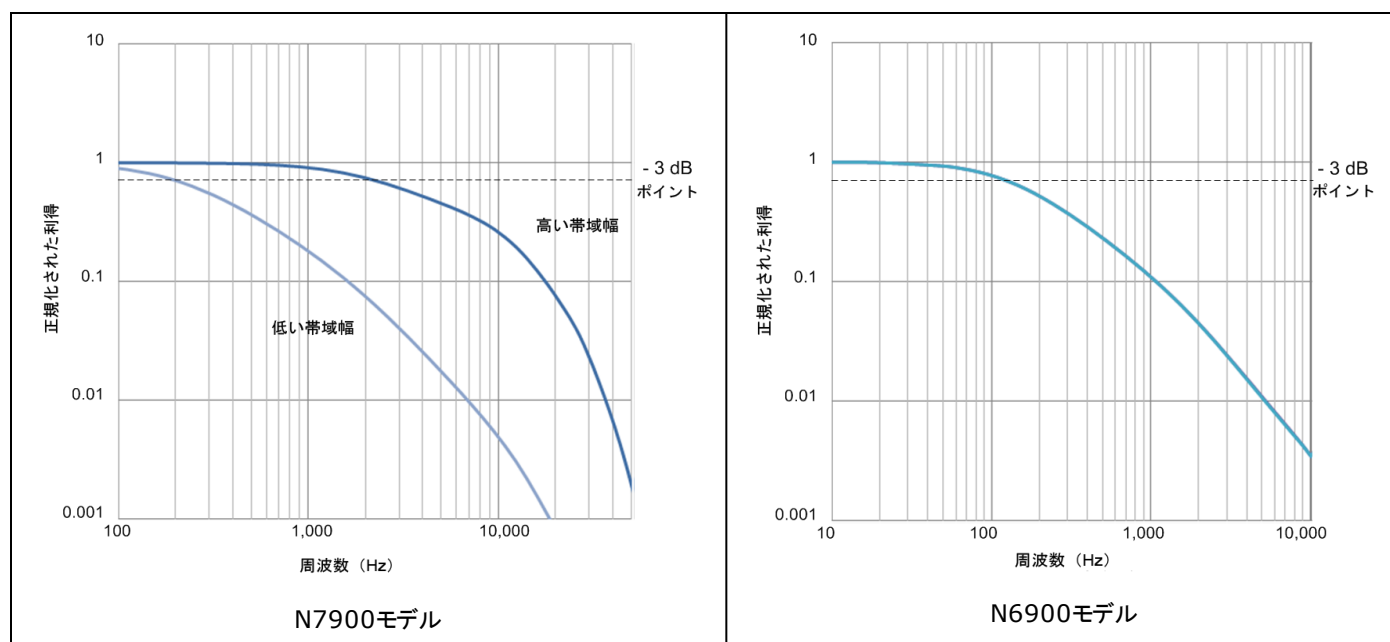
1 kWモデル	N6950A N7950A	N6951A N7951A	N6952A N7952A	N6953A N7953A	N6954A N7954A
+ 電圧定格	9 V	20 V	40 V	60 V	80 V
+ 電流定格	100 A	50 A	25 A	16.7 A	12.5 A
- 定格電流 (ディシペータ設置時)	-100 A	-50 A	-25 A	-16.7 A	-12.5 A
V1	0.68 V	0.525 V	1.9 V	1.47 V	2 V
V2	0.068 V	0.0525 V	0.19 V	0.147 V	0.2 V
最小シンク抵抗	6.8mΩ	10.5mΩ	76 mΩ	89 mΩ	160mΩ

## 仕様と特性

2 kWモデル	N6970A N7970A	N6971A N7971A	N6972A N7972A	N6973A N7973A	N6974A N7974A	N6976A N7976A	N6977A N7977A
+ 電圧定格	9 V	20 V	40 V	60 V	80 V	120 V	160 V
+ 電流定格	200 A	100 A	50 A	33.3 A	25 A	16.7 A	12.5 A
- 定格電流 (ディシペータ設置時)	-200 A	-100 A	-50 A	-33.3A	-25 A	-16.7 A	-12.5 A
V1	0.68 V	0.525 V	1.9 V	1.47 V	2 V	3 V	4 V
V2	0.068 V	0.0525 V	0.19 V	0.147 V	0.2 V	0.3 V	0.4 V
最小シンク抵抗	3.4mΩ	5.2mΩ	38 mΩ	45 mΩ	80mΩ	180 mΩ	320 mΩ

## 電圧プログラミング応答

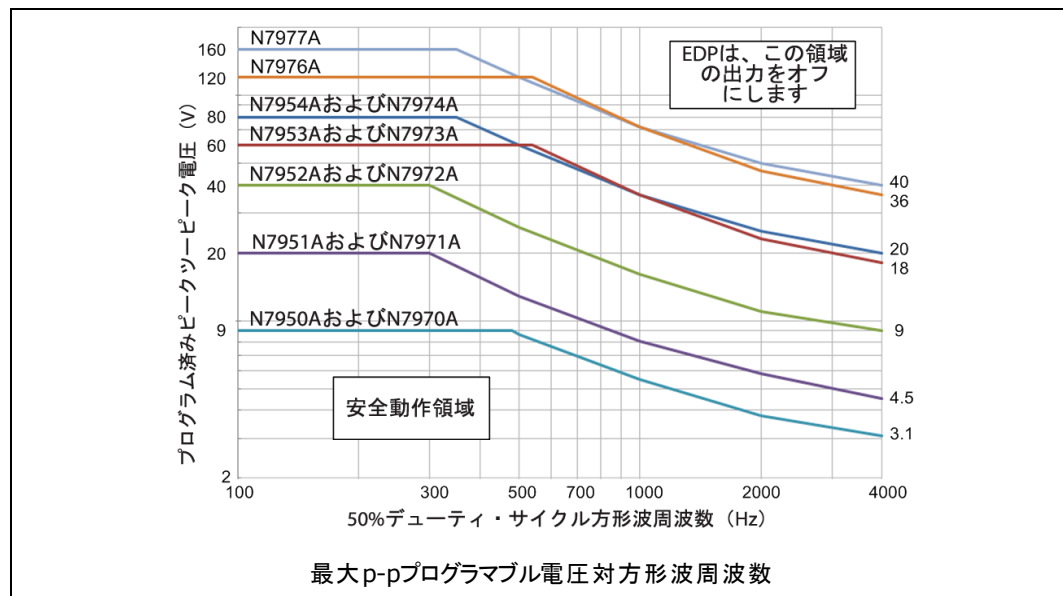
以下のグラフに、出力電圧プログラミングの応答特性を示します。これらのグラフは、無負荷状態での小信号のみに適用されます。



## 出力の動的応答

N7900モデルのみ

以下のグラフは、方形波振幅しきい値对各モデルの周波数を示します。示された振幅しきい値を超える一定の方形波の発生によって、過度のダイナミック保護 (EDP) 機能が使用され、出力が無効になる可能性があります。EDP保護は、プログラムされた電圧変化、リスト、任意波形、または負荷による電圧スイングによって使用される可能性があります。



## 測定確度と分解能 - 短い測定インターバル

以下の表に、さまざまな電源周波数 (NPLC) 測定設定での短期間の測定確度と分解能を示します。変更は、A/Dコンバータの雑音性能のために行われます。表のベースラインは、追加ノイズなしの1 NPLCです。短いアベレーシング・インターバルで測定確度を求めるには、単に追加する%レンジを計算してから、仕様表の固定確度値に追加します。

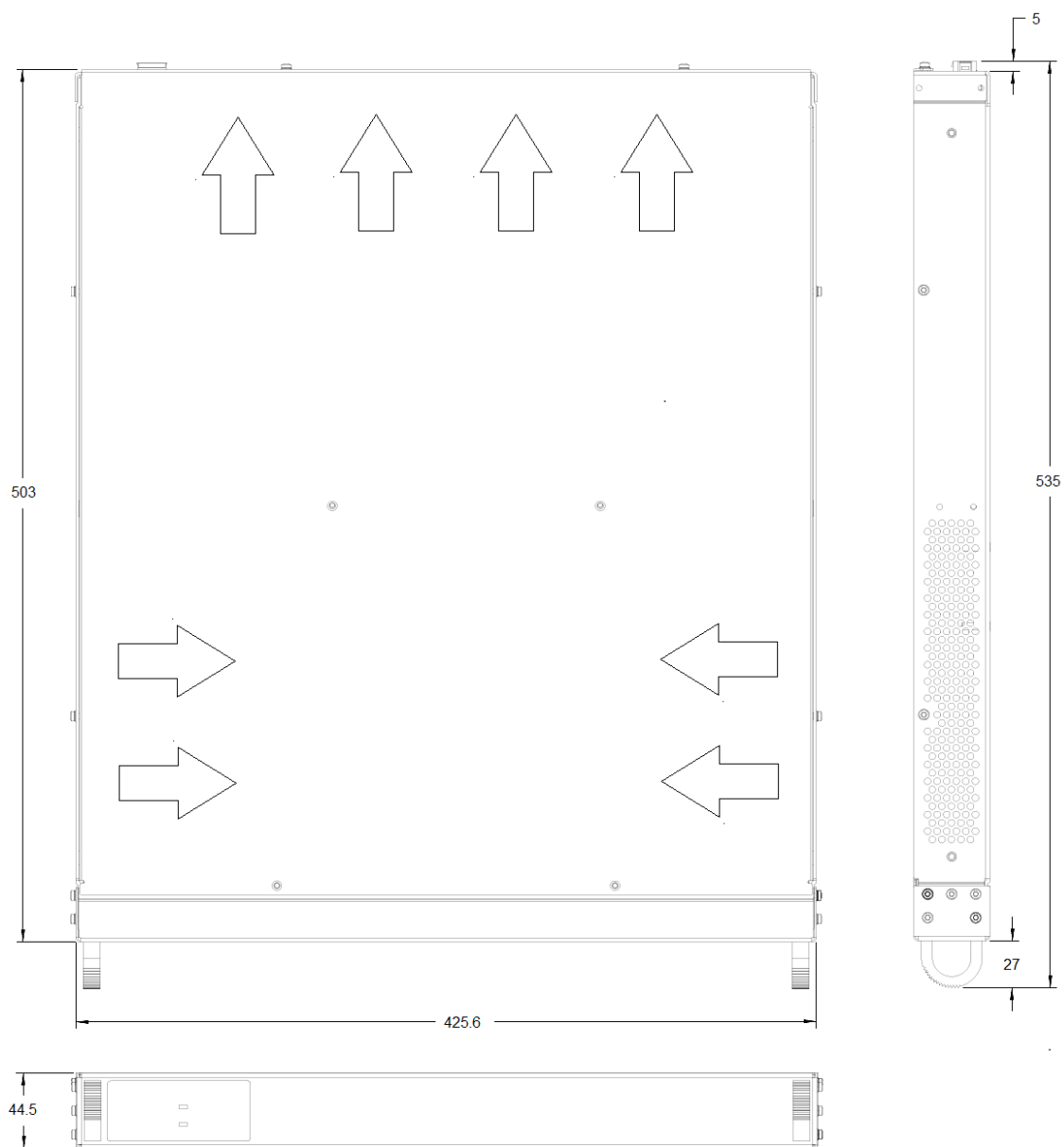
例えば、0.003 NPLCで測定する場合、N6950Aの電圧測定の確度仕様に追加する%レンジを求めるには、単に次のように全電圧定格に仕様値に追加されたレンジの%を乗算します。 $9\text{ V} \times 0.006\% = 0.54\text{ mV}$ この数値を測定確度仕様のオフセット部分に追加します: $1.5\text{ mV} + 0.54\text{ mV}$ 新しい電圧測定確度は、0.003 NPLCで $0.03\% + 2.04\text{ mV}$ になります。

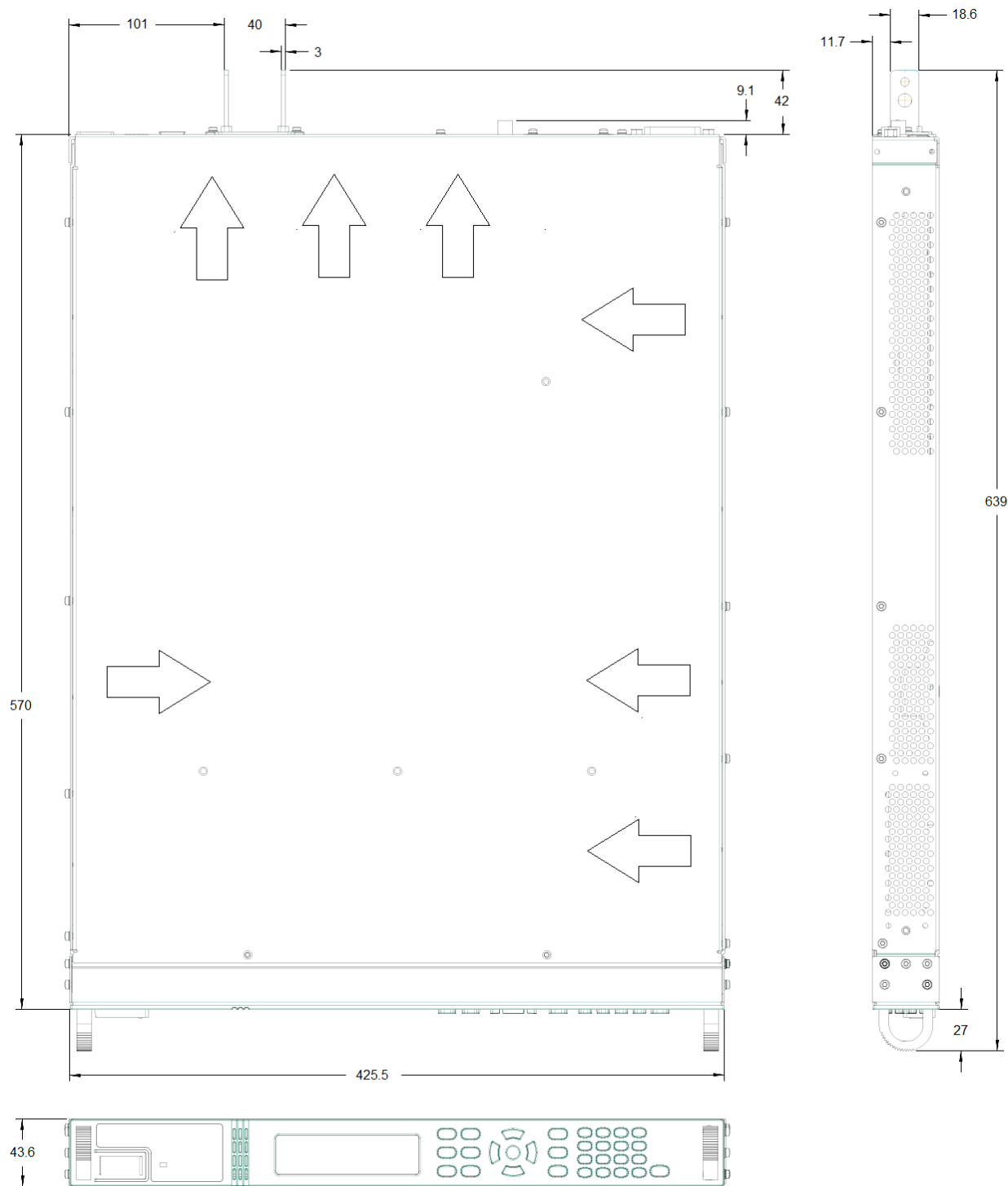
## 仕様と特性

NPLC (60Hz)	平均ポイント数	電圧測定		電流測定		低電流測定 (N7900モデルのみ)	
		仕様に追加されたレンジの%	有効分解能 (ビット単位)	仕様に追加されたレンジの%	有効分解能 (ビット単位)	仕様に追加されたレンジの%	有効分解能 (ビット単位)
1	3255	0	>20	0	>19	0	>16
0.6	1953	0.00001%	19.9	0.00026%	18.6	0.002%	15.6
0.1	325	0.00076%	17.0	0.0019%	15.7	0.015%	12.7
0.06	195	0.0011%	16.5	0.0027%	15.2	0.022%	12.2
0.031	100	0.0016%	15.9	0.0041%	14.6	0.033%	11.6
0.010	33	0.0031%	15.0	0.0078%	13.6	0.063%	10.6
0.006	20	0.0041%	14.6	0.010%	13.3	0.082%	10.3
0.003	10	0.006%	14.0	0.015%	12.7	0.120%	9.7
0.0003	1	0.02%	12.3	0.049%	11.0	0.390%	8.0

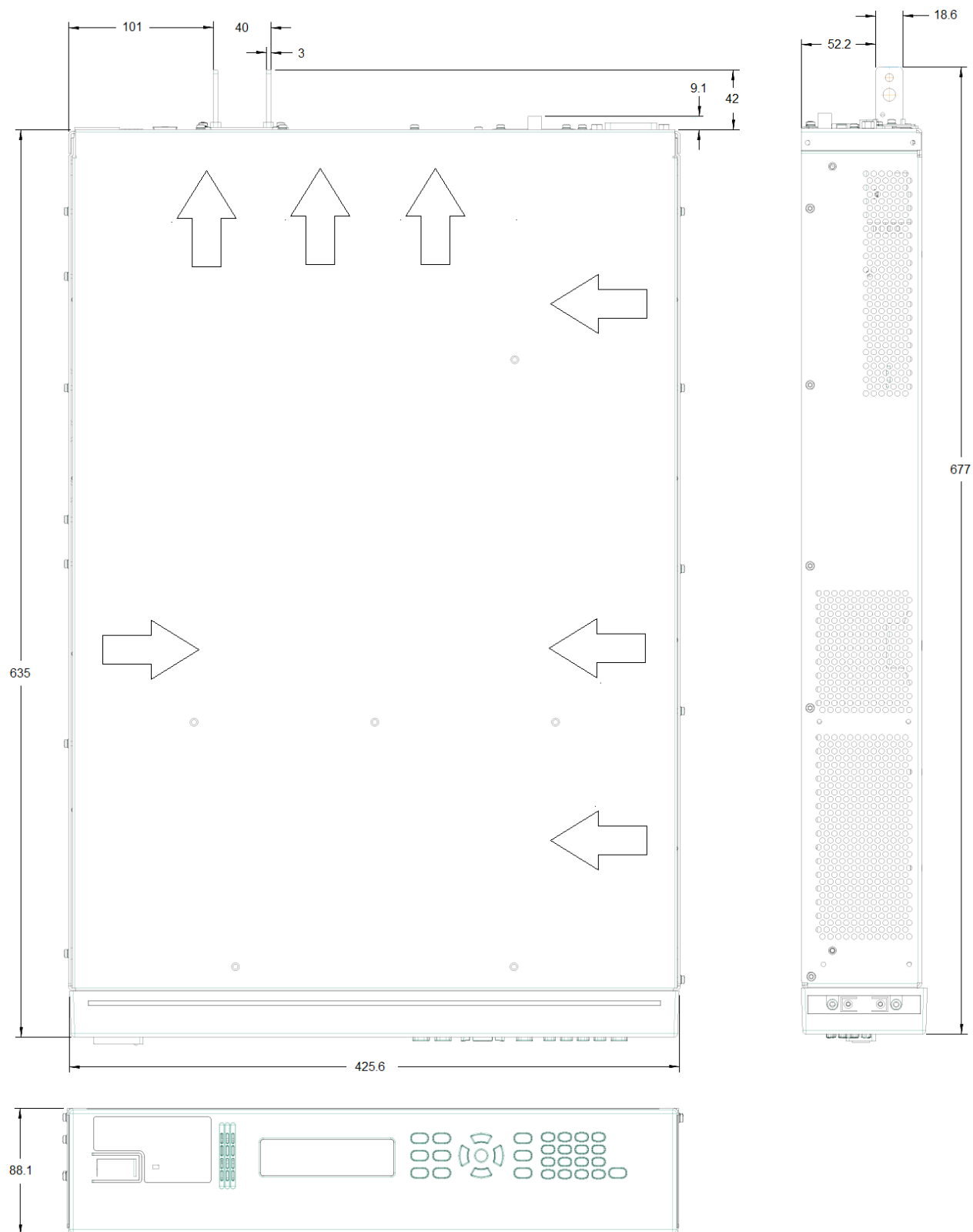
A/D測定コンバータの分解能は18ビットになります。ただし、測定ノイズとデータ・ポイント・アベレージングの組み合わせにより、次の表に示すように異なる有効分解能となる場合があります。アベレージングなしの単一ポイント測定の場合、測定信号内のノイズはA/Dコンバータの分解能よりもさらに大きくなるため、連続した測定の再現性が制限されます。さらに多くのデータ・ポイントをアベレージングすることにより、測定の精度がA/Dコンバータの元来の分解能よりもさらに向上します。例えば、0.6 NPLC設定のN7950Aのハイ・レンジ電流の測定再現性では、有効分解能が18.6ビットになります。ビットを電流に変換するには、次のように全電流定格にビットを適用します。 $100 \text{ A} \times 2^{-18.6} = 252 \text{ } \mu\text{A}$ 。測定分解能は、252  $\mu\text{A}$ になります。

寸法図 - 寸法はすべてmmで示されています

**パワー・デシペータ・ユニット**



1 kWモデル



2 kWモデル



## 操作情報

測定器について

測定器のインストール

入門

Advanced Power Systemの使用

Power Assistantソフトウェアの使用

## 測定器について

### Advanced Power Systemの概要

#### フロント・パネルの概要

#### フロント・パネル・ディスプレイの概要

#### フロント・パネル・キーの概要

#### リア・パネルの概要

#### パワー・ディスプレイの概要

---

Advanced Power System (APS) には、自動化されたテストシステム用に最適化された、1Uおよび2Uラック取り付け可能DC電源と電源ディスプレイが付属しています。

APSモデルの電力レベルには1 kWおよび2 kWがあります。電圧レベルの範囲は9 Vから160 Vです。電流レベルの範囲は12.5 Aから200 A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、「[モデルとオプション](#)」のセクションで説明します。

### 出力機能

- 電圧と電流のレンジ全域でプログラミング機能が利用できます
- 出力は電流優先モードまたは電圧優先モードで動作します
- 高速アップおよびダウン出力プログラミング
- 出力抵抗プログラミング
- 電源オン/オフの遅延により、複数の機器で出力オン/オフ・シーケンスを可能にします。
- 並列接続出力用の電流共有機能
- 保護機能には、過電圧、過電流、過熱およびオープン・センス・リード検出が含まれます。
- 2象限動作により、電流ソース / シンク機能を提供
- 10%定格電流シンク機能標準; 100%定格電流シンク機能(N7909A電力ディスプレイ搭載)
- N7900(極性反転リレーはモデルN7950AとN7970AIには含まれていません。)での出力切断リレー

### 測定機能

- 5.12  $\mu$ sのサンプリング・レート
- リアルタイム・パワー測定
- アンペア時とワット時の測定
- N7900モデルの範囲でシームレスな電流測定
- N7900モデルでのデジタル測定機能

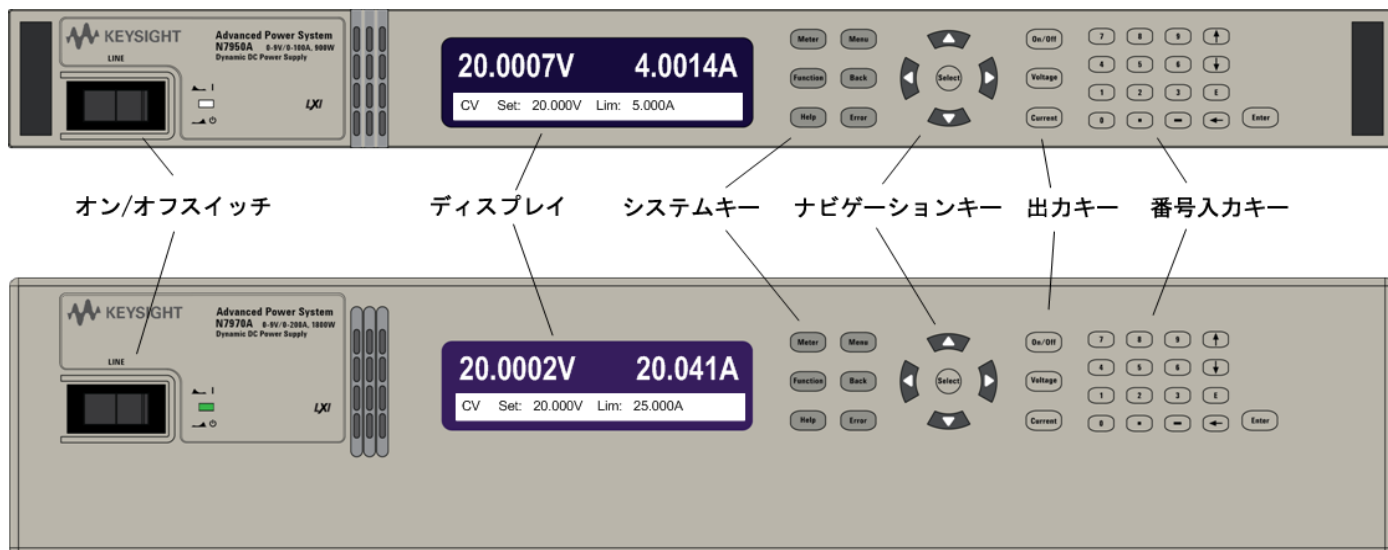
## 測定器について

- N7900モデルでの連続[外部]データ・ロギング
- 連続する「Black Box」データ記録を、設置可能アクセサリとして利用可能

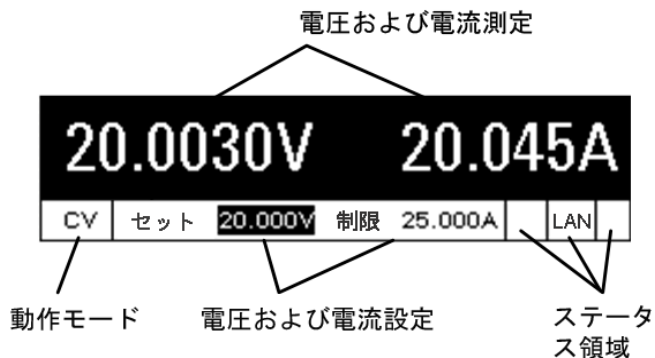
## システム機能

- 最大10個の機器ステートを不揮発性メモリに保存できます
- カスタムの信号ルーティング機能
- リモート・プログラミング・インタフェースとして、GPIB(IEEE-488)、LAN、USBの3種類が内蔵されています
- GPIBおよびLANパラメータ用のフロント・パネル・メニュー設定
- LXI Core 2011順守、内蔵Webサーバ搭載
- SCPI(Standard Commands for Programmable Instruments)互換

## フロント・パネルの概要




## フロント・パネル・ディスプレイの概要


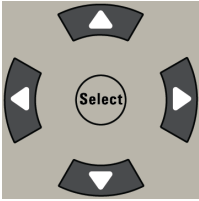

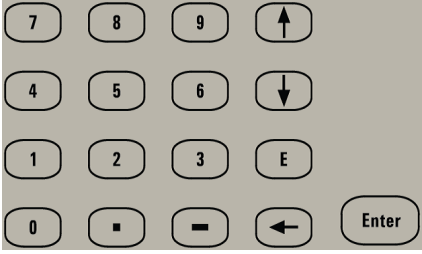


電圧および電流測定	実際の出力電圧 / 電流を表示します
動作モード	次のいずれかを示します: OFF = 出力はオフです CV = 出力は定電圧モードです CC = 出力は定電流モードです CP+ = 出力は正の電力制限により無効化されています CP- = 出力は負の電力制限により無効化されています VL+ = 出力は正の電圧制限モードです CL+/- = 出力は負または正の電流制限モードです OV = 出力は過電圧保護により無効化されています OV- = 出力は負の過電圧保護により無効化されています OC = 出力は過電流保護により無効化されています OT = 過熱保護がトリップしています PF = 出力は停電状態により無効化されています SF = センス・リードに障害を検出しました P = 測定器が別の測定器と並列接続されています Inh = 出力は外部禁止信号により無効化されています Unr = 出力は調整されていません Prot = 出力は別のユニットの保護条件により無効化されています Edp = 出力は超過出力動的保護により無効化されています UProt = ユーザ定義の保護信号により出力は無効化されています IPK+/- = 出力は正または負のピーク電流制限内です CSF = 電流共有に障害が発生しています
電圧および電流設定	プログラミングされた電圧 / 電流を表示します。これらの設定は測定出力電圧 / 電流とは異なる場合があります。たとえば、低電圧動作において、出力電流設定(制限)が1 Aに設定されていても、低電圧モード内にとどまるためには、実際の(測定)出力電流が1 A未満でなければなりません。電流制限値に到達した場合、出力は低電圧モードで動作しなくなりますが、電流制限モードになります。この場合、実際の測定電圧は出力電圧設定よりも低くなります。
ステータス・エリア	次のリモート・インターフェース動作を示します。 Err = エラーが発生しました(エラーメッセージを表示するにはErrorキーを押してください) Lan = LANは接続され、構成されています IO = リモート・インターフェースのいずれかにアクティビティがあります

## フロント・パネル・キーの概要

次の表に、フロント・パネルのメイン部分を(一般的に左から右へ)示します。

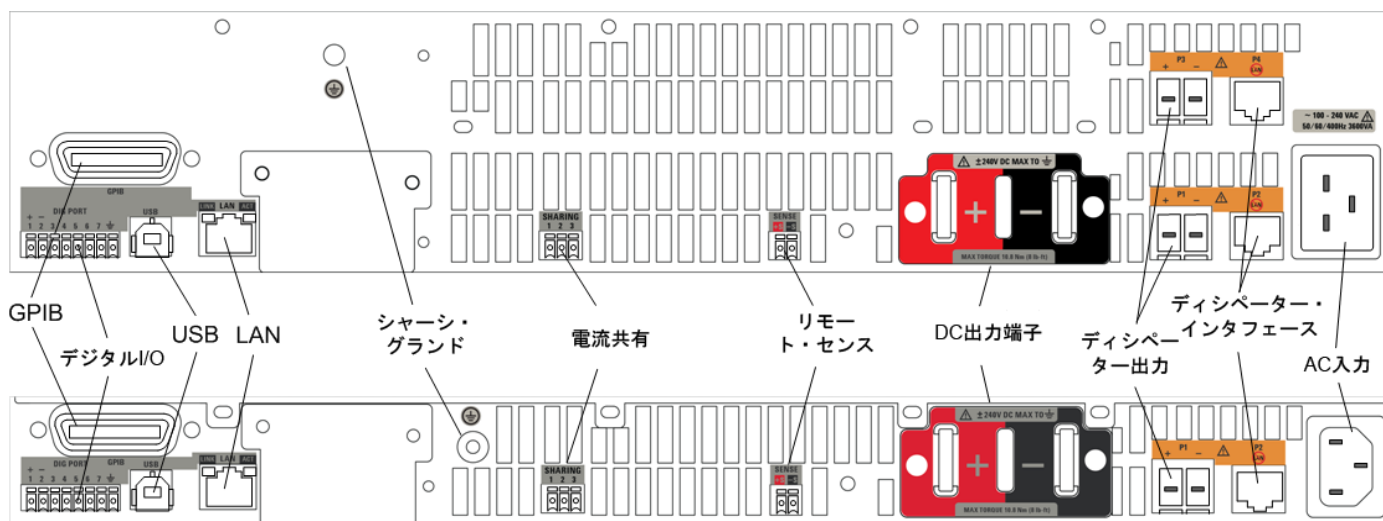
	<p>[On/Off]スイッチは測定器の電源をオン/オフにします。[On/Off]スイッチの横のインジケータはディスプレイのステータスを表示します。緑は通常動作を表します。黄はディスプレイがスクリーン・セーバー・モードであることを表します。また、起動プロセス中にも点灯します。スクリーン・セーバー・モードを終了するには何かキーを押してください。</p>
---	--

	<p>システム・キーは次のフロント・パネル・メータとコマンド・メニューにアクセスします。</p> <p>Meter: ディスプレイをメータ・モードに戻します。また、電流測定値と電力測定値間を切り替えます。</p> <p>Menu: コマンド・メニューを表示します。</p> <p>Functionキー: 将来用に確保されています。</p> <p>Back: 変更を行わずにメニューを終了します。</p> <p>Help: 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。</p> <p>Error: エラー・キューの中のエラー・メッセージを表示します。</p>
	<p>ナビゲーション・キーの操作:</p> <p>矢印キーを押すと、コマンド・メニューの中を移動できます。英数字入力フィールドでは英数字を選択します。</p> <p>[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。数値パラメータを編集する場合は編集モードに入ります。</p>
	<p>[Output]キーの操作:</p> <p>[On/Off]は出力を制御します。</p> <p>[Voltage]では電圧設定を変更できます。</p> <p>[Current]では電流設定を変更できます。</p>
	<p>数値入力キーの操作:</p> <p>0～9のキーは数字を入力します。</p> <p>[.]キーは小数点です。</p> <p>-キーは、マイナス記号を使用する場合に使用します。</p> <p>↑ ↓ キーは、電圧または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。</p> <p>Eキーは指数を入力します。Eの右側に値を追加します。</p> <p>Backspaceキーで1文字ずつ戻りながら削除します。</p> <p>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、その値は無視されます。</p>

**注記**

Helpキーを押すとコンテキスト依存ヘルプが表示されます。

## リア・パネルの概要



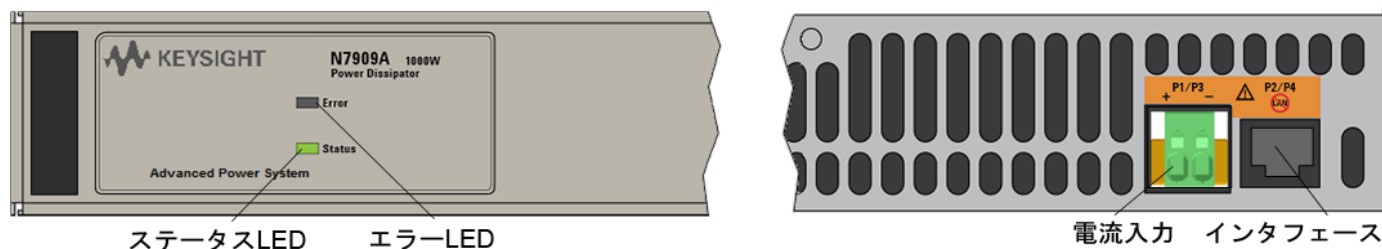
次の表に、リア・パネルのメイン部分を(一般的に左から右へ)示します。

GPIB	GPIBインターフェース・コネクタ
Digital IO(デジタルI/O)	デジタルI/Oピン
USB	USBインターフェース・コネクタ
LAN	LANインターフェース・コネクタ
Chassis ground(シャーシ・グラウンド)	シャーシ・アース端子アースを提供します
Current sharing(電流共有)	電流共有コネクタ
Remote sense(リモート・センス)	リモート・センス端子
DC output(DC出力)	プラスおよびマイナスの出力端子
P1 Dissipator output (P1 Dissipator出力)	N7907Aへの電力接続。1 kW電源に付き電力ディシペイタ1つが必要です。2 kW電源では、定格出力電力をシンクさせるため電力ディシペイタ2つが必要です。
P2 Dissipator interface (P2ディシペイタ・インターフェース)	電力ディシペイタ・インターフェースディシペイタ1台につき1つのインターフェースが必要です。P2インターフェースには付属のCAT6Aケーブルのみを接続してください。
AC入力	ACリント入力

### 警告

感電事故を防ぐために、電源コードのグラウンドを接続する必要があります。2極コンセントしか使用できない場合は、測定器のシャーシ・グラウンドねじ(上を参照)を有効なグラウンドに接続してください。

## パワー・デシペータの概要



次の表に、フロント・パネルとリア・パネルのメイン部分を示します。

ステータス表示行	<p>緑 - 電源によってN7909Aが認識され、フル動作しています。</p> <p>黄 - 電源を利用可能ですが、電源との間に通信が確立されていません。</p>
エラー LED	<p>赤 - エラーが発生しました。ケーブルが切断されている、またはハードウェア障害の可能性があり。熱的過負荷の場合、LEDが点滅します。</p>
P1/P3電流入力	<p>電源への電力接続。1 kW電源に付き電力ディシペイタ1つが必要です。2 kW電源では、定格出力電力をシンクさせるため電力ディシペイタ2つが必要です。</p>
P2/P4インターフェース	<p>N7909Aインターフェース電力ディシペイタ1台につき1つのインターフェース接続が必要です。P2インターフェースには付属のCAT6Aケーブルのみを接続してください。</p>

## フロント・パネル・メニュー・リファレンス

フロント・パネル・メニューの概要です。

**Menu**キーを押してフロント・パネル・メニューを表示します。

フロント・パネル・ビューの簡潔なチュートリアルについては、[「フロント・パネル・メニューの使用」](#)を参照してください。

### メニュー・リファレンス

メニュー・レベル1	レベル2	レベル3	意味
<b>Output</b>	Voltage		出力電圧設定をプログラミングします
	Current		出力電流設定をプログラミングします
	Mode		出力優先モードをプログラミングします
	Sequence		シーケンスコマンドを表示します
		Delay	出力オン / オフ遅延をプログラミングします
		Couple	出力状態の結合を設定します
	Advanced		Advancedコマンドを表示します
		Slew	出力電流または電圧スルー・レートをプログラミングします
		Polarity	出力極性をプログラミングします <b>N7900モデルのみ</b>
		Resistance	出力抵抗をプログラミングします
		Bandwidth	出力電圧帯域幅をプログラミングします
	CurrSharing	出力電流共有をオン / オフします。	
<b>Measure</b>	Range		電圧および電流測定レンジを選択します
	Sweep		測定サンプリングおよびNPLCを設定します <b>N7900モデルのみ</b>
	NPLC		電源回線サイクルの数を指定します <b>N6900モデルのみ</b>
	Window		長方形またはハニングのウィンドウ・タイプ <b>N7900モデルのみ</b>
	Control		取得を開始、トリガ、中止します;トリガ状態を表示します
	AhWh		アンペア時とワット時を測定またはリセットします
Temp		室温と過温マージンを表示します	



メニュー・レベル1	レベル2	レベル3	意味
<b>Transient</b>	Mode		電圧または電流過渡モードを選択します
	Step		電圧または電流ステップを設定し、信号をトリガします
	List		リスト・コマンドを表示します <b>N7900モデルのみ</b>
		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	リストの終了条件
		Config	個別リストのステップ設定
		Reset	リストを中止し、リスト設定をすべてリセットします
	Arb		Arbコマンドを表示します <b>N7900モデルのみ</b>
		Repeat	Arbの繰り返し回数、または連続Arbを指定します
		Terminate	Arb終了条件を設定します
		Config	個別Arb設定を行います
	TrigSource		トランジェントおよびCD Arbトリガ・ソースを指定します
	Control		トランジェントを開始、トリガ、中止します;トリガ状態を表示します
<b>Protect</b>	OVP		過電圧保護設定を行います
	OCP		過電圧保護設定を行います
	Inhibit		禁止入力モード設定を行います
	WDog		出力ウォッチドッグ保護設定を行います
	SFD		センス・エラー検出を有効/無効にします
	Mode		すべての保護状態のターンオフ動作を指定します
	Clear		保護条件をクリアし、出力状態を表示します
<b>States</b>	Reset		すべての機器をリセット(*RST)状態にリセットします
	SaveRecall		機器の設定を保存し、リコールします
	PowerOn		電源投入時ステートを選択します

メニュー・レベル1	レベル2	レベル3およびレベル4	意味
<b>System</b>	IO		IOコマンドを表示します
		LAN	LANコマンドを表示します
		Settings	現在アクティブなネットワーク設定を表示します
		Modify	ネットワーク構成を変更します (IP、名前、DNS、WINS、mDNS、サービス)
		Apply	構成の変更を適用し、機器を再起動します
		Cancel	構成の変更をキャンセルします
		Reset	LAN設定のLXI LCIリセットを実行し、再起動します
		Defaults	ネットワークを工場出荷時の設定にリセットし、再起動します
		USB	USB識別文字列を表示します
		GPIB	GPIBアドレスを表示または変更します
		DigPort	DigPortコマンドを表示します
		Pins	個別デジタル・ポートのピンを設定します
		Data	データをデジタル・ポートへ読み取り/書き込みます
	BBR		Black Box Recorderコマンドを表示します
		Status	BBRのステータスを表示します
		Period	BBRロギング期間を設定します
		Snapshot	BBRデータのスナップショットを作成します
	Signal		信号コマンドを表示します
		Define	個別の信号の式を定義します
		Couple	出力オン/出力連動ソースを設定します
		Protect	ユーザー保護機能を設置します
		Status	ユーザー状態ソースを設定します
		Threshold	信号しきい値コンパレータを設定します

	Preferences		設定コマンドを表示します
		Clock	Black Box Recorderのリアルタイム・クロックを設定します
		Display	スクリーンセーバーと起動時のメータ表示を設定します
		LineFreq	ライン周波数設定を行います
		Lock	フロント・パネル・キーをパスワードでロックします
		Relay	出力リレー設定を行います <span style="background-color: yellow; border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 2px;">N7900モデルのみ</span>
	Admin		Adminコマンドを表示します
		Login	パスワードを入力して管理機能にアクセスします
		Cal	校正コマンドを表示します
		Vprog	電圧プログラミングを校正します
		Curr	電流プログラミングと測定を校正します
		Misc	CMRR、CurrTC、CurrSharing、ResBoutを校正します
		Count	校正カウントを表示します
		Date	校正日を保存します
		Save	Saves the calibration data
		IO	LAN、USB、GPIBをオン/オフします。
		Sanitize	すべてのユーザ・データのNISPOMセキュア消去を実行します
		Update	パスワードで保護されたファームウェアの更新
		Options	ファームウェア・オプションをインストールします
		Password	adminパスワードを変更します
	About		モデル、オプション、シリアル番号、ファームウェアを表示します

## 測定器のインストール

インストール前または使用前

シングル・ユニット接続

並列接続

直列接続

パワー・デシペータ接続

インタフェース接続

ラック・マウント

ブラック・ボックス・レコーダ

## インストール前または使用前

### ユニットの検査

APS機器が届いたら、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.keysight.com/find/assist](http://www.keysight.com/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、機器の検査が終わるまで保管してください。

### 付属品目の確認

開始する前に、以下のリストを調べて、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。

N6900/N7900のアイテム	意味	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
製品リファレンスCD	ソフトウェアとマニュアルが入っています	Keysight N7900-13601
Automation-Ready CD	Keysight IO Libraries Suiteが収録されています	Keysight E2094N
デジタル・コネクタ・プラグ	デジタル・ポート用8ピン・コネクタ	Keysight 1253-6408; Phoenix Contact 1840421
共有コネクタ・プラグ	共有ポート用3ピン・コネクタ	Keysight 0360-3038; Phoenix Contact 1840379
センス・ケーブル	2ピン+および- センス・ワイヤ・ケーブル	Keysight 5190-4501 プラグのみ: Keysight 1253-8485; Phoenix Contact 1952267
安全カバー	出力バス・バー用安全カバー	Keysight 5003-1126
校正証明書	シリアル番号を基準とする校正証明書	なし
ハードウェア・キット	高電流バス・バー用金物類1セット 低電流バス・バー用金物類1セット	Keysight 5067-6031
N7909Aのアイテム	意味	パーツ番号
インストール・シート	インストール情報が記載されています	N7909-90001
ディスプレイ電源ケーブル・プラグ	製造ケーブル用コネクタ・プラグx2	Keysight 0360-3050; Phoenix Contact 1718481
ディスプレイ・インターフェース・ケーブル	インターフェース接続用1 mケーブル(CAT6A)	Keysight 8121-2314

---

## 安全に関する情報の確認

本電源は安全クラス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・グランド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「[安全についての概要](#)」ページを参照してください。インストール / 操作前に、電源を検査し、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。

**警告**

**60 VDC を超える電圧を発生させるモデルもあります。すべての測定器の接続、負荷の配線、負荷の接続が、致命的な出力電圧との偶発的接触が発生しないように絶縁されているか、または覆われていることを確認してください。」**

---

## 環境条件の順守

**警告**

**可燃性のガスや蒸気が存在する環境で本器を使用しないでください。**

電源の環境条件は「[仕様](#)」に記載されています。基本的に、本器は屋内の制御された環境でのみ使用できます。室温が55°C以上となる場所で本器を使用しないでください。これは、ラック・マウントやベンチ使用に適用されます。

---

## 十分なエア・フローの提供

**注意**

**本器側面の吸気口および背面の排気口をふさがないでください。**

電源の寸法および外形図は、「[仕様](#)」に記載されています。本電源は、ファンによって側面から吸気し、背面から排気することによって冷却されます。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に5.1 cm以上の空間が必要です。

## シングル・ユニット 接続

電源コード 接続

出力 接続

単一 負荷 接続

複数の負荷 接続

リモート・センス 接続

負荷に関するその他の注意事項

---

### 電源コード 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。

機器に付属の電源コードを、測定器背面のACメイン・コネクタに接続します。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。

#### 注記

着脱式電源コードは、非常時の断路装置として使用できます。電源コードを引き抜くと、本器へのAC電源入力が遮断されます。電源コードがアクセス可能であることを確認します。

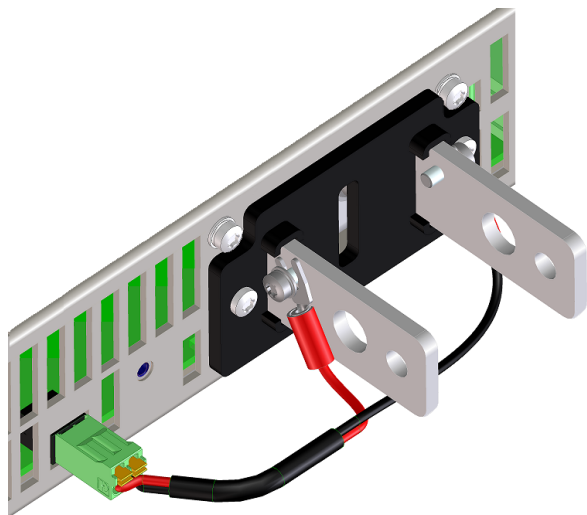
### 定格180 VAC未満のACメイン回路での動作

100～120 Vac(公称値) 定格のACメイン回路は、1 kWまたは2 kWモデルがフル定格出力パワーで動作している場合は、十分な電流を供給できません。100～120 VACメインに接続されている場合、出力パワーが700 Wを超えると測定器の出力はオフになり、CP+またはPFステータスが設定されます。

---

### センス 接続

センス・ケーブルは本器に付属しています。センス・コネクタと出力端子の間にセンス・ケーブルを取り付けます。センス・コネクタにプラグを挿入し、出力端子に付属のネジにスピード・コネクタを取り付けます。

**注意**

センス・ケーブルを取り付ける際は極性を確認してください。

測定器の電源を入れる前にセンス・ケーブルが取り付けられていない場合や、切断された場合、測定器のフロント・パネルにセンス・エラー (SF) 状態が表示されます。測定器は動作を継続しますが、出力端子の電圧はプログラムされた値よりもおよそ1%高くなります。センス・ケーブルを接続すると、測定器の状態と動作は通常に戻ります。

## 出力接続

**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。

60 VDC を超える電圧を発生させるモデルもあります。すべての測定器の接続、負荷の配線、負荷の接続が、致命的な出力電圧との偶発的接触が発生しないように絶縁されているか、または覆われていることを確認してください。」

負荷を電源に接続する際には、以下の係数を検討する必要があります。

- 負荷ワイヤの通電容量
- 負荷ワイヤの絶縁定格(最大出力電圧と同等でなければならない)
- 負荷ワイヤの電圧降下
- 負荷ワイヤのノイズとインピーダンスの影響

## 線径

**警告**

火災の危険：安全を確保するために、負荷ワイヤは電源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。負荷が複数ある場合、負荷ワイヤのすべての対に、電源のフル定格電流を通して安全でなければなりません。電流量が大きい電源では、負荷ワイヤの並列接続が必要となる場合があります。

次の表は、AWG (米国ワイヤーゲージ規格)銅線の特性を示しています。



AWG	対応するmm <sup>2</sup>	最も近いメトリックサイズ	電流容量(注1)	抵抗(注2)
18	0.823	1.0 mm <sup>2</sup>	14	6.385
16	1.31	1.5 mm <sup>2</sup>	18	4.016
14	2.08	2.5 mm <sup>2</sup>	25	2.526
12	3.31	4 mm <sup>2</sup>	30	1.589
10	5.26	6 mm <sup>2</sup>	40	0.9994
8	8.37	10 mm <sup>2</sup>	60	0.6285
6	13.30	16 mm <sup>2</sup>	80	0.3953
4	21.15	25 mm <sup>2</sup>	105	0.2486
2	33.62	35 mm <sup>2</sup>	140	0.1564
1/0	53.48	70 mm <sup>2</sup>	195	0.0983
2/0	67.43	70 mm <sup>2</sup>	225	0.0779
3/0	84.95	95 mm <sup>2</sup>	260	0.0618

注1：電流容量は室温26～30℃、60℃でのコンダクター定格に基づいています。温度が高くなると電流容量は減少します。

注2：抵抗はオーム/1000フィート(ワイヤ温度20℃のとき)です。

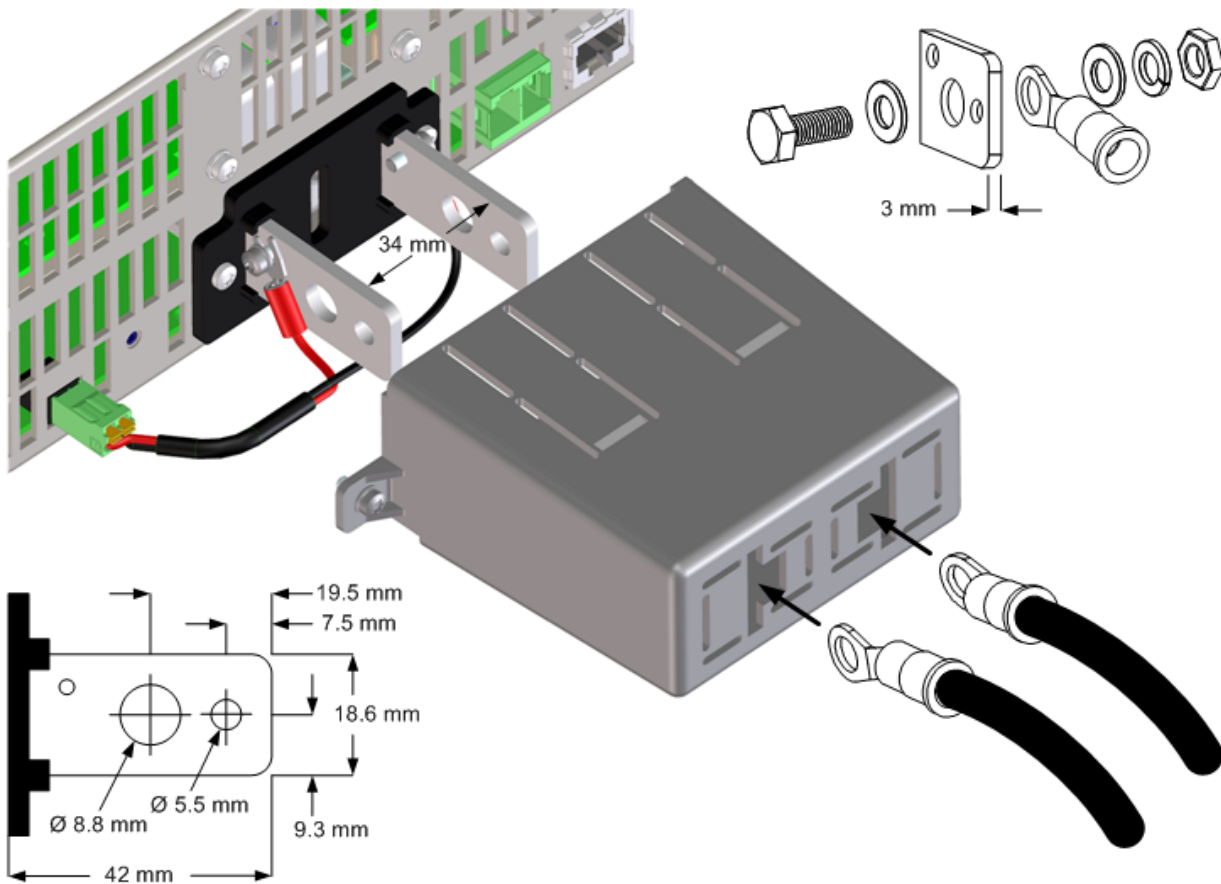
線径を選択する際には、導線の温度に加えて、電圧降下も考慮する必要があります。電源はリード線1本あたり1Vの電圧降下を許容し、同時に指定された出力プログラミングおよび測定精度を維持します(N6900およびN7900の仕様を参照)。銅線1本あたり定格出力電圧の最大25%の電圧降下は、出力プログラミングおよび測定精度をわずかに下げた場合にのみ許容されます。もちろん、負荷ワイヤの電圧降下により、負荷で利用可能な最大電圧が下がります。負荷で利用可能な最大電圧を決定するには、負荷リードの電圧降下を電源の定格電圧から減算する必要があります。

## 単一負荷接続

### 注意

締め付けトルクは10.8 Nm(8 lb-ft)を超えてはなりません。

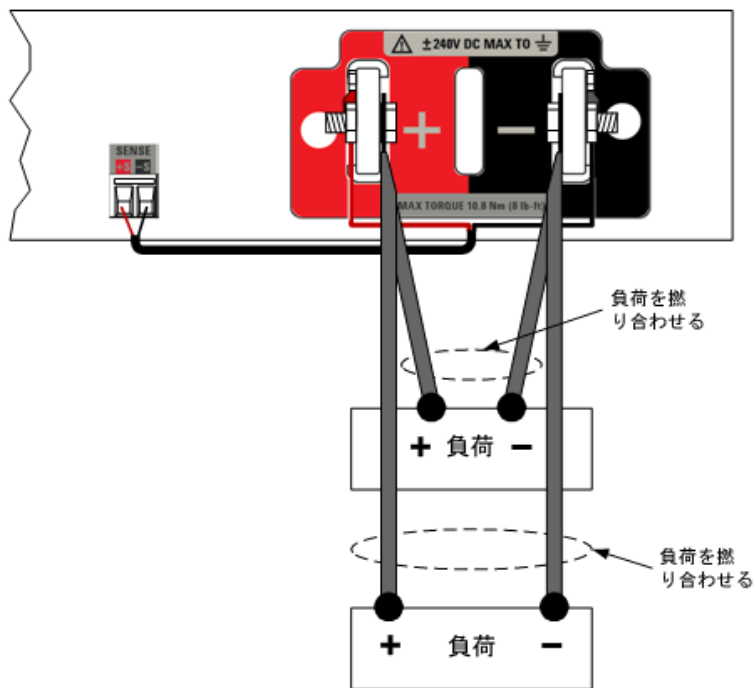
1. 次の図に示すように、すべての負荷ワイヤはワイヤ端子をしっかりと固定することにより正しく終端する必要があります。電源への負荷接続に未終端のワイヤを使用することは避けてください。
2. ワイヤをバス・バーに接続する前に、ワイヤを安全カバーで保護して配線します。線径の大きなワイヤにはロックアウトが付属しています。図は、ワイヤをバス・バーへ接続するための推奨ハードウェアを示したものです。すべての配線を行う必要があります。ワイヤ取付け金具によって出力端子が短絡されないように注意してください。
3. シールド設置のための十分なスペースが空くよう、ワイヤ端子をバス・バー内側に取り付けます。負荷インダクタンスとノイズの混入を小さくするため、負荷ワイヤを撚り合せるか束ねてください。電源から負荷までの+と-の出力リード間のループ面積と物理スペースを常に最小化することを目指しています。
4. 安全カバーをリア・パネルに装着します。接続ケーブルが重い場合、安全カバーやバス・バーが曲がったりするのを防ぐために、何らかの緩衝部を使用してください。



## 複数の負荷接続

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。電源から負荷までの+と-の出力リード間のループ面積と物理スペースを常に最小化することを目標としています。

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、出力端子からのワイヤを撚り合わせるか束ねて、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

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機能から独立しているため、電源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。

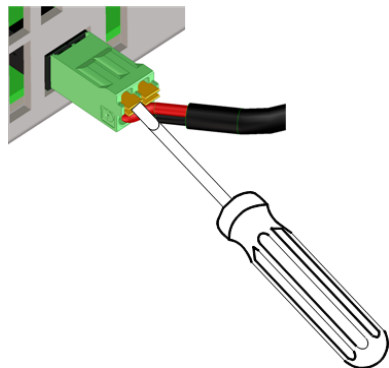
本器をリモート・センシング用に接続するには、まずセンス端子と負荷端子の間のセンス・ケーブルを外します。

**注記**

センス・ワイヤの取り外しや挿入には、小型のマイナス・ドライバでオレンジ色のリリース・タブを押します。

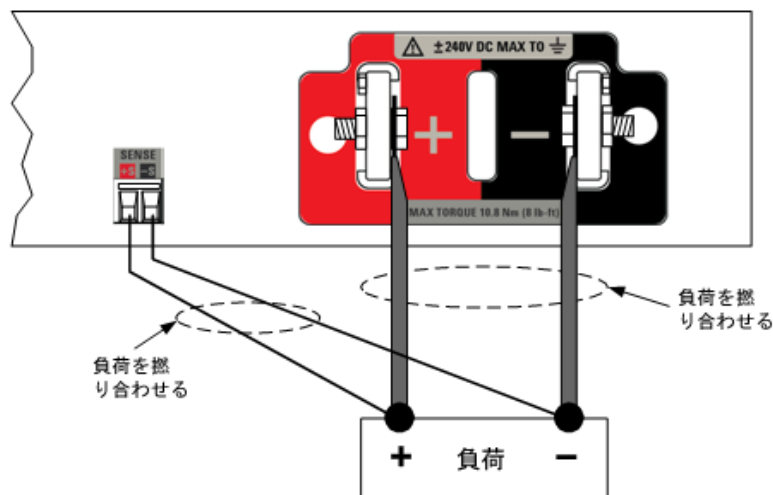
センス・ワイヤのサイズは最大AWG 16 (1.5 mm<sup>2</sup>)、最小AWG 24 (0.2 mm<sup>2</sup>) です。

ストリップ・ワイヤの絶縁は 10 mm。



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・ワイヤの配線は負荷ワイヤよりも細くすることができます。センス・リードは電流測定を低下させることなく、1 mAの電流を通すことができます。ただし、センス・リードに電圧降下があると、出力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、20 AWG以上の太さが必要です)。



### センス・リードのオープン/ショート/反転を検出

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。出力の電源を入れる前や出力の電源が入っている間にオープン・センス・リードが検出された場合、測定器のフロント・パネルにセンス・エラー(SF)状態が表示されます。応答時間はおおよそ50マイクロ秒です。高度な信号ルーティング機能を使用してこのエラーを出力保護機能に切り替えることができます。そうでない場合、電源はローカル・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。ワイヤを再接続すると、測定器の状態と動作は通常に戻ります。

DUTで好ましくない中断が発生した場合や、リード設定または負荷のダイナミックな変動によってシステムが誤ってトリップする場合はこの機能を無効にできます。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>保護\SFD</b>を選択します</p> <p>有効化するには[Enable sense fault detection(センス・エラー検出の有効化)]にチェックマークを入れ、無効にするにはチェックを外します。次に、<b>Select</b>を押します。</p>	<p>センス・エラー検出を有効/無効にするには: <b>SENS:FAUL:STAT ON OFF</b></p>

過電圧保護機能でセンス・リードのショートが検出されました。この機能はプログラムできないため、過電圧エラー(OV)によって出力が無効になります。

負の過電圧保護機能でセンス・リードの反転が検出されました。この機能はプログラムできないため、負の過電圧エラー(OV-)によって出力が無効になります。

#### 注記

センス・ワイヤを正しく接続することは非常に重要です。過電圧保護では、出力を有効にしない限りセンス・リードの誤配線を検出できないため、負荷が短時間意図しない電圧に晒されることになります。

### 過電圧保護

過電圧保護 (OVP) 機能は、センス・リード電圧に基づいて設定可能な過電圧保護を提供します。OVP回路が出力端子電圧ではなくセンス・リード電圧を監視することにより、より正確な電圧を、負荷側で直接監視できます。センス配線を誤って配線すると、この機能が損なわれる可能性があるため、バックアップ・ローカルOVP機能も存在します。詳細については「[プログラミング出力保護](#)」を参照してください。

ローカルOVPのバックアップ機能は、+側と-側の出力端子が、OVP設定値の上、装置の電圧定格の1V + 10 %以上に上がった場合に、設定されたOVP設定とトリップを追跡します。

### 出力ノイズ

センス・リードに雑音が入ると、出力端子に現われ、CV負荷の電圧制御に悪影響を及ぼす可能性があります。センス・リードを擦り合わせるか、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側でのみグランドに接続してください。シールドをセンシング導線の1つとして使用しないでください。

「仕様」の雑音仕様は、ローカル・センシング使用時の出力端子に適用されます。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。

---

## 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。

$$\text{応答時間} = \frac{(\text{追加した出力コンデンサ}) \times (\text{Voutの変化})}{(\text{電流制限設定値}) - (\text{負荷電流})}$$

外部出力コンデンサにプログラミングすると、電源が少しの間定電流または定電力動作モードに入るため、応答時間が長くなります。外部キャパシタ使用時に適切な電圧スルー・レートを設定することで、定電流へのモード移行を防ぐことが可能となる場合があります。

### 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には必ず2本の線を使用してください。電源は、すべての出力端子が出力電圧を含めてグランドから  $\pm 240$  VDC の状態で動作させることができます。

#### 注記

APSは、負の出力端子をグランドに接続することを前提として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。

## 並列接続

### 並列の説明

#### ケーブル成形の共有

#### 負荷、センス、および共有接続

### 並列の説明

電源を並列に接続すると、1台の場合よりも大きい電流を得ることができます。電流共有を使用することを強くお勧めします(詳細は [電流共有動作](#)」を参照)。電流共有機能をしなくても、測定器を並列接続で使用することはできます。ただし、出力電圧は均等に共有されず、すべての機器で定電圧モード動作が維持されない可能性があります。

#### 注意

#### 可能性の装置の損傷を防止する:

- 並列で接続できる同一電圧定格のユニットは5台までです。
- N6900モデルとN7900モデルを並列接続しないでください。
- 共有バスの損傷を防ぐため、すべての電流共有機器の負の出力端子と一緒に接続するようにしてください。

電流共有に関する考慮事項:

- 電流共有動作の場合、共有端子を負荷、センス、および共有接続の図のように接続する必要があります。共有ケーブルを切断しても、並列接続されている測定器は動作しますが、電流共有や、定格電圧モード動作の維持は行われません。
- クリーン出力オン/オフ動作を行うには、出力を同時にオン/オフにします。ユニット間の出力ターンオン / ターンオフ遷移を連動させるデジタルI/Oピンを使用することをお勧めします( [出力シーケンス制御](#)」を参照)。
- 任意の機器のローカル・センス・ポイントから、並列接続された機器へのローカル・センス・ポイントへの電圧降下が、電圧定格の0.5%より大きい場合は、ローカル・センシングを使用しないでください。リモート・センシングを負荷、センス、および共有接続のように使用します。

### ケーブル成形の共有

各測定器にはコネクタ・プラグが付属していますが、ケーブル自体は用意する必要があります。ケーブル配線を行う必要があります。以下の図に、ケーブル・アセンブリを示します。注:ピン1は使用していません。以下に簡単に説明します。

- ワイヤ径をおよそAWG 20または22( $0.5 \text{ mm}^2$ )に維持します。
- ストリップ・ワイヤの絶縁は7 mm。
- ワイヤをコネクタに挿入し、ネジ端子を締め付けます。
- 配線を撚り合わせるか結束してノイズを削減します。シールドは不要です。
- ピン 2を一緒に接続し、ピン 3を一緒に接続します。

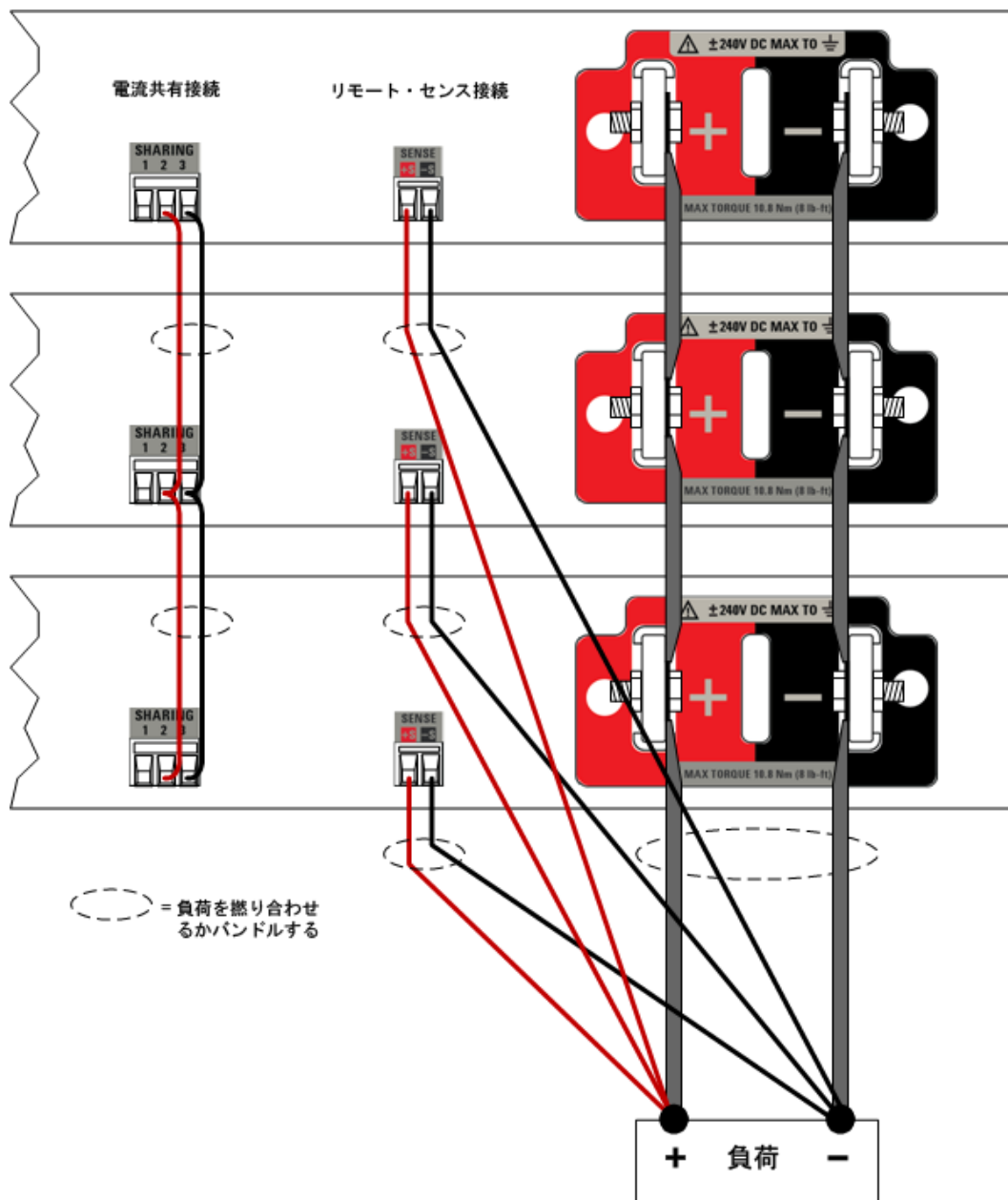


### 負荷、センス、および共有接続

以下の図は、3台を並列接続する方法を示しています。以下の推奨事項があります。

- スタック構成では、並列接続された測定器同士の距離が比較的近い場所に設置します。
- スタック構成の出力端子を並列接続するケーブルの代わりに、バス・バーを使用することができます。バス・バーを出力端子の内部に配置します。
- 負荷インダクタンスとノイズの混入を小さくするため、電源から負荷までのワイヤはできるだけ短くし、撚り合わせるか束ねてください。電源から負荷までの+と-の出力リード間のループ面積と物理スペースを常に最小化することを目標としています。
- 機器を隣接して設置できない場合、共通負荷ポイントへの接続と同じ長さの、別の負荷ワイヤ対を対称に配置することを強くお勧めします。これにより考えられる最高の動的応答を提供します。
- 並列接続された各測定器のセンス・リードを直接負荷に接続します。

次の図はリモート・センシングの推奨使用方法を示していますが、必ず必要な場合にはローカル・センシングを使用できます。ただし、ローカル・センシングを使用した場合、共有回路は任意の測定器のローカル・センス・ポイントと、並列接続された他の機器の間で測定された電圧降下が、測定器の最大電圧定格の0.5 %未満の場合にのみ正常に動作します。





## 直列接続

### シリーズ説明

#### 負荷、センス、およびダイオード接続

#### シリーズ・ダイオードに関する注意事項

#### キャパシタンス制限

### シリーズ説明

電源を直列に接続すると、1つのユニットの場合よりも大きい電圧を得ることができます。以下の重要な考慮事項があります。

- テスト中のデバイスにバッテリー、電源や大型エネルギー・ストレージ機器などの電源機能がない場合は、電源を直列に接続し、動作させることができます。該当するすべての警告メッセージを確認します(以下を参照)。
- テスト中の機器のキャパシタンスが小さい場合は、ほとんどの状況で電源を直列に接続することが適切な場合があります。詳細については、このセクション最後の「**キャパシタンス制限値**」の表を参照してください。
- 電源に電流を逆流させる可能性のある、大型のキャパシター、電源、バッテリーやその他のエネルギー源などの装置が出力に接続されている場合は、必ず直列接続と一緒に**直列保護ダイオード**を使用してください。このダイオードは、「**直列ダイオードに関する考慮事項**」に記載されているとおり、逆流による損傷から装置を保護します。アプリケーションで直列ダイオードを使用できない場合は、**Keysight Technologies**に連絡して電源製品サポート・エンジニアのサポートを依頼してください。

いかなる場合でも、以下の警告や注意には従わなければなりません。

#### 警告

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

#### 注意

**可能性のある装置の損傷を防止する:**

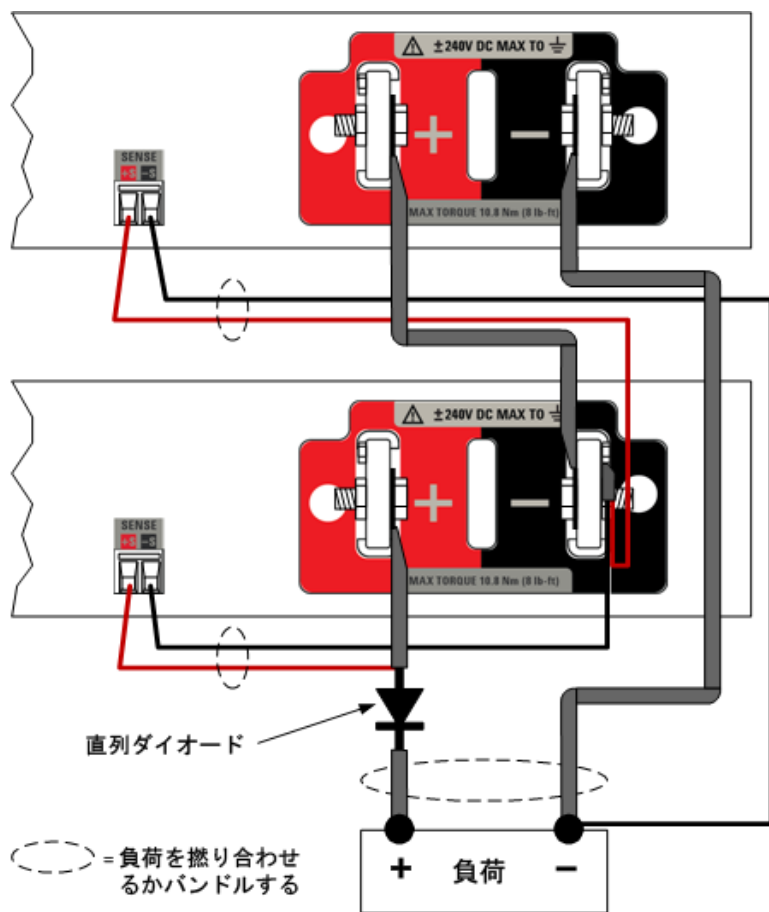
- **電圧および電流定格**が同一の測定器のみを直列に接続してください。
- N6900モデルとN7900モデルを接続しないでください。
- N7900モデルの**出力リレー**を閉状態でロックします。出力リレーは個別測定器定格よりも高い電圧への切り替えには対応していません。
- AC電源は必ず同時にオン / オフにします。特定の機器をオンにしたままでその他の機器をオフにすることは避けてください。
- 出力は同時一緒にオン / オフにします。ユニット間の出力ターンオン / ターンオフ遷移を連動させるデジタルI/Oピンを使用することをお勧めします(「**出力シーケンス制御**」を参照)。
- すべての測定器の電圧設定が必ず同一になるようにプログラムし、すべての測定器の電圧上下プログラムを同期させてください。
- 直列接続されているすべての機器の**正の電流制限値**を同一の値に設定します。
- **負の電流制限値**を**最も負**の値に設定し、各測定値の最大機能で電圧を保護し、バランスを取れるようにします。
- 「**システム・エラー/禁止の保護**」に記載されているとおり、直列接続されている測定器の出力保護システムを連動させます。これにより、エラー発生によって1台または複数の機器がシャットダウンした場合、機器間の電圧が不均等になるのを防ぎます。

- 電流共有ケーブルが接続されている場合、あらゆる状況で、または電源が損傷している可能性がある場合は電流共有を有効にしないでください。無効にする方法については、**電流共有を有効にする**を参照してください。電流共有機能が誤って有効にされた場合に測定器を保護するため、測定器の背面から電流共有ケーブルを物理的に切断する必要があります。
- 電源を直列接続する際は、N7909A電力ディスプレイを使用しないでください。電源をシンク電流で使用する場合、直列接続は使用できません。

## 負荷、センス、およびダイオード接続

以下の図は3台を直列接続する方法を示しています。以下の推奨事項があります。

- いかなる場合でも逆電流からの保護を確保するため、図のように、直列ダイオードを常に負荷に対して一列に接続することを推奨します。
- スタック構成では、測定器同士の距離が比較的近い場所に設置します。
- 負荷インダクタンスとノイズの混入を小さくするため、電源から負荷までのワイヤはできるだけ短くし、燃り合わせるか束ねてください。電源から負荷までの+と-の出力リード間のループ面積と物理スペースを常に最小化することを目標としています。
- 直列ダイオードを使用する場合は、センス・リードを以下のように接続します。ダイオードがない場合、+sリードを直接負荷に接続します。



## シリーズ・ダイオードに関する注意事項

直列ダイオードは、潜在的に危険な外部エネルギー・ソースを電源出力から分離し、それにより逆電流による測定器の損傷リスクを完全に排除することによって、電源を保護します。保護ダイオードを使用する場合、電流シンク動作は許容されません。電源は、負荷で電圧をダウンプログラミングすることができず、負荷として動作することもできません。

直列ダイオードには、少なくとも、直列接続されたユニットすべての電圧定格合計の逆電圧定格が必要です。電圧のオーバershoot、および直列接続されたユニットの最大電流定格に応じて、適切なマージンを設定できます。

図のように、損傷を避けるためにエンド・ユニットの+センス・リードはカソード(負荷側)ではなくダイオードのアノード(電源側)に接続する必要があります。これにより、負荷での電圧レギュレーションとプログラミング精度が低下します。

プログラミング精度を向上させるには、DMMを使用して負荷で電圧を測定し、電源の出力電圧を調整することによってダイオードを挟んでの電圧降下をプログラムで補正します。ダイオード降下は、出力電流と温度に応じて変動します。

### 注記

アプリケーションで直列ダイオードを使用できない場合は、[Keysight Technologies](#)に連絡して電源製品サポート・エンジニアのサポートを依頼してください。

## キャパシタンス制限

以下の図は、直列設定で許容可能な最大負荷キャパシタンスを示しています。負荷キャパシタンスがこれらの値を超えている疑いがある場合は、前述のように直列ダイオードを設置する必要があります。

1 kWモデル 直列	2台を直列接続した場合の最大負荷キャパシタンス	2 kWモデル 直列	2台を直列接続した場合の最大負荷キャパシタンス
N6950A/N7950A	381 $\mu$ F	N6970A/N7970A	763 $\mu$ F
N6951A/N7951A	94 $\mu$ F	N6971A/N7971A	188 $\mu$ F
N6952A/N7952A	23 $\mu$ F	N6972A/N7972A	46 $\mu$ F
N6953A/N7953A	11 $\mu$ F	N6973A/N7973A	22 $\mu$ F
N6954A/N7954A	6 $\mu$ F	N6974A/N7974A	12 $\mu$ F
		N6976A/N7976A	5.5 $\mu$ F
		N6977A/N7977A	3 $\mu$ F

## パワー・デシペータ接続

### N7909Aパワー・デシペータ

#### 電源ケーブル製造

#### パワー・デシペータ接続(1 kWユニット)

#### パワー・デシペータ接続(2 kWユニット)

---

### N7909Aパワー・デシペータ

N7909Aパワー・デシペータは、APSモデルの定格電流シンク機能を100%提供するのが必要です。電流シンクの詳細については、「[電流シンク動作](#)」を参照してください。

パワー・デシペータの寸法と外形図については、「[仕様](#)」を参照してください。ファンは、側面から空気を取り込み、背面から排気することで、パワー・デシペータを冷却します。本器側面の吸気口および背面の排気口をふさがらないでください。その他のインストール要件は次のとおりです。

- パワー・デシペータは、空気の循環が十分に得られるように、ユニットの側面および背面に50 mm (2インチ) 以上の十分なスペースが確保できる場所のみに設置してください。
- パワー・デシペータは、電源から1 m以内に物理的に配置できる場合に限り、電源近くのどんな場所(上部、下部、隣接)にでも配置できます。
- パワー・デシペータ・ユニットを接続する前に、電源を切ってください。電源を入れるとパワー・デシペータが検出され、自動的にオンになります。
- インタフェース接続には、提供されたCAT6Aケーブルのみを使ってください。ケーブルは**P2**コネクタにはめ込みます。2 kWユニットに2つ目のパワー・デシペータを設置する場合は、電源の**P4**コネクタに2つ目のCAT6Aケーブルを接続します。ほかのLANケーブルは正しく動作しないため、使わないでください。CAT6Aケーブルはシールドされており、そのシールドが導線として使われます。

**注意** CAT6AケーブルはLANコネクタに接続しないでください。ユニットが損傷します。

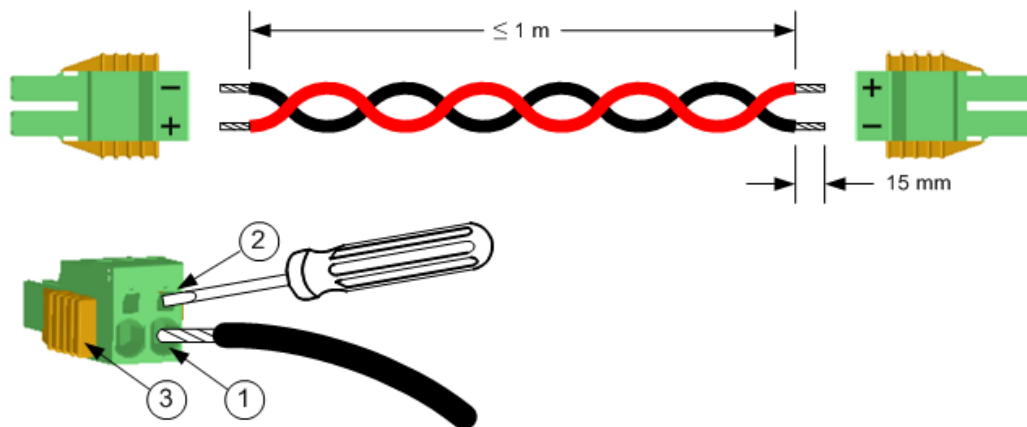
- 電源(P1)接続には組み立てた電源ケーブルを使ってください(下記参照)。**P1**コネクタにケーブルをはめ込みます。2 kWユニットに2つ目のパワー・デシペータを設置する場合は、電源の**P3**コネクタに2つ目の電源ケーブルを接続します。

---

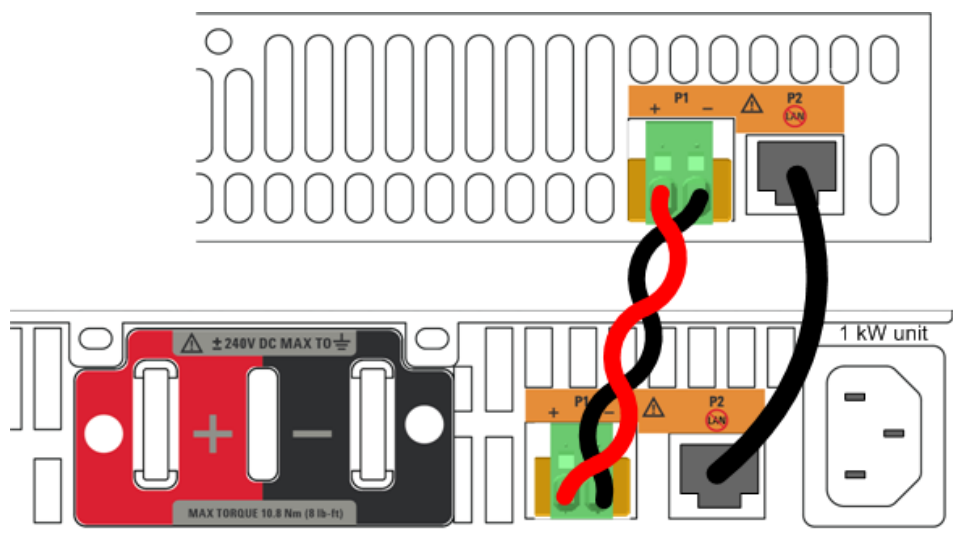
### 電源ケーブル製造

パワー・デシペータには、2個のエンドコネクタが付属しています。ケーブル配線を行う必要があります。次に詳細な組立図を示します。以下に簡単に説明します。

- ワイヤ長は1 m以下にします。1 m以上にすると、電源が公開されている仕様を満たさなくなります。
- 線径は最大でAWG 10(6 mm<sup>2</sup>)、最小でAWG 14(2.5 mm<sup>2</sup>)にします。ワイヤは最大で15 Aの電流を流す必要があります。
- ストリップ・ワイヤの絶縁は15 mm。
- ワイヤを楕円形の開口部(1)にまっすぐに差し込みます。極性を確認します。
- 配線を撚り合わせるか結束してノイズを削減します。
- ワイヤを取り外すには、四角形のリリース・タブの開口部(2)に小さなドライバを差し込みます。
- ユニットからコネクタを取り外すには、両方のオレンジ色のリリース・タブ(3)を同時に押し、プラグを後方に引きます。



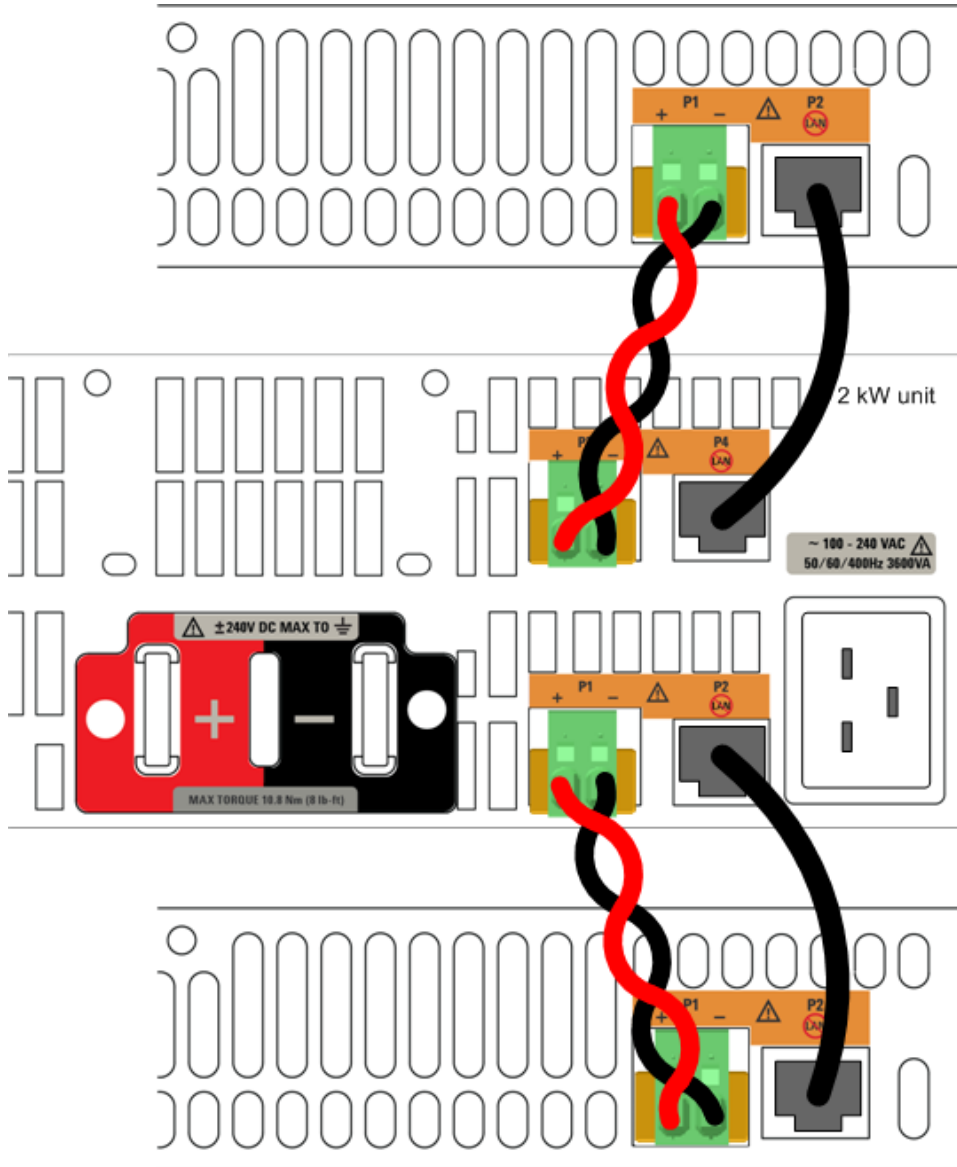
パワー・ディシペータ接続 (1 kWユニット)



パワー・ディシペータ接続 (2 kWユニット)

**注記**

2 kW電源に使うパワー・ディシペータが1個のみの場合は、上部のコネクタに接続しても、下部のコネクタに接続しても問題ありません。この場合は、最大で1 kWの出力パワーまでしか消費できません。



## インタフェース接続

### GPIB接続

### USB接続

### LAN接続(サイトおよびプライベート)

### デジタル・ポート接続

このセクションでは、APS上でのさまざまな通信インタフェースの接続方法について説明します。リモート・インタフェースの設定の詳細については、「リモート・インタフェース設定」を参照してください。

Keysight IO Libraries Suiteをまだインストールしていない場合は、測定器に付属のAutomation-Ready CDからインストールしてください。

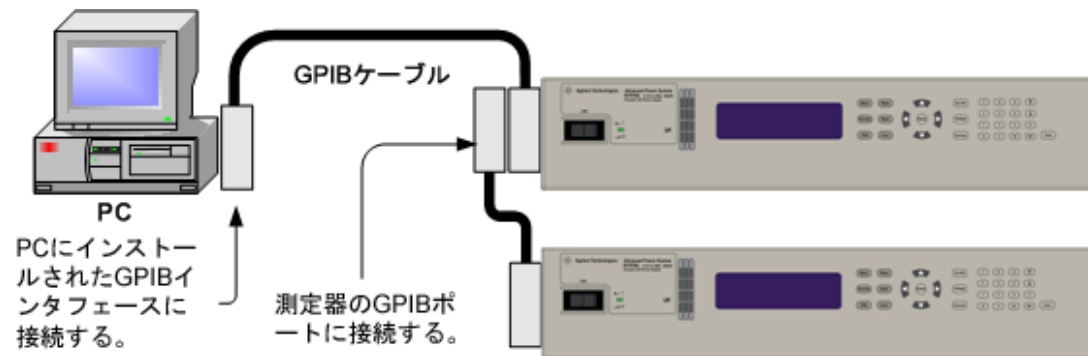
#### 注記

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

---

## GPIB接続

下の図は、代表的なGPIBインタフェース・システムを示しています。



1. GPIBインタフェース・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。
  2. Keysight IO Libraries SuiteのConnection Expertユーティリティを使って、GPIBカードのパラメータを設定します。
  3. これで、Connection Expert内で対話型のIOを使って測定器と通信したり、各種プログラミング環境を使って測定器をプログラムしたりすることができます。
- 

## USB接続

下の図は、代表的なUSBインタフェース・システムを示しています。

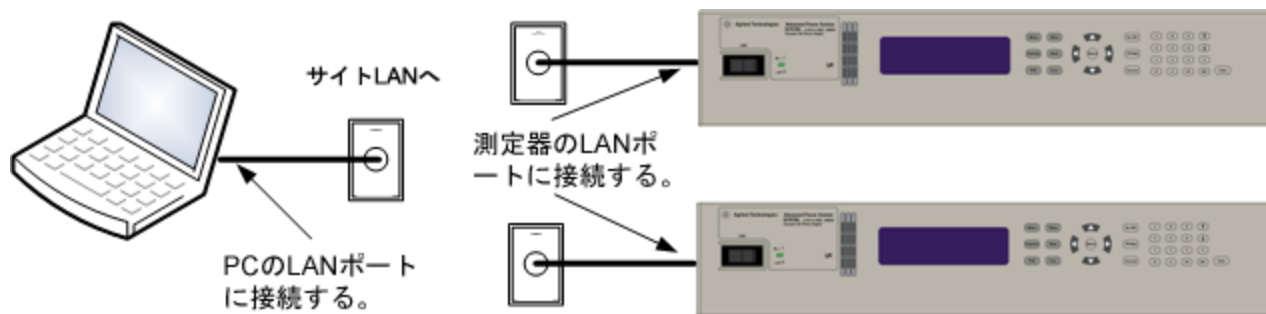
---



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

### LAN接続 (サイトおよびプライベート)

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



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



1. LANケーブルを使って、測定器をサイトLANまたはコンピュータに接続します。工場出荷時の測定器のLAN設定は、DHCPサーバを使ってネットワークからIPアドレスを自動的に取得するように設定されています (DHCPの設定がオン)。DHCPサーバは、測定器のホスト名をダイナミック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測定器と通信できるようになります。プライベートLANを使う場合は、すべてのLAN設定をそのまま使うことができます。ほとんどのKeysight製品やコンピュータは、DHCPサーバが存在しない場合は、自動IPを使って自動的にIPアドレスを選択します。ブロック169.254.nnnからIPアドレスがそれぞれに割り



当てられます。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。

2. Keysight IO Libraries SuiteのConnection Expertユーティリティを使ってAPSモデルを追加し、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。
3. これで、Connection Expert内で対話型のIOを使って測定器と通信したり、各種プログラミング環境を使って測定器をプログラムしたりすることができます。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できます( [Webインタフェースの使用](#)を参照)。

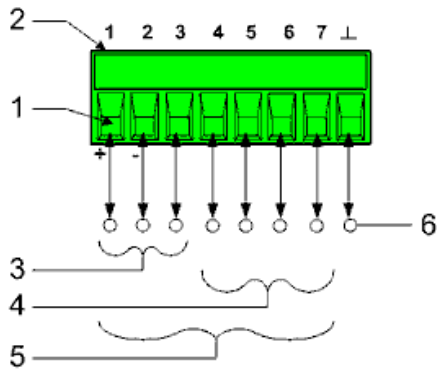
## デジタル・ポート接続

### 注記

デジタル・コネクタと間の信号線はすべて燃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。

デジタル・ポート機能を使用するために、8ピン・コネクタとクイック切断コネクタ・プラグが用意されています。ワイヤを接続するために、コネクタ・プラグを外します。コネクタ・プラグには、AWG 14(1.5 mm<sup>2</sup>)からAWG 28(0.14 mm<sup>2</sup>)の線径のワイヤを接続できます。AWG 24(0.25 mm<sup>2</sup>)より細いワイヤは推奨されません。ストリップ・ワイヤの絶縁は7 mm。

1. ワイヤを挿入します。
2. ネジを締めます。
3. フォールト / 禁止設定可能ピン(INHの極性の確認)
4. 出力連動設定可能ピン
5. デジタルIO設定可能ピンまたは式設定可能ピン
6. 信号コモン



デジタル・ポートの使用については、[デジタル・ポートのプログラミング](#)を参照してください。電気特性については [共通特性](#)を参照してください。

## ラック・マウント

このセクションでは、N7907Aラック・マウント・キットのインストール方法について説明します。このラック・マウント・キットは1 kW電源と2 kW電源のほか、19インチのEIAラック・キャビネットにマウントするパワー・ディスペータにも使うことができます。

開始する前に、以下のリストを調べて、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。

付属品	Keysight/パーツ番号
2 ペア - スライド・レール	5003-1128
2 - 1 kWユニットまたはパワー・ディスペータ・ユニット用1Uラック・イヤー	5002-2816
2 - 2 kWユニット用2Uラック・イヤー	5063-9212
8 - ラック・フレーム(10-32)取り付け用クリップ・ナット	0590-0804
4 - 固定スライド締め付けネジ(10-32 x 0.5)	2680-0104
4 - 可動スライド締め付けネジ(M4 x12 mm)	0515-1013
6 - 前部イヤー締め付けネジ(M3 x8 mm)	0515-0372
4 - 前部化粧ネジ(10-32 x 0.625)	0570-1577

## 測定器のインストール

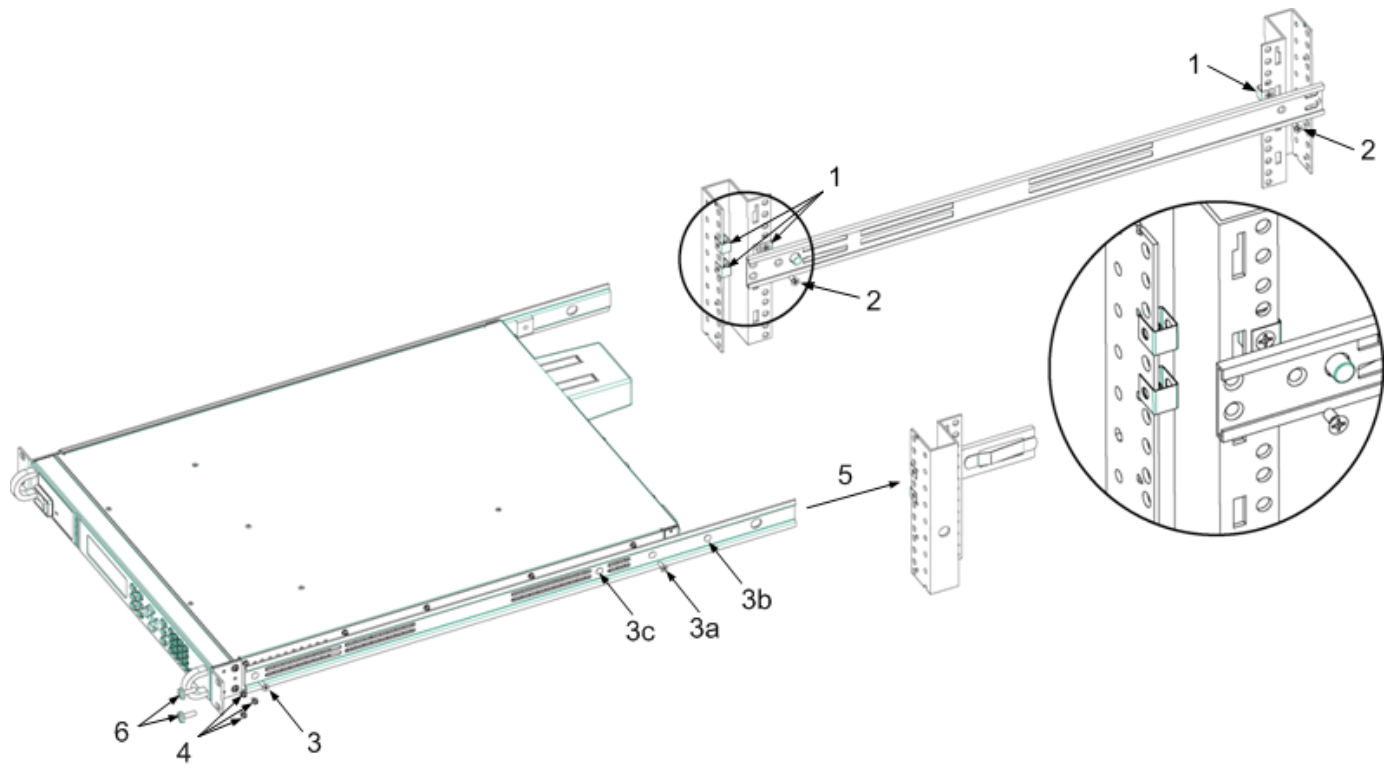
### 注意

本器側面の吸気口および背面の排気口をふさがないでください。

測定器をラック・マウントする際には、冷却に必要な通気を妨げるおそれがあるため、標準的なサポート・レールは使うことができません。

必要なツール: プラス・ドライバ、T22 TorxDドライバ、T10 TorxDドライバ。

- 8個のクリップ・ナットを、測定器を設置するラック・フレームに取り付けます。図に示すように、前部の隅それぞれに3個、後部の隅それぞれに1個取り付けます。
- 各スライド・レール・ペアを分解し、付属の固定スライド・レール・ネジ4個を使って、測定器ラックの側面の2個のクリップ・ナットに各スライドの固定部を取り付けます。
- 付属の可動スライド・レール・ネジ4個を使って各スライドの可動部を測定器の側面に取り付けます。1 kWユニットの場所は3a、2 kWユニットの場所は3b、パワー・ディスペータ・ユニットの場所は3cです。
- 付属の前部イヤー・ネジ6個を使って、フロント・パネル・イヤーを測定器に取り付けます。
- 測定器をラックに差し込みます。
- 付属の前部化粧ネジ4個を使って、前部イヤーを測定器ラックに取り付けます。



ラック・マウント

## ブラック・ボックス・レコーダ

N7908Aブラック・ボックス・レコーダアクセサリ・ボードは、シャーシの下部にあるブラック・ボックス・レコーダに取り付けます。ブラック・ボックス・レコーダの使用については、「[ブラック・ボックス・データ・レコーディング](#)」を参照してください。

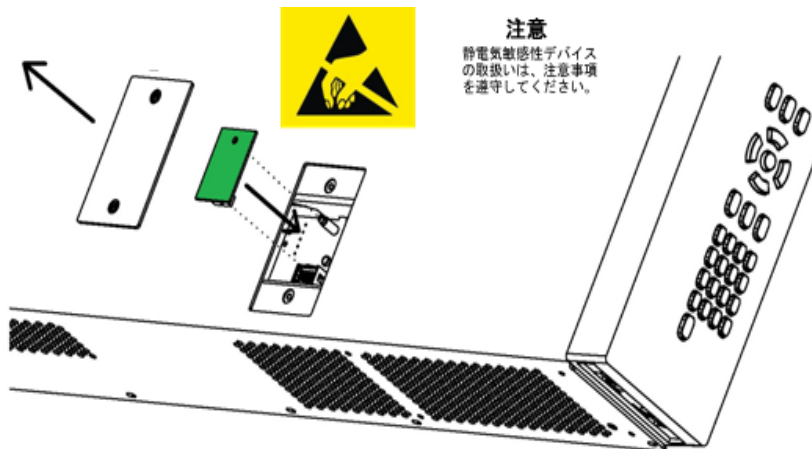
### 測定器のインストール

**注意**

測定器をオフにし、電源コードを外してから、ユニットを裏返します。

BBRボードをインストールする際は、静電放電の影響を受けやすいデバイスの取り扱いについてのすべての注意事項を確認します。

1. 2個のネジを緩めてアクセス・カバーを取り外します。
2. コネクタを下向きにしてBBRボードを配置し、ユニットにはめ込みます。
3. アクセス・カバーを元に戻し、ネジを締めます。
4. ユニット上部の[ ] オプション 057というラベルが付けられたボックスにチェックマークを付けて、オプションを取り付けたことを示します。



## 入門

電源オン

出力電圧の設定

出力電流の設定

過電圧保護の設定

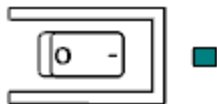
出力オン

内蔵ヘルプ・システムの使用

### 電源オン

電源コードが接続され、差し込まれていることを確認します。

フロント・パネルの電源スイッチでユニットに電源を入れます。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。このテストで、電源が動作していることを確認します。



#### 注記

電源が初期化し、使えるようになるまでに約30秒程度かかる場合があります。

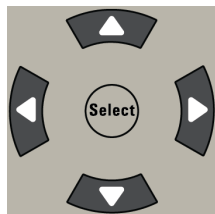
測定器がオンにならない場合は、電源コードがしっかりと接続されていることを確認します(電源投入時に電源電圧が自動的に検知されます)。また、測定器が通電している電源に接続されていることを確認してください。電源スイッチの横にあるLEDがオフの場合、AC主電源が接続されていません。LEDが黄色に点灯している場合は、AC電源が接続されて測定器がスタンバイ・モードになっています。緑色に点灯している場合は、測定器の電源がオンになっています。

セルフテスト・エラーが発生した場合は、フロント・パネルにメッセージが表示されます。「ドライブに障害が発生しました」というメッセージが表示された場合は、[ブラック・ボックス・データ・レコーディング](#)を参照してください。その他のセルフテスト・エラーの場合の手順および測定器をサービスに返却する方法については、[サービスと保守](#)を参照してください。

### 出力電圧の設定

#### 方法1

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、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、**Select**を押します。



数値矢印キーを使って値を増減することもできます。出力がオンになったときの値が反映されます。

電圧優先モードでは、ユニットの出力電圧はプログラム設定値に保持されます。電流優先モードでは、ユニットが指定した電圧制限値に達したときに出力電圧が制限されます。詳細については、「出力モードの設定」を参照してください。

## 方法2

**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、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。

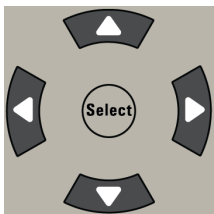


入力を間違えた場合、←バックスペース・キーを使って数字を削除するか、Backを押してメニューを終了するか、Meterを押してメータ・モードに戻ります。

## 出力電流の設定

### 方法1

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、電流設定が選択されています。上下のナビゲーション・キーを使って、+と-の制限値のエントリを切り替えます。数字キーを使って値を入力します。次に、**Select**を押します。

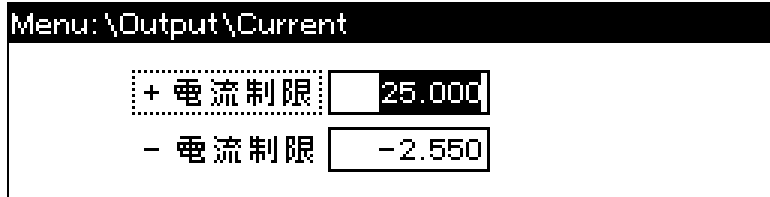


数値矢印キーを使って値を増減することもできます。負と正の両方の電流値を設定できます。出力がオンになったときの値が反映されません。

電流優先モードでは、ユニットの出力電流はプログラム設定値に保持されます。電圧優先モードでは、ユニットが指定した電流限界値に達したときに出力電流が制限されます。詳細については、[出力モードの設定](#)を参照してください。

### 方法2

**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、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。



入力を間違えた場合、←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終了するか、Meterを押してメータモードに戻ります。

---

## 過電圧保護の設定

フロント・パネル・メニューを使います。

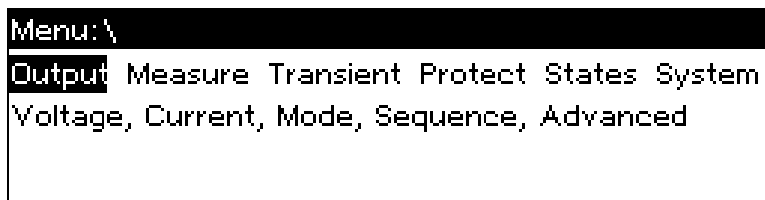
フロント・パネル・コマンド・メニューから、測定器のほとんどの機能を利用できます。実際の機能コントロールは、メニューの最下位レベルにあります。以下に簡単に説明します。

- **Menu**キーを押してコマンド・メニューを表示します。
- 左向きおよび右向きのナビゲーション・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**Select**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。
- コマンド・メニューを終了するには、**Meter**キーを押してすぐにメータモードに戻るか、**Menu**キーを押して最上位レベルに戻ります。

フロント・パネル・メニュー・コマンドのマップについては、[フロント・パネル・メニュー・リファレンス](#)を参照してください。

### メニュー例 - 過電圧保護へのアクセス

**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。最初の行にメニュー・パスが表示されます。はじめてメニューにアクセスした場合は、最上位またはルートメニューが表示され、パスは空になっています。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示されます。下位のコマンドがない場合は、強調表示されたコマンドの簡単な説明が表示されます。



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。**Select**キーを押してProtectコマンドにアクセスします。

```
Menu:\
Output Measure Transient Protect States System
OVP, OCP, Inhibit, WDog, SFD, Clear
```

OVPコマンドがすでに強調表示されているため、[Select]選択キーを押してOVPダイアログにアクセスします。

```
Menu:\Protect
OVP OCP Inhibit WDog SFD Clear
Overvoltage protection settings.
```

このモデルのOVP設定は24 Vに設定されています。数字入力キーを使ってOVP設定を変更し、**Enter**、**Select**の順に押します。**Meter**キーを押してメータ・ビューに戻ります。

```
Menu:\Protect\OVP
OVP Level: 24.00
```

## 出力オン

**On/Off**キーを使って出力をオンにする出力に負荷が接続されている場合、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。ステータス・インジケータに出力のステータスが表示されます。この場合、**[CV]**は出力が定電圧モードであることを意味します。

```
15.0030V 20.045A
CV セット 15.000V 制限 25.000A LAN
```

ステータス・インジケータの説明については、[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。

## 内蔵ヘルプ・システムの使用

ヘルプ項目のリストを表示します。

**Help**キーを押して、使用可能なヘルプ項目のリストを表示します。リスト内をスクロールするには、上下のナビゲーション矢印を押します。

ヘルプを終了するには**Meter**または**Back**を押します。



表示されているメッセージに関するヘルプ情報を表示します。

リミットの超過やその他の無効な設定が見つかった場合は、測定器にメッセージとエラー・コード情報が表示されます。

ヘルプを終了するには**Meter**または**Back**を押します。

## リモート・インタフェース設定

### USB設定

### GPIB設定

### LAN設定

### LAN設定の変更

### Webインタフェースの使用

### Telnetの使用

### ソケットの使用

### インタフェース・ロックアウト

## はじめに

本測定器は3つのインタフェース(GPIB、USB、LAN)上でリモート・インタフェース通信をサポートします。電源投入時には3種類のインタフェースすべてが「使用可能」な状態になっています。これらのインタフェースを使うには、測定器に付属しているKeysight Automation-Ready CDIにあるKeysight IO Librariesソフトウェアを最初にインストールする必要があります。その後、測定器をPCIに接続します。

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。

この測定器には、イーサネット接続モニタ機能が備わっています。イーサネット接続モニタ機能は、測定器のLANポートを連続的にモニタし、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は自動的にLANポートを再設定します。

## USB設定

設定可能なUSBパラメータはありません。USB接続文字列を取得するには、フロント・パネル・メニューを使います。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<b>System\IO\USB</b> を選択します。 ダイアログにUSB接続文字列が表示されます。	使用不可

## GPIB設定

GPIB(IEEE-488)インタフェースのどのデバイスにも、0から30までの一意の整数アドレスが必要です。この測定器はアドレスを5に設定して出荷されています。コンピュータのGPIBインタフェース・カードのアドレスはインタフェース・バス上のどの測定器とも競合することはできません。この設定は不揮発性です。電源の入れ直し、または\*RSTでは変更されません。GPIBアドレスを変更するには、フロント・パネル・メニューを使います。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>System\IO\GPIB</b>を選択します。</p> <p>数字キーを使って0から30までの新しい値を入力します。次に、<b>Enter</b>を押します。</p>	使用不可

## LAN設定

以下の各セクションでは、フロント・パネル・メニューの主要なLAN設定機能について説明します。LANパラメータを設定するSCPIコマンドはありません。すべてのLAN設定は、フロント・パネルから行う必要があります。

### 注記

LAN設定を変更した後、それらの変更を保存する必要があります。選択: **System\IO\LAN\Apply**を選択します。適用を選択すると、測定器の電源が入れ直され、設定がアクティブになります。LAN設定は不揮発性です。電源の入れ直しまたは\*RSTでは変更されません。変更を保存しない場合は、**System\IO\LAN\Cancel**を選択します。キャンセルを選択すると、すべての変更がキャンセルされます。

工場出荷時はDHCPがオンになっています。これによってLAN経由の通信が可能な場合があります。DHCPとはDynamic Host Configuration Protocolの略で、動的IPアドレスをネットワークのデバイスに割り当てるためのプロトコルです。動的アドレスを使用すると、デバイスがネットワークに接続するたびに、別のIPアドレスを割り当てることができます。

### アクティブな設定の表示

現在アクティブなLAN設定を表示するには:

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>System\IO\LAN\Settings</b>を選択します。</p> <p>アクティブなLAN設定が表示されます。上下矢印キーを使ってリスト内をスクロールします。</p>	使用不可

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のリセット

LAN設定を変更するには、LXI LCIを実行します。これにより、DHCP、DNSサーバ・アドレス設定、mDNSの状態、mDNSサービス名、Webパスワードがリセットされます。これらの設定は、測定器をサイト・ネットワークに接続する最適な設定になります。これらの設定は、他のネットワーク構成にも有効です。

また、LANを工場出荷時の設定にリセットすることもできます。これにより、**すべてのLAN設定が工場出荷時の値に戻り、ネットワークが再起動します。**すべてのデフォルトLAN設定を **不揮発設定** に示します。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<b>System\IO\LAN\Reset</b> を選択します。 <b>System\IO\LAN\Defaults</b> を選択します。 リセットを選択します。 リセットを選択すると、選択したLAN設定がアクティブになり、ネットワークが再起動します。	使用不可

## LAN設定の変更

### IPアドレス

IPを選択して、測定値のアドレスを設定します。**Menu**キーを押して、**System\IO\LAN\Config\IP**を選択します。設定可能なパラメータを以下に示します。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<b>System\IO\LAN\Modify\IP</b> を選択します。 自動または手動を選択します。全体的な説明については、以下を参照してください。	使用不可

- Auto** - 測定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、測定器はまずDHCPサーバからIPアドレスを取得しようとします。DHCPサーバが検出された場合は、DHCPサーバはIPアドレス、サブネット・マスク、デフォルト・ゲートウェイを測定器に割り当てます。DHCPサーバが利用できない場合は、測定器はAutoIPを使ってIPアドレスを取得しようとします。AutoIPは、DHCPサーバを持たないネットワーク上で、IPアドレス、サブネット・マスク、およびデフォルト・ゲートウェイのアドレスを自動的に割り当てます。
- Manual** - 次の3つのフィールドに値を入力することによって、測定器のアドレスを手動で設定できます。これらのフィールドは、手動を選択した場合にだけ表示されます。
- IP Address** - 測定器のインターネット・プロトコル(IP)アドレスの値です。IPアドレスは、測定器とのすべてのIPおよびTCP/IP通信に必要です。IPアドレスは、ピリオドで区切られた4つの10進数で構成されます。各10進数は0から255までで、先頭に0を付けずに表します(例: 169.254.2.20)。
- Subnet Mask** - クライアントIPアドレスが同じローカル・サブネット上にあるかどうかを測定器が確認するために使用します。同じ番号付け注釈がIPアドレスの場合にも適用されます。クライアントIPアドレスが別のサブネット上にある場合は、すべてのパケットをデフォルト・ゲートウェイに送信する必要があります。
- DEF Gateway** - サブネット・マスク設定に従って、ローカル・サブネット上にないシステムと測定器が通信できるようにするデフォルト・ゲートウェイのIPアドレスです。同じ番号付け注釈がIPアドレスの場合にも適用されます。0.0.0.0は、デフォルト・ゲートウェイが定義されていないことを示します。

ドット記法のアドレス("nnn.nnn.nnn.nnn"、ここで"nnn"は0～255のバイト値)の表記には注意が必要です。PC上のほとんどのWebソフトウェアは、先頭に0が付いたバイト値を8進数として解釈するからです。例えば、"192.168.020.011"は、10進の"192.168.16.9"と見なされます。".020"は"16"の8進表記と解釈され、".011"は"9"と解釈されるからです。混乱を避けるために、先頭に0を付けずに、10進表現(0～255)だけを使用してください。

### ホスト名

ホスト名は、ドメイン名のホスト部分であり、IPアドレスに変換されます。測定器のホスト名を設定するには:

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>System\IO\LAN\Modify\Name</b>を選択します。</p> <p>数字キーを使って任意の値を入力できます。その他の文字については、上 / 下のナビゲーション・キーを使って、キーを押したときに表示される選択リスト内をスクロールしてアルファベットを入力します。テキスト・フィールド内を移動するには、左 / 右のナビゲーション・キーを使います。値を削除するには、バックスペース・キーを使います。終わったらEnterを押します。</p>	使用不可

**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。

各測定器は、A-modelnumber-serialnumberというフォーマットのデフォルトのホスト名が設定されて出荷されます。modelnumberはユニットの6文字のモデル番号(例: N6950A)です。serialnumberは、ユニットの上部にあるラベルに示されている10文字の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。

### DNSサーバとWINSサーバ

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。DNSは、ネットワークから割り当てられたホスト名を測定器で調べて表示するためにも必要です。通常はDHCPでDNSアドレス情報が検出されるので、アドレスを変更する必要があるのは、DHCPが使用されていないか、または動作していない場合のみです。

WINSで測定器のWindowsサービスを設定します。このサービスは、ドメイン名をIPアドレスに変換するDNSサービスに似ています。

DNSサービスとWINSサービスを手動で設定するには:

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>System\IO\LAN\Modify\DNS</b>を選択するか、または <b>System\IO\LAN\Modify\WINS</b>を選択します</p> <p>プライマリ・アドレスまたはセカンダリ・アドレスを選択します。 全体的な説明については、以下を参照してください。</p>	使用不可

- Primary Address** - このフィールドにサーバのプライマリ・アドレスを入力します。サーバの詳細については、LAN管理者に問い合わせてください。同じ番号付け注釈がIPアドレスの場合にも適用されます。0.0.0.0は、デフォルト・サーバが定義されていないことを示します。
- Secondary Address** - このフィールドにサーバのセカンダリ・アドレスを入力します。サーバの詳細については、LAN管理者に問い合わせてください。同じ番号付け注釈がIPアドレスの場合にも適用されます。0.0.0.0は、デフォルト・サーバが定義されていないことを示します。

ドット記法のアドレス("nnn.nnn.nnn.nnn"、ここで"nnn"は0~255のバイト値)の表記には注意が必要です。PC上のほとんどのWebソフトウェアは、先頭に0が付いたバイト値を8進数として解釈するからです。例えば、"192.168.020.011"は、10進の"192.168.16.9"と見なされます。".020"は"16"の8進表記と解釈され、".011"は"9"と解釈されるからです。混乱を避けるために、先頭に0を付けずに、10進表現(0~255)だけを使用してください。

### mDNSサービス名

このフィールドに指定したmDNSサービス名が、選択したネーミング・サービスに登録されます。測定器のmDNSサービス名を設定するには:

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>System\IO\LAN\Modify\mDNS</b>を選択します。</p> <p>数字キーを使って任意の値を入力できます。その他の文字については、上 / 下のナビゲーション・キーを使って、キーを押したときに表示される選択リスト内をスクロールしてアルファベットを入力します。テキスト・フィールド内を移動するには、左 / 右のナビゲーション・キーを使います。値を削除するには、バックスペース・キーを使います。終わったらEnterを押します。</p>	使用不可

- **mDNS Service Name** - このフィールドに指定した名前が、選択したネーミング・サービスに登録されます。このフィールドを空白にした場合は、名前は登録されません。サービス名には、大文字、小文字、数字、ダッシュ(-)を含めることができます。
- 各測定器は、Keysight-modelnumber-description-serialnumberというフォーマットのデフォルトのサービス名が設定されて出荷されます。modelnumberはユニットの6文字のモデル番号(例: N6950A)です。descriptionは説明です。serialnumberは、ユニットの上部にあるラベルに示されている10文字のシリアル番号(例: MY12345678)です。

## サービス

LANサービスを選択して、有効または無効にします。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>System\IO\LAN\Modify\Services</b>を選択します。</p> <p>有効または無効にするサービスにチェックマークを付けるか、チェックマークをはずします。</p>	使用不可

- 設定可能なサービスには、VXI-11、Telnet、Webコントロール、ソケット、mDNSがあります。
- この内蔵Webインタフェースを使って測定器をリモートから制御するには、Webコントロールを有効にする必要があります。

## Webインタフェースの使用

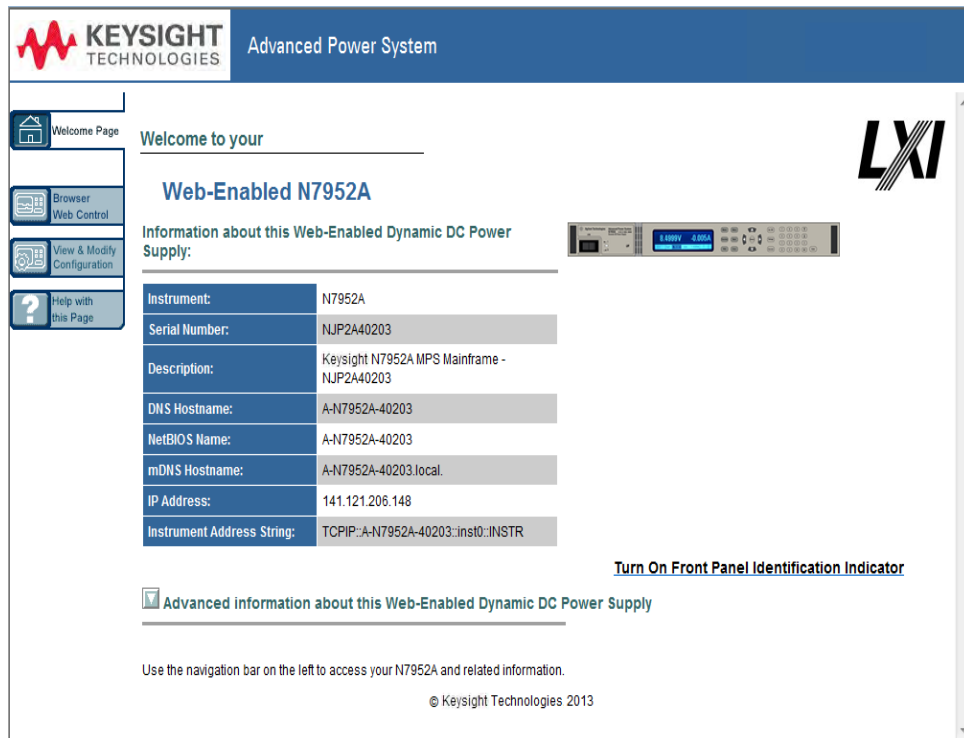
APSにはWebインタフェースが内蔵されているため、コンピュータ上のWebブラウザから直接制御できます。Webインタフェースを使うと、LAN設定パラメータなどのフロント・パネル制御機能にアクセスできます。最大で6つの同時接続が可能です。接続を追加すると、性能が低下します。

### 注記

内蔵Webインタフェースは、LAN上でのみ動作します。Internet Explorer 7以上が必要です。また、Javaプラグインのバージョン7以上も必要です。このプラグインはJava Runtime Environmentに含まれています。

出荷時にはWebインタフェースはオンになっています。Webインタフェースを起動するには:

1. コンピュータでWebブラウザを開きます。
2. 測定器のホスト名またはIPアドレスをブラウザのアドレスフィールドに入力します。次のホームページが表示されます。
3. 左側のナビゲーション・バー内にあるブラウザWebコントロール・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、このページのヘルプ・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インタフェース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 と入力します。hostnameはAPSホスト名またはIPアドレスです。5024は測定器のtelnetポートです。

Telnetセッション・ボックスが表示され、電源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

電源では、最大6つのデータ・ソケット、制御ソケット、Telnet接続の任意の組み合わせを同時に用いることができます。

Keysightの測定器は、SCPIソケット・サービスポート5025を使用することで統一されています。このポートのデータ・ソケットは、ASCII/SCPIコマンド、問合せ、問合せ応答の送受信に使うことができます。コマンドはすべて、改行で終わらなければメッセージが解析されません。問合せ応答もすべて、改行で終わります。

ソケット・プログラミング・インタフェースでは、制御ソケット接続も可能です。制御ソケットは、クライアントによるデバイス・クリアの送信 / サービス・リクエストの受信に用いられます。固定のポート番号を使用するデータ・ソケットとは異なり、制御ソケットのポート番号はさまざまなので、以下のSCPI問合せをデータ・ソケットに送信し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もすべて改行で終わらなければなりません。制御ソケットに対して返される問合せ応答もすべて、改行で終わります。

デバイス・クリアを送信するには、文字列 **DCL** を制御ソケットに送信します。電源システムは、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います。

## インタフェース・ロックアウト

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・パネルからインタフェースをオンまたはオフにするには:

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>System \Admin \IO</b>を選択します。</p> <p>インタフェースをオン / オフするには、次の項目にチェックマークを入れるか、チェックマークをはずします。</p> <p>LAN、GPIB、およびUSBをオンにします。</p> <p>Selectを押します。</p>	<p>使用不可</p>

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。



## Advanced Power Systemの使用

出力のプログラミング

出力保護のプログラミング

出力過渡のプログラミング

出力のシーケンス設定

測定の実行

式信号ルーティングの使用

デジタル・ポートのプログラミング

外部データ・ロギング(Elog)

ブラック・ボックス・データの記録

電流共有操作

電流シンク操作

システム関連の操作

優先モード・チュートリアル

電流共有チュートリアル

## 出力のプログラミング

### 出力優先モードの設定

#### 出力電圧の設定

#### 出力電流の設定

#### スルーレートの設定

#### 出力オン

#### 出力帯域幅の設定

#### 出力抵抗の設定

#### 出力リレーの設定

#### 注記

APSiに初めて電源を投入した場合は、使えるようになるまで初期化に約30秒程度かかる場合があります。

## 出力優先モードの設定

電圧優先モードまたは電流優先モードを選択できます。

電圧優先モードは、出力電圧を一定に保つ場合に使用します。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に維持されます。

電流優先モードは、出力電流を一定に保つ場合に使用します。負荷電圧が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。

詳細については、[優先モード動作](#)を参照してください。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<b>Output\Mode</b> を選択します。 電圧優先または電流優先を選択します。次に、 <b>Select</b> を押します。	電流または電圧優先モードを指定するには: <b>FUNC CURR VOLT</b>

#### 注記

電圧優先モードと電流優先モードとを切り替えると、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。

## 出力電圧の設定

ユニットが電圧優先モードにある場合は、負荷電流がプログラムされた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に維持されます。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<b>Voltage</b> キーを押します。 値を入力してSelectを押します。	出力電圧を40 Vに設定するには: <b>VOLT 40</b>

## 出力のプログラミング

ユニットが電流優先モードにある場合は、電圧制限値を指定して出力電圧を指定した値に制限することができます。負荷電圧が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>Voltage</b> キーを押します。 +電圧制限値を指定します。次に、 <b>Select</b> を押します。	電圧制限値を設定するには: <b>VOLT:LIM 42</b>

## 出力電流の設定

ユニットが電圧優先モードにある場合は、正または負の電流制限値を指定して、出力電流を指定した値に制限することができます。電圧優先モードでは、負荷電流がプログラムされた正または負の制限値内に保持されている限り、出力電圧はプログラムされた設定値に維持されます。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<b>Current</b> キーを押します。 正または負の電流制限値を指定します。次に、 <b>Select</b> を押します。	正の電流制限値を設定するには: <b>CURR:LIM 12</b> 負の電流制限値を設定するには: <b>CURR:LIM:NEG -3</b>

ユニットが電流優先モードにある場合、正または負の出力電流レベルを指定し、出力電圧がプログラムされた制限値内に維持されている限り、そのレベルを維持できます。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<b>Current</b> キーを押します。 正または負の値を入力します。次に、 <b>Select</b> を押します。	出力電流を+5 Aに設定するには: <b>CURR 5</b> 出力電流を-5 Aに設定するには: <b>CURR -5</b>

## スルーレートの設定

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。この値は、電圧優先モードの電圧設定値と電流優先モードの電圧制限設定値の両方に適用されます。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。この設定値は、容量性負荷のアッププログラミングとダウンプログラミング時の電流制限値へのクロスオーバーを防ぐために使うことができます。次の式を使用して最大スルーレート制限値を計算し、スムーズで直線的なアッププログラミングとダウンプログラミング・パフォーマンスを保証します。

$$\text{最大スルーレート (V/s)} = (\text{電流制限設定値 (A)} - \text{負荷電流 (A)}) / (\text{負荷キャパシタンス (F)})$$

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。この値は、電流優先モードの電流設定値と電圧優先モードの電流制限設定値の両方に適用されます。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。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>Output\Advanced\Slew</b>を選択します。</p> <p>次に、電圧または電流を選択します。</p> <p>スルー・レート・フィールドに電圧または電流のスルー・レートを入力します。</p> <p>最大スルー・レートにチェックマークを付け、最も高速なスルー・レートをプログラミングします。</p>	<p>電圧スルー・レートを5 V/sに設定するには: <b>VOLT:SLEW 5</b></p> <p>電流スルー・レートを1 A/sに設定するには: <b>CURR:SLEW 1</b></p> <p>最も高速のスルー・レートを設定するには: <b>VOLT:SLEW MAX</b></p>

## 出力帯域幅の設定

電圧帯域幅モードは、容量性負荷を用いて出力応答時間を最適化します。

**High1**帯域幅モードは、最大のアッププログラミング速度と、最も高速の過渡応答設定時間も提供します。このモードは、抵抗負荷での使用に最適化されていますが、3 m (10フィート) 未満の負荷リードを使っている場合は、下の図に概説する制限値までの容量性負荷を使うことができます。これらの制限値を超えると、電圧プログラミング・オーバシュートになり、過渡応答が不安定になる可能性があります。

**Low**帯域幅モードは、下の図に示す制限値までの高容量性負荷と、3 m (10フィート) より長い負荷リードでの使用に最適です。このモードでは、アッププログラミングとダウンプログラミングの速度および電圧制御ループ帯域幅が制限され、電圧プログラミング・オーバシュートを防止し、過渡応答の安定性が向上します。低モードは、すべての負荷構成で安定性が最も高く、オーバシュートを最小限に抑えます。

### 注記

高モードの制限値よりも大きなきわめて低いESRコンデンサを3 m (10フィート) 未満の負荷リードで接続することは、どちらの帯域幅レンジにおいても推奨されていません。この負荷構成は電圧プログラミング・オーバシュートを引き起こす可能性があります。

1 kWモデル	ハイ・リミット	ロー・リミット	2 kWモデル	ハイ・リミット	ロー・リミット
N6950A/N7950A	0~3800 $\mu$ F	0~190,000 $\mu$ F	N6970A/N7970A	0~7600 $\mu$ F	0~380,000 $\mu$ F
N6951A/N7951A	0~1000 $\mu$ F	0~50,000 $\mu$ F	N6971A/N7971A	0~2000 $\mu$ F	0~100,000 $\mu$ F
N6952A/N7952A	0~240 $\mu$ F	0~12,000 $\mu$ F	N6972A/N7972A	0~480 $\mu$ F	0~24,000 $\mu$ F
N6953A/N7953A	0~100 $\mu$ F	0~5600 $\mu$ F	N6973A/N7973A	0~200 $\mu$ F	0~11,200 $\mu$ F
N6954A/N7954A	0~60 $\mu$ F	0~3000 $\mu$ F	N6974A/N7974A	0~120 $\mu$ F	0~6000 $\mu$ F
			N6976A/N7976A	0~50 $\mu$ F	0~2,800 $\mu$ F
			N6977A/N7977A	0~30 $\mu$ F	0~1,500 $\mu$ F

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>Output\Advanced\Bandwidth</b>を選択します。</p> <p>高1または低を選択します。次に、<b>Select</b>を押します。</p>	<p>高帯域幅を選択するには: <b>VOLT:BWID HIGH1</b></p> <p>低帯域幅を選択するには: <b>VOLT:BWID LOW</b></p>

## 出力抵抗の設定

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。バッテリーなどの理想的でない電圧源の内部抵抗のエミュレートに使われます。値はオーム単位でプログラムされます。モデル固有の抵抗プログラミング・レンジは次のとおりです。

1 kWモデル	範囲	2 kWモデル	範囲	2 kW高電圧	範囲
N6950A/N7950A	0~0.1 Ω	N6970A/N7970A	0~0.05 Ω	N6976A/N7976A	0~6.8 Ω
N6951A/N7951A	0~0.4 Ω	N6971A/N7971A	0~0.2 Ω	N6977A/N7977A	0~12.8 Ω
N6952A/N7952A	0~1.6 Ω	N6972A/N7972A	0~0.8 Ω		
N6953A/N7953A	0~3.4 Ω	N6973A/N7973A	0~1.7 Ω		
N6954A/N7954A	0~6.4 Ω	N6974A/N7974A	0~3.2 Ω		

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>Output\Advanced\Resistance</b>を選択します。</p> <p>出力抵抗値を指定します。次に、<b>Enable</b>ボックスにチェックマークを付けます。</p> <p>次に、<b>Select</b>を押します。</p>	<p>出力抵抗をオンにするには:</p> <p><b>RES: ON</b></p> <p>0.5オームの抵抗を選択するには:</p> <p><b>RES: 0.5</b></p>

## 出力オン

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、OUTPUT ONが完了するのに数十ミリ秒かかる場合があります。OUTPUT OFF遅延が有効な場合もあります。出力ターンオンおよびターンオフ遅延の詳細については、[出力シーケンス制御](#)を参照してください。

フロント・パネル	SCPIコマンド
On/Offキーを押します。	<b>OUTP ON OFF</b>

## 注記

フロント・パネルとSCPI Output OnおよびOutput Offコマンドの他に、OnCouple、OffCouple、式信号を使用して出力をオン / オフすることもできます。詳細については、[出力シーケンス](#)を参照してください。

## 出力リレーの設定

N7900モデルのみ

双極双投リレーは、出力端子およびセンス端子の両方を切断するために提供されています。極性反転機能も提供されています。

リレーのノーマル動作モードでは、出力のオン / オフに伴って開閉します。リレーは出力が安全な状態(ゼロ電圧、ゼロ電流)にある場合にだけ開閉します。リレーをロックして、常に閉じた状態に保つことができます。これにより、N7900モデルに存在する余分なリレーのオン / オフ遅延を回避できます。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>System\Preferences\Relay</b>を選択します。</p> <p>リレーを常に閉じた状態に保つには、<b>Lock Closed</b>を選択し、<b>Select</b>を押します。</p>	<p>リレーを閉じた状態に保つには:</p> <p><b>OUTP:REL:LOCK ON</b></p>

また、出力端子およびセンス端子の極性を反転することもできます。このコマンドでは、出力端子とセンス端子の極性が切り替わっている間、出力が短時間オフになります。なお、極性反転機能をオンまたはオフにし、偶発的な使用を回避することもできます。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>Output\Advanced\POL</b>を選択します。</p> <p>Reverseボックスにチェックマークを付けます。次に、<b>Select</b>を押します。極性をノーマルに戻すには、<b>Reverse</b>ボックスのチェックをはずします。</p> <p>極性反転を有効にするには、<b>System/Preferences/Relay</b>を選択し、<b>Enable Polarity Reverse</b>にチェックマークを付けます。次に、<b>Select</b>を押します。極性反転をロックアウトするには、<b>Enable Polarity Reverse</b>ボックスのチェックマークをはずします。</p>	<p>出力の出力端子とセンス端子の極性を切り替えるには:</p> <p><b>OUTP:REL:POL REV</b></p> <p>極性を通常に戻すには:</p> <p><b>OUTP:REL:POL NORM</b></p> <p>極性反転をロックアウトするには:</p> <p><b>OUTP:REL:POL ENAB OFF</b></p>

#### 注記

出力電力メッシュのプラス・レールとマイナス・レールは出力端子から物理的に切断されていますが、下の図に示すように、ACフィルタ・ネットワークはプラスとマイナスのセンス端子と出力端子に接続されています。このACネットワークは、EMI規制を満たすために必要です。

ACフィルタ・ネットワーク	モデル	C1	C2	R1
	N7950A	10 μF	0.3 μF	0.15 Ω
	N7951A	3.3 μF	0.2 μF	0.25 Ω
	N7952A	2.2 μF	0.1 μF	0.3 Ω
	N7953A	1 μF	0.047 μF	0.5 Ω
	N7954A	0.47 μF	0.047 μF	0.5 Ω
	N7970A	20 μF	0.6 μF	0.075 Ω
	N7971A	6.6 μF	0.4 μF	0.125 Ω
	N7972A	4.4 μF	0.2 μF	0.15 Ω
	N7973A	2 μF	0.94 μF	0.25 Ω
	N7974A	0.94 μF	0.94 μF	0.25 Ω
	N7976A	0.5 μF	0.0235 μF	1 Ω
	N7977A	0.235 μF	0.0235 μF	1 Ω

## 出力保護のプログラミング

過電圧保護の設定

過電流保護の設定

出力ウォッチドッグ・タイマ

ユーザ定義保護

出力保護機能のクリア

保護シャットダウン動作

## はじめに

APSモデルは多くの保護機能を備えています。これらの機能は出力を無効にして、電源やテスト中のデバイスを保護します。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。ほとんどの保護機能はラッチされています。つまり、保護機能を一度設定したらクリアする必要があります。

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

OV	過電圧保護は、トリップ・レベルの値をユーザがプログラムできる、ハードウェアOVPです。過電圧保護は、リモート・センス・リードがショートした場合も自動的に発生します。OV保護は常にオンになっています。
OV-	負の過電圧保護は、リモート・センス・リードの反転を検出します。また測定器のターンオン時に、出力端子に-2Vより低い電圧が存在するかどうかを検出します。OV-保護はプログラムできません。また、常にオンになっています。
OC	過電流保護はユーザがプログラムできる機能で、オン / オフを切り替えることができます。オンの場合は、出力が電流制限設定値に達すると、出力がオフになります。
CP+	正の過電力は出力電力を内蔵のしきい値と比較します。CP+保護はしきい値を超えたときに発生します。CP+保護は常にオンになっています。
CP-	負の過電力は内部的に消費した電力を内蔵のしきい値と比較します。CP-保護はしきい値を超えたときに発生します。CP-保護は常にオンになっています。
OT	過熱保護は電源の内部温度を監視して、温度が事前に設定した制限値を超えると出力をオフにします ( <b>OUTPut:PROTection:TEMPerature:MARGin?</b> を参照してください)。接続されたパワー・デインペータからのセンサ情報は、電源からの情報と結合して単一のインジケータになることに注意してください。OT保護は常にオンになっています。
PF	停電は、AC電源の停電条件が発生し、出力がオフになったことを示します。PF保護は常にオンになっています。
EDP	超過ダイナミック保護は、プログラムされた電圧の変更、リスト、Arb、または負荷誘発の電圧スイングにより、大規模な電圧スイングが繰り返し発生した場合に出力をオフにします ( <b>出力のダイナミック応答</b> を参照してください)。このチェックマークをチェックしないと、これらの電圧スイングが原因で、測定器のコンポーネントが早期故障する場合があります。EDP保護は常にオンになっています。
Prot	Protは、プログラムされた出力ウォッチドッグ・タイマの時間を経過したために、出力がオフになったことを示します。

INH	リア・パネルのデジタル・コネクタ上の禁止入力(ピン3)を、外部シャットダウン信号として機能するようにプログラムできます。詳細については、「 <b>禁止入力</b> 」を参照してください。
UProt	ユーザ定義の保護条件により出力がオフになっています。

## 過電圧保護の設定

過電圧保護は、出力電圧がプログラムされた過電圧制限値に達した場合に出力をオフにします。OVP回路は+センス端子と-センス端子で電圧を監視します。+センス・リードと-センス・リードが偶発的に互いにショートした場合、OVPシャットダウンが自動的に発生することに注意してください。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<b>Protect\OVP</b> を選択します。 OVPレベル・ボックスに値を入力します。次に、 <b>Select</b> を押します。	OVPレベルを50ボルトに設定するには: <b>VOLT:PROT 50</b>

## 過電流保護の設定

### OCPをオンにする

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、定電圧(CV)モードから電流制限(CL+またはCL-)モードへの移行が起きると、電源の出力がオフになります。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<b>Protect\OVP</b> を選択します。 <b>Enable OCP</b> にチェックマークを付けます。次に、 <b>Select</b> を押します。	OCPをオンにするには: <b>CURR:PROT:STAT ON</b>

### OCPを遅らせる

一時的な出力設定、負荷、ステータスの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ができます。これらの一時的な条件はほとんどの場合、過電流保護違反と見なす必要がなく、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回路がこれらの一時的な変化を無視します。OCP遅延時間が経過しても過電流条件が持続している場合は、出力がシャットダウンします。

過電流遅延タイマを開始するための選択肢は次のとおりです。

**Settings Change:** コマンドにより出力設定が変更されると過電流遅延が始動します。これには、トランジェント・システムによる変更も含まれるので、リスト・ステップごとに、またArb出力変更ごとにタイマが始動します。また、電圧および電流スルーの変化も含まれるため、スルー時間全体を通してタイマが再始動します。

**Current Limit:** 出力が電流制限モードに移行すると過電流遅延タイマが始動します。

遅延は0から0.255秒の間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始動するか、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始動するかを指定できます。



フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>Protect\OVP</b>を選択します。</p> <p>遅延値を入力します。次に、<b>Select</b>を押します。</p> <p>デフォルトでは、遅延タイムは出力設定値の変化により始動します。</p> <p>出力のCLモードへの任意の移行によって遅延タイムを開始するには、「CCで遅延を開始する」を選択します。</p>	<p>10ミリ秒の遅延を指定するには: <b>CURR:PROT:DEL 0.01</b></p> <p>出力設定値の変化によって遅延タイムを始動するには: <b>CURR:PROT:DEL:STAR SCH</b></p> <p>出力のCLモードへの任意の移行によって遅延タイムを開始するには: <b>CURR:PROT:DEL:STAR CCTR</b></p>

出力設定または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、電流制限値の設定、およびCVモードの場合は負荷キャパシタンス、CCモードの場合は負荷インダクタンスがあります。必要な遅延は経験的に決める必要があります。出力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CLモードに移行するためにかかる時間は、電流制限設定値と比較した過電流条件の振幅によって変わることにご注意ください。たとえば、過電流が電流制限設定値よりわずかに大きいだけの場合は、出力がCCステータス・ビットを設定するのに数十ミリ秒かかる場合があります。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百マイクロ秒以内です。いつ出力がシャットダウンするかを確認するには、CLステータス・ビットの設定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。

## 出力ウォッチドッグ・タイマ

出力のウォッチドッグ・タイマがオンの場合、ユーザ指定期間内にリモート・インタフェース(USB、LAN、GPIB)でSCPI I/O動作がない場合は、出力が保護モードに移行します。ウォッチドッグ・タイマ機能は、フロント・パネル上で操作を行ってもリセットされません。期間が経過した後も、出力はシャットダウンされたままになります。

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。ウォッチドッグ保護をクリアする方法は、下記の「出力保護機能のクリア」で説明します。

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。ウォッチドッグ・タイマをオンにして、遅延値を指定する方法は次のとおりです。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>Protect\WDog</b>を選択します。</p> <p>ウォッチドッグをオンを選択して、ウォッチドッグ・タイマをオンにします。</p> <p>ウォッチドッグ遅延ボックスに値を入力します。次に、<b>Select</b>を押します。</p>	<p>出力ウォッチドッグ・タイマをオンにするには: <b>OUTP:PROT:WDOG ON</b></p> <p>出力ウォッチドッグ・タイマを120秒に設定するには: <b>OUTP:PROT:WDOG:DEL 120</b></p>

## ユーザ定義保護

ユーザ定義の保護を使用すると、APS組み込みの保護機能を拡張して、出力動作やステータス条件を追加することができます。このためには、ユーザ定義の信号式をプログラムし、それをユニットの保護回路にルーティングします。参照：[式信号ルーティングの使用](#) 式が真のとき、式はラッチ・ユーザ定義保護(UProt)で応答し、出力をオフにします。ユーザ定義の保護をオンにするには:

フロント・パネル	SCPIコマンド
<b>System\Signal\Protect</b> を選択します。 オンを選択してユーザ保護をオンにします。 ソース・ドロップダウン・リストから式を選択します。 次に、 <b>Select</b> を押します。	ユーザ保護をオンにする: <b>OUTP:PROT:USER:STAT ON</b> 式を1~8から選択する: <b>OUTP:PROT:USER:SOUR EXPR&lt;1~8&gt;</b>

## 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、出力がオフになります。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。 クリアを選択します。	保護違反をクリアするには: <b>OUTP:PROT:CLE</b>

## 保護シャットダウン動作

次の表に、APSモデルのデフォルトの保護シャットダウン動作を示します。保護イベントが発生すると、APSIは次の方法で出力をオフにしようと試みます。

N6900モデル	これらのモデルには出力切断リレーがありません。保護イベントが発生すると、本器は直ちに出力パワー変換を停止し、出力電圧を2ミリ秒間ダウンプログラムしようと試みます(電流定格の最大で120%)。ダウンプログラミングは本器のパスシブ内部ネットワークを使って継続され、多くのアプリケーションではシステムを安全に放電された状態に保ちます。本器は、保護がクリアされるまで、ラッチ保護状態となります。
N7900モデル (N7976Aと N7977Aを除くすべて)&	これらのモデルには、電解出力切断リレーが含まれています。N6900モデルで使用されるダウンプログラミング手順に加えて、N7900モデルでは、保護イベント発生直後にリレーがオープンするための信号が送られます。電解出力リレーが完全にオープンするには、20 msかかることにご注意ください。
N7976Aと N7977Aモデル&	これらのモデルはより高い電圧能力を有しているため、電解リレーと直列に配置される高速度な半導体接続スイッチ(< 5 $\mu$ sターンオフタイム)が搭載されています。保護イベントが発生すると、2 msのダウンプログラミング時間後、半導体スイッチがオープンします。その後、20 msの遅延時間が経過してから、電解リレーがオープンします。

## シャットダウン動作のカスタマイズ

この機能は、ファームウェア・リビジョンA.01.13以降で利用できます。

テスト中のデバイスに、バッテリー、電源、大型のキャパシタの場合のようなエネルギー供給機能がある場合は、保護機能のダウンプログラミング機能によってテスト中のデバイスに好ましくない影響が引き起こされる可能性があります。

そのため、次の選択に応じた保護シャットダウン動作のカスタマイズを行うことができます。

**低インピーダンス** - 出力電圧はゼロにプログラミングされ、切断されます。最大負電流シンクがターンオフ遷移中に2ミリ秒間発生します。これは、前出の表で説明したデフォルトの保護動作です。

**高インピーダンス** - 電力のシンクを積極的に行わずに出力が切断されます。電流シンクを積極的に行わないと、出力エネルギーが消散するまでに時間がかかります。これは、ユニットの受動的な内部ネットワークによってのみダウンプログラミングが決定されるためです。

次のコマンドを使用すると、すべての保護条件のターンオフ動作を設定できます。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<b>Protect\Mode</b> 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のいずれかを確認します。次に、 <b>Select</b> を押します。	高インピーダンス・モードを選択するには: <b>OUTP:PROT:MODE HIGHZ</b> 低インピーダンス・モードを選択するには: <b>OUTP:PROT:MODE LOWZ</b>

#### 注記

電圧優先モードから電流優先モードへ、またはその逆に切り替えると、安全上の理由により、モード設定が低インピーダンスに戻ります。

60 V以上の出力電源を持つモデルに電源障害シャットダウン・エラーが発生した場合は、安全上の理由により、このエラー状態の間はダウンプログラム回路は有効なままになります。

## 出力過渡のプログラミング

すべてのトランジェントの共通動作

ステップ過渡のプログラミング

リスト過渡のプログラミング

任意波形のプログラミング

### 出カトランジェント

出カトランジェントは、出力電圧または電流の変化を引き起こすトリガ動作と定義されています。利用可能な過渡タイプには、ステップ、リスト、任意波形の3種類があります。

出カステップは1回限りのイベントで、トリガへの応答として出力電圧または電流を上方または下方に進めます。

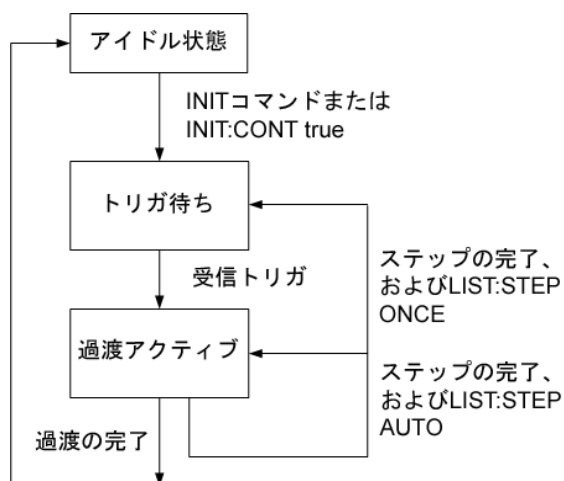
リストは厳密に時間が指定された複雑な出力ステップまたは変化のシーケンスです。

任意波形発生器 (Arb) を使用すると、出力によって、複雑なユーザ定義の電圧または電流波形を65,535データ・ポイントまで生成できます。

### すべてのトランジェントの共通動作

- 出力過渡機能をオン
- 過渡パラメータをプログラムします。
- トリガ・ソースを選択します。
- トランジェント・システムを起動します。
- トランジェントをトリガします。

次の図に、トランジェント・トリガのプロセスを示します。これは、すべてのトランジェント・タイプに当てはまります。右側の矢印は、リスト・トランジェントのみに当てはまります。トリガ・システムの概要については、[トリガの概要](#)を参照してください。



## 出力過渡機能をオン

最初に、出力がトランジェント・トリガに応答できるようにする必要があります。出力トランジェント機能が有効になっていない限り、トランジェント・パラメータをプログラムし、トランジェント・トリガを生成しても、何も起こりません。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>Transient\Mode</b>を選択します。</p> <p>電圧優先モードで動作している場合は、電圧モードを選択します。電流優先モードで動作している場合は、電流モードを選択します。</p> <p>ドロップダウン・リストで、ステップ、リスト、またはArbのトランジェントを選択します。次に、<b>Select</b>を押します。</p>	<p>トランジェント機能を有効にするには、次のコマンドを使います。</p> <p><b>VOLT:MODE STEP</b>  <b>VOLT:MODE LIST</b>  <b>VOLT:MODE:ARB</b></p> <p>または</p> <p><b>CURR:MODE STEP</b>  <b>CURR:MODE:LIST</b>  <b>CURR:MODE:ARB</b></p>

## 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せん。トリガ信号の受信時も即時値は有効です。

## 過渡パラメータをプログラムします。

例えば、電圧ステップをプログラムする場合は、トリガ電圧レベルを設定します。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>Transient\Step</b>を選択します。</p> <p>Trig Voltageボックスを選択して、電圧を設定します。値を入力してSelectを押します。</p>	<p>電圧ステップ・レベル15 Vを設定するには、次を使用します。</p> <p><b>VOLT:TRIG 15</b></p>

## トリガ・ソースを選択します。

## 注記

バス経由でのTRIGger:TRANSient[:IMMediate]コマンドは、選択したトリガ・ソースに関係なく、常に即時トランジェント・トリガを生成します。

トランジェントのトリガにフロント・パネル・メニューまたはTRIGger:TRANSient[:IMMediate]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。

トリガ・ソース	意味
バス	GPIBデバイス・トリガ、*TRG、または<GET> (Group Execute Trigger) を選択します。
EXPRession <1~8>	8つのユーザ定義式のいずれかを選択します。詳細については、 <b>信号式の定義</b> を参照してください。
外部	デジタル制御ポートでのトリガ入力として設定されている任意のピンを選択します。

即時	INITiatedが実行されると同時にトランジェントをトリガします。
Pin<1~7>	デジタル制御ポートでのトリガ入力として設定されている特定のピン<n>を選択します。

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
<b>Transient\TrigSource</b> を選択します。 即時トリガを選択するには、Immを選択します。 バス・トリガを選択するには、バスを選択します。 デジタル・ピン5を選択するには、ピン5またはEXTを選択します。 式1をトリガとして選択するには、Expr1を選択します。	To select Bus triggers: <b>TRIG:TRAN:SOUR BUS</b> デジタル・ピン5をトリガとして選択する: <b>TRIG:TRAN:SOUR PIN5</b> expression1をトリガとして選択する: <b>TRIG:TRAN:SOUR EXPR1</b>

トランジェント・システムを起動します。

ユニットをオンにするとき、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。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<b>Transient\Control</b> を選択します。 起動までスクロールします。次に、 <b>Select</b> を押します。	トランジェント・トリガ・システムを起動するには: <b>INIT:TRAN</b>

INITiate:TRANSientコマンドを受信してから本器でトリガ信号の受信準備が整うまでに数ミリ秒かかります。トリガ・システムの準備が完了する前にトリガが発生した場合は、トリガは無視されます。動作ステータス・レジスタのWTG\_tranビットをテストすると、起動後に測定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
<b>Transient\Control</b> を選択します。 TRIG状態フィールドに『Initiated』と表示されます。	WTG_tranビット(ビット4)を問い合わせる: <b>STAT:OPER:COND?</b>

問合せでビット値16が返された場合は、WTG\_tranビットは真で、測定器でトリガ信号を受信する準備が完了しています。[ステータスの概要](#)を参照してください。

#### 注記

INITiate:CONTInuous:TRANSientをプログラムしている場合を除き、トリガ信号を受信するたびに測定器はトランジェントを1回実行します。したがって、トリガ・トランジェントが必要な場合はそのたびに、測定システムを起動する必要があります。

トランジェントをトリガします。

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。トランジェントは次のようにすぐにトリガできます。

## 出力過渡のプログラミング

フロント・パネル	SCPIコマンド
<b>Transient\Control</b> を選択します。 トリガ・ソースの設定に関係なく即時にトリガ信号を生成するには、トリガを選択します。	トランジェント・トリガを生成するには: <b>TRIG:TRAN</b> 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、デジタル・ピンまたはユーザ定義の式でもトリガを生成できます。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
<b>Transient\Control</b> を選択します。 次に、Abortコントロールを選択します。	<b>ABOR:TRAN</b>

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ランジェント値に設定されます。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
<b>Transient\Control</b> を選択します。 TRIG状態フィールドに『Idle』と表示されます。	TRAN-activeビット(ビット6)を問い合わせるには: <b>STAT:OPER:COND?</b>

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、[「ステータス・チュートリアル」](#)を参照してください。

## ステップ過渡のプログラミング

### ステップ・レベルのプログラム

次のコマンドを使って、トリガ出力ステップ・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。フロント・パネル・メニューでは、動作している優先モード(電圧優先または電流優先)のみに基づいてステップ・レベルをプログラムできます。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<b>Transient\Step</b> 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。	電圧ステップ・レベル15 Vを設定するには、次を使用します。 <b>VOLT:TRIG 15</b> 電流ステップ・レベルに1 Aを設定するには: <b>CURR:TRIG 1</b>

## トリガ出力信号の生成

出力ステップでは、トリガ出力 (TOUT) として設定されたデジタル・ポート上のピンにレーティング可能なトリガ信号を生成できます。ステップが発生したときにトリガ信号を生成するには、次のコマンドを使います。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<b>Transient\Step</b> を選択します。 トリガ出力を有効にするにチェックマークを付けます。次に、 <b>Select</b> を押します。	ステップ機能をプログラムしてトリガ信号を生成するには、次のコマンドを使います。 <b>STEP:TOUT ON</b>

リスト過渡のプログラミング N7900モデルのみ

- リスト値をプログラムします。
- 待ち時間値をプログラムします。
- リスト間隔を指定します。
- リストで生成するトリガ信号をすべて指定します。
- リストを繰り返す回数を指定します。
- リストの終了方法を指定します。

リストでは、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。1回限りの出力変更である出力ステップとは異なり、出力リストは出力変更のシーケンスです。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。いずれかの優先モード (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。

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待ち時間リストによって間隔が設定されます。最大で512のステップはそれぞれ、対応する固有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 (秒単位) を指定します。

また、リストはトリガ・ペースにすることもでき、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。これは、トリガされたイベントに出力リストを厳密に追従させる必要がある場合に便利です。トリガ・ペース・リストでは、待ち時間中に受け取ったトリガは無視されます。トリガの受け損ないを防ぐには、リストの待ち時間をゼロに設定します。

また、指定したステップでトリガ信号を生成することもできます。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。

すべてのリスト (電圧、電流、待機、BOST、EOST) のステップ数を同一に設定する必要があります。同一にしないと、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。

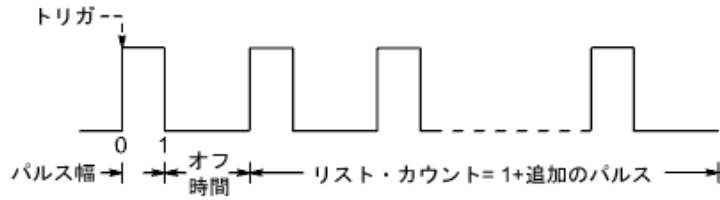
**注記**

リストのデータは、保存済み測定器ステートの一部として保存されません。

## リスト値をプログラムします。

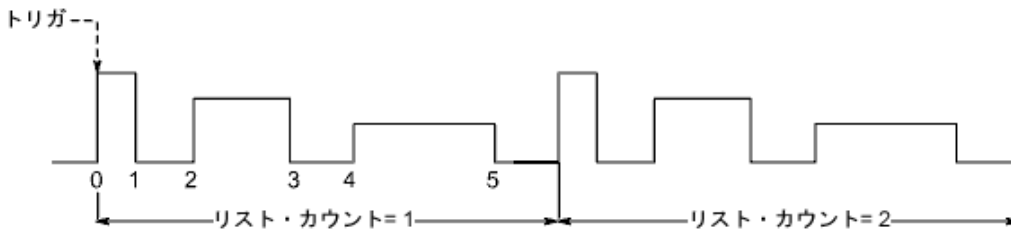
**例 1** 電圧パルスまたはパルス列をプログラムする場合は、パルスの振幅とパルス幅を設定します。振幅 15 V、パルス幅 1 s のパルスを発生させるには、次のコマンドを使います。





フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>Transient&gt;List\Config</b>を選択します。</p> <p>リスト・ステップ0(パルス)を選択し、電圧値を15と入力します。Selectを押します。</p> <p>リスト・ステップ1(オフ時間)を選択し、電圧値を0と入力します。Selectを押します。</p>	<p>ステップ0(パルス)とステップ1(オフ時間)の振幅をプログラムするには:</p> <p><b>LIST:VOLT 15,0</b></p>

例2 任意の電圧リストをプログラミングする場合は、リストの値を指定します。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
<p><b>Transient&gt;List\Config</b>を選択します。</p> <p>リスト・ステップ番号を選択し、電圧値を入力します。Selectを押します。</p> <p>ステップごとにこれを繰り返します。上下矢印を使用して次のステップを選択します。</p>	<p>5つのステップの電圧リストをプログラムするには:</p> <p><b>LIST:VOLT 9,0,6,0,3,0</b></p>

待ち時間値をプログラムします。

**例1** 電圧パルスをプログラムする場合は、パルス幅の待ち時間を設定します。また、オフ時間の待機も指定します。この設定はパルス列を生成する場合に必要です。オフ時間によってパルスとパルスとの時間間隔が決まるためです。パルス幅1秒、オフ時間2秒のパルスを生成するには、次のコマンドを使います。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>Transient\List\Config</b>を選択します。</p> <p>リスト・ステップ0(パルス)を選択し、待ち時間の値を1と入力します。Selectを押します。</p> <p>リスト・ステップ1(オフ時間)を選択し、待ち時間の値を2と入力します。Selectを押します。</p>	<p>ステップ0(パルス)とステップ1(オフ時間)の待ち時間をプログラムするには:</p> <p><b>LIST:DWEL 1,2</b></p>

これで、1つのパルスが設定できました。パルス列を生成する場合は、「リストの繰り返し回数の指定」で説明するように、パルスの繰り返し回数を指定します。

例2 任意の電圧リストをプログラミングする場合は、リストの値を指定します。待ち時間値によって、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
<p><b>Transient\List\Config</b>を選択します。</p> <p>List Step number を選択し、待ち時間値を入力します。Selectを押します。</p> <p>ステップごとにこれを繰り返します。上下矢印を使用して次のステップを選択します。</p>	<p>待ち時間に5つの値をプログラムするには、次のコマンドを使います。</p> <p><b>LIST:DWEL 2,3,5,3,7,3</b></p>

**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。

**リスト間隔を指定します。**

待ち時間リストを使用するか、トリガ・ペース・リストを使用するかを指定できます。デフォルトは、待ち時間ペースです。

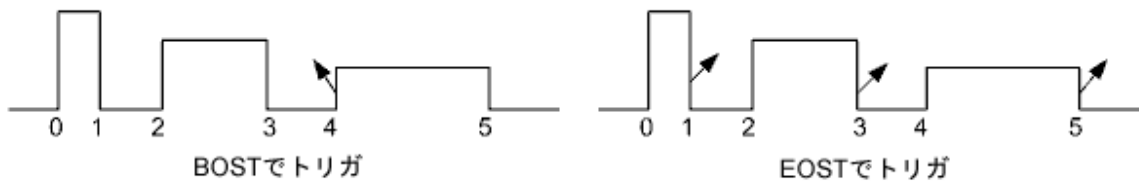
待ち時間ペースのリストでは、各ステップに待ち時間が割り当てられます。待ち時間によって、出力がステップに留まる時間が決まります。待ち時間が経過するたびに、次のステップが即座に出力されます。

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。待ち時間中にトリガを無視したり、トリガ・リストのステップ間に最短の待ち時間を保証する場合は、待ち時間の期間も指定できます。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>Transient\List\Pace</b>を選択します。</p> <p>待ち時間ペースまたはトリガ・ペースのいずれかを選択します。次に、<b>Select</b>を押します。</p>	<p>リスト・ペースを待ち時間ペースに設定するには:</p> <p><b>LIST:STEP AUTO</b></p> <p>リスト・ペースをトリガ・ペースに設定するには:</p> <p><b>LIST:STEP ONCE</b></p>

**リストで生成するトリガ信号をすべて指定します。**

ほかの送信先にルーティング可能なトリガ信号を生成できます。参照: **式信号ルーティングの使用** 例えば、トリガ信号を使って、デジタル・ポートに接続された外部装置上での動作をトリガできます。次の図に、例2の任意リストで4つのトリガ信号を生成する例を示します。



フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>Transient\List\Config</b>を選択します。</p> <p>リスト・ステップ番号4を選択します。トリガを生成するには、トリガ出力開始ステップ・フィールドに1を入力します。</p> <p>リスト・ステップ番号0、2、4を選択します。トリガを生成するには、トリガ出力終了ステップ・フィールドに1を入力します。</p> <p>フィールドに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。</p>	<p>ステップ4の開始時点のトリガをプログラムするには:</p> <p><b>LIST:TOUT:BOST 0,0,0,0,1,0</b></p> <p>ステップ0、2、4の終了時点のトリガをプログラムするには:</p> <p><b>LIST:TOUT:EOST 1,0,1,0,1,0</b></p>

リストを繰り返す回数を指定します。

リスト(またはパルス)の繰り返し回数を指定できます。リセット時に、リスト・カウントは繰り返しが1回に設定されます。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。

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

リストの終了方法を指定します。

リスト完了後の出力状態を指定します。2つの選択肢があります。1つは、出力をリスト開始前に有効だった値に戻すことです。もう1つは、出力を最後のリスト・ステップの値に維持することです。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>Transient\List\Terminate</b>を選択します。</p> <p>Return to StartまたはStop at Last Stepを選択し、Selectを押します。</p>	<p>出力をリスト実行前の状態に戻すには:</p> <p><b>LIST:TERM:LAST OFF</b></p> <p>出力を終了時点のリスト状態に維持するには:</p> <p><b>LIST:TERM:LAST ON</b></p>

## 任意波形のプログラミング

N7900モデルのみ

- 任意波形のタイプと待ち時間を指定します。
- 任意波形の設定
- 任意波形を繰り返す回数を指定します。
- 任意波形の終了方法を指定します。

## 注記

特定の出力振幅と周波数の組合せは、装置の動的応答能力を超え、特に無負荷状態では、出力がシャットダウンされる可能性があります。詳細については、「出力の動的応答」を参照してください。

Keysight N7900モデルの出力は、装置に内蔵された任意波形生成器によって変調できます。これにより、出力が複雑なユーザ定義電圧または電流波形を生成できるようになります。一定待ち時間の任意波形生成器の主な機能を次に示します。

- 電圧または電流任意波形を生成します。
- Arbには最大で65,535個のデータ・ポイントを含められます。
- 単一の待ち時間値は、任意波形(一定の待ち時間)のすべてのポイントに適用されます。
- アクティブな優先モード(電圧優先または電流優先)に対応するArbのみを生成できます。

任意波形のタイプと待ち時間を指定します。

Arbタイプと待ち時間を指定するには:

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>Transient\Arb\Config</b>を選択します。</p> <p>ドロップダウン・リストで、電圧Arbまたは電流Arbのいずれかを選択します。次に、<b>Select</b>を押します。</p> <p>待ち時間フィールドに待ち時間値を入力します。次に、<b>Select</b>を押します。</p>	<p>電圧Arbまたは電流Arbを指定するには:</p> <p><b>ARB:FUNC:TYPE VOLT</b> <b>ARB:FUNC:TYPE CURR</b></p> <p>1ミリ秒の待ち時間を指定するには:</p> <p><b>ARB:VOLT:CDW:DWEL 0.001</b> <b>ARB:CURR:CDW:DWEL 0.001</b></p>

## 任意波形の設定

フロント・パネルからはArbのポイント・データのみを表示できます。フロント・パネルからはArbデータをプログラムできません。Arbデータをプログラムするには、SCPI **ARB:CURRent:CDWell**または**ARB:VOLTage:CDWell**コマンドを使う必要があります。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>Transient\Arb\Config</b>を選択します。</p> <p>ArbポイントをSCPIコマンドを使ってインポートまたはプログラムする場合は、ポイント・フィールドにArbのポイント数が表示されます。</p> <p>ポイント #フィールドにポイント番号を入力して、Arbポイントの振幅を表示します。レベル・フィールドに振幅が表示されます。</p>	<p>電流Arbに10個のポイントをプログラムするには: <b>ARB:CURR:CDW 1,2,2,3,4,4,3,2,2,1</b></p> <p>Arbポイント数を問い合わせるには: <b>ARB:CURR:CDW:POIN?</b></p> <p>Arbポイントの値を問い合わせるには: <b>ARB:CURR:CDW?</b></p>

任意波形を繰り返す回数を指定します。

アプリケーションに応じて、Arbを繰り返す回数を指定します。SCPIコマンドでINFINITYパラメータを送ると、Arbは無限に繰り返されます。リセット時にArb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
<p><b>Transient\Arb\Repeat</b>を選択します。</p> <p>リストの繰り返し回数(2)を入力し、Selectを押します。</p>	<p>Arbを2回繰り返すようにプログラムするには: <b>ARB:COUN 2</b></p>

任意波形の終了方法を指定します。

Arb完了後の出力状態を指定します。2つの選択肢があります。1つは、出力をArbが起動する前の状態に戻すことです。もう1つは出力を最後のArbポイントの値に維持することです。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>Transient\Arb\Terminate</b>を選択します。</p> <p>Return to StartまたはStop at Last Stepを選択し、Selectを押します。</p>	<p>出力をArb実行前の状態に戻すには: <b>ARB:TERM:LAST OFF</b></p> <p>出力をArb終了時点の状態に維持するには: <b>ARB:TERM:LAST ON</b></p>

## 出力のシーケンス設定

このセクションでは、出力のターンオンおよびターンオフ・シーケンスを単一および複数のユニットで同期させる方法について説明します。

### ターンオン / ターンオフの動作

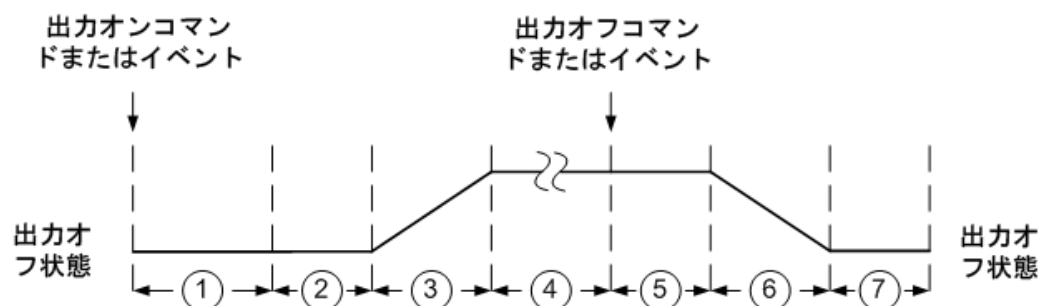
#### ターンオン / ターンオフ遅延

#### 出力のオン / オフ

#### 複数ユニットのシーケンス

### ターンオン / ターンオフの動作

以下の図は出力ターンオン / ターンオフのシーケンスを示します。個々の要素についてはその後に説明します。



### シーケンスの説明

- 出力オン・コマンドを受信すると、電源はユーザ設定のターンオン遅延（デフォルトではゼロ）の時間、待機します。
- 電圧優先モードでは、出力リレーが閉じられたことによる内部遅延時間（N6900モデルの場合12ミリ秒、N7900モデルの場合38ミリ秒）の間、電源は出力を最小電圧設定に設定します。電流優先モードでは、出力リレーが閉じられたことによる内部遅延時間（N6900モデルの場合14ミリ秒、N7900モデルの場合46ミリ秒）の間、電源は出力電流フローを発生させません。
- 出力は、スルー・レートとコンプライアンスの制限に従いながら出力設定にプログラムされます。
- 出力がプログラムされた設定に達します。
- 出力オフ・コマンドを受信すると、電源はユーザ設定のターンオフ遅延（デフォルトではゼロ）の時間、待機します。
- 電圧優先モードでは、電源は出力を最小電圧設定にプログラムします。電流優先モードでは、電源は出力電流をゼロにプログラムします。どちらの場合もスルー・レート設定（プログラムされている場合）に従います。低速スルー・レートがプログラムされていない場合、出力がプログラムされるまで電源は最大250ミリ秒待機して（必要な場合のみ）、次のステップに進みます。
- N6900モデルの場合、出カステージはただちにオフになります。N7900モデルの場合、出力リレーを開くためにさらに18ミリ秒待機してから出カステージがオフになります。

#### 注記

N7900モデルでリレーのターンオン / ターンオフ遅延を避けるために、不揮発性のOUTPUT:RELAY:LOCKコマンドを送信できます。その後の遅延はN6900モデルと同じものになります。

### ターンオン / ターンオフ遅延

すべての電源には最大遅延オフセットがあります。これは出力をターンオンにするコマンドを受信してから実際にターンオンになるまでの時間です。共通の遅延オフセットを指定すると、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できます。また、このユーザ定義のオフセットにより、複数の電源を互いに接続し、正確なターンオン・シーケンスを複数の出力にわたって設定することが可能になります。ユーザ設定ターンオン遅延は、共通のユーザ定義基準ポイントに追加されます。

出力をターンオフする場合は、共通遅延オフセットを指定する必要はありません。出力は、Output 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。

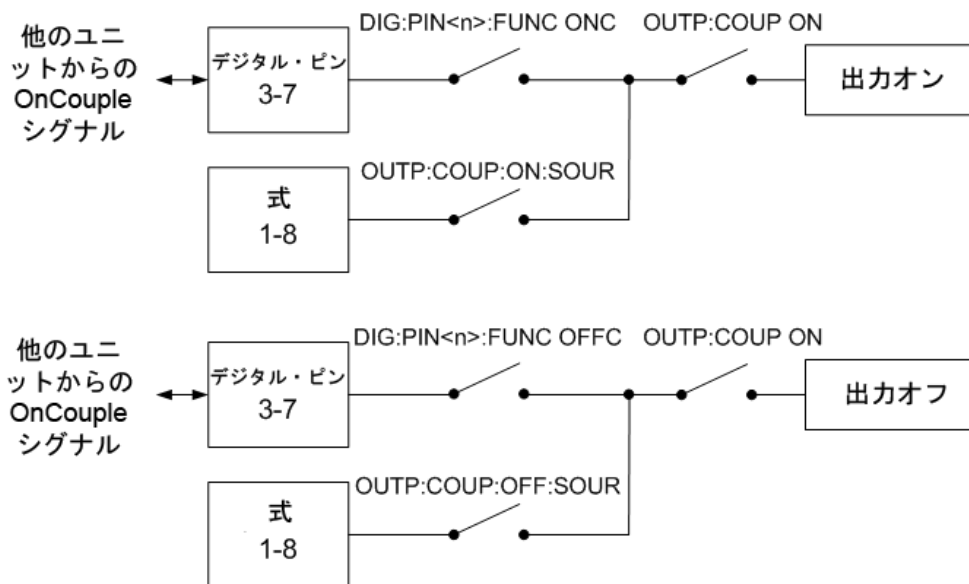
以下の表に最大遅延オフセットを示します。

モデル	電圧優先	電流優先
N6900モデル またはロックされたリレー	12ミリ秒	14ミリ秒
N7900モデル	38ミリ秒	46ミリ秒

### 出力のオン / オフ

フロント・パネルとSCPI Output OnおよびOutput Offコマンドの他に、OnCouple、OffCouple、式信号を使用して出力をオン / オフすることもできます。これらの信号は、個々のユニットや複数のユニットで出力をシーケンスする際に、追加の制御レベルを提供します。

次の図は、式信号を使用してOnCouple、OffCouple、および出力を制御する場合のプログラミング・パスを示します。



図に示すとおり、出力をオン / オフするOnCoupleおよびOffCouple信号を提供するようにデジタル・ポート・ピン3～7を設定することができます。出力は、対応する信号が真の場合、オンまたはオフになります。デジタル・ポート・ピンの設定についての詳細は、[出力連動コントロール](#)を参照してください。

ユーザ定義の式信号を使用して出力をオン / オフすることもできます。ユーザ定義の式では、幅広いステータス信号や出力レベルを組み合わせて出力をオン / オフできる式信号を作成できます。詳細は、「[信号式の定義](#)」および「[信号式のターゲット](#)」を参照してください。

最後に、OnCouple、OffCouple、および式信号を使用して出力をオン / オフするには、出力シーケンスをオンにする必要があります。以下の出力シーケンスをオンを参照してください。

## 複数ユニットのシーケンス

複数ユニットの出力ターンオン・シーケンスをシーケンスするには:

1. すべてのユニットのデジタル・コネクタ・ピンを接続して設定します。
2. 各ユニットでシーケンス機能をオンにします。
3. 各ユニットでユーザ設定の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がある場合に必要です(上記参照)。シーケンス・ユニットすべてに共通遅延オフセットを指定します。共通遅延オフセットは、最大遅延オフセット以上に設定する必要があります。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。

## デジタル・コネクタ・ピンを接続して設定する

シーケンス・ユニットのデジタル・コネクタ・ピンを互いに接続し、設定する必要があります。詳細については、「[出力連動コントロール](#)」を参照してください。

## 出力シーケンスをオン

出力ターンオン同期に参加するすべてのユニットで、出力ターンオン・シーケンス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
<b>Output\Sequence\Couple</b> を選択します。 シーケンスをオンにするには、チェックマークを付けます。 オフにするには、チェックマークをはずします。	オンにするには、以下を送信します。 <b>OUTP:COUP ON</b>  オフにするには、以下を送信します。 <b>OUTP:COUP OFF</b>

## 各ユニットでターンオン遅延およびターンオフ遅延を指定する

すべての連動ユニットに対して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ユニット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
<b>Output\Sequence\Couple</b> を選択します。 ターンオン遅延を秒単位で指定します。 追加ユニットごとに繰り返します。	ターンオン遅延を設定するには: <b>OUTP:DEL:RISE .02</b>  測定器ごとに繰り返します。

ターンオフ遅延もすべての連動ユニットに対して指定できます。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ユニット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
<p><b>Output\Sequence\Couple</b>を選択します。</p> <p>ターンオフ遅延を秒単位で指定します。</p> <p>追加ユニットごとに繰り返します。</p>	<p>ターンオフ遅延を設定するには:</p> <p><b>OUTP:DEL:FALL .01</b></p> <p>測定器ごとに繰り返します。</p>

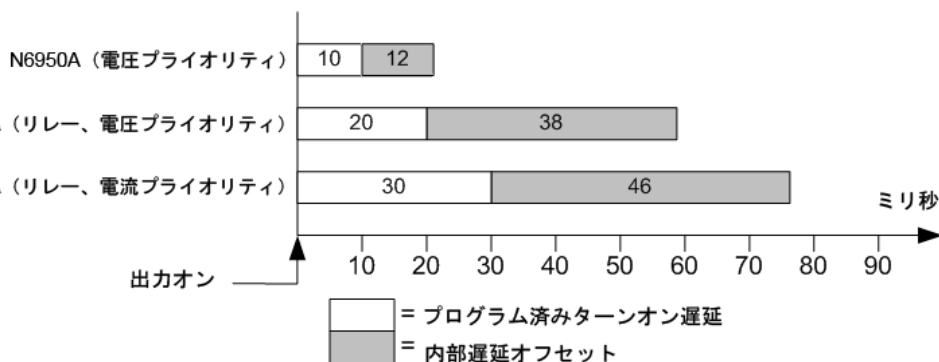
**注記**

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、Output 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。

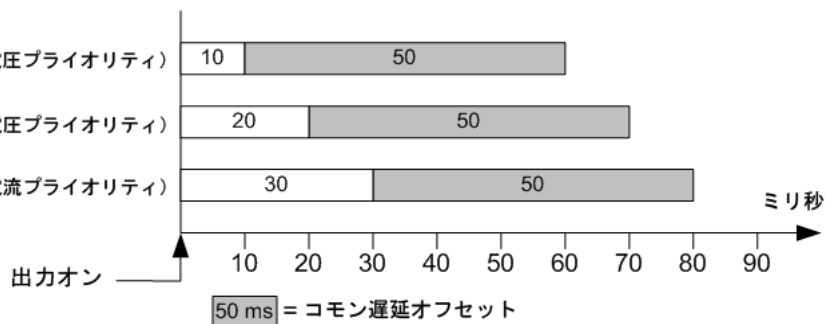
**共通遅延オフセットを指定する**

次の図は、異なる最小遅延オフセットを持つ複数の電源をシーケンスする場合に、共通遅延オフセットを使用してユーザ設定ターンオン遅延を同期する方法を示しています。

最初の図では、実際の出カターンオンは22 ms、58 ms、76 msに始まっています。これは最小遅延オフセットがユーザ設定ターンオン遅延に加算されているからです。



次の図は、最小遅延オフセットを除外することはできないものの、共通遅延オフセットを指定してユーザ設定ターンオン遅延を正確に同期できることを示しています。この例では、実際の出カターンオンは60 ms、70 ms、80 msにそれぞれ開始します。共通遅延オフセットについては常に把握する必要があります。



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。各ユニットの遅延オフセットを問い合わせて、一番遅い遅延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
<p><b>Output\Sequence\Couple</b>を選択します。</p> <p>このフレーム・フィールドの最大遅延オフセットは、ユニットの遅延オフセットを表示します。遅延オフセット・フィールドに、一番遅いユニットの遅延オフセット値をミリ秒単位で入力します。次に、<b>Select</b>を押します。</p>	<p>一番遅いユニットの遅延オフセットを問い合わせるには:</p> <p><b>OUTP:COUP:MAX:DOFF?</b></p> <p>一番遅いユニットの遅延オフセットを使用して共通遅延オフセットを指定します。</p> <p><b>OUTP:COUP:DOFF .051</b></p>

## 測定の実行

平均測定

電源周波数 (NPLC) の数

測定ウィンドウ関数

シームレス電流測定レンジ

アンペア時とワット時の測定

温度測定

デジタイズ測定

測定トリガ

### 平均測定

APSモデルには、現在負荷に供給されている実際の電圧と電流を測定するために、電圧計と電流計が完全に統合されています。

電源がオンになると、フロント・パネルは、指定された電源周波数で測定数を収集し、サンプルを平均化することによって、自動的に出力電圧と出力電流を測定します。デフォルトの電源周波数は1サイクルです。1サイクルの場合、サンプル数(またはポイント数)は60 Hzで3255、50 Hzで3906です。デフォルトのサンプリング間隔は5.12マイクロ秒です。

次のコマンドを使用して測定を行います。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>Meter</b>キーを選択します。</p> <p>キーを繰り返し押して、次の測定機能を順番に切り替えます。</p> <p>電圧、電流 電圧、電力 電圧、電流、電力</p> <p>破線が表示された場合は、リモート・インタフェースの測定が行われたためにフロント・パネル測定が中断しています。</p>	<p>平均(DC)出力電圧、電流、電力を計測するには:</p> <p><b>MEAS:VOLT?</b> <b>MEAS:CURR?</b> <b>MEAS:POW?</b></p> <p>前回取得した配列から測定データを返すには:</p> <p><b>FETC:VOLT?</b> <b>FETC:CURR?</b> <b>FETC:POW?</b></p>

### 電源周波数 (NPLC) の数

電源周波数 (NPLC) に測定時間を設定することができます。整数の電源周波数を使用することで、電源周波数源からの測定ノイズを削減できます。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<b>Measure\NPLC</b> を選択します。 <b>N6900モデルのみ</b> <b>Measure\Sweep</b> を選択します。 <b>N7900モデルのみ</b> NPLCフィールドに電源周波数を入力します。次に、 <b>Select</b> を押します。	電源周波数を10に設定するには: <b>SENS:SWE:NPLC 10</b>

**注記**

SENSe:SWEp:NPLCコマンドではAC電源周波数が自動的に検出されます。

## 測定 ウィンドウ関数

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。方形とハニングの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、方形ウィンドウにより平均測定値の計算時に誤差が導入される場合があります。これは、収集デ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、cos4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。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<b>Measure\Window</b> を選択します。 次に、方形またはハニングを選択します。次に、 <b>Select</b> を押します。	センス・ウィンドウをハニングに設定するには: <b>SENS:WIND HANN</b>

シームレス電流測定レンジ **N7900モデルのみ**

Keysight N7900モデルには、ハイ・レンジとロー・レンジの2つの電流測定レンジがあります( **仕様** を参照)。シームレス電流レンジ機能では、レンジ切り替えによってデータが失われることはありません。シームレス・レンジはデフォルトでオンになっています。シームレス電流測定レンジを有効にするコマンドは次のとおりです。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<b>Measure\Range</b> を選択します。 自動を選択すると、シームレスな測定範囲が有効になります。次に、 <b>Select</b> を押します。	シームレスな測定範囲を有効にするには: <b>SENS:CURR:RANG:AUTO ON</b>

下位(または上位)の電流測定範囲を手動で選択することもできます。下位の電流測定範囲では、その範囲を超えない測定であれば、高い測定精度を示します。測定値が範囲を超えた場合は、「過負荷」エラーが発生します。次のコマンドを使用して下位の電流測定範囲を選択します。

## 測定の実行

フロント・パネル	SCPIコマンド
<b>Measure\Range</b> を選択します。 電流ドロップダウン・メニューで下位(または上位)の測定範囲を選択します。次に、 <b>Select</b> を押します。	2.5 A範囲を設定するには: <b>SENS:CURR:RANG 2.5</b> 範囲の最大値まで好きな値をプログラムできます。

## アンペア時とワット時の測定

アンペア時とワット時の測定は、すべてのAPSモデルで実行できます。これらの測定は、他の測定とは無関係に行われます。

アンペア時測定値とワット時測定値は、およそ200kサンプル/秒で範囲全体の電流と電力の測定値を蓄積することで作成されます。アキュムレータは少なくとも100,000時間分のデータを保持できます。

蓄積電荷の制限はおよそ $\pm(900,000,000 \cdot I_{RATING})$ クーロン、または $\pm(250,000 \cdot I_{RATING})$ アンペア時です。

蓄積エネルギーの制限はおよそ $\pm(1,100,000,000 \cdot P_{RATING})$ ジュール、または $\pm(310,000 \cdot P_{RATING})$ ワット時です。

$I_{RATING}$  はユニットの電流定格です。 $P_{RATING}$  はユニットの電力定格です(1 kWまたは2 kW)。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<b>Measure\Window\AHWH</b> を選択します。 蓄積アンペア時およびワット時を表示します。 リセットを選択すると測定値はゼロに戻ります。	アンペア時を返すには: <b>FETC:AHO?</b> ワット時を返すには: <b>FETC:WHO?</b> アンペア時とワット時をリセットするには: <b>SENS:AHO:RES</b> <b>SENS:WHO:RES</b>

## 温度測定

ユニットの右側にある空気吸入口で測定した周囲温度を返すことができます。

内部温度センサと過熱トリップ・レベルの気温差を返すこともできます。過熱保護をトリップする温度と直近のセンサの温度マージンの差分が報告されます。

温度測定値は摂氏温度(°C)で返されます。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<b>Measure\Window\Temp</b> を選択します。 周囲温度と過熱マージンを摂氏温度で表示します。	周囲温度を返すには: <b>SYST:TEMP:AMB?</b> 過熱マージンを返すには: <b>OUTP:PROT:TEMP:MARG?</b>

## デジタイズ測定

N7900モデルのみ

電圧、電流、電力の平均測定値に加えて(フロント・パネル、SCPIコマンドの両方で表示可能)、デジタイズ測定値も返すことができます。デジタイズ測定は平均測定とは異なり、返される測定タイプを選択したり、測定の品質を微調整したりできます。

## 測定タイプ

次のデジタイズ測定が利用可能です。これらに対応するSCPIコマンドを使用してのみ測定できます。

**ACDC**は合計RMS測定(AC + DC)を返す計算です。

**HIGH**レベルは、最大と最小のデータ・ポイント間の波形のヒストグラムを16個のビンを使用して生成します。50%ポイントを超えるデータ・ポイントが一番多く含むビンが最大ビンです。最大ビンのすべてのデータ・ポイントの平均が、HIGHレベルとして返されます。収集したポイントの合計数の1.25%を上回るポイントを含む最大ビンがない場合、最大データ・ポイントが返されます。

**LOW**レベルは最大と最小のデータ・ポイント間の波形のヒストグラムを16ビンを使用して生成します。50%ポイントを下回るデータ・ポイントが一番多く含むビンが最小ビンです。最小ビンのすべてのデータ・ポイントの平均がLOWレベルとして返されます。収集したポイントの合計数の1.25%を上回るポイントを含む最小ビンがない場合、最小データ・ポイントが返されます。

**MAX**はデジタイズ測定の最大値です。

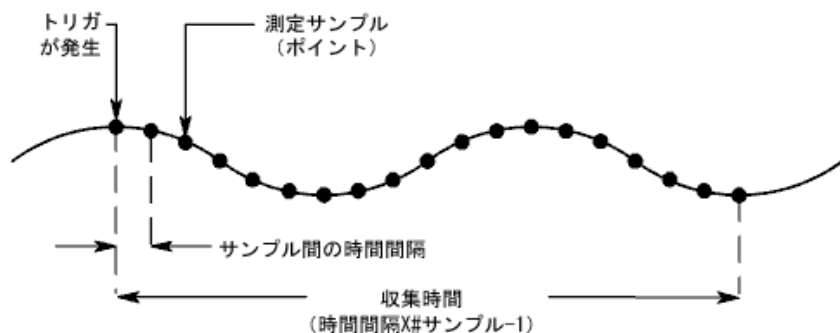
**MIN**はデジタイズ測定の最小値です。

配列問合せを使用して、電圧 / 電流測定バツファの値をすべて返すこともできます。平均化は適用されません。生データだけがバツファから返されます。

フロント・パネル・メニュー	SCPIコマンド
使用不可	RMS電圧と電流を測定するには: <b>MEAS:VOLT:ACDC?</b> <b>MEAS:CURR:ACDC?</b>  パルスの上位レベルを測定するには: <b>MEAS:VOLT:HIGH?</b> <b>MEAS:CURR:HIGH?</b>  パルスの下位レベルを測定するには: <b>MEAS:VOLT:LOW?</b> <b>MEAS:CURR:LOW?</b>  最大値を測定するには: <b>MEAS:VOLT:MAX?</b> <b>MEAS:CURR:MAX?</b>  最小値を測定するには: <b>MEAS:VOLT:MIN?</b> <b>MEAS:CURR:MIN?</b>  測定を行い配列データを返すには: <b>MEAS:ARR:VOLT?</b> <b>MEAS:ARR:CURR?</b> <b>MEAS:ARR:POW?</b>

測定品質

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。測定値の収集のポイント数やポイント間の間隔を指定することで、測定を微調整できます。



測定値の収集を次のように設定することができます。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>Measure\Sweep</b>を選択します。</p> <p>ポイント数を入力します。次に、<b>Select</b>を押します。</p> <p>時間間隔を入力します。次に、<b>Select</b>を押します。</p>	<p>サンプル数4096で60μsの時間間隔を設定するには:</p> <p><b>SENS:SWE:TINT 60E-6</b></p> <p><b>SENS:SWE:POIN 4096</b></p>

すべての測定に使用可能なサンプル・ポイントの最大数は、512 Kポイントです(K = 1024)。

時間間隔の値は、電圧、電流とも、5.12マイクロ秒から40,000秒の範囲で可能です。5.12マイクロ秒を上回る値は、最も近い5.12マイクロ秒の増分に丸められます。10.24マイクロ秒を上回る値は、最も近い10.24マイクロ秒の増分に丸められます。20.48マイクロ秒を上回る値は、最も近い20.48マイクロ秒の増分に丸められます。

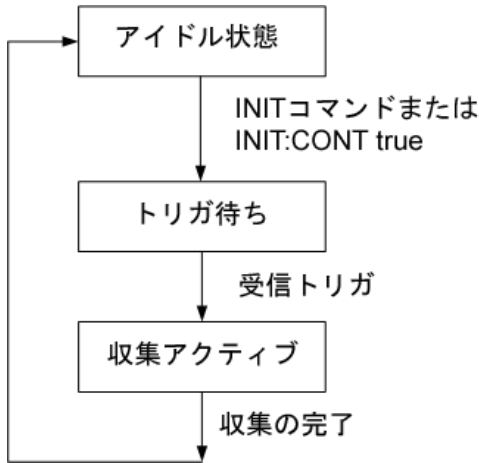
Keysight N7900モデルでは、以前に説明したように**NPLC**(電源周波数)コマンドを使用して測定の色合いとポイントを設定することができます。NPLCコマンドは自動的にポイント数を増分させ、最短時間間隔を維持します。その時間間隔の最大ポイント数に達すると、時間間隔が増分されます。

測定トリガ N7900モデルのみ

- 必要に応じてプリトリガ・データをキャプチャ
- トリガ・ソースを選択します。
- 収集システムを起動します。
- 測定のトリガ
- 測定のフェッチ
- 測定ごとの複数のトリガ・イベント

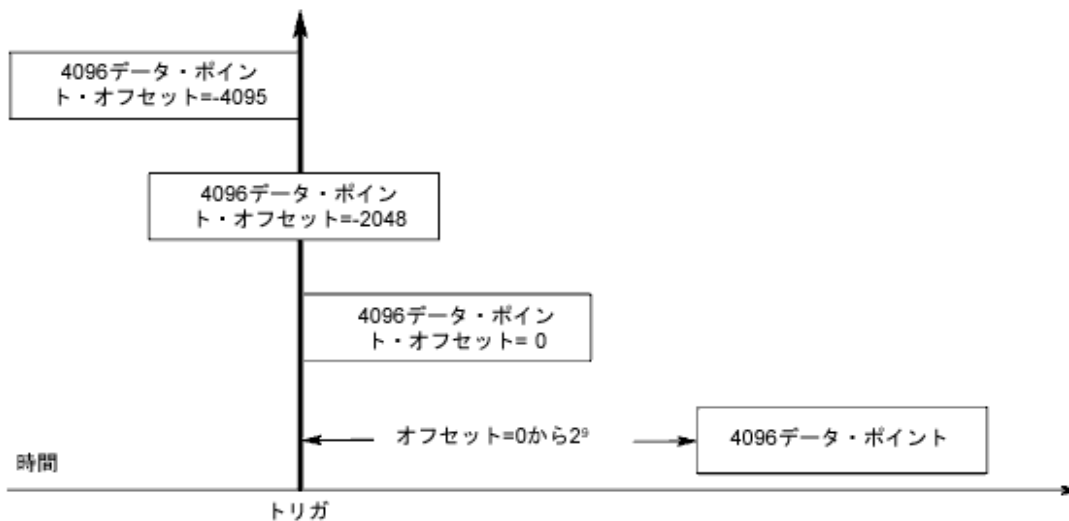
収集トリガ・システムを使用して、デジタイズ測定値を多くのトリガ・ソースからのトリガ信号と同期させます。次にFETChコマンドを使用して、収集したデータから電圧または電流の情報を返します。

次の図は、測定値収集プロセスを表します。このプロセスは測定トリガおよび外部データ・ロギングの両方に適用されます。トリガ・システムの概要については、[トリガの概要](#)を参照してください。



#### 必要に応じてプリトリガ・データをキャプチャ

測定システムでは、トリガ信号の前、後、あるいは同時にデータを取得できます。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:

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ます。次に、 <b>Select</b> を押します。	測定を100ポイント分オフセットするには: <b>SENS:SWE:OFFS:POIN 100</b>



## 測定の実行

値が0の場合は、トリガ後にすべての測定サンプルが取得されます。正の値は、トリガの発生してからサンプルが収集されるまでの遅延を表します。これは遅延時間に発生した測定サンプルを除外するために使用できます(遅延時間 = オフセット × サンプルング周期)。負の値は、トリガ前に収集されたデータ・サンプルを表します。これにより、トリガ前に測定サンプルを収集できます。

トリガ・ソースを選択します。

### 注記

バス経由でのTRIGger:ACquire[:IMMediate]コマンドは、選択したトリガ・ソースに関係なく、常に即時トリガを発生させます。

TRIGger:ACquire[:IMMediate]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。

トリガ・ソース	意味
バス	GPIBデバイス・トリガ、*TRG、または<GET> (Group Execute Trigger) を選択します。
Current	出力電流レベルを選択します。
式<1~8>	8つのユーザ定義式のいずれかを選択します。参照: <a href="#">式信号ルーティングの使用</a>
外部	デジタル制御ポートでのトリガ入力として設定されている任意のピンを選択します。
Pin<1~7>	デジタル制御ポートでのトリガ入力として設定されている特定のピン<n>を選択します。
Transient	ユニットのトランジェント・システムを選択します。また、トランジェント・システムがトリガ出力信号を生成するように設定する必要もあります。 <a href="#">出カトランジェントのプログラミング</a> を参照してください。
Voltage	出力電圧レベルを選択します。

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	To select Bus triggers: <b>TRIG:TRAN:SOUR BUS</b>  デジタル・ピン5をトリガとして選択する: <b>TRIG:ACQ:SOUR PIN5</b>  電圧または電流レベルを選択するには: <b>TRIG:ACQ:SOUR VOLT</b> <b>TRIG:ACQ:SOUR CURR</b>  出カトランジェントをトリガとして選択するには: <b>TRIG:ACQ:SOUR TRAN</b>  expression1をトリガとして選択する: <b>TRIG:ACQ:SOUR EXPR1</b>

収集システムを起動します。

ユニットをオンにするとき、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。

フロント・パネル・メニュー	SCPIコマンド
使用不可	測定トリガ・システムを起動するには: <b>INIT:ACQ</b>

INITiate:ACquireコマンドを受信してから測定器でトリガ信号の受信準備が整うまでに数ミリ秒かかります。トリガ・システムの準備が完了する前にトリガが発生した場合は、トリガは無視されます。動作ステータス・レジスタのWTG\_measビットをテストすると、開始後に測定器でトリガの受信準備がいつ整ったかを知ることができます。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<b>Measure\Control</b> を選択します。 TRIG状態フィールドに『Initiated』と表示されます。	WTG_measビット(ビット3)を問い合わせる: <b>STAT:OPER:COND?</b>

問合せ応答にビット3が設定された場合、WTG\_measビットは真です。測定器はトリガ信号の受信準備が整っています。詳細については、[「ステータス・チュートリアル」](#)を参照してください。

**注記**

測定器は、バス、外部、ピン、トランジェント、または式トリガ・コマンドを受信するたびに測定値収集を1回実行します。したがって、トリガ測定が求められるたびに、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・メニュー	SCPIコマンド
使用不可	測定トリガを作成するには: <b>TRIG:ACQ</b>  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。

先ほど説明したように、トリガは出力トランジェント、デジタル・ピン、出力電圧または電流レベル、またはユーザ定義の式を使って生成することもできます。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
<b>Measure\Control</b> を選択します。 次に、Abortコントロールを選択します。	<b>ABOR:ACQ</b>

測定のフェッチ

トリガ信号が受信され、測定が完了すると、トリガ・システムはアイドル状態に戻ります。

測定が完了したら、新しい測定を開始したり、測定バッファのデータを変更したりしなくても、FETCH問合せを使って最新の測定データを読み出すことができます。

フロント・パネル・メニュー	SCPIコマンド
使用不可	RMS電圧と電流を返すには: FETC:VOLT:ACDC? FETC:CURR:ACDC?  パルスの上位レベルを返すには: FETC:VOLT:HIGh? FETC:CURR:HIGh?  パルスの下位レベルを返すには: FETC:VOLT:LOW? FETC:CURR:LOW?  最大値を返すには: FETC:VOLT:MAX? FETC:CURR:MAX?  最小値を返すには: FETC:VOLT:MIN? FETC:CURR:MIN?  配列データを返すには: FETC:ARR:VOLT? FETC:ARR:CURR? FETC:ARR:POW?

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
Measure\Controlを選択します。 TRIG状態フィールドに「Idle」と表示されます。	MEAS_activeビット(ビット5)を問い合わせるには: STAT:OPER:COND?

問合せ応答にビット5が設定された場合は、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、「ステータス・チュートリアル」を参照してください。

### 測定ごとの複数のトリガ・イベント

N7900モデルは収集中に発生した他のトリガを取得し、それらのトリガの数と位置を返し、トリガ周辺のデータのサブセットに基づいてDC値を算出することができます。基本的な考え方は、単一の長い収集には目的のイベントが複数含まれる場合があり、これらのイベントは追加のトリガが発生した場所によってマークが付けられるということです。これらのイベントの場所は収集したデータの保存場所にインデックスとして記載されます。インデックスの範囲は0から1までで、収集された読み値より小さくなります(SENse:SWEep:POINtsを参照してください)。

問合せを行って、測定の間追加のトリガが発生したインデックスを返すことができます。返されるインデックスの数は発生したトリガの数と等しくなります。

フロント・パネル・メニュー	SCPIコマンド
使用不可	追加のトリガ(発生した場合)の数を問い合わせるには: TRIG:ACQ:IND:COUN?  トリガが発生したインデックスを返すには: TRIG:ACQ:IND?

前述のトリガ・インデックスの後に取得された実際の測定データを返すこともできます。

フロント・パネル・メニュー	SCPIコマンド
使用不可	トリガ・インデックスの後に算出されたDC電圧または電流を返すには: FETC:VOLT? [<start_index>, <ポイント>] FETC:CURR? [<start_index>, <ポイント>]  トリガ・インデックスの後の瞬時電圧/電流データを返すには: FETC:ARR:VOLT? [<start_index>, <ポイント>] FETC:ARR:CURR? [<start_index>, <ポイント>]

### 式信号ルーティングの使用

このセクションでは、式を使って信号ルーティングをプログラムする方法について説明します。Power Assistantソフトウェアを使用して信号ルーティングをプログラムすることもできます。式信号をトリガ・システムにマッピングする方法の概要は、「[トリガの概要](#)」を参照してください。

#### 信号ルーティングの概要

#### 信号表現の定義

#### しきい値コンパレータの設定

#### 信号式ターゲットの指定

#### 式の制約

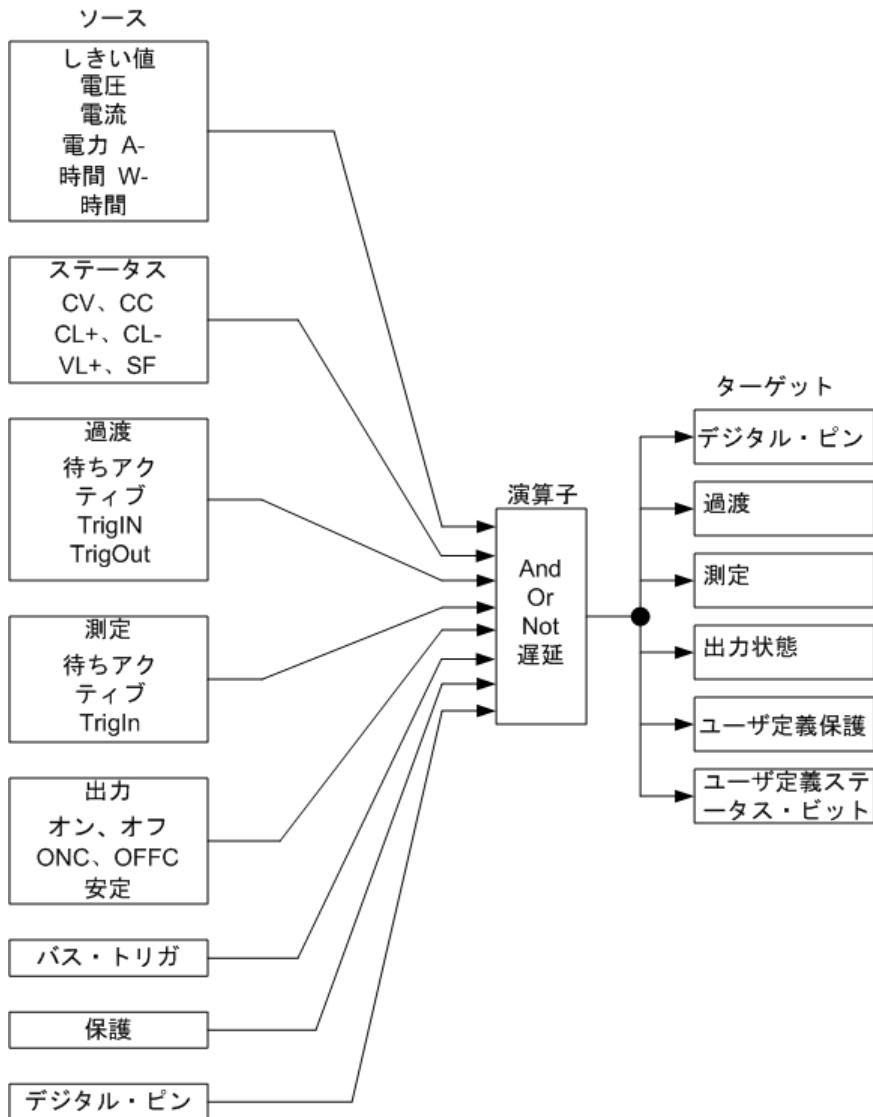
#### 式の例

---

### 信号ルーティングの概要

柔軟性のある汎用の信号ルーティング式を最大8つ設定できます。これらの信号式は、デジタル・ポート・ピンの駆動、測定やトランジェントのトリガ、出力ステートの変更、ユーザ定義の保護やユーザ定期のステータス信号の作成を行うために使用できます。式は、さまざまな信号入力と、論理演算子やプログラム可能な遅延により構成されます。

次の図は信号ルーティング・パスを示します。



## 信号表現の定義

次のコマンドを使用して信号式を定義します。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>System\Signal\Define</b>を選択します。</p> <p>ドロップダウン・リストから式番号(1~8)を選択します。テキスト・フィールドに既存の式が表示されます。</p> <p>利用可能な入力名と演算子を使って、式をテキスト・フィールドに入力します(下記参照)。</p> <p>数字キーを使って任意の値を入力できます。その他の文字については、上 / 下のナビゲーション・キーを使って、キーを押したときに表示される選択リスト内をスクロールしてアルファベットを入力します。テキスト・フィールド内を移動するには、左 / 右のナビゲーション・キーを使います。値を削除するには、バックスペース・キーを使います。終わったらEnterを押します。</p> <p><b>例</b>を参照してください。</p>	<p>信号式1を定義するには:  <b>SYST:SIGN:DEF EXPR1,"expression"</b></p> <p>利用可能な入力パラメータと演算子を使用して"expression"を定義します。</p> <p><b>例</b>を参照してください。</p>

SCPIコマンド内の式は引用符(" ")で囲む必要があります。式は大文字と小文字を区別しません。アルファベットをすべて大文字、すべて小文字、または大文字と小文字の混在で入力できます。論理パラメータAnd、Or、Notの両側にはスペースを挿入する必要があります。括弧の前後にスペースは必要ありません。

次の表は、利用可能な信号源を示しています。タイプ欄では信号について説明しています。パルスを生成するイベント、レベルを生成するステートなどです。

信号源	タイプ	意味
<b>Thr&lt;1~4&gt;</b>	ステート	SENSe:THReshold<1 2 3 4>コンパレータの出力
WtgAcqTrig	ステート	測定器が収集トリガ待ちの状態
WtgTranTrig	ステート	測定器が収集トリガ待ちの状態
AcqActive	ステート	トランジェントが開始されたか、進行中です
TranActive	ステート	トランジェントが開始されたか、進行中です
AcqTrigIn	イベント	収集トリガが発生した場合、真パルスを発信
TranTrigIn	イベント	トランジェントトリガが発生した場合、真パルスを発信
TranTrigOut	イベント	トリガ出力信号が発生した場合、真パルスを発信(ステップまたはリスト)
BusTrig	イベント	バス・トリガを受信した場合、真パルスを発信(*TRGまたはGET)
DigPin<1~7>	ステート	デジタル・ポート・ピン(1~7)
OutpOn	ステート	出力ステートがオン
OutpOff	ステート	出力ステートがオフ
OnC	イベント	出力がターンオンを開始すると真をパルス発信

OffC	イベント	出力がターンオフを開始すると真をパルス発信
OutpSettled	ステート	出力がセトリングされた状態に達しました
CV	ステート	出力が定電圧モードで調整中
CC	ステート	出力が定電流モードで調整中
CL+	ステート	出力が正の電流制限にある
CL-	ステート	出力が負の電流制限にある
VL+	ステート	出力が正の電圧制限にある
Prot	ステート	アクティブな保護機能により、出力がオフになっている
OpenSense	ステート	リモート・センス接続がオープンです

以下の論理演算 (And、Or、Not)、グループ化に使う括弧、プログラム可能な遅延を式の入力として適用できます。

演算子 / 演算	意味
And、Or、Not	論理演算
()	グループ化および副次式のネストに使用する括弧
Delay <副次式>, <時間>,[<デグリッジ>]	<p>式で記述される信号を遅延します。デグリッチ時間パラメータよりも小さい正のパルスを抑圧します。</p> <p>0～167秒の範囲で、次のように遅延します。  0～0.02097 s(分解能1.28 us時)  0.02097～0.167 s(分解能10.24 us時)  0.167～1.677 s(分解能102.4 us時)  1.677～16.776 s(分解能1.024 ms時)  16.776～167.761 s(分解能10.24 ms時)</p> <p>デグリッチの範囲は0～85秒で、20ナノ秒の分解能です。</p> <p>遅延をプログラムせずにデグリッチ値をプログラムするには、遅延時間としてゼロを入力します。</p>

## しきい値コンパレータの設定

APSモデルには4つのレベル・コンパレータが内蔵されており、2つの入力信号を比較して出力信号を生成することができます。これらのコンパレータは、5種類のパラメータ・タイプのうち1つを測定し、測定したパラメータが、指定されたレベルより大きい小さいかによって信号を生成するように設定できます。

**電圧レベル** - 測定された電圧レベルの比較

**電流レベル** - 測定された電流レベルの比較

**パワー・レベル** - 測定パワー・レベルの比較

**アンペア時レベル** - 測定されたアンペア時レベルの比較

**ワット時レベル** - 測定されたワット時レベルの比較



以下のコマンドは、測定された電圧と事前に設定した10 Vの比較をコンパレータ1に定義します。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>System\Signal\Threshold</b>を選択します。</p> <p>しきい値ドロップダウン・リストから電圧コンパレータ(1~4)を選択します。</p> <p>機能ドロップダウン・リストで、5つの比較パラメータから1つを選択します(例: 電圧)。</p> <p>レベル・フィールドに、しきい値レベルを指定します。</p> <p>計測したレベルが指定したレベルより大きい、あるいは小さい場合にコンパレータ出力が真になるように定義します。</p> <p>演算子ドロップダウンから &gt; または &lt; を選択します。</p>	<p>コンパレータ1に電圧の比較を指定するには: <b>SENS:THR1:FUNC VOLT</b></p> <p>電圧のしきい値10 Vを指定するには: <b>SENS:THR1:VOLT:LEV 10</b></p> <p>計測したレベルが10 Vより大きい(GT)場合にコンパレータの出力が真になるように定義するには: <b>SENS:THR1:FUNC GT</b></p>

## 信号式ターゲットの指定

信号式を使用して、デジタル・ポート・ピンの制御、トリガ・ソースの指定、OnCouple / OffCouple信号の制御、ユーザ定義の保護機能の作成、ユーザ定義のステータス信号の作成を行うことができます。

### デジタル・ポート・ピン

式を使用してデジタル・ポート・ピンを制御する方法は次のとおりです( [デジタル・ポートのプログラミング](#) を参照してください)。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>System\IO\DigPort\Pins</b>を選択します。</p> <p>Pinフィールドのピンを選択します。</p> <p>機能フィールドから、ピンを制御する式を選択します。</p>	<p>デジタル・ピンを制御するには: <b>DIG&lt;1~7&gt;:FUNC EXPR&lt;1~8&gt;</b></p>

### トリガ・ソース

式を使ってトランジェントおよび測定のトリガ・ソースを設定する方法は次のとおりです( [トランジェントのプログラミング](#) および [測定の実行](#) を参照してください)。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>Transient\TrigSource</b>を選択します。</p> <p>トランジェント・トリガ・ソース・ドロップダウン・リストから、トランジェントをトリガする式を選択します。</p> <p>CD Arbトリガ・ソース・ドロップダウン・リストから、Arbをトリガする式を選択します。</p> <p>測定トリガ・ソースはフロント・パネルから選択できません。</p>	<p>式を使用してトランジェントをトリガするには: <b>TRIG:TRAN:SOUR EXPR&lt;1~8&gt;</b></p> <p>式を使用してArbをトリガするには: <b>TRIG:ARB:SOUR EXPR&lt;1~8&gt;</b></p> <p>式を使用して測定をトリガするには: <b>TRIG:ACQ:SOUR EXPR&lt;1~8&gt;</b></p>

## OnCoupl / OffCouple信号

式を使用して測定器の出力ステータス(オンまたはオフ)を制御する方法は次のとおりです。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>System\Signal\Couple</b>を選択します。</p> <p>OnCoupleソース・ドロップダウン・リストから、出力をオンにする式を選択します。</p> <p>OffCoupleソース・ドロップダウン・リストから、出力をオフにする式を選択します。</p>	<p>式を使用して出力をターンオンするには: <b>OUTP:COUP:ON:SOUR EXPR&lt;1~8&gt;</b></p> <p>式を使用して出力をターンオフするには: <b>OUTP:COUP:OFF:SOUR EXPR&lt;1~8&gt;</b></p>

## ユーザ定義保護

式を使用してユーザ定義の保護ソースを設定する方法は次のとおりです( [出力保護のプログラミング](#) を参照してください)。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>System\Signal\Protect</b>を選択します。</p> <p>ソース・ドロップダウン・メニューから、ユーザ定義の保護を設定する式を選択します。次にオンを選択します。</p>	<p>ユーザ定義の保護を設定するには: <b>OUTP:PROT:USER:SOUR EXPR&lt;1~8&gt;</b></p> <p>ユーザ保護をオンにするには: <b>OUTP:PROT:USER:STAT ON</b></p>

## ユーザ定義のステータス・イベント

式を使用してユーザ定義のステータス・ビットを設定する方法は次のとおりです( [ステータスの概要](#) を参照してください)。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>System\Signal&gt;Status</b>を選択します。</p> <p>ユーザ1ステータス・ソース・ドロップダウン・リストから、ユーザ1ステータス・ビットを制御する式を選択します。</p> <p>ユーザ2ステータス・ソース・ドロップダウン・リストから、ユーザ2ステータス・ビットを制御する式を選択します。</p>	<p>ユーザ定義のステータス・ビットを設定するには: <b>STAT:OPER:USER&lt;1,2&gt;:SOUR EXPR&lt;1~8&gt;</b></p>

## 式の制約

プログラムできる式と遅延の数には制限があります。

- 最大で8個の式を作成できます(EXPR<1~8>)。
- すべての式にわたって、最大11種類の異なる入力を使用できます。
- すべての式にわたって、最大8個の遅延を使用できます。
- 遅延はネストできません。
- 遅延を他の演算子と組み合わせると、利用できる式の数が少なくなります。ANDまたはORを使用して遅延と結合する入力や副次式が1つ増えるごとに、利用可能な残りの式の数が1つ減ります。

以下の式では、遅延が別の入力とORで結合されているので、残りの利用可能な式は最大6個です。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>System \Signal \Define</b>を選択します。</p> <p>ドロップダウン・リストでExpression 1を選択します。</p> <p>テキスト・フィールドに「Delay(CV,1) Or CC」と入力します。</p>	<p>信号表現をプログラムします。</p> <p><b>SYST:SIGN:DEF EXPR1, "Delay(CV,1) Or CC"</b></p>

以下の式では、遅延が2つの入力とORで結合されているので、残りの利用可能な式は最大5個です。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>System \Signal \Define</b>を選択します。</p> <p>ドロップダウン・リストでExpression 1を選択します。</p> <p>テキスト・フィールドに「Delay(CV,1) Or CC Or DigPin1」と入力します。</p>	<p>信号表現をプログラムします。</p> <p><b>SYST:SIGN:DEF EXPR1, "Delay(CV,1) Or CC Or DigPin1"</b></p>

以下の式では、遅延が1つの副次式とORで結合されているので、残りの利用可能な式は最大6個です。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>System \Signal \Define</b>を選択します。</p> <p>ドロップダウン・リストでExpression 1を選択します。</p> <p>テキスト・フィールドに「Delay(CV,1) Or (CC And DigPin1)」を入力します。</p>	<p>信号表現をプログラムします。</p> <p><b>SYST:SIGN:DEF EXPR1, "Delay(CV,1) Or (CC And DigPin1)"</b></p>

上の3つの式(例5~7)をすべて作成すると、利用できる式はあと1つだけになります。

## 式の例

**例1:** 出力が正または負の電流制限値内の場合は常に真となるデジタル・ポートのpin1で、デジタル信号を作成します。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>System\Signal\Define</b>を選択します。</p> <p>ドロップダウン・リストでExpression 1を選択します。t.</p> <p>テキスト・フィールドに「CL+ Or CL-」と入力します。</p> <p>数字キーを使って任意の値を入力できます。その他の文字については、上 / 下のナビゲーション・キーを使って、キーを押したときに表示される選択リスト内をスクロールしてアルファベットを入力します。テキスト・フィールド内を移動するには、左 / 右のナビゲーション・キーを使います。値を削除するには、バックスペース・キーを使います。終わったらEnterを押します。</p> <p><b>System\IO\DigPort\Pins</b>を選択します。</p> <p>ピン・フィールドでピン1を選択します。機能フィールドで、Expr 1を選択します。</p>	<p>信号表現をプログラムします。  <b>SYST:SIGN:DEF EXPR1, "CL+ Or CL-"</b></p> <p>デジタル・ピンをプログラムします。  <b>DIG:PIN1:FUNC EXPR1</b></p>

**例2** 出力電流が2.1 A～2.7 Aの間は常に出力過渡(ステップまたはリスト)をトリガする、トリガ・ソースを作成します。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>System\Signal\Threshold</b>を選択します。</p> <p>ドロップダウン・リストから電圧コンパレータ1(しきい値1)を選択します。機能リストから電流を選択します。レベル・フィールドに2.1と入力します。Operationリストから&gt;を選択します。</p> <p>ドロップダウン・リストから電圧コンパレータ2(しきい値2)を選択します。FunctionリストからVoltageを選択します。レベル・フィールドに2.7と入力します。Operationリストから&lt;を選択します。</p> <p><b>System\Signal\Define</b>を選択します。</p> <p>ドロップダウン・リストから式2を選択します。</p> <p>テキスト・フィールドに「THR1 And THR2」と入力します。</p> <p>数字キーを使って任意の値を入力できます。その他の文字については、上 / 下のナビゲーション・キーを使って、キーを押したときに表示される選択リスト内をスクロールしてアルファベットを入力します。テキスト・フィールド内を移動するには、左 / 右のナビゲーション・キーを使います。値を削除するには、バックスペース・キーを使います。終わったらEnterを押します。</p> <p><b>Transient\TrigSource</b>を選択します。</p> <p>トランジェント・トリガ・ソース・リストからExpr2を選択します。</p>	<p>しきい値コンパレータをプログラムします。(GT=より大きい、LT=より小さい)</p> <p><b>SENS:THR1:FUNC CURR</b>  <b>SENS:THR2:FUNC CURR</b>  <b>SENS:THR1:CURR 2.1</b>  <b>SENS:THR2:CURR 2.7</b>  <b>SENS:THR1:OPER GT</b>  <b>SENS:THR2:OPER LT</b></p> <p>信号表現をプログラムします。  <b>SYST:SIGN:DEF EXPR2, "THR1 And THR2"</b></p> <p>出力トリガ・ソースをプログラムします。  <b>TRIG:TRAN:SOUR EXPR2</b></p>

**例3** 出力電圧が23.5 V～24.5 Vの範囲外に移動した場合に出力をオフにする、カスタム保護を作成します。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>System\Signal\Threshold</b>を選択します。</p> <p>ドロップダウン・リストから電圧コンパレータ3(しきい値3)を選択します。FunctionリストからVoltageを選択します。レベル・フィールドに2.7と入力します。Operationリストから&lt;を選択します。</p> <p>ドロップダウン・リストから電圧コンパレータ4(しきい値4)を選択します。FunctionリストからVoltageを選択します。レベル・フィールドに24.5 Aと入力します。Operationリストから&gt;を選択します。</p> <p><b>System\Signal\Define</b>を選択します。</p> <p>ドロップダウン・リストから式3を選択します。</p> <p>テキスト・フィールドに「THR3 Or THR4」と入力します。</p> <p>数字キーを使って任意の値を入力できます。その他の文字については、上 / 下のナビゲーション・キーを使って、キーを押したときに表示される選択リスト内をスクロールしてアルファベットを入力します。テキスト・フィールド内を移動するには、左 / 右のナビゲーション・キーを使います。値を削除するには、バックスペース・キーを使います。終わったらEnterを押します。</p> <p><b>System\Signal\Protect</b>を選択します。</p> <p>ドロップダウン・リストからExpr3を選択します。次にオンを選択します。</p>	<p>しきい値コンパレータをプログラムします。(GT=より大きい、LT=より小さい)</p> <p>SENS:THR3:FUNC VOLT SENS:THR4:FUNC VOLT SENS:THR3:VOLT 23.5 SENS:THR4:VOLT 24.5 SENS:THR3:OPER LT SENS:THR4:OPER GT</p> <p>信号表現をプログラムします。 SYST:SIGN:DEF EXPR3, "THR3 Or THR4"</p> <p>出力保護ステートをプログラムします。 OUTP:PROT:USER:SOUR EXPR3 OUTP:PROT:USER:STAT ON</p>

例4 出力のセトリング後に50 msの測定をトリガする、トリガ・ソースを作成します。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>System\Signal\Define</b>を選択します。</p> <p>ドロップダウン・リストから式4を選択します。</p> <p>テキスト・フィールドに「Delay(OutpSettled, 0.05)」と入力します。</p> <p>数字キーを使って任意の値を入力できます。その他の文字については、上 / 下のナビゲーション・キーを使って、キーを押したときに表示される選択リスト内をスクロールしてアルファベットを入力します。テキスト・フィールド内を移動するには、左 / 右のナビゲーション・キーを使います。値を削除するには、バックスペース・キーを使います。終わったらEnterを押します。</p>	<p>信号表現をプログラムします。 SYST:SIGN:DEF EXPR4, "Delay (OutpSettled,0.05)"</p> <p>測定トリガ・ソースをプログラムします。 TRIG:ACQ:SOUR EXPR4</p>

## デジタル・ポートのプログラミング

双方向デジタルI/O

デジタル入力専用

式の出力

外部トリガI/O

フォールト出力

禁止入力

フォールト / 禁止システム保護

出力連動

### デジタル制御ポート

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ピンでは、以下の制御機能を使用できます。デジタル・ポートをプログラミングするためのSCPIコマンドについての詳細は、「[SCPIプログラミング・リファレンス](#)」を参照してください。

次の表は、デジタル・ポート機能に使用可能なピン構成を示します。デジタル制御ポートの詳細な電気特性については、「[仕様](#)」セクションを参照してください。

機能	意味
DIO	汎用グランド基準デジタル入力 / 出力機能 出力は、[SOURCE:]DIGital:OUTPut:DATAで設定できます。
DINPut	デジタル入力専用モード。ピンのデジタル出力データは無視されます。
EXPRession <1~8>	ユーザ定義式でピンをドライブします。
FAULt	ピン1にだけ適用されます。ピン1は分離フォールト出力として機能します。いずれかの出力が保護状態にある場合、フォールト信号は真です。ピン2はピン1の分離コモンとして機能します。ピン1がFAULt機能に設定されている場合、測定器はピン2をプログラムするコマンドをすべて無視します。ピン2に対する問合せはFAULtが返されます。ピン1がFAULtから別の機能に変更されると、ピン2はDINPutに設定されます。
INHibit	ピン3にだけ適用されます。ピン3が禁止入力として設定されている場合、ピンに真の信号が入力されると出力がオフになります。
ONCouple	ピン4~7にのみ適用されます。ONCoupleピンは、複数の測定器の間で出力オン状態を同期します。ONCoupleとして設定できるピンは1つだけです。このピンには、入力と出力の両方の機能があります。

OFFCouple	ピン4～7にのみ適用されます。OFFCoupleピンは、複数の測定器の間で出力オフ状態を同期します。OFFCoupleとして設定できるピンは1つだけです。このピンには、入力と出力の両方の機能があります。
TINPut	トリガ入力ピンは、測定およびトランジェントのトリガ信号のソースとして選択できます。 TRIGger:ACQuire:SOURceおよびTRIGger:TRANsient:SOURceを参照してください。
TOUTput	トリガ出力ピンは、トリガ信号を出力するように設定された任意のサブシステムから出力トリガを作成します。
Common	ピン8にだけ適用されます。グラウンドに接続されます。

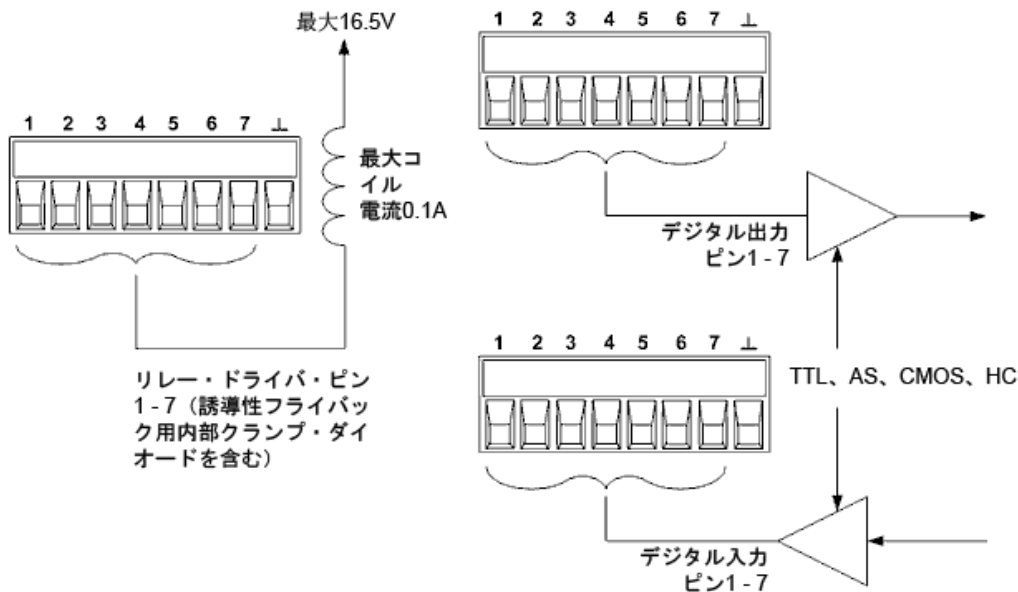
ピン機能に加えて、各ピンの信号極性(正または負)も設定可能です。レベル信号の場合、POSitiveはピン電圧「高」を示します。NEGativeはピン電圧「低」を示します。エッジ信号の場合は、POSitiveは立ち上がりエッジを意味し、NEGativeは立ち下がりエッジを意味します。

### 双方向デジタルI/O

7個のピンはそれぞれ、汎用双方向デジタル入出力として設定できます。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ピンを使って、デジタル・インタフェース回路だけでなく、リレー回路も制御できます。下の図は、デジタルI/O機能を使用したデジタル・インタフェース回路の接続と、代表的なリレー回路を示したものです。



デジタルI/Oのピンを設定するには:

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>System\IO\DigPort\Pins</b>を選択します。</p> <p>Pinフィールドのピンを選択します。</p> <p>機能フィールドで、デジタルIOを選択します。</p> <p>Polarityフィールドで、PositiveまたはNegativeを選択します。</p> <p>データをピンに送信するには、<b>System\IO\DigPort\Data</b>を選択します。</p> <p>データ出力フィールドを選択してバイナリ・ワードを入力します。</p>	<p>ピン機能を選択する: <b>DIG:PIN&lt;1-7&gt;:FUNC DIO</b></p> <p>ピン極性を選択するには: <b>DIG:PIN&lt;1-7&gt;:POL POS</b></p> <p>ピン1からピン7までを"0000111"に設定するには: <b>DIG:OUTP:DATA 7</b></p>

## 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DIGital:OUTPut:DATAの設定に影響されません。デジタル入力のピンのみを設定するには:

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>System\IO\DigPort\Pins</b>を選択します。</p> <p>Pinフィールドのピンを選択します。</p> <p>Functionフィールドで、<b>Dig In</b>を選択します。</p> <p>Polarityフィールドで、PositiveまたはNegativeを選択します。</p> <p>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。</p> <p>データ入力フィールドに、入力データが2進数で表示されます。</p>	<p>ピン機能を選択する: <b>DIG:PIN&lt;1-7&gt;:FUNC DINP</b></p> <p>ピン極性を選択するには: <b>DIG:PIN&lt;1-7&gt;:POL POS</b></p> <p>ピンのデータを読み取るには: <b>DIG:INP:DATA?</b></p>

## 式<1~8>

### 注記

測定器の信号ルーティング機能の詳細については、「[試信号のルーティングの使用](#)」を参照してください。

7個のピンはそれぞれ、8個あるユーザ定義の式のうち1個の式から駆動されるように設定できます。ピンの極性も設定できます。ピン8は式ピンに対する信号コモンです。ピンに式を設定する方法は次のとおりです。



フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>System\IO\DigPort\Pins</b>を選択します。</p> <p>Pinフィールドのピンを選択します。</p> <p>機能フィールドで、8つあるEXPRession機能の1つを選択します。</p> <p>Polarityフィールドで、PositiveまたはNegativeを選択します。</p>	<p>ピン機能を選択する: <b>DIG:PIN&lt;1~7&gt;:FUNC EXPR1</b></p> <p>ピン極性を選択するには: <b>DIG:PIN&lt;1-7&gt;:POL POS</b></p>

## 外部トリガI/O

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、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・システムの概要については、「[トリガの概要](#)」を参照してください。

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 μsです。最小パルス幅は、立ち上がり信号の場合は4 μs、立ち下がり信号の場合は10 μs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・ピンはトリガ出力の発生時に10μs幅のパルスを発生します。極性設定によって、コモンを基準とした正(立ち上がりエッジ)または負(立ち下がりエッジ)に設定できます。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>System\IO\DigPort\Pins</b>を選択します。</p> <p>Pinフィールドのピンを選択します。</p> <p>機能フィールドでトリガ入力またはトリガ出力を選択します。</p> <p>Polarityフィールドで、PositiveまたはNegativeを選択します。</p>	<p>ピン1のトリガ出力機能を選択するには: <b>DIG:PIN1:FUNC TOUT</b></p> <p>ピン2のトリガ入力機能を選択するには: <b>DIG:PIN2:FUNC TINP</b></p> <p>ピン極性を選択する: <b>DIG:PIN1:POL POS</b> <b>DIG:PIN2:POL POS</b></p>

## 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。フォールト出力機能を使用すると、フォールト条件が発生したときに、デジタル・ポートから保護フォールト信号が出力されます。保護信号の一覧は、「[出力保護のプログラミング](#)」を参照してください。

ピン1と2の両方がこの機能専用になります。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。このため、光分離出力が可能です。ピン1の極性も設定できます。ピンの極性がPOSitiveの場合、フォールト条件が発生すると分離出力が実施されます。フォールト出力信号は、フォールト条件が解消され、保護回路がクリアされるまでラッチされたままになります。これについては「[保護機能のクリア](#)」で説明されています。

### 注記

ピン2に選択された機能は無視されます。ピン2は外部回路のグランドに接続する必要があります。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>System\IO\DigPort\Pins</b>を選択します。</p> <p>ピン1、機能、フォールト出力の順に選択します。</p> <p>Polarityフィールドで、PositiveまたはNegativeを選択します。</p>	<p>フォールト機能を設定するには: <b>DIG:PIN1:FUNC FAUL</b></p> <p>ピン極性を選択する: <b>DIG:PIN1:POL POS</b></p>

## 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。禁止入力機能を使用すると、外部入力信号によって測定器の出力状態を制御することができます。入力はレベル・トリガです。信号のレイテンシは5  $\mu$ sです。ピン8はピン3に対するコモンです。

次の不揮発性禁止入力モードをプログラムできます。

**LATCHing** - 禁止入力が論理真に遷移すると出力がオフになります。禁止信号の受信後、出力はオフのままになります。

**LIVE** - オンになっている出力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。

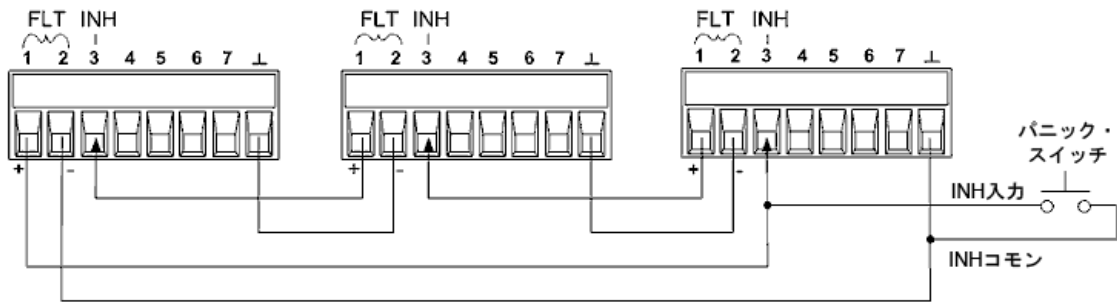
禁止入力機能を設定するには:

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>System\IO\DigPort\Pins</b>を選択します。</p> <p>ピン3、機能、禁止入力の順に選択します。</p> <p>Polarityフィールドで、PositiveまたはNegativeを選択します。</p> <p><b>Protect\Inhibit</b>を選択します。</p> <p>ラッチまたはライブを選択します。</p> <p>禁止信号をオフにするには、オフを選択します。</p>	<p>禁止機能を選択するには: <b>DIG:PIN3:FUNC INH</b></p> <p>ピン極性を選択する: <b>DIG:PIN3:POL POS</b></p> <p>禁止モードをラッチに設定するには: <b>OUTP:INH:MODE LATCH</b></p> <p>禁止モードをライブに設定するには: <b>OUTP:INH:MODE LIVE</b></p> <p>禁止信号をオフにするには: <b>OUTP:INH:MODE OFF</b></p>

## フォールト / 禁止システム保護

次の図のように、数台の測定器のフォールト出力と禁止入力がデジジー・チェーンされている場合は、1台のユニットの内部フォールト条件によって、すべての出力がオフにされます。コントローラまたは外部回路の介入はありません。フォールト / 禁止信号をこの方法で使用するときには、両方の信号を同じ極性に設定する必要があります。

また、上の図に示すように、すべての出力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、保護フォールトが発生した場合に、外部リレー回路を駆動したり、他のデバイスに信号を送ったりすることも可能です。



### システム保護フォルトのクリア

デジリー・チェーン・システム保護構成でフォ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ルトまたは外部禁止信号。
2. 後続のデジリー・チェーン・フォルト信号(禁止信号が発信)。

**注記**

最初に発生したフォルト条件または外部信号が取り除かれても、フォルト信号はアクティブのままなので、全ユニットの出力は引き続きシャットダウン状態に置かれます。

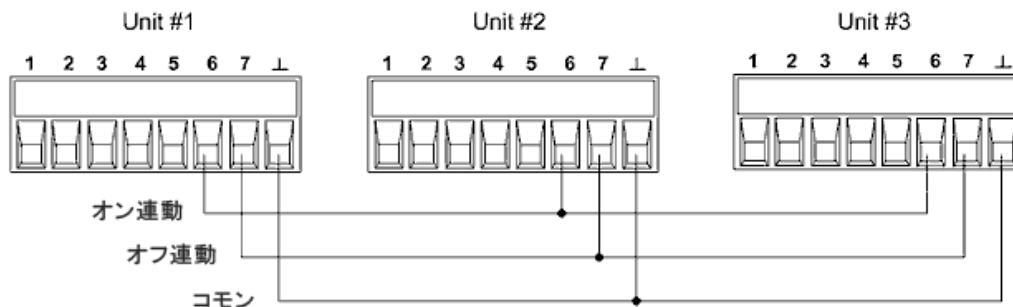
禁止入力の動作モードがライブの場合にデジリー・チェーン・フォルト信号をクリアするには、「**保護機能のクリア**」の説明に従って、1つのユニットの出力保護をクリアします。禁止入力の動作モードがラッチの場合は、すべてのユニットの禁止入力を個別にオフにします。チェーンを再度有効にするには、各ユニットの禁止入力をラッチ・モードにプログラムし直します。

### 出力連動コントロール

この機能では、複数の測定器を互いに接続し、出力オン / オフ・シーケンスをすべてのユニットにわたって同期させることができます。シーケンスされる各ユニットも他のユニットと「連動」させる必要があります。

1. 各ユニットの出力を、「**出力シーケンス**」の説明に従って連動させます。
2. 各ユニットの遅延オフセットを、グループの最も長い遅延オフセットに一致するように設定します。
3. 下に示すように、シーケンス・ユニットのデジタル・コネクタ・ピンを接続し、設定します。

「連動」ピンとして設定できるのはピン4～7だけです。指定されたピンは入力と出力の両方として機能し、1つのピンで立ち下がり遷移が発生すると、他のピンにシーケンス信号を提供します。ピンの極性は、プログラムできません。NEGativeに設定されます。



この例では、ピン6を出カオン制御として設定します。ピン7を出カオフ制御として設定します。グランド・ピンまたはコモン・ピンは互いに接続されず。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>System\IO\DigPort\Pins</b>を選択します。</p> <p>ピン6を選択し、次にFunction、On Coupleの順で選択します。</p> <p><b>Pins</b>を選択し、pin7、Function、Off Coupleの順に選択します。</p> <p>ユニット2と3に対してこれらのステップを繰り返します。</p>	<p>ユニット1のピン6をオン制御として設定するには:  <b>DIG:PIN6:FUNC ONC</b></p> <p>ユニット1のピン7をオフ制御として設定するには:  <b>DIG:PIN7:FUNC OFFC</b></p> <p>ユニット2と3に対してこれらのコマンドを繰り返します。</p>

連動ユニットを設定して有効にした後は、1台の連動ユニットの出力がオンまたはオフになると、全連動ユニットが、ユーザ設定遅延を経過後、オンまたはオフになります。

## 外部データ・ロギング(Elog)

N7900モデルのみ

測定機能とレンジを選択します。

積分周期の指定

Elogトリガ・ソースを選択します。

Elogの開始とトリガ

データの定期的な検索

Elogの終了

### 外部データ・ロギング

#### 注記

外部データ・ロギング機能は、SCPIコマンドでのみプログラムできます。

Keysight N7900モデルには「外部」データ・ロギング機能(Elog)があり、電圧と電流の計測値を継続的に記録することができます。データ・ロギングは、SCPIコマンドを使用してのみ実施できるため、測定器の外部機能になります。電圧と電流の計測データは、一時的に測定器のFIFO(先入れ先出し)バッファに保存されます。ただし、このバッファは20秒分の累積測定値しか保存できません。つまり、定期的に外部記憶装置にデータを移動して内部バッファを空にする必要があります。これを行わないと、バッファのデータは上書きされてしまいます。

以下の表に、さまざまなデータ・ロギング機能の詳細を示します。

機能	意味
データ・ストレージ	約20秒分の測定値をバッファに格納します。内部バッファがオーバーフローしないようにコンピュータは測定値を定期的に読み取る必要があります。コンピュータに外部データ・ストレージを用意する必要があります。
測定機能	出力電圧と出力電流の両方を記録できます。
積分周期	データ・フォーマットがREALに設定された1つのパラメータの場合、最小積分周期は102.4マイクロ秒です。指定された積分周期の間、サンプルが平均化され、最小値と最大値がトラッキングされます。
データ表示	フロント・パネルでの表示や制御はありません。データは外部的に収集され表示されます。

Elog機能は**収集トリガ・プロセス**を使用して測定を実行します。

測定機能とレンジを選択します。

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	電圧または電流の測定をオンにするには: SENS:ELOG:FUNC:VOLT ON SENS:ELOG:FUNC:CURR ON  最小/最大測定をオンにするには: SENS:ELOG:FUNC:VOLT:MINM ON SENS:ELOG:FUNC:CURR:MINM ON

Keysight N7900モデルには、ハイ・レンジとロー・レンジの2つの電流測定レンジがあります( **仕様** を参照)。シームレス電流レンジ機能では、レンジ切り替えによってデータが失われることはありません。シームレス・レンジはデフォルトでオンになっています。シームレス電流測定レンジを有効にするコマンドは次のとおりです。

フロント・パネル	SCPIコマンド
使用不可	シームレスなelogオートレンジをオンにするには: SENS:ELOG:CURR:RANG:AUTO ON

## 積分周期の指定

積分周期は最小102.4マイクロ秒から最大60秒までの範囲で設定できます。

フロント・パネル	SCPIコマンド
使用不可	積分周期を600マイクロ秒に設定するには: SENS:ELOG:PER 0.0006

積分周期の間、Elogサンプルがアベレージングされ、最小値と最大値がトラッキングされます。各積分周期の最後に、平均値、最小値、最大値が内部FIFOバッファに追加されます。

絶対最小積分周期は102.4マイクロ秒ですが、実際の最小値は、記録されている測定の数により異なります。計算式は、 $102.4_{\text{microseconds}} \times \#_{\text{of\_measurements}}$ です。例:

**102.4**マイクロ秒: 1測定(電圧または電流) **204.8**マイクロ秒: 2測定(電圧および電流)

**409.6**マイクロ秒: 4測定(電圧+最小+最大+電流)

指定された積分周期が最小ロギング・インターバルと等しいまたはその前後の場合、データ・フォーマットは2進で指定する必要があります。REALフォーマットが指定されない場合、データはASCIIフォーマットになり、最小ロギング・インターバルは通常、2進フォーマットの場合より最大で5倍長くなります。

フロント・パネル	SCPIコマンド
使用不可	データ・フォーマットをREALに設定するには: FORM[:DATA] REAL

## Elogトリガ・ソースを選択します。

TRIGger:ELOGコマンドは、トリガ・ソースに関係なく即時トリガを発生させます。このコマンドを使用していない限り、トリガ・ソースを以下から選択します。

## 外部データ・ロギング(Elog)

トリガ・ソース	意味
バス	GPIBデバイス・トリガ、*TRG、または<GET> (Group Execute Trigger) を選択します。
外部	デジタル制御ポートでのトリガ入力として設定されている任意のピンを選択します。
即時	INITiatedが実行されると同時にトランジェントをトリガします。
Pin<1~7>	デジタル制御ポートでのトリガ入力として設定されている特定のピン<n>を選択します。

以下のコマンドを使用して、利用可能なトリガ・ソースから1つ選択します。

フロント・パネル	SCPIコマンド
使用不可	To select Bus triggers: <b>TRIG:TRAN:SOUR BUS</b>  デジタル・ピン5をトリガとして選択する: <b>TRIG:ACQ:SOUR PIN5</b>  expression1をトリガとして選択する: <b>TRIG:ACQ:SOUR EXPR1</b>

## Elogの開始とトリガ

電源がオンの場合、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、測定システムがトリガを受信できるようにします。Elogを開始してトリガする方法は次のとおりです。

フロント・パネル	SCPIコマンド
使用不可	Elogを開始するには: <b>INIT:ELOG</b>  Elogをトリガするには: <b>TRIG:ELOG</b>  別の方法として、トリガ・ソースがBUSの場合は、*TRGまたはIEEE-488 <get> コマンドをプログラムすることも可能です。

トリガすると、Elogがデータの内部測定バッファへの格納を開始します。バッファは累積測定値の20秒分しか格納できないため、PCのアプリケーションを使ってこのバッファから定期的にデータを取り出す(またはフェッチする)必要があります。

## データの定期的な検索

各FETChコマンドは、バッファ内にある要求されたデータ・レコードの数を返し、それを削除してデータを格納できるスペースを増やします。Elogは中断されるまで記録を続けます。

各Elogレコードには、一定の時間間隔ごとの電圧および電流の読み値のセットが格納されます。レコードの正確なフォーマットは、Elogセンシングでオンになっている機能により異なります。すべての機能がオンになっている場合、1レコードには以下のデータが、指定された順番で格納されます。

電流平均  
電流最小  
電流最大  
電圧平均

電圧最小  
電圧最大

フロント・パネル	SCPIコマンド
使用不可	最大1000レコードを読み出すには: <b>FETC:ELOG?1000</b>

ASCIIデータ(デフォルト・フォーマット)が、改行で終わる、平均 / 最小 / 最大値のカンマ区切りASCII数値データ・セットとして返されます。REALデータは、FORMat:BOReRコマンドによってバイト順が指定された、固定長ブロックとして返されます。

---

## Elogの終了

フロント・パネル	SCPIコマンド
使用不可	Elogを中断するには: <b>ABOR:ELOG</b>



## ブラック・ボックス・データの記録

### ブラック・ボックス・レコーダ

#### ログ・データ

#### BBRステータス

#### BBR周期

#### BBR長

#### スナップショット動作

#### スナップショット・イベントのタグ

#### BBRクロック設定

#### BBR調整

---

## ブラック・ボックス・レコーダ

N7908Aブラック・ボックス・レコーダは、ユーザがインストールできるオプションで、専用の大容量記憶装置に出力電圧、電流、システム状態をバックグラウンドで記録します。

### 注記

スナップショット操作後にBBRデータを表示するには、Power Assistantソフトウェアを使用する必要があります。BBRデータは、フロント・パネルやSCPIコマンドを使って表示することはできません。

BBR機能の主な特性は次のとおりです。

- 電源を入れるとBBRドライブが検出され、自動的にオンになります。BBRが存在しない、または機能していない場合、セルフテスト・エラーが発生し、ロギングはオフになります。BBRステータスを参照してください。
- ロギングはユニットの電源投入時に自動的に開始され、ユニットのソース機能や測定機能を妨げることはありません。ロギングは、およそ380MBの巡回待ち行列で行われます。
- 利用可能なロギング・レートは2種類あります。1つは10ミリ秒ごと、もう1つは100ミリ秒ごとです。10ミリ秒ごとの場合、待ち行列が上書きするまでデータは24時間保存されます。100ミリ秒ごとの場合、キューが上書きするまでデータは10日間保存されます。
- ロギングは、ユニットの電源がオンの間は停止することはありません。ただし、ロギング・レート設定またはリアルタイム・クロック設定が変更された場合を除きます。この場合は、ロギングは一時停止してから再開します。また、停電保護が発生した場合もロギングは停止します。この場合、電源が戻ってユーザが出力保護をクリアするまで、ロギングは再開されません。
- ログ・データは電源を入れ直した後も保持されます。電源の投入時には毎回、タイムスタンプ・イベントが記録されます。

---

## ログ・データ

次の出力測定は、データ・レコードごとに自動的に記録されます。

平均電圧	平均電流	平均電力
最大電圧	最大電流	最大電力
最小電圧	最小電流	最小電力

ステータス・ビットとステータス・イベントもBBRに記録されます。ステータスの定義については、[疑問ステータス・グループ](#)を参照してください。ステータス項目は、[Power Assistantソフトウェア](#)を使って選択できます。

## BBRステータス

ブラック・ボックス・レコーダのステータスを確認する方法は次のとおりです。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<b>System \BBR \Status</b> を選択します。 メッセージにBBRステータスが表示されます。	<b>SYST:BBR:STAT?</b> BBRがロギングしていれば真が返されます。

BBRドライブが測定器に接続されていない場合、ステータス・メッセージは次のようなものになります。BBRはオンですが、ドライブが検出されませんでした。取り外されている場合は、オフにしてエラーが表示されないようにします。その後のセルフテスト・エラーを無効にして測定器のオプション・リストからBBRアクセサリを削除するには、画面のオフ・ボタンを押します。ステータス・メッセージは「BBRはインストールされていません」という内容に変わります。

## BBR周期

ロギング周期を指定する方法は次のとおりです。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<b>System \BBR \Period</b> を選択します。 10ミリ秒または100ミリ秒を選択します。	<b>SENS:BBR:PER 0.1</b> 100ミリ秒を指定します。

## BBR長

BBRデータの長さを返すには:

フロント・パネル	SCPIコマンド
<b>System \BBR \Snapshot</b> を選択します。 ログ・データフィールドに、BBRデータの長さが時間単位で表示されます。	<b>SYST:BBR:TIME?</b> BBRデータの長さを秒単位で返します。

## スナップショット動作

- ブラック・ボックス・データを取得する前に、システムの日付と時刻を確認することをお勧めします。[BBRクロック設定](#)を参照してください。
- ログ・データは、フロント・パネルまたはSCPIコマンドを使用して"snapshot"を要求することで取得できます。スナップショット操作は最大1分かかります。処理中のスナップショットがある場合は、別のスナップショット操作を要求することはできません。フロント・パネルにスナップショット時間が時間単位および時間の割合として表示されます。SCPIでは、時間は秒単位で表示されます。
- スナップショットは、常に最新データ入力から背後でアップロードされます。

## ブラック・ボックス・データの記録

- ・ スナップショットは指定されたデータを個別のデータ・ファイルとイベント・ファイルにコピーします。
- ・ スナップショット・ファイルはPower Assistantソフトウェアを使って取得し、PCで表示できます。

記録されたデータのスナップショットを作成するには:

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>System\BBR\Snapshot</b>を選択します。</p> <p>スナップショット・フィールドに期間を入力します。たとえば、1時間半の場合は1.5と入力します。入力を選択します。次に、スナップショットを選択します。</p> <p>ステータス・フィールドにスナップショット操作の進捗状況が割合として表示されます。</p>	<p><b>SYST:BBR:SNAP 5400</b></p> <p>期間を秒単位で指定します。たとえば、1時間半の場合は5,400秒になります。</p> <p>スナップショットの進捗状況を返すには、次のコマンドを使用します。</p> <p><b>SYST:BBR:SNAP:STAT?</b></p>

## スナップショット・イベントのタグ

BBRは、データ・ログと同期する個別のイベント・ログを保持します。BBRデータにユーザ定義のイベント・タグを追加することができます。この操作はフロント・パネルから行うことができません。SCPIコマンドを使う必要があります。

- ・ BBRイベント・ファイル・ログには100,000イベント文字列まで記録できます。
- ・ イベント文字列の最大長は55文字です。
- ・ 一番古いBBRデータより古いイベントは削除されます。
- ・ データ・ロギングはイベント・ログによって中断されることはありません。

イベントはイベント・コマンドを受信するとすぐに記録されます。イベントをイベント・ログに追加するには:

フロント・パネル	SCPIコマンド
使用不可	<p><b>SYST:BBR:EVEN "Starting Test ABC at 10:05:02"</b></p> <p>引用符内の文字列がイベント・ログに書き込まれます。</p>

## BBRクロック設定

リアルタイム・クロックはBBRにタイムスタンプを付加するために使用されます(唯一の機能です)。出荷時に、リアルタイム・クロックはグリニッジ標準時に設定されています。クロックを設定するには:

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>System\Preferences\Display\Clock</b>を選択します。</p> <p>日付を、月、日、年の各フィールドに入力します。時刻を、時、分、秒の各フィールドに入力します。選択を押して日付と時間を設定します。</p>	<p>日付を設定するには: <b>SYSTem:DATE</b></p> <p>時刻を設定するには: <b>SYSTem:TIME</b></p>

### 注記

クロックを設定するとき、BBRに1秒未満のわずかなギャップ/途切れが生じます。

## BBR調整

BBRオプションをインストールしてある場合は、重要な動作またはテストを実行する前に、電源のリアルタイム・クロックをコンピュータ / コントローラのクロックに一致させておくことを推奨します。これにより、長時間のクロックのドリフトによるエラーを避けられます。

### クロックのドリフト

リアルタイム・クロックのタイムベースは±100 ppmの許容範囲があります。これにより、タイムベースは完全な時間基準に対して少しずつドリフトします。次の表は、長期間のBBR測定に対するこの影響を示します。ドリフト時間はロギング・レートが10ミリ秒または100ミリ秒のどちらであっても適用されます。

ロギング時間	ドリフト
1時間	±0.36秒
1日	±8.64秒
10日(100ミリ秒のロギング・レートのみ)	±86.4秒

### BBR調整 方法

**方法1-** 上記のリアルタイム・クロックの設定で説明したように、フロント・パネルまたはSCPIコマンドを使ってリアルタイム・クロックを設定します。RTCをNIST、TIME.GOV、その他のインターネット上の時刻ソースと自動的に同期する方法はありません。リアルタイム・クロックを設定する外部クロック入力はありません。リアルタイム・クロックを複数のユニットで設定すると、ユニット間のBBRレコードの不一致を最小限に抑えられます。

**方法2-** SCPI `SYSTEM:BBR:EVENT "メッセージ"` コマンドを使用してBBRレコードにテキスト・メッセージ(イベント・タグ)を送信します。このコマンドを使用すると、BBRログにテキスト・レコードを書き込んでレコードに特定の時間を記録できます。例えば、"Starting Test ABC at 10:05:02"というテキスト・メッセージをイベント・ログに送信できます。各BBRレコードは10ミリ秒(または100ミリ秒)ごとに記録されるので、メッセージによる調整はログ・データの1~2レコードまたは10~20ミリ秒以内にする必要があります(時刻を読み取り、測定器に送信できる速度により異なります)。このイベント・タグを複数のユニットに送信することで、すべてのBBRレコードを一致させる共通のイベント・タグを作成できます。

**方法3-** 電源の背面にあるデジタル入力ピンにデジタル・パルスを送信します([デジタル入力](#)を参照してください)。このデジタル・パルスはその後検出されます。このパルスによってユーザ定義のステータス・ビットをトリガするよう設定できます。参照: [式信号ルーティングの使用](#) ユーザ定義のステータス・ビットを含むすべてのステータス・ビットはBBRログに記録されます。BBRは10ミリ秒(または100ミリ秒)ごとに記録されるので、パルスは10ミリ秒以内に検出されます。このパルスを複数のユニットに送信することで、すべてのBBRレコードを一致させる共通のイベント・タグを作成できます。最後に述べた2つの方法を組み合わせて、ログにテキスト・メッセージ付きのデジタル・パルスをタグとして附加し、その特定のパルスの意味を記述することもできます。

## 電流共有操作

### 電流共有機能をオンにする

#### オン連動およびオフ連動機能のプログラミング

出力電圧および電流をプログラムします。

#### 追加出力変更のステップ関数のプログラミング

出力のオンと追加出力変更のトリガ

### 仕様の効果

### 電流共有の影響

---

## はじめに

**注意**

**機器の損傷** 並列動作の場合は、同じ電圧定格の電源のみを接続してください。

電源共有はアナログ制御機能で、出力電圧をユニットの電圧定格の約0.5%まで微調整するため、電圧または電流優先モードでの動作時に複数のユニットを並列させることができます。このようにすると、同じ電圧定格を持つモデルが、接続されているユニット間で電流を等しく共有できます。

電流共有は **並列接続** で説明するように、出力端子を並列させ、共有ケーブルを接続して設定します。共有ケーブルはアナログ信号を提供し、同じ電圧定格を持つユニットが電流を等しく共有できるようにします。

また、出力オン連動およびオフ連動のデジタル・ポート信号を接続し、プログラムして、測定器のオン/オフ機能を同期する必要もあります。

最後に、トランジェント・ステップ発生器を使用して、後続の出力電圧(または電流)値をプログラムし、プログラムされたすべての変更がユニットにわたって同期されるようにする必要があります。デジタル・ポート・ピンの1つを設定して、ステップ・トリガを生成し、受信できるようにします。

次のリストで、電流共有動作を詳しく説明します。

- 並列で接続できる**同一電圧定格**のユニットは5台までです。
- N6900モデルとN7900モデルを並列接続しないでください。
- 電流共有中に並列ユニットがオンまたはオフになった場合は、必要な負荷電流が残りのユニットの電流性能内にあれば、残りのアクティブなユニット間で負荷電流が自動的に共有されます。
- 異なる電力が混在する(1 kWと2 kW)同じ電圧定格のユニットを電流共有に加えることができます。これにより、2 kWユニットの高い電流性能を利用できます。
- 合計負荷電流を決定するには、個々の並列ユニットの出力電流の読み値を合計する必要があります。

---

## 電流共有機能をオンにする

これにより、取り付けられている電流共有ケーブルでの並列操作または並列以外の操作ができるようにユニットを設定することができます。電流共有が有効になっている場合は、フロント・パネルのステータス・インジケータに「P」と表示され、共有機能が有効になっており、共有リレーが閉じていて、測定器を共有バスに接続されていることが示されます。

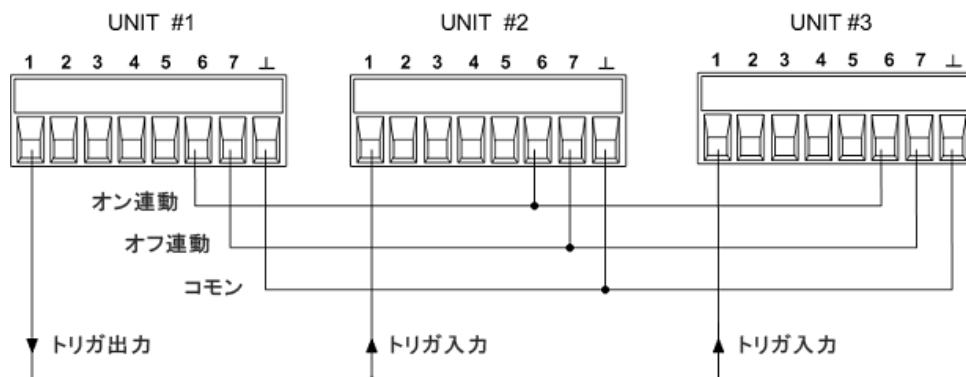
フロント・パネル	SCPIコマンド
<b>Output\Advanced\CurrSharing</b> を選択します Enable current sharingにチェックマークを入れてオンにします。	電流共有をオンにするには: <b>CURR:SHAR ON</b>

**注記**

出力を無効にすると、共有リレーが自動的に開いて共有バスからユニットが切断されます。

## オン連動およびオフ連動機能のプログラミング

詳細については、**出力連動コントロール**を参照してください。オン連動およびオフ連動信号を、次の図に示すように、並列ユニットに接続します。



ピン6をオン連動ピンとしてプログラムし、ピン7をオフ連動ピンとしてプログラムします。この設定は不揮発性メモリに保存されます。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<b>System\IO\DigPort\Pins</b> を選択します。  ピン6を選択し、次にFunction、On Coupleの順で選択します。 ピン7を選択し、次にFunction、Off Coupleの順で選択します。	ピン6をオン連動として設定するには: <b>DIG:PIN6:FUNC ONC</b> ピン7をオフ連動として設定するには: <b>DIG:PIN6:FUNC OFFC</b>

オン連動/オフ連動機能をオンにします。この設定は不揮発性メモリに保存されます。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<b>Output\Sequence\Couple</b> を選択します。  Enableにチェックマークを付けて出力連動をオンにします。	出力連動をオンにするには: <b>OUTP:COUP ON</b>

ターンオン遅延、ターンオフ遅延、または遅延オフセットを指定する必要はありません。

## 出力電圧および電流をプログラムします。

詳細については、**出力電圧の設定**と**出力電流の設定**を参照してください。

電圧優先モードの場合:

- 各並列ユニットの初期出力電圧設定を同じ値にプログラムします。
- 各並列ユニットの電流制限値を次の式に従って設定します。これにより、個々の電流制限値の合計である総電流制限ポイントに達するまでは、すべてのユニットが電流を共有できるようになります。

各1 kWユニットに対して:  $I_{CL\_1kW} = I_{CL\_TOTAL} / (N_T + N_{2kW})^*$

各2 kWユニットに対して:  $I_{CL\_2kW} = 2(I_{CL\_TOTAL}) / (N_T + N_{2kW})$

ここで、

$I_{CL\_1kW}$  は1 kWユニットの電流制限設定値です。

$I_{CL\_2kW}$  は2 kWユニットの電流制限設定値です。

$I_{CL\_TOTAL}$  は個々の電流制限設定値すべての合計です。

$N_T$  は、すべての定格の並列ユニットの合計数です。

$N_{2kW}$  は、並列2 kWユニットの合計数です。

\*2 kWユニットを使っていない場合は、 $N_{2kW} = 0$ になります。

異なる電力が混在する構成では、2 kWユニットの電流制限値を1 kWユニットの値の2倍に設定する必要があります。これは、電力が混在する構成では、各2 kWユニットが各1 kWユニットの2倍の電流を提供するためです。

いずれかの並列ユニットの電流制限設定値に達すると、そのユニットの出力電流は指定された設定値に制限されます。

電流優先モードの場合:

- 各並列ユニットの電圧制限値を同じ値に設定します。
- 電流共有が必要な場合は、各並列ユニットの電流設定値を上の式に従ってプログラムします。総出力電流は、個々の電流設定値をすべて含めた合計になります。

電流優先モードでは、VL+ステータス通知をオンにしている場合にのみ、すべてのユニットが電圧制限モードで動作し、共有構成で電流のバランスをとります。

追加出力変更のステップ関数のプログラミング

詳細については、[「ステップ過渡のプログラミング」](#)を参照してください。前の図に示したように、トリガ信号を並列ユニットに接続します。次に、過渡ステップ機能をオンにします。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>Transient\Mode</b>を選択します。</p> <p>電圧モードまたは電流モードを選択します。</p> <p>ドロップダウン・リストでステップを選択します。</p>	<p>電圧過渡モードをオンにするには:</p> <p><b>VOLT:MODE STEP</b></p> <p>電流過渡モードをオンにするには:</p> <p><b>CURR:MODE STEP</b></p>

電圧優先モードでは、電流過渡を固定のままにする必要があります。電流優先モードでは、電圧過渡を固定のままにする必要がありません。

注記

**N7900モデルのみ**

の場合は、リスト過渡および任意波形の機能を使用して、出力変化もプログラムできます。詳細については、[「リスト過渡のプログラミング」](#)と [「任意波形のプログラミング」](#)を参照してください。

## ステップ値のプログラミングとトリガ出力信号源のプログラミング

## 電圧優先モードの場合:

- 各並列ユニットの出力電圧ステップを同じ値にプログラムします。

## 電流優先モードの場合:

- 各並列ユニットの電流ステップを前の式に従ってプログラムします。総出力電流は、個々の電流設定値をすべて含めた合計になります。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<b>Transient\Step</b> を選択します。 Trig VoltageボックスまたはTrig Currentボックスのいずれかを選択し、ステップ値を入力します。	電圧優先モードの場合: <b>VOLT:TRIG &lt;値&gt;</b> 電流優先モードの場合: <b>CURR:TRIG &lt;値&gt;</b>

「マスタ」ユニット(ユニット1)をステップ・トリガ信号源として指定します。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<b>Transient\Step</b> を選択します。 Enable Trigger Outputにチェックマークを付けます。	ステップ関数をトリガ・ソースとして選択します。 <b>STEP:TOUT ON</b>

## デジタル・トリガ・ピンをプログラムします。

ピン1をすべてのユニットの過渡トリガ・ソースとして設定します。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<b>Transient\TrigSource</b> を選択します。 ドロップダウン・リストからピン1を選択します。	過渡トリガ・ソースを選択します。 <b>TRIG:TRAN:SOUR PIN1</b>

ピン1を「マスタ」(ユニット1)のトリガ出力として設定します。

マスタ・ユニットは、トリガ信号を出力して、すべてのユニットを同期します。

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を選択した後、Trig Out機能を選択します。極性は正の設定を維持してください。	トリガ出力機能を選択します。 <b>DIG:PIN1:FUNC TOUT</b> ピン極性を選択: <b>DIG:PIN1:POL POS</b>

ピン1を、残りの並列ユニット(ユニット2、3など)のトリガ入力として設定します。

これらのユニットは、マスタ・ユニットからトリガ信号を受け取ります。



フロント・パネル	SCPIコマンド
<b>System\IO\DigPort\Pins</b> を選択します。 ピン1を選択した後、Trig In機能を選択します。 極性は正の設定を維持してください。	トリガ入力機能を選択します。 <b>DIG:PIN1:FUNCTION</b> ピン極性を選択: <b>DIG:PIN1:POL POS</b>

## 出力のオンと追加出力変更のトリガ

出力をオンにします。すべての出力が初期電圧値と初期電流値に設定されます。

フロント・パネル	SCPIコマンド
「マスタ」(ユニット1)の <b>Output</b> キーを押します。	「マスタ」(ユニット1): <b>OUTP ON</b>

すべてのユニットの過渡システムを初期化します。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<b>Transient\Control</b> を選択します。 Initiateを選択します。	トランジェント・トリガ・システムを初期化します。 <b>INIT:TRAN</b>

追加出力変更をトリガします。すべてのユニットがステップ値に設定されます。「マスタ」(ユニット1)のみ:

フロント・パネル	SCPIコマンド
<b>Transient\Control</b> を選択します。 Triggerを選択します。	ステップ過渡をトリガするには: <b>TRIG:TRAN</b>

## 仕様の効果

APSの設計は、並列動作に最適化されています。したがって、並列ユニットが仕様に与える影響は最小に保たれています。

ユニットを並列に接続すると、負荷レギュレーション仕様以外の仕様低下はありません。出力ノイズ、プログラミング精度、リードバック確度、過渡応答などのほかのすべての仕様は並列動作による影響を受けません。例えば、並列化された組合せの過渡応答仕様は、個々のユニットの過渡応答と同じです。

### 負荷レギュレーションの影響

2つ以上のユニットを電流共有を有効にして並列に接続すると、電圧レギュレーションによる若干の影響を受けます。最悪の場合には、電圧レギュレーションへの追加の影響は次のとおりになります。

$$\Delta V_{\text{OUT(WORST\_CASE)}} = 0.003\% (V_{\text{RATING}})$$

特定のユニットに対する出力電圧レギュレーションの総影響を特定するには、次の表に示す最悪の場合の値を、各並列ユニットの**CV負荷レギュレーション仕様**に加算する必要があります。

これらは、各ユニットの電圧定格に基づく最悪の値です。

V <sub>RATED</sub>	$\Delta V_{OUT(WORST\_CASE)}$
9 V	0.27 mV
20 V	0.60 mV
40 V	1.20 mV
60 V	1.80 mV
80 V	2.40 mV
120 V	3.60 mV
160 V	4.80 mV

**例:** 2台の80 Vユニットが並列に接続されています。電流共有による負荷レギュレーションの影響は、上の表から2.4 mVになります。CV負荷レギュレーションの仕様は2 mVです。したがって、出力電圧レギュレーションによる全体の影響は2 mV + 2.4 mV、つまり4.4 mVです。

## 電流共有の影響

このセクションでは、並列ユニットの電流共有の影響について説明します。これらは、電圧優先モードで電流制限設定近くで動作する場合、電流優先モードで電圧制限設定近くで動作する場合、または定電流測定レンジを使用する場合に、並列接続されたユニットの動作にのみ影響します。

理想的な電流共有設定では、総負荷電流がすべての並列電源間で同等に共有されます。例えば、3台の1 kWユニットが並列に接続され、負荷により75Aの電流が発生した場合は、各1 kWユニットは合計負荷電流要件のうちちょうど25 Aを供給することになります。

ただし、並列ユニットの内部オフセットと利得の差により、個々のユニットが共有する電流に若干の違いがあります。通常、これはユニットの動作や負荷による合計電流に影響を与えません。しかし、これらの若干の共有差により、個々のユニットの出力電流が、ほかのユニットよりも前に電流制限設定値と衝突する可能性があります。それにより、電流共有フォールト (CSF) となり、ユニットの1台が等しく電流を共有しなくなります。これらのユニットは、すべてのユニットの電流制限設定値に達するまで、電流を提供し続けます。負荷電流が個々の電流制限値の合計を超えて増加しようとした場合、並列ユニットは定電流モードに入り、出力電圧でなく、出力電流が調整されます。

電流共有偏差による動作への影響は、N7900モデルで低電流測定レンジの使用時にも発生します。電流共有偏差は、出力電流のパーセンテージとして、高電流レベルでの動作よりも低電流レベルで動作しているときのほうが大きくなります。そのため、出力電流定格の10%未満で動作している場合、並列ユニット間での電流共有オフセット誤差が大きくなり、低電流レンジで予想外の「範囲外」測定エラーの原因を引き起こす可能性があります。したがって、測定レンジの設定を自動のままにすることを推奨します。

電流共有時は、並列ユニットの寄与電流の代数和は常に、負荷による総電流と等しくなります。合計負荷電流を決定するには、個々の並列ユニットの出力電流の読み値を合計する必要があります。

並列ユニット間の最悪の電流偏差を特定する必要がある場合は、[電流共有のチュートリアル](#)を参照してください。

# 電流シンク操作

### パワー・ディSSIPエータ動作

### パワー・ディSSIPエータの問合せ

---

## 電流シンク

ダウンプログラミングとも呼ばれる電流シンクは、DC電源の正の端子に電流を引き込む能力です。例えば、現在より低い出力電圧をプログラムした場合は、電源が電流を正の端子に引き込みます(シンクします)。これは、電源の出力コンデンサからの蓄積エネルギーと、配線を含む負荷からの外部キャパシタンスを放電して、出力端子で電圧を下げるために必要です。

定電圧を高いレベルから低いレベルに迅速に遷移させる性能によって電源の出力応答時間が大幅に向上します。これは内蔵のダウンプログラムで最も一般的に使われている機能ですが、自動で行われるため、ユーザには認識されません。

スタンドアロン・ユニットとして動作している場合は、DC電源は定格電流の最大10%を、無期限にシンクし続けることができます。これは出力に接続された負荷の大部分を急速にダウンプログラミングするのに十分です。

Keysight N7909A Power Dissipatorユニットを追加すると、DC電源は定格電流の100%までシンクできます。これにより、電源の定格電流を完全に無期限にシンクし続けることができます。この機能は、大きな容量性負荷や、バッテリーの充電または放電アプリケーションに使用すると便利です。

DC電源が持つこの**2象限**のソース機能とシンク機能によって、電源の出力特性を変更したり、破壊的な動作を招いたりすることなく、電流のソースとシンクがスムーズに遷移します。電源の2象限出力機能を完全に利用するために、次の制御が提供されています。

### 電圧優先モードでの電流制限制御

電圧優先モードで動作している場合は、負または正の**電流制限値**をプログラムできます。これにより、急速なダウンプログラミングやアッププログラミング時に発生する可能性がある電流オーバーシュートが制限されます。

### 電流優先モードでの電流設定制御

電流優先モードで動作している場合は、正から負または負から正への遷移時に出力電流がシームレスにゼロを通過するようにプログラムできます。さらに、負の電流象限で動作している場合は、負の**電流設定**をプログラムし、指定した値にシンク電流を保持できます。これは、例えば、一定の電流率でバッテリーを放電する場合に便利です。

ソース電流とシンク電流を厳密に制御する必要があるアプリケーションの場合は、電流**スルー・コントロール**を利用して、電流のソースやシンクの際に電流スルー・レートを指定できます。

---

## パワー・ディSSIPエータ動作

定格が1 kWの電源の場合は、定格電流の100%をシンクするのにKeysight N7909A/パワー・ディSSIPエータが1台必要です。定格が2 kWの電源の場合は、定格電流の100%をシンクするのにKeysight N7909A/パワー・ディSSIPエータが2台必要です。1台のパワー・ディSSIPエータに接続された2 kWモデルは、定格出力電流の50%をシンクできます。インストールについては、[接続 - パワー・ディSSIPエータ](#)を参照してください。

- 各N7909Aユニットの合計電力消費容量は1 kWです。
- 電流シンクには、**出力象限**特性に示すように最小動作電圧が必要です。

- N7909Aにはオン / オフ・スイッチがありません。電源によってオン / オフされます。ユニットのLEDには、ユニットが接続され、動作可能であることが示されます。フロント・パネルのLEDについては、「[パワー・ディシペータの概要](#)」を参照してください。パワー・ディシペータは、電源を入れる前に接続しないと、認識されず、何も実行されません。パワー・ディシペータが接続されているにもかかわらず動作しない場合は、セルフテスト・エラーが表示されます。
- パワー・ディシペータが接続されている場合の電源動作の唯一の違いは、シンク電流性能が定格電流の10 %から100 %まで増加し、負電源保護制限値 (CP-) も大きくなることです。
- N7909Aが動作中に切断された場合は、セルフテスト・エラーが発生してシンク電流性能が定格電流の10 %に低下します。負の電力保護制限値 (CP-) も低下し、その結果、ユニットがCP-保護モードになる可能性があります。
- N7909Aを電源に接続するケーブルの長さは1 m以下である必要があります。これによって、N7909Aが電源から離れる距離を制限します。
- パワー・ディシペータからの温度センサ情報は、電源からの温度センサ情報と組み合わせられます。内部温度センサと過熱トリップ・レベルの最小差は、問合せOUTPut:PROTection:TEMPerature:MARGin?で報告されます。

## パワー・ディシペータの問合せ

パワー・ディシペータのフロント・パネルのLED確認のほか、ユニットが正しく接続され、動作していることを確認する唯一の方法は、電源の負の電流制限値を問い合わせることです。

フロント・パネル	SCPIコマンド
使用不可	負の電流制限値を問い合わせるには: <b>CURR:LIM:NEG?MIN</b> MINパラメータによって最も大きな負の電流値が返されます。

負の電流制限値の問合せで電源の定格電流の10 %と等しい値が返された場合は、パワー・ディシペータが電源に認識されていません。電源をオフにし、パワー・ディシペータが正しく接続されていることを確認してから、電源をもう一度オンにします。

1 kWモデルの場合、負の電流制限値の問合せで電源の定格電流の100 %に等しい値が返されたときは、パワー・ディシペータが接続され、認識されています。

2 kWモデルの場合、負の電流制限値の問合せで電源の定格電流の100 %に等しい値が返されたときは、両方のパワー・ディシペータが接続され、認識されています。その値が定格電流の50 %に等しい場合は、片方のパワー・ディシペータのみが接続され、認識されています。

## システム関連の操作

出力のプログラミングには直接関係ありませんが、以下の機能を使用して測定器の操作を制御することもできます。

### 機器識別

#### 機器ステートの記録

#### フロント・パネル・ディスプレイ

#### フロント・パネル・ロックアウト

#### パスワード保護

### 機器識別

モデル番号、シリアル番号、オプション、ファームウェア・リビジョンを問い合わせることができます。SCPIコマンドは、\*IDN?および\*OPT?問合せを使用して情報を返します。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<b>System\About\Frame</b> を選択します。	メーカ、モデル番号、シリアル番号、およびファームウェア・リビジョンを返すには: <b>*IDN?</b> インストールされているオプションを返すには: <b>*OPT?</b>

### 機器ステートの記録

電源には、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内に10箇所あります。これらの場所には0～9の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。 SaveRecallフィールドに、0～9のうち1つの場所を入力します。次に、 <b>Select</b> を押します。 ステートを保存するには保存を、ステートをリコールするにはリコールを選択します。	ステートを記憶場所1に保存するには: <b>*SAV 1</b> 記憶場所1のステートをリコールするには: <b>*RCL 1</b>

### 電源投入時のステートの指定

工場出荷時の電源は、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、電源投入時に記憶場所0に記録されている設定を使用するように電源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。 リコール・ステート0を選択します。次に、 <b>Select</b> を押します。	<b>OUTP:PON:STAT RCL0</b>

## フロント・パネル・ディスプレイ

電源にはフロント・パネル・スクリーン・セーバが搭載されています。非アクティブ期間中にこれを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。遅延は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、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時間後にスクリーン・セーバがオンになるように設定されています。

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
<p><b>System \Preferences \Display \Saver</b>を選択します。</p> <p>スクリーン・セーバをオン / オフするには、スクリーン・セーバ・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、<b>Select</b>を押します。</p> <p>セーバ遅延フィールドに値(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。</p> <p>ウェイク・オン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。</p>	使用不可

## 電源投入時の表示の指定

電源投入時に表示される測定機能を指定することができます。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>System \Preferences \Display \View</b>を選択します。</p> <p>ドロップダウン・メニューから以下を選択します。電圧、電流 / 電圧、電力 / 電圧、電流、電力 次に、<b>Select</b>を押します。</p>	<p>ターンオン・メータ表示を選択するには:</p> <p><b>DISP:VIEW METER_VI</b>  <b>DISP:VIEW METER_VP</b>  <b>DISP:VIEW METER_VIP</b></p>

## フロント・パネル・ロックアウト

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。このパラメータは不揮発性メモリに保存されます。したがって、AC電源を入れ直した後もフロント・パネルはロックされたままになります。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>System\Preferences\Lock</b>を選択します。</p> <p>ダイアログ・ボックスでパスワードを入力してフロント・パネルのロックを解除します。次にロックを選択します。</p> <p>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。</p>	<p>使用不可</p>

**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、**校正スイッチ**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。

**パスワード保護**

Adminメニューにあるすべての機能はパスワードで保護することができます。これらには、測定器の校正、インタフェースのアクセス、不揮発性メモリのリセット、ファームウェアのアップデート、パスワードのアップデートが含まれます。

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で保護するには:

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>System\Admin&gt;Password</b>を選択します。</p> <p>パスワードは数値で、最大長15桁でなければなりません。</p> <p>選択を押します。</p> <p>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。パスワードをパスワード・フィールドに入力します。</p>	<p>元のパスワードを使用して校正モードに入ります。 <b>CAL:STAT ON, &lt;パスワード&gt;</b></p> <p>パスワードを変更するには: <b>CAL:PASS &lt;パスワード&gt;</b></p> <p>校正モードを終了してパスワードを有効にするには: <b>CAL:STAT OFF</b></p>

パスワードがわ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。「内部スイッチ設定によりロックされました」または「スイッチ設定による校正は禁じられています」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。詳細については、**校正スイッチ**を参照してください。



## 優先モード・チュートリアル

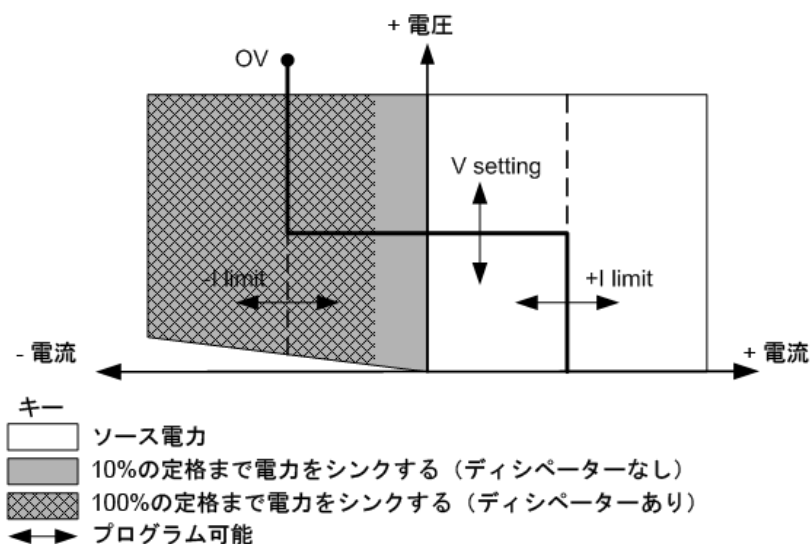
### 電圧優先

### 電流優先

#### 電圧優先

電圧優先モードでは、出力は定電圧フィードバック・ループによって制御されます。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に維持されます。電圧優先モードは、抵抗負荷または高インピーダンス負荷や、電圧オーバシュートの影響を受けやすい負荷での使用に最適です。バッテリー、電源、または大型の充電済みコンデンサなどの低インピーダンス源では、電圧優先モードを使用しないでください。

電圧優先モードでは、出力電圧を目的の値にプログラムする必要があります。また、正および負の電流制限値も設定する必要があります。電流制限値は、外部負荷の実際の実出力電流要件よりも高い値に常に設定する必要があります。下の図は、出力の電圧優先動作軌跡を示しています。白い象限の領域は、電源としての出力を示します(ソース電力)。陰影表示の象限内の領域は、出力を負荷(シンク電力)として示します。



太い実線は、可能な動作ポイント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に維持されます。CV(定電圧)ステータス・フラグは、出力電圧が制御されており、出力電流が制限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、ユニットは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。これらの状態は、フロント・パネルのCL+またはCL-によって通知されます。

負荷線の垂直部分によって示されるように、電流がユニットに印加される、または引き出されるのにもよって、出力電圧は正の方向に増加し続ける、または負の方向に減少し続ける可能性があります。出力電圧が過電圧保護設定値を超えると、出力がシャットダウンされ、出力リレーが開き、OVステータス・ビットが設定されます。

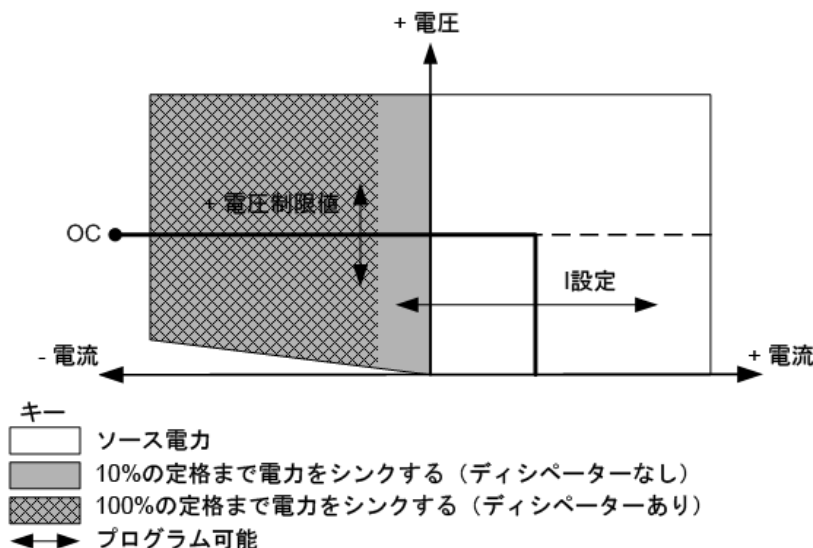
#### 電流優先

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に維持されます。負荷電圧が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。電流優先モードは、バッテ



り、電源、大型の充電済みコンデンサ、および電流オーバershootの影響を受けやすい負荷での使用に最適です。プログラム時や電源のオン / オフの遷移時に電流のオーバershootが最小限に抑えられ、正電流と負電流の間の遷移もシームレスに行われます。

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高い値に常に設定する必要があります。下の図は、出力の電流優先動作軌跡を示しています。白い象限の領域は、電源としての出力を示します(ソース電力)。陰影表示の象限内の領域は、出力を負荷(シンク電力)として示します。



太い実線は、可能な動作ポイント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維持されます。CC(定電流)ステータス・フラグは、出力電流が制御されており、出力電圧が制限値内にあることを示します。

出力電圧が電圧制限値に達すると、ユニットが定電流モードで動作しなくなり、出力電流が一定に維持されなくなります。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。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)ステータス・フラグが設定されます。この状態は、フロント・パネルのVL+によって通知されます。

負荷線の水平部分によって示されるように、ユニットが電力をシンクしている場合は、ユニットに印加される電流が増えるため、出力電流が負の方向に増加し続ける可能性があります。これは、負荷がバッテリーなどの電源であり、その出力電圧が電源の電圧制限設定値よりも高い場合に発生することがあります。電流が組み込まれた負の過負荷制限値を超えると、出力がシャットダウンされ、出力リレーが開き、OCステータス・ビットが設定されます。このような場合は、電圧制限値を適切に設定し、この保護シャットダウンを防ぐことが重要です。

## 電流共有チュートリアル

### 電流共有の計算

#### 同等パワー(1 kWまたは2 kW)のユニットの偏移の共有

#### ミックスド・パワー(2 kWと並列の1 kW)のユニットの偏移の共有

このセクションでは、同じ電力または異なる電力が混在する並列ユニットの電源共有による影響を計算する方法について説明します。これらは、電圧優先モードで電流制限設定近くで動作する場合、電流優先モードで電圧制限設定近くで動作する場合、または定電流測定レンジを使用する場合に、並列接続されたユニットの動作にのみ影響します。電源共有動作については、[電源共有](#)を参照してください。

### 電流共有の計算

理想的な電流共有設定では、総負荷電流がすべての並列電源間で同等に共有されます。

$$I_{\text{OUT}(1\text{kW\_IDEAL})\text{LOAD\_TOTAL}} / (N_T + N_{2\text{kW}})$$

$$I_{\text{OUT}(2\text{kW\_IDEAL})\text{LOAD\_TOTAL}} / (N_T + N_{2\text{kW}})$$

ここで、

$I_{\text{LOAD\_TOTAL}}$  は、総負荷電流です。

$N_T$  は、すべての定格の並列ユニットの合計数です。

$N_{2\text{kW}}$  は、並列 2 kW ユニットの合計数です。

単一供給源の並列ユニットの理想的な出力電流と実際の出力電流の差は、次に示すように、利得誤差 G およびオフセット誤差 K で表すことができます。

$$\Delta I_{\text{OUT}(WORST\_CASE)} = \pm G(I_{\text{OUT}(IDEAL)}) \pm K(I_{\text{RATING}})$$

ここで、

G は利得誤差です。

K はオフセット誤差です。

1 kW 構成では、 $I_{\text{RATING}}$  は 1 kW のユニットの定格電流です。

2 kW 構成では、 $I_{\text{RATING}}$  は 2 kW のユニットの定格電流です。

異なる電力が混在する構成では、 $I_{\text{RATING}}$  は 2 kW のユニットの定格電流です。

以下のセクションでは、各供給並列ユニットについて、理想的な電力からの最悪の偏差を計算する方法を説明します。

### 同等パワー(1 kWまたは2 kW)のユニットの偏移の共有

次の表に、同一電力の並列ユニットの利得およびオフセットの値を示します。

並列ユニット ( $N_T$ )	利得誤差 % (G)	オフセット誤差 % (K)	利得およびオフセット式
2	0.200	0.6	$G = 0.4\%((N_T - 1)/N_T)$ $K = 0.6\%(N_T - 1)$
3	0.267	1.2	
4	0.300	1.8	
5	0.320	2.4	

**例(60 Aの負荷電流)** 1 kW、40 V、25 Aのユニットが3台並列に接続され、その総負荷電流は60 Aです。上の表の利得値およびオフセット値 (G = 0.267%、K = 1.2%) を使うと、個々のユニットの理想的な電流共有供給である20 Aからの最悪の偏差は次のようになります。

$$\Delta I_{OUT(WORST\_CASE)} = \pm G(I_{OUT(IDEAL)}) \pm K(I_{RATING})$$

$$\Delta I_{OUT(WORST\_CASE)} = \pm 0.267\%(20A) \pm 1.2\%(25A)$$

$$\Delta I_{OUT(WORST\_CASE)} = \pm 0.353A$$

オフセット誤差が大きいため、理想からの偏差の割合は出力電流が少なくなると大きくなります。これは、ゼロ電流まで常に同じことが言えます。上の例で、並列ユニットが引き込む電流がゼロ (0 A) の場合における最悪の偏差は次のようになります。

$$\Delta I_{OUT(WORST\_CASE)} = \pm 0.267\%(0A) \pm 1.2\%(25A)$$

$$\Delta I_{OUT(WORST\_CASE)} = \pm 0.3A$$

### ミックスド・パワー(2 kWと並列の1 kW)のユニットの偏移の共有

この手順での電流偏差の計算は、総負荷電流に寄与する1 kWのユニットと2 kWのユニットそれぞれの電流の量が異なるため、前の手順よりも若干複雑になります。2 kWのユニットが、1 kWのユニットの電流の2倍を供給するのが理想です。

次の表に、それぞれの電力が異なる並列ユニットの利得およびオフセットの値を示します。

並列ユニット ( $N_T$ )	利得誤差 % (G)	オフセット誤差 % (K)	利得およびオフセット式
2	0.267	0.40	$G = 0.8\%((N_T - 1)/N_T)$ $K = 1.2\%(N_T((N_T - 1.5)/(2N_T - 1)))$
3	0.320	1.08	
4	0.343	1.71	
5	0.356	2.33	

**例(300 Aの負荷電流)** 3台の9Vユニットが並列に接続されています。そのうちの2台のユニットは定格電流が100 Aの1 kWのユニット、ほかのユニットは定格電流が200 Aの2 kWのユニットです。この負荷により300Aの電流が得られます。

最初に、1 kWのユニットと2 kWのユニットの理想的な出力電流供給を計算する必要があります。1 kWのユニットの理想的な電流供給は次のように計算されます。

$$I_{OUT(1KW\_IDEAL)LOAD\_TOTAL} / (N_T + N_{2KW})$$

$$I_{OUT(1KW\_IDEAL)} = 300A / (3+1)$$

$$I_{\text{OUT}(1\text{KW\_IDEAL})} = 75\text{A}$$

2 kWのユニットの理想的な電流供給は次のように計算されます。

$$I_{\text{OUT}(2\text{KW\_IDEAL})\text{LOAD\_TOTAL}} / (N_{\text{T}} + N_{2\text{KW}})$$

$$I_{\text{OUT}(2\text{KW\_IDEAL})} = 2(300\text{A}) / (3+1)$$

$$I_{\text{OUT}(2\text{KW\_IDEAL})} = 150\text{A}$$

ここで、 $N_{\text{T}} = 3$ 、 $N_{1\text{KW}} = 2$ 、 $N_{2\text{KW}} = 1$ です。

理想的な総電流は、総負荷電流  $2(75\text{A}) + 150\text{A} = 300\text{A}$  に等しくなります。

これで、異なる電力の3台の並列ユニットの利得値およびオフセット値 ( $G=0.320\%$ 、 $K=1.08\%$ ) を使って、1 kWのユニットそれぞれの、理想的な電流からの最悪の偏差を特定できます。混在電力構成の場合は、1 kWと2 kWの両方の計算に等式  $I_{2\text{KW\_RATING}}$  を使います。

$$\Delta I_{\text{OUT}(1\text{KW\_WORST\_CASE})\text{OUT}(1\text{KW\_IDEAL})} \pm K(I_{2\text{KW\_RATING}})$$

$$\Delta I_{\text{OUT}(1\text{KW\_WORST\_CASE})} = \pm 0.32\%(75\text{A}) \pm 1.08\%(200\text{A})$$

$$\Delta I_{\text{OUT}(1\text{KW\_WORST\_CASE})} = \pm 2.4\text{A}$$

2 kWのユニットにこの手順を繰り返します。

$$\Delta I_{\text{OUT}(2\text{KW\_WORST\_CASE})} = \pm G(I_{\text{OUT}(2\text{KW\_IDEAL})}) \pm K(I_{2\text{KW\_RATING}})$$

$$\Delta I_{\text{OUT}(2\text{KW\_WORST\_CASE})} = \pm 0.32\%(150\text{A}) \pm 1.08\%(200\text{A})$$

$$\Delta I_{\text{OUT}(2\text{KW\_WORST\_CASE})} = \pm 2.64\text{A}$$

## Power Assistantソフトウェアの使用

このセクションでは、Keysight N7906A Power Assistantソフトウェアの使用方法について説明します。

**メータ表示の使用**

**ブラック・ボックス・データの記録**

**信号ルーティングの設定**

---

### ソフトウェアのインストールと実行

要件:

- Keysight N6900/N7900 Series Advanced Power System
- Windows 8 (32ビットおよび64ビット)  
Windows 7 SP1 (32ビットおよび64ビット)  
Windows XP SP3 (32ビット)
- Keysight IO Libraries Suite (バージョン16.3以上)
- Microsoft .NET Framework 4 (スタンドアロン・インストーラ)
- Adobe Reader - ドキュメントの閲覧

#### 注記

Power Assistantソフトウェアを使用するためにKeysight Connection Expertを実行する必要はありませんが、お使いのコンピュータにインストールされていなければなりません。ただし、初めてPower Assistantを実行する前に、Keysight Connection Expertを使用して機器との接続を確立する必要があります。

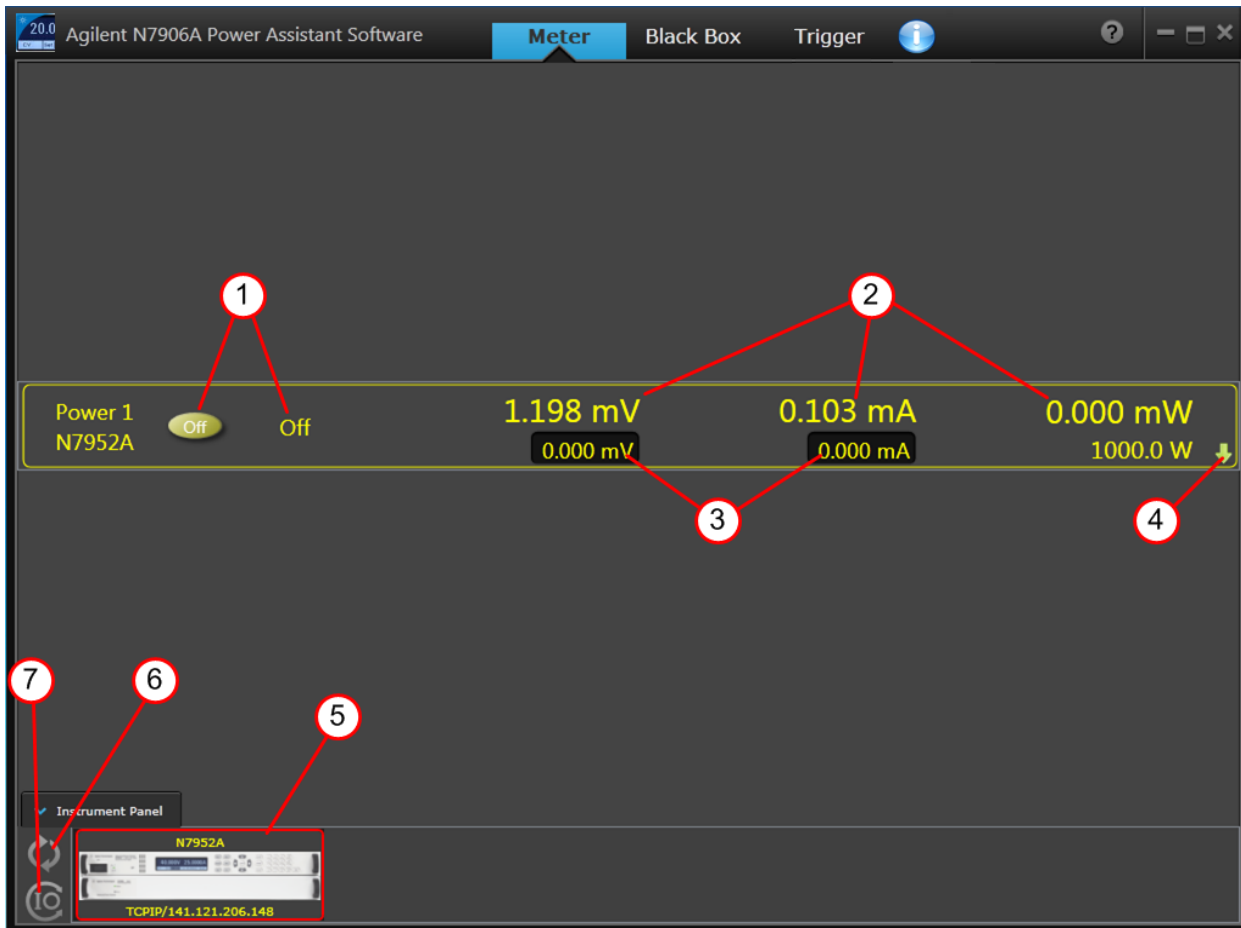
Power Assistantソフトウェアは、機器に付属のCD ROMに含まれています。また、Agilent Web ([www.keysight.com/find/N7906A](http://www.keysight.com/find/N7906A)) からご利用いただけます。ソフトウェアをインストールおよび実行するには:

1. AdvancedPSSoftware\_Setup.exeファイルをお使いのコンピュータにダウンロードして実行します。これにより、Power Assistantソフトウェアがダウンロードされます。
2. コンピュータに測定器を接続し、Keysight Connection Expertを実行します。測定器との接続が確立されていることを確認します。
3. **Keysight N7906**アイコンを選択し、Power Assistantソフトウェア・アプリケーションを実行します。

---

### メータ表示の使用

メータ・タブには接続中の測定器のフロント・パネルが表示されます。このウィンドウから、測定器の実際のフロント・パネルと同じ方法で測定器を操作することができます。他のタブ (Black Boxまたはトリガ) のいずれかを選択して、残りのアプリケーションにアクセスします。



次のコントロールがあります。

1. 出力をオン/オフします
2. 測定された出力値を表示します
3. 出力設定を表示します
4. フロント・パネル・コントロールを展開します(以下を参照)
5. コントロール対象の測定器を表示します
6. クリックして測定器のリストを更新します
7. クリックしてKeysight Connection Expertを起動します

フロント・パネル・コントロールを起動すると、次の追加コントロールが表示されます。これらは、測定器の実際のフロント・パネルで利用可能なコントロールと同じコントロールにアクセスします。



# 信号ルーティングの設定

このセクションでは、Power Assistantを使用して信号ルーティングを設定する方法を説明します。

### 信号のルーティング

### ルーティングのダウンロード

### ルーティング・ファイルの保存

### SCPIコマンドの表示

### ソース・アイコンの説明

### 演算子アイコンの説明

### ターゲット・アイコンの説明

### 信号ルーティング例

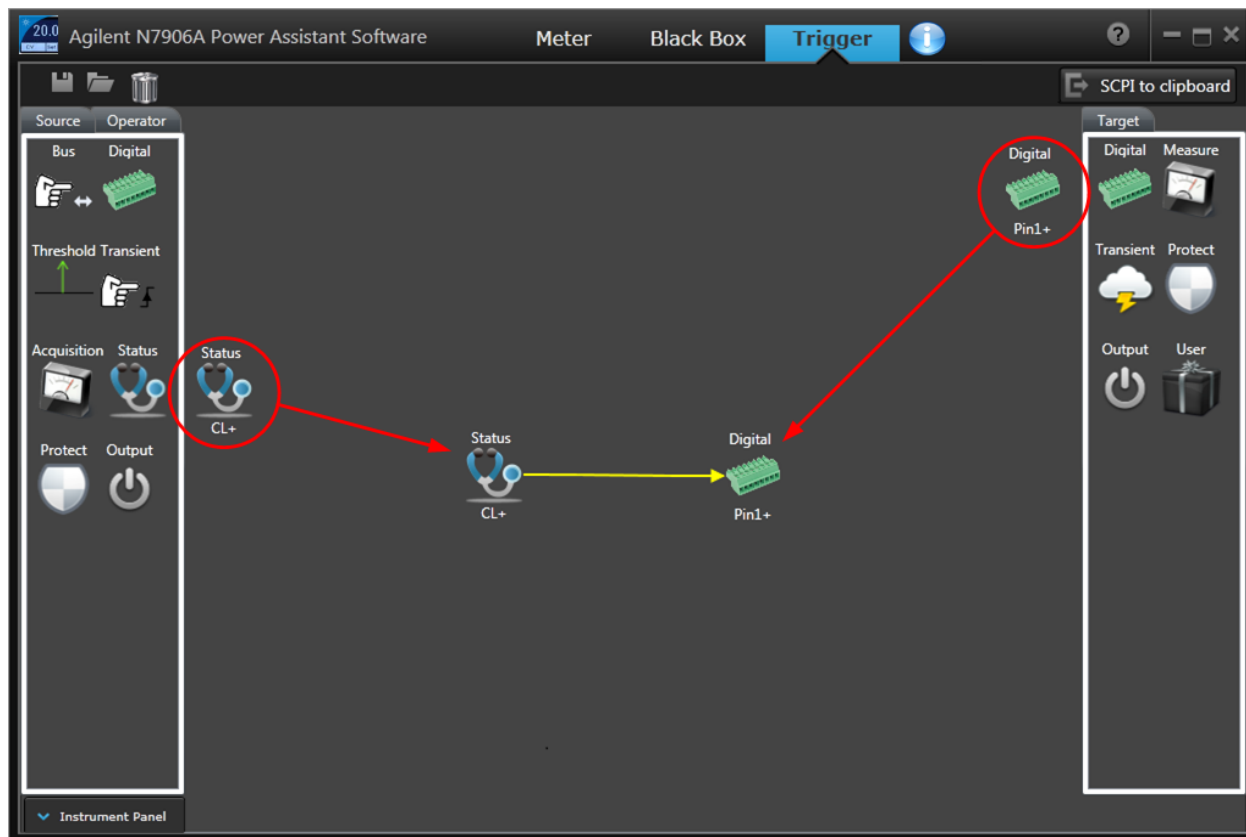
---

## 信号のルーティング

Power Assistantウィンドウの一番上のトリガタブを選択します。信号ルーティングの設定を開始するには:

1. 左パネルのソース・リストから信号ソースを選択します。例えば、ステータス・アイコンをクリックして作業領域に配置します。Statusドロップダウン・リストからCL+を選択します。
2. 右パネルのターゲット・リストから信号ソースを選択します。例えば、デジタル・アイコンをクリックして作業領域に配置します。Digitalドロップダウン・リストからPin 1およびPositive polarityを選択します。
3. ステータス・アイコンとデジタル・アイコンを一緒に動かし、黄色の点線を表示させます。点線が実線に変わるまでアイコンを動かし続けます。

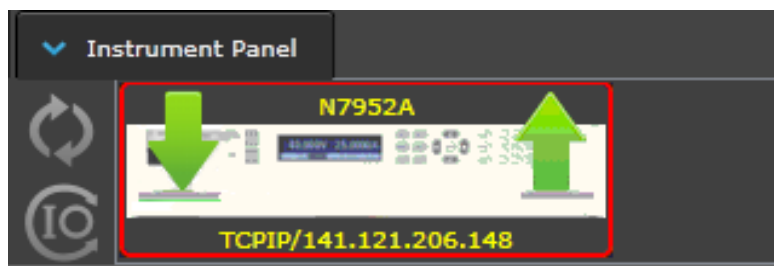
以下の図のとおり、デジタル・コネクタでCL+ 状態信号をピン 1にルーティングしました。CL+ (正の電流制限値)が発生するといつでも、信号はデジタル・コネクタのピン 1 にルーティングされます。



## ルーティングのダウンロード

信号ルーティングを完了したら、測定器にダウンロードする必要があります。

- 接続している測定器がウィンドウに表示されない場合は、**Instrument Panel**をクリックします。
- 測定器をクリックするとその測定器が選択されます。緑色の下向き矢印をクリックし、ルーティングを測定器にダウンロードします(以下を参照)。
- 編集したいルーティングのダウンロードが完了したら、緑色の上向き矢印をクリックしてルーティングをPower Assistantにアップロードします。





### ルーティング・ファイルの保存

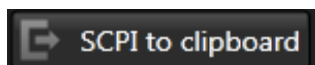
コンピュータ上でスナップショット・ファイルを保存し、ルーティングできます。

- ウィンドウ上部の**Disc**アイコンをクリックしてファイルを保存します。デフォルトのファイルの場所はC:\Program Files\Keysight\PowerAssistantです。デフォルトのファイル名は新しいファイルが保存されるたびに上書きされるため、ファイルの名前を変更します。
- **Folder**アイコンをクリックしてPower Assistantで保存ファイルを開きます。



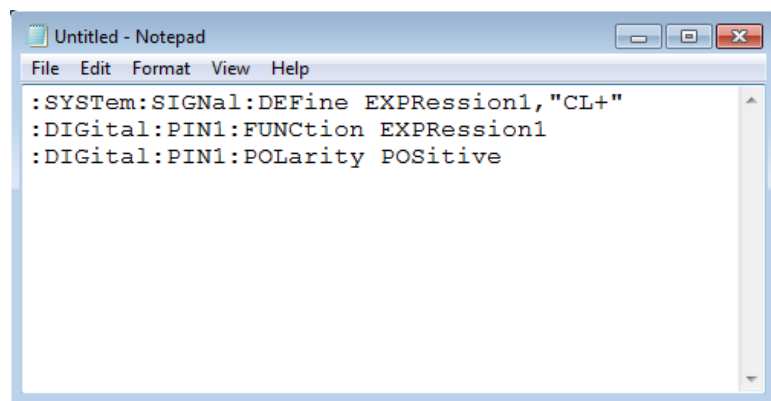
### SCPIコマンドの表示

作成した式のソースコードを表示したい場合は、**SCPI to Clipboard**を選択し、同等のSCPIコマンドをお使いのコンピュータのクリップボードにコピーします。






次に、ファイルをノートパッドまたはその他のテキスト・エディタに貼り付けます。

次の図は、上記の例から同等のSCPIコマンドをノートパッドへ貼り付けた場合を表しています。



ソース・アイコンの説明



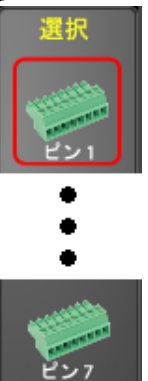




<p>ステータス・アイコン</p> 	<p>信号が真の場合</p> <p>出力が定電圧モードで調整中</p> <p>出力が正の電流制限にある</p> <p>出力が負の電流制限にある</p> <p>出力が定電流モードで調整中</p> <p>出力が正の電圧制限にある</p> <p>リモート・センス接続がオープンです</p>	<p>しきい値アイコン</p> 	<p>レベル・コンパレータは、2つの入力に基づき、真信号を生成します</p> <p>測定された電圧レベルの比較</p> <p>測定された電流レベルの比較</p> <p>測定パワー・レベルの比較</p> <p>測定されたアンペア時レベルの比較</p> <p>測定されたワット時レベルの比較</p> <p>測定されたレベルは、指定されたレベルより大きくなります</p> <p>測定されたレベルは、指定されたレベル未満になります</p> <p>指定レベル</p>
<p>保護アイコン</p> 	<p>信号が真の場合</p> <p>アクティブな保護機能により、出力がオフになっている</p>	<p>デジタル・アイコン</p> 	<p>デジタル出力ピンは、真信号を発生できます</p> <p>デジタル・ポート・ピン(1～7)</p> <p>信号の正の遷移を指定します</p> <p>信号の負の遷移を指定します</p>
<p>出力アイコン</p> 	<p>信号が真の場合</p> <p>出力ステートがオン</p> <p>出力ステートがオフ</p> <p>出力がターンオンを開始すると真をパルス発信</p> <p>出力がターンオフを開始すると真をパルス発信</p> <p>出力がセットリングされた状態に達しました</p>		

<p><b>過渡アイコン</b></p> <p>選択</p> 	<p><b>信号が真の場合</b></p> <p>トリガ出力信号が発生した場合、真パルスを発信 (ステップまたはリスト)</p> <p>測定器が収集トリガ待ちの状態</p> <p>トランジェントトリガが発生した場合、真パルスを発信</p> <p>トランジェントが開始されたか、進行中です</p>	<p><b>収集アイコン</b></p> <p>選択</p> 	<p><b>信号が真の場合</b></p> <p>トランジェントが開始されたか、進行中です</p> <p>測定器が収集トリガ待ちの状態</p> <p>収集トリガが発生した場合、真パルスを発信</p>
	<p><b>バス・アイコン</b></p> <p>バス</p> 		<p>バス・トリガを受信した場合、真パルスを発信 (*TRGまたはGET)</p>

演算子アイコンの説明

<p><b>Notアイコン</b></p> <p>演算子</p> 	<p>入力信号は偽になります。</p>	<p><b>遅延アイコン</b></p> <p>演算子</p> 	<p>信号を指定時間で遅延させます</p>
<p><b>Andアイコン</b></p> <p>演算子</p> 	<p>入力信号は偽になります。</p>	<p><b>グリッチ・アイコン</b></p> <p>演算子</p> 	<p>デグリッチ時間パラメータよりも小さい正のパルスを抑圧します。</p>
<p><b>Orアイコン</b></p> <p>演算子</p> 	<p>入力信号の1つが真になります</p>		

ターゲット・アイコンの説明

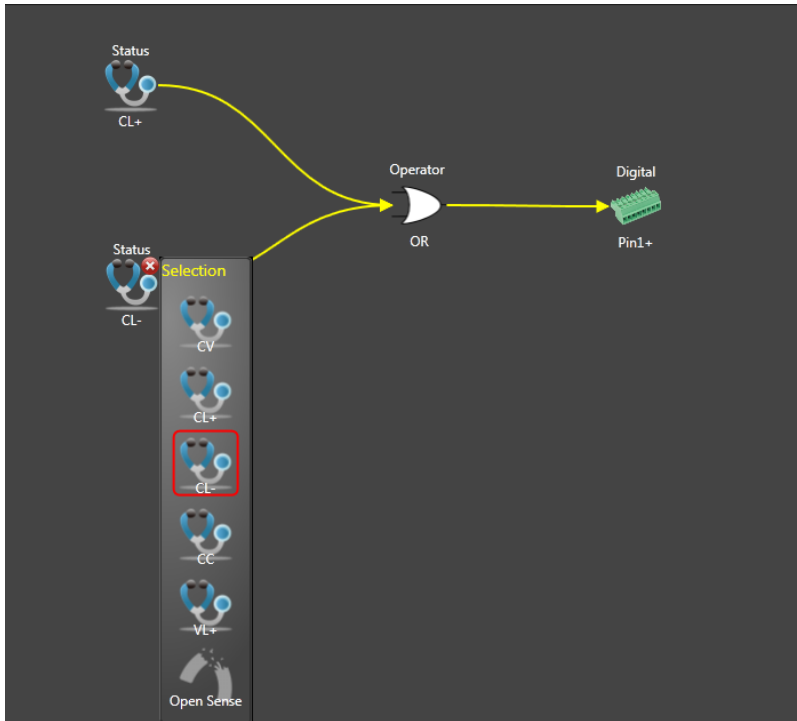
<p>出力アイコン</p> <p>選択</p>  <p>オン</p> <p>オフ</p>	<p>信号が真の場合</p> <p>出力状態をオンにします</p> <p>出力状態をオフにします</p>	<p>ユーザアイコン</p> <p>選択</p>  <p>イベント1</p> <p>イベント2</p>	<p>信号が真の場合</p> <p>User1ステータス・ビットを選択します</p> <p>User2ステータス・ビットを選択します</p>
<p>デジタル・アイコン</p> <p>選択</p>  <p>ピン1</p> <p>...</p> <p>ピン7</p> <p>極性</p>  <p>極性+</p> <p>極性-</p>	<p>デジタル出力ピンは、真信号を発生できます</p> <p>デジタル・ポート・ピン(1~7)</p> <p>信号の正の遷移を指定します</p> <p>信号の負の遷移を指定します</p>	<p>保護アイコン</p> <p>保護</p>  <p>ユーザー</p>	<p>信号が真の場合</p> <p>ユーザー定義の保護を作成します</p>
		<p>過渡アイコン</p> <p>過度</p>  <p>トリガ</p>	<p>信号が真の場合</p> <p>トランジェント・トリガ (ステップ、リスト、または Arb) を生成します</p>
		<p>測定アイコン</p> <p>測定</p>  <p>トリガ</p>	<p>信号が真の場合</p> <p>測定トリガを作成します</p>

信号ルーティング例

次の例は、いくつかのシンプルな信号ルーティングを図にしたものです。

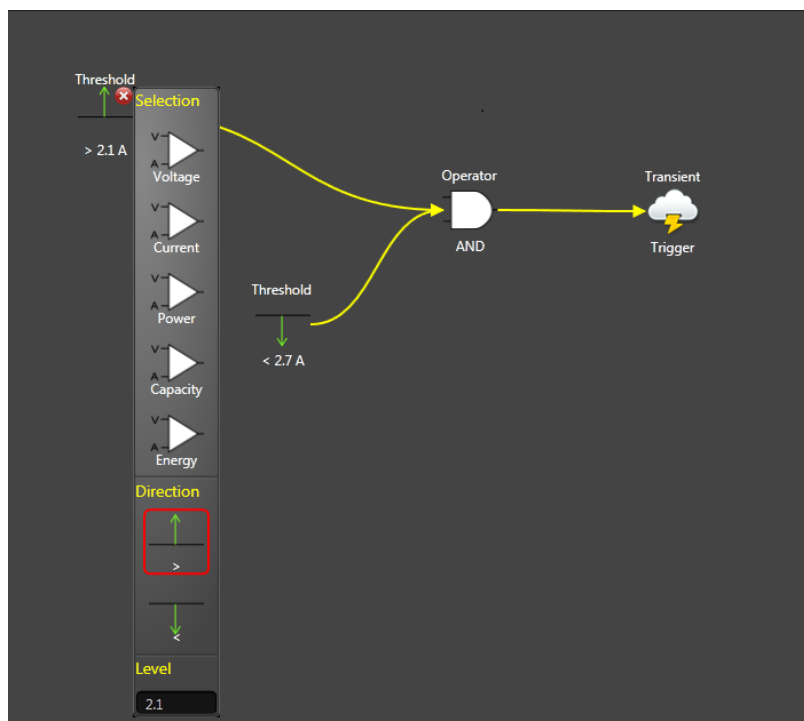
**例 1:** 出力が正または負の電流制限値内の場合は常に真となるデジタル・ポートのpin1で、デジタル信号を作成します。

1. ソース・リストからステータス・アイコンを選択し、作業領域に配置します。ステータス・ドロップダウン・リストからCL-を選択します。
2. ソース・リストから別のステータス・アイコンを選択し、作業領域に配置します。Statusドロップダウン・リストからCL+を選択します。
3. 演算子リストからOR演算子を選択して作業領域に配置してください。
4. CL-およびCL+アイコンを演算子アイコンの入力側へ動かし、黄色の接続ラインを表示させます。
5. ターゲット・リストのデジタル・アイコンを選択し、作業領域に配置します。Digitalドロップダウン・リストからPin 1およびPositive polarityを選択します。
6. Pin1アイコンを演算子アイコンの出力側へ動かし、黄色の接続ラインを表示させます。



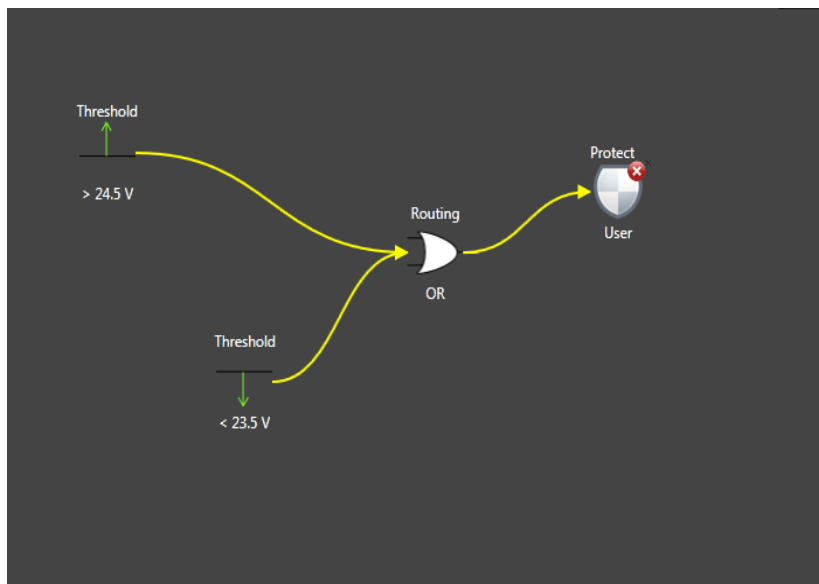
**例2** 出力電力が2.1Aから2.7Aの間になるといつでも出力トランジェント(ステップまたはリスト)をトリガするトリガ・ソースを作成します。

1. ソース・リストからしきい値アイコンを選択して作業領域に配置してください。Current、> 方向を選択し、レベル・ドロップダウン・リストで2.1レベルを入力します。
2. ソース・リストから別のしきい値アイコンを選択して作業領域に配置してください。Current、< 方向を選択し、レベル・ドロップダウン・リストで2.7レベルを入力します。
3. 演算子リストからAND演算子を選択し、作業領域に配置します。
4. 黄色に連続点灯する接続ラインが表示されるまで、しきい値アイコンを演算子アイコンの入力方向に移動します。
5. ターゲット・リストのトランジェント・アイコンを選択し、作業領域に配置します。トランジェント・ドロップダウン・リストからトリガを選択します。
6. トランジェント・アイコンを演算子アイコンの出力側へ動かし、黄色の接続ラインを表示させます。



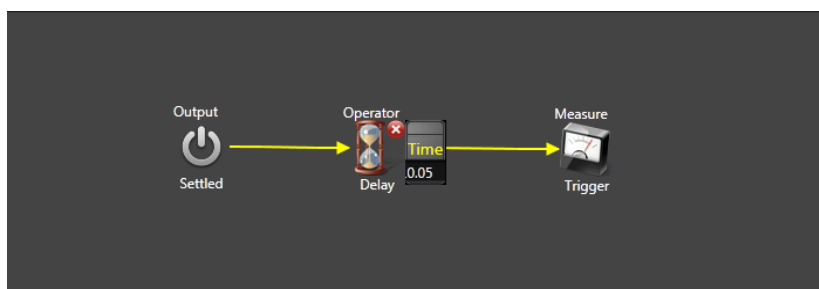
**例3** 出力電圧が23.5 V ~ 24.5Vの範囲から外れると出力を無効にするカスタムの保護を作成します。

1. ソース・リストからしきい値アイコンを選択して作業領域に配置してください。Voltage、> 方向を選択し、レベル・ドロップダウン・リストで24.5レベルを入力します。
2. ソース・リストから別のしきい値アイコンを選択して作業領域に配置してください。Voltage、< 方向を選択し、レベル・ドロップダウン・リストで23.5レベルを入力します。
3. 演算子リストからOR演算子を選択して作業領域に配置してください。
4. 黄色に連続点灯する接続ラインが表示されるまで、しきい値アイコンを演算子アイコンの入力方向に移動します。
5. ターゲット・リストの保護アイコンを選択し、作業領域に配置します。
6. 保護アイコンを演算子アイコンの出力側へ動かし、黄色の接続ラインを表示させます。



**例 4** 出力のセトリング後に50 msの測定をトリガする、トリガ・ソースを作成します。

1. ソース・リストの出力アイコンを選択し、作業領域に配置します。出力ドロップダウン・リストからトリガを選択します。
2. 演算子リストから遅延演算子を選択し、作業領域に配置します。ドロップダウン・リストの時間フィールドの遅延時間に 0.05 秒と入力します。
3. 出力アイコンを演算子アイコンの入力側へ動かし、黄色の接続ラインを表示させます。
4. ターゲット・リストの測定アイコンを選択し、作業領域に配置します。
5. 測定アイコンを演算子アイコンの出力側へ動かし、黄色の接続ラインを表示させます。



## ブラック・ボックス・データの記録

このセクションでは、Power Assistantを使用して、ブラックボックス・レコーダーからデータを取得および表示する

スナップショットの作成

スナップショットの読み取り

スナップショットの表示

ディスプレイの設定

スナップショットの表示

スナップショット・データのエクスポート

スナップショット・ファイルの保存

### スナップショットの作成

#### 注記

ブラック・ボックス・データを取得する前に、システムの日付と時刻を確認することをお勧めします。 [BBRクロック設定](#) を参照してください。

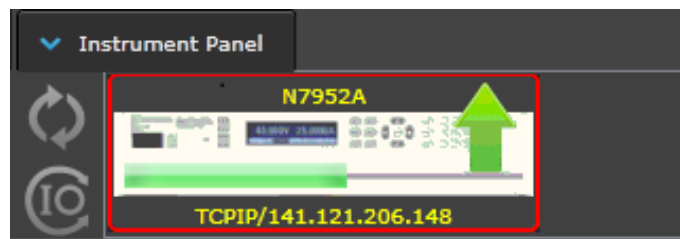
ログ・データは、フロント・パネルまたはSCPIコマンドを使用して"snapshot"を要求することで取得できます。 [スナップショットの操作](#) を参照してください。スナップショットは、常に最新データ入力から背後でアップロードされます。

スナップショットを作成したら、Power Assistantを使用してスナップショット・データを取得および表示できます。

### スナップショットの読み取り

Power Assistantウィンドウの一番上の[ブラックボックス]タブを選択します。

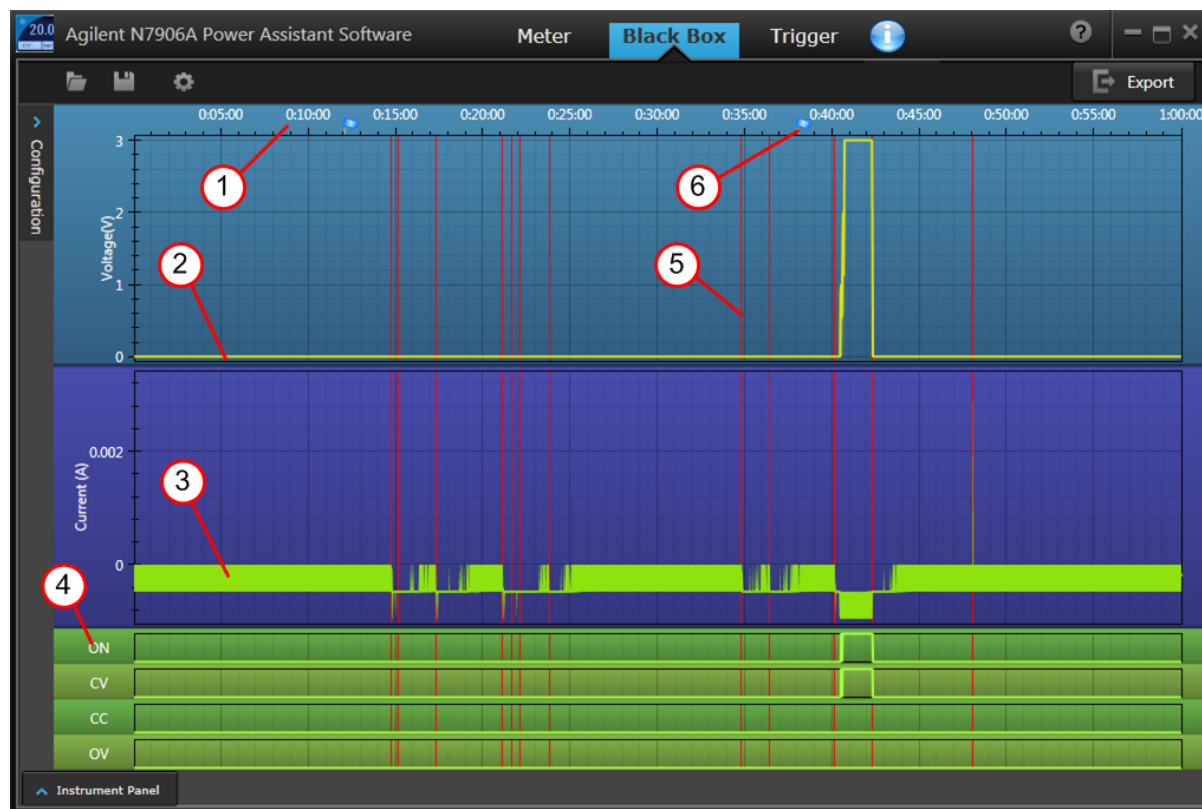
- 接続している測定器がウィンドウに表示されない場合は、**Instrument Panel**をクリックします。
- 測定器をクリックするとその測定器が選択されます。緑色の上向き矢印をクリックし、スナップショットを測定器にアップロードします(以下を参照)。進捗状況バーで、ファイルがアップロード中であることがわかります。
- ファイルのアップロードが完了すると、ディスプレイにデータが表示されます。



### スナップショットの表示

[ブラックボックス]タブには測定器から取得したスナップショット・データファイルが表示されます。スナップショットは、常に最新データ入力から背後でアップロードされます。以下の図は、サンプル・スナップショット・ファイルを示しています。





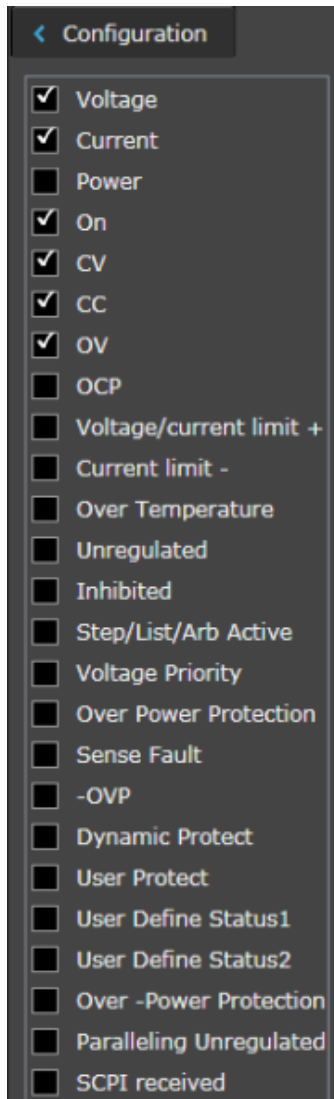
次の点に注意します。

1. ディスプレイ上部の領域にはスナップショットの合計時間が表示されます
2. 黄色のラインは出力電圧です。
3. 緑色のラインは出力電流です。
4. ウィンドウの緑部分にはステータス・ステートが表示されます。
5. 赤色の縦線は電源がオンまたはオフのサイクルになっていることを表します。
6. タイムラインの薄い水色のドットは、ユーザー定義メッセージがログに記載されたことを示します(「スナップショット・イベントの表示」を参照)。

## ディスプレイの設定

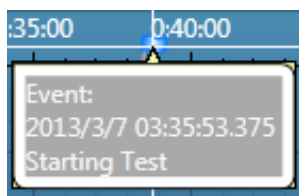
すべてのスナップショットデータを一度にウィンドウに表示することはできません。表示したいデータを決めることができます。

- **Configuration**をクリックしてスナップショット・ビューを設定します。
- ディスプレイに表示させる項目をクリックします。下へスクロールして、リストのアイテムをすべて確認します。次の例では、6項目が選択されています。これは、前の図の表示内容と一致します。



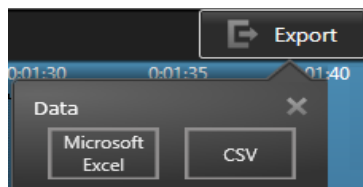
## スナップショット・イベントの表示

タイムラインの水色のドットをクリックし、BBR ログに配置されたユーザー定義メッセージを表示します。BBRにイベント・メッセージを配置する方法について詳しくは、「[スナップショット・イベント・タグ](#)」を参照してください。



### スナップショット・データのエクスポート

スナップショット・データをExcelまたはCSVファイル形式でエクスポートできます。**Export**を選択してスナップショット・データをエクスポートします。



[Microsoft Excel]を選択してデータをExcelでエクスポートします。

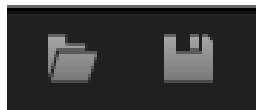
CSVを選択してデータを.csv形式で保存します。デフォルトのファイルの場所はC:\Program Files\Keysight\PowerAssistantです。

---

### スナップショット・ファイルの保存

コンピュータ上でスナップショット・ファイルを保存し、取得できます。

- ウィンドウ上部の**Disc**アイコンをクリックしてファイルを保存します。デフォルトのファイルの場所はC:\Program Files\Keysight\PowerAssistantです。デフォルトのファイル名は新しいファイルが保存されるたびに上書きされるため、ファイルの名前を変更します。
- **Folder**アイコンをクリックしてPower Assistantで保存ファイルを開きます。



# SCPIプログラミング・リファレンス

## SCPI言語の概要

### サブシステムによるコマンド

### コマンド・クイック・リファレンス

### リセット・ステート(\*RST)

### SCPIエラー・メッセージ

### 互換性コマンド

---

## 関連情報

### IOライブラリおよび測定器ドライバ

Keysight IO Libraries Suiteソフトウェアは、測定器に付属の Keysight Automation Ready CD-ROM で提供されています。インストールマニュアルは CD-ROM に含まれています。

Keysight IO Libraries Suiteソフトウェア、およびIVI-COM / LabVIEWドライバは、Keysight Developer Networkサイト ([www.keysight.com/find/adn](http://www.keysight.com/find/adn)) からダウンロードすることもできます。

### Advanced Power Systemマニュアル

このマニュアルは測定機器のProduct Reference CDに含まれています。このマニュアルは[www.keysight.com/find/APS-doc](http://www.keysight.com/find/APS-doc)からも入手できます。

インタフェース接続の詳細については、Automation-Ready CDに収められている『Keysight Technologies USB/LAN/GPIB Interfaces Connectivity Guide』を参照してください。または、Web([www.keysight.com/find/connectivity](http://www.keysight.com/find/connectivity)) からガイドをダウンロードすることもできます。

### Webインタフェース

APS は測定器内に構築された Web インタフェースを提供します。このインタフェースを使用すると、LANを介したリモート・アクセスが可能です。また、Webブラウザから測定器を制御できます。詳細については、[Webインタフェースの使用](#)を参照してください。

### サンプル・プログラム

製品 Webサイト ([www.keysight.com/find/APS](http://www.keysight.com/find/APS)) には、複数のサンプル・プログラムがあります。さまざまなプログラミング環境を説明するアプリケーション重視のプログラムがあります。

## SCPI言語の概要

キーワード

問合せ

コマンドの区切り文字とターミネータ

構文の規約

パラメータのタイプ

デバイス・クリア

代表的なコマンド 処理時間

### はじめに

本測定器は、SCPIの現行バージョンのルールと規約 (**SYSTem:VERSion?**を参照) に準拠しています。

SCPI(Standard Commands for Programmable Instruments)は、テストと測定機器のためのASCIIベースの測定器コマンド言語です。SCPIには、共通コマンドとサブシステム・コマンドの二種類のコマンドがあります。

#### IEEE-488.2 共通コマンド

IEEE-488.2標準では、リセット、セルフテスト、およびステータス動作などの機能を実行するための共通コマンド・セットが定義されています。共通コマンドは常にアスタリスク(\*)で開始し、3文字長で、1つまたは複数のパラメータを含むことができます。コマンド・キーワードは、第1パラメータと空白で区切られます。複数のコマンドを区切るには、以下に示すようにセミコロン(;)を使用します。

#### サブシステム・コマンド

サブシステム・コマンドは特定の機器機能を実行します。階層構造のルートの下に1つ以上のレベルを拡張するコマンドをアルファベット順に配置されたもので、ツリー・システムとも呼ばれます。この構造では、共通ノードまたはルートの下に関連コマンドがまとめられ、サブシステムを形成しています。以下の図では、OUTPutサブシステムの一部がサブシステムを表しています。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。

```

OUTPut
  [:STATe] OFF|0|ON|1
  :DELay
    :FALL <値>|MIN|MAX
    :RISE <値>|MIN|MAX
  :INHibit
    :MODE LATChing|LIVE|OFF
    
```

### キーワード

キーワードはヘッダとも呼ばれ、測定器によって認識される指示のことです。共通コマンドもキーワードです。

OUTPutはルート・キーワード、DELayはレベル2のキーワード、FALLおよびRISEはレベル3のキーワードです。コロン(:)はキーワード・レベルで区切ります。

コマンド構文では、大文字と小文字を混在させてほとんどのコマンド（および一部のパラメータ）を示します。大文字はコマンドのスペルが省略されたことを示します。プログラム行を短くするために、省略形を送信できます。プログラムの可読性を向上させるには、完全形を使用できます。

上記の例では、OUTPとOUTPUTは両方とも使用可能な形です。大文字または小文字を使用できます。したがって、OUTPUT、outp、およびOutplはすべて使用できます。その他の形式（OUTなど）は無効のため、エラーが発生します。

## 問合せ

疑問符(?)付きのキーワードの後は問合わせに変わります(例: VOLTage?, VOLTage:TRIGgered?).問合せにパラメータが含まれている場合、問合せインジケータを最後のキーワードの終わり、パラメータの前に配置します。問合せインジケータと最初のパラメータの間にスペースを挿入します。

ほとんどのパラメータのプログラムされた値を問合せすることができます。例えば、以下を送信することで以前に設定したOUTPut:DELaY:FALL時間を問合せすることができます。

```
OUTPut:DELaY:FALL?
```

次のようにすれば、最小または最大使用可能降下時間も問い合わせられます。

```
OUTPut:DELaY:FALL?MIN
```

```
OUTPut:DELaY:FALL?MAX
```

測定器に別のコマンドを送信する前に問合せの結果をすべてリードバックする必要があります。そうしないと、*Query Interrupted*エラーが発生し、応答のないデータは失われます。

## コマンドの区切り文字とターミネータ

### 区切り

コロンの(:)はキーワード・レベルで区切ります。コマンド・パラメータと対応するキーワードは、空白スペースで区切る必要があります。コマンドに複数のパラメータが必要な場合、隣同士のパラメータはカンマを使用して区切ります。次の例では、オプションのstartindexパラメータおよびpointsパラメータをカンマで区切る必要があります。CURRent?と最初のパラメータの間のスペースに注意してください。

```
FETCh:CURRent? [<start_index>, <ポイント>]
```

セミコロン(;)は同じサブシステム内のコマンドを区切ります。これにより、同じメッセージ文字列内で複数のサブシステム・コマンドを送信できます。例えば、次のコマンド文字列を送信します:

```
OUTPut:STATe ON;DELaY:RISE 1;FALL 2
```

は次のコマンドの送信と同じです。

```
OUTPut ON
```

```
OUTPut:DELaY:RISE 1
```

```
OUTPut:DELaY:FALL 2
```

階層構造の黙示的パスの後にはセミコロンが付きます。上記の例では、OUTputキーワードの後に:STATeキーワードを付け、階層のレベル2にコマンド・パーサを配置する必要があります。DELaYはレベル2のキーワードのため、これによってセミコロンの後にDELaYキーワードを使用できるようになります。次に、:RISEキーワードによってコマンド・パーサを階層のレベル3に配置します。FALLはレベル3のキーワードのため、これによって2つ目のセミコロンの後にFALLキーワードを使用できるようになります。

また、同じメッセージ文字列内で異なるサブシステムのコマンドを組み合わせることもできます。この場合、別のサブシステムにアクセスするには、コロンを使用してコマンド・パーサをルート・レベルに戻す必要があります。例えば次のように、ルート指示子を使用して出力保護をクリアし、1つのメッセージの動作条件登録の状態を確認できます。

```
OUTPut:PROTEction:CLEar;:STATus:OPERation :CONDition?
```

コマンド・パーサをルートに戻すため、セミコロンの後1コロンを使用することに注意してください。

### ターミネータ

測定器に送信されるコマンド文字列は、<新規ライン>( <NL> )文字で終了する必要があります。IEEE-488 EOI( End-Or-Identify )メッセージは、<NL>文字として解釈されるため、コマンド文字列を終了するのに<NL>の位置に使用することができます。改行の後に続く新しい行( <CR><NL> )も受け付けられます。コマンド文字列が終了すると、常に現在のSCPIコマンド・パスがルート・レベルにリセットされます。

---

## 構文の規約

- 三角括弧( < > )は、囲まれたパラメータに値を指定する必要があることを示します。例えば、上記のOUTPut:DELAy構文ステートメントでは、<値>パラメータは三角括弧内で囲まれます。括弧をコマンドの文字列と一緒に送信しないでください。パラメータの値を指定する必要があります(例: "OUTP:DEL:FALL 0.1")。ただし、構文で示される別のオプションを選択する場合を除きます(例: "OUTP:DEL:FALL MIN")。
- 縦棒( | )は、所定のコマンド文字列の複数パラメータ選択肢を区切ります。例えば、OUTPut:INHibitコマンドのLATChing|LIVE|OFFは、"LATChing"、"LIVE"、または"OFF"などを指定したことを示します。縦棒をコマンドの文字列と一緒に送信しないでください。
- 角括弧( [ ] )はノードやパラメータなどの、いくつかの構文要素を囲みます。この要素がオプションであり、省略可能であることを示します。角括弧をコマンドの文字列と一緒に送信しないでください。オプションのパラメータの場合、オプションのパラメータに値を指定しなければ、測定器はパラメータを無視します。上記のFETCh:CURRent? の例では、オプションの<開始インデックス>および<ポイント>パラメータを使用することで、startindexで始まり、データ・ポイントの指定した数字を含む配列を返すことができます。これらのパラメータが指定されていない場合、問合せは配列データすべてを返します。
- 中括弧( { } )はパラメータが0回以上繰り返される可能性があることを示します。特にリストの表示に使用されます。記法の<値> {,<値>}は、最初の値を終了する必要があり、かつ追加の値が省略されたか、1回以上入力された可能性を表します。

---

## パラメータのタイプ

SCPI言語では、コマンドや問合せで使用されるいくつかのデータ形式が定義されています。

### 数値パラメータ

数値パラメータを必要とするコマンドは、一般的に使用される10進数表現(省略可能な符号、小数点、科学的記数法など)すべてを受け付けます。コマンドが特定の値のみを受け付ける場合、測定器は入力数値パラメータが受け付け可能な値になるように自動的に丸め処理します。次のコマンドは、電圧値の数値パラメータを必要とします。

```
[SOURce:]VOLTage 50V|MIN|MAX
```

数値パラメータの特殊な値(MINimum、MAXimum、INFinityなど)も受け付けられます。電圧パラメータに特定の値を選択する代わりに、MINを指定して電圧を許容最小値に設定し、MAXで許容最大値に設定することができます。

数値パラメータには工学単位のサフィックス(ボルトの [V]、アンペアの [A]、ワットの [W]など)を付けて送信できます。すべてのパラメータ値は基準単位です。

## 離散パラメータ

離散パラメータは、値の個数が限定されているプログラム設定に使用されます (IMMediate、EXTernal、BUSなど)。離散パラメータには、コマンド・キーワードと同様、短縮形と完全形があります。大文字または小文字を使用できます。問合せは、常にすべてが大文字から成る短縮形を戻します。次のコマンドは、ディスプレイ設定の数値パラメータを必要とします。

```
DISPlay:VIEW METER_VI|METER_VP|METER VIP
```

## 論理パラメータ

論理パラメータは、真または偽のいずれかである、単一の2値状態を表します。偽条件の場合、測定器は"オフ"または"0"を受け付けます。真条件の場合、測定器は"オン"または"1"を受け付けます。論理設定を問い合わせると、測定器は常に"0"または"1"を返します。次のコマンドでは、論理パラメータが必要です。

```
DISPlay OFF|0|ON|1
```

## ASCII文字列パラメータ

文字列パラメータには、ASCII文字列のほぼ任意の組み合わせを含めることができます。文字列は、揃った引用符(一重引用符または二重引用符のいずれか)で開始し、終了する必要があります。引用符を2つ連続して入力することにより、引用符区切り文字を文字列の一部として含めることができます。次のコマンドでは、文字列パラメータが使用されます。

```
CALibrate:DATE "12/12/12"
```

## 任意のブロック・プログラムまたは応答データ

固定長のブロック・データ<ブロック>を使用すると、デバイス依存データを一連の8ビット・バイナリ・データバイトとしてプログラミングし、返すことができます。これは、大量のデータ、または8ビットの拡張ASCIIコードを転送する場合に特に有効です。

## デバイス・クリア

デバイス・クリアは、使用することで、測定器を応答状態に戻すことができるIEEE-488ローレベル・バス・メッセージです。さまざまなプログラミング言語とIEEE-488インタフェース・カードで、それぞれの独自のコマンドを介してこの機能にアクセスできます。デバイス・クリア・メッセージを受信した場合、ステータス・レジスタ、エラー・キュー、およびすべての構成状態は変更されずにそのまま残ります。

デバイス・クリアでは、次の操作が実行されます。

- 測定が実行中の場合、中断されます。
- 測定器はトリガ「アイドル」状態に戻ります。
- 測定器の入力および出力バッファがクリアされます。
- 測定器は、新しいコマンド文字列を受け付け可能な状態になります。

### 注記

測定動作を終了するための方法として、ABORTコマンドを推奨します。

## 代表的なコマンド処理時間

次の表は、複数の種類の設定コマンドや応答問合せの、一般的な、平均コマンド処理時間を示しています。これにより、広く用いられるSCPIコマンドが合計テスト時間に与える影響を判断するのに役立ちます。すべての時間の単位はミリ秒です。



VOLT <n>などの設定コマンドはIOレイテンシ+コマンド処理にのみを考慮し、完了のための動作にかかる時間(変更を完了するための出力電圧や、電源オンを完了するための出力状態など)は考慮しません。

問合せコマンド時間は、応答を受信するまでコマンドが測定器に送信された時間から適用されます。

設定コマンド	GPIB	LAN
出力電圧を設定します:VOLT <n>	0.5 ms	2.5 ms
測定器をリセット状態に設定します:*RST	10.5 ms	11.5 ms
問合せコマンド		
電圧設定を返します:VOLT?	1.3 ms	5 ms
出力設定を返します:OUT?	1 ms	5.5 ms
10ポイントの測定値を返します:MEAS:VOLT?	6 ms	9.5 ms
10ポイントのフェッチを返します:FETC:VOLT?	1.5	5 ms
1 NPLCの測定値を返します:MEAS:VOLT?	28 ms	32.5 ms
1 NPLCのフェッチを返します:FETC:VOLT?	5.5 ms	10 ms
25 kポイントの測定値を返します:MEAS:VOLT?	180 ms	182 ms
25 kポイントのフェッチを返します:FETC:VOLT?	32.5 ms	36.7 ms
25 kポイントASCII配列フェッチを返します:FETC:ARR:VOLT?	9267 ms	5818 ms
25 kポイントのバイナリ配列フェッチを返します:FETC:ARR:VOLT?	558 ms	537 ms

---

## サブシステムによるコマンド

**ABORt**

**CALibrate**

**DISPlay**

**FETCh**

**FORMat**

**HCOPy**

**IEEE-488共通**

**INITiate**

**LXI**

**MEASure**

**OUTPut**

**SENSe**

**[SOURce:]**

**ARB**

**CURRent**

**DIGital**

**FUNCTion**

**LIST**

**POWER**

**RESistance**

**STEP**

**VOLTage**

**STATus**

**SYSTEM**

**TRIGger**

ステータス・チュートリアル

トリガ・チュートリアル

# ABORt Subsystem

中断コマンドはトリガ動作を取り消し、トリガ・システムをアイドル状態に戻します。中断コマンドは、\*RSTコマンドによっても実行されます。

---

### ABORt:ACQuire

**ABORt:ELOG** N7900モデルのみ

### ABORt:TRANsient

ABORt:ACQuire - すべてのトリガ測定をキャンセルします。動作ステータス・レジスタのWTG-measビットとMEAS-activeビットもリセットされます。

ABORt:ELOG - 外部データ・ロギングを停止します。動作ステータス・レジスタのWTG-measビットとMEAS-activeビットもリセットされます。

ABORt:TRAN - すべてのトリガ動作をキャンセルします。また、動作ステータス・レジスタのWTG-tranおよびTRAN-activeビットをリセットします。INITiate:CONTInuous:TRANsient ONがプログラムされている場合は、このコマンドが連続トリガをオフにしないことに注意してください。この場合、トリガ・システムが自動的に再起動されます。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	(なし)
トリガされた測定を中止します:ABOR:ACQ	

## ARBサブシステム N7900モデルのみ

ARBコマンドは一定持続時間の任意波形をプログラムします。一定の持続時間の波形では、最大65,535ポイントを割り当てることができません。持続時間はどのポイントでも一定になります。

[SOURce:]

ARB

:COUNT <値> INFinity	任意波形が反復する回数を指定します。
:CURRent	
:CDWell	
[:LEVel] <値>{,<値>} <ブロック>	任意波形の各ポイントのレベルを指定します。
:DWELI <値>	任意波形の各ポイントの待ち時間を指定します。
:POINTs?	任意波形のポイント数を返します。
:FUNction	
:TYPE CURRent VOLTage	電圧または電流任意波形を指定します。
:TERMinate	
:LAST 0 OFF 1 ON	任意波形の終了後の出力設定を選択します。
:VOLTage	
:CDWell	
[:LEVel] <値>{,<値>} <ブロック>	任意波形の各ポイントのレベルを指定します。
:DWELI <値>	任意波形の各ポイントの待ち時間を指定します。
:POINTs?	任意波形のポイント数を返します。

**[SOURce:]ARB:COUNT <値>|MIN|MAX|INFinity**  
**[SOURce:]ARB:COUNT? [MIN|MAX]**

任意波形が反復する回数を指定します。任意波形を連続的に繰り返すには、INFinityパラメータを使用します。

パラメータ	代表的な戻り値
1~256、*RST 1	<カウント>
反復回数10をプログラムします:ARB:COUN 10	

**[SOURce:]ARB:CURRent:CDWell[:LEVel] <値>{,<値>}|<ブロック>**  
**[SOURce:]ARB:CURRent:CDWell[:LEVel]?**  
**[SOURce:]ARB:VOLTage:CDWell[:LEVel] <値>{,<値>}|<ブロック>**  
**[SOURce:]ARB:VOLTage:CDWell[:LEVel]?**

任意波形の各ポイントのレベルを指定します。値はアンペアまたはボルト単位で指定します。最小値と最大値はユニットの定格に応じて決まります。

電流と電圧の任意波形は設定を共有しているため、電流の任意波形を設定すると、電圧の任意波形レベルはそのデフォルト値にリセットされます。逆の場合も同様です。性能を向上させるため、ASCIIリストの代わりに、固定長任意ブロック・フォーマットの単精度浮動小数点値としてリストを送信できます。応答形式はリターン形式ASCIIまたはREALに依存します。

パラメータ	代表的な戻り値
電流定格の-10.2~102% 電圧定格の0~102%	<値> [,<値>] または <ブロック>
電力放散の場合: 最大で電流定格の-102%~102%	
一定の持続時間の任意波形を5電圧ポイントとしてプログラムします: ARB:VOLT:CDW 5, 4, 3, 2, 1	

**[SOURce:]ARB:CURRent:CDWell[:LEVel]?**  
**[SOURce:]ARB:CURRent:CDWell:DWELI?**  
**[SOURce:]ARB:VOLTage:CDWell:DWELI <値>**  
**[SOURce:]ARB:VOLTage:CDWell:DWELI?**

任意波形の各ポイントの待ち時間を指定します。値は秒単位で、10.24マイクロ秒単位で最も近い値に丸められます。

電流と電圧のArbは設定を共有しているため、電流の任意波形にこのパラメータを設定すると、電圧の待ち時間値が変更されます。逆の場合も同様です。

パラメータ	代表的な戻り値
0.00001024~0.30、*RST 0.001	<ドウェル値>
0.2秒の一定の待ち時間をプログラムします: ARB:CURR:CDW:DWEL 0.2	

**[SOURce:]ARB:CURRent:CDWell:POINts?**  
**[SOURce:]ARB:VOLTage:CDWell:POINts?**

任意波形のポイント数を返します。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	<ポイント数>
任意波形内の電流ポイント数を返します: ARB:CURR:CDW:POIN?	

---

**[SOURce:]ARB:FUNCtion:TYPE CURRent|VOLTage**  
**[SOURce:]ARB:FUNCtion:TYPE?**

電圧または電流任意波形を指定します。一度に出力できる任意波形の種類は1つのみです。選択は優先モードと一致しなければなりません。

パラメータ	代表的な戻り値
CURRent VOLTage、*RST VOLTage	VOLTまたはCURR
電圧の任意波形を指定します:ARB:FUNC:TYPE VOLT	

---

**[SOURce:]ARB:TERMinate:LAST 0|OFF|1|ON**  
**[SOURce:]ARB:TERMinate:LAST?**

任意波形の終了後の出力設定を選択します。ON(1)の場合、出力電圧または電流は最後の任意波形値になります。ARBが完了すると、最後の任意波形電圧または電流値はIMMediate値になります。OFF(0)の場合、Arbが中断すると、出力は任意波形が開始する前に有効であった設定に戻ります。

パラメータ	代表的な戻り値
0 OFF 1 ON、*RST OFF	0または1
最後の任意波形値での出力で終了します: ARB:TERM:LAST ON	

## CALibrateサブシステム

校正コマンドは測定器を校正します。

### 注記

校正の前に、**校正のセクション**を確認してください。校正が正しくないと、確度と信頼性が低下するおそれがあります。

### CALibrate

:COUNT?	ユニットが校正された回数を返します。
:CURRent	
[:LEVel] <値>	電流プログラミングおよび測定を校正します。
:MEASure <値>	ローレンジ電流測定を校正します。
:SHARing	並列ユニットのImon信号を校正します。
:TC	温度係数を校正します。
:DATA <値>	外部メータによって読み取られる校正値を入力します。
:DATE <"日付">	非揮発性メモリに校正日付を入力します。
:LEVel P1 P2 P3	校正の次のレベルに進みます。
:PASSword <値>	数値パスワードを設定して不正な校正を防ぎます。
:RESistance	
:BOUT	ボトムアウト抵抗を校正します。
:SAVE	不揮発性メモリに校正定数を保存します。
:STATe 0 OFF 1 ON	校正モードをオン / オフします。
:VOLTage	
[:LEVel] <値>	ローカル電圧プログラミングおよび測定を校正します。
:CMRR	電圧コモン・モード除去比を校正します。

### CALibrate:COUNT?

ユニットが校正された回数を返します。校正（および日付）が保存される、管理パスワードが変更またはリセットされる、またはファームウェアが更新されると、カウントが増加します。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	<カウント>
校正カウントを返します。CAL:COUNT?	

### CALibrate:CURRent[:LEVel] <値>

電流プログラミングおよび測定を校正します。この値により、校正するレンジを選択します。

パラメータ	代表的な戻り値
測定されている出力レンジの最大電流。	(なし)

パラメータ	代表的な戻り値
10A範囲の電流を校正します:CAL:CURR 10	

### CALibrate:CURRent:MEASure <値>

ローレンジ電流測定を校正します。この値により、校正するレンジを選択します。

パラメータ	代表的な戻り値
校正されている測定範囲の最大電流。	(なし)
10Aの測定範囲の電流を校正します:CAL:CURR:MEAS 10	

### CALibrate:CURRent:SHARing

並列ユニットのImon信号を校正します。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	(なし)
電流共有を校正します:CAL:CURR:SHAR	

### CALibrate:CURRent:TC

温度係数を校正します。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	(なし)
温度係数を校正します:CAL:CURR:TC	

### CALibrate:DATA <値>

外部メータによって読み取られる校正値を入力します。最初に、入力されている値の校正レベルを選択する必要があります。データ値は、校正される機能に応じて基本単位(ボルトまたはアンペア)のいずれかで表現されます。

パラメータ	代表的な戻り値
数値	(なし)
校正値0.0237を指定します:CAL:DATA 2.37E-2	



**CALibrate:DATE <"日付">****CALibrate:DATE?**

非揮発性メモリに校正日付を入力します。15文字までのASCII文字列を入力します。問合せは日付を返します。

パラメータ	代表的な戻り値
<"日付"> 文字列プログラム・データ。一重引用符または二重引用符で文字列パラメータを囲みます。	<最終校正日>
校正日を設定します。CAL:DATE "12/12/12"	

**CALibrate:LEVel P1|P2|P3****CALibrate:LEVel?**

校正の次のレベルに進みます。P1が第1レベル、P2が第2レベル、P3が第3レベルです。

パラメータ	代表的な戻り値
P1 P2 P3	(なし)
最初の校正ポイントを選択します。CAL:LEV P1	

- 校正シーケンスによっては、CAL:LEVを送信した後、DVMからデータを読み、CAL:DATAを送信するまでの間にセリング時間を必要とする場合があります。

**CALibrate:PASSword <パスワード>**

数値パスワードを設定して不正な校正を防ぎます。これは、Adminパスワードと同じです。

パラメータ	代表的な戻り値
<パスワード> 最大15桁の数値	(なし)
新しいパスワードの値を1234に設定します。CAL:PASS 1234	

- パスワードを0に設定すると、パスワード保護が削除され、校正モードに入る際の制限がなくなります。出荷時の設定は0(ゼロ)です。
- パスワードを変更するには、これまでのコードで校正メモリの保護を解除し、新しいコードを設定します。
- パスワードを忘れた場合は、**校正スイッチ**を参照してください。
- この設定は不揮発性です。電源の入れ直し、または\*RSTでは変更されません。

**CALibrate:RESistance:BOUT**

ボトムアウト抵抗を校正します。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	(なし)
ボトム・アウト抵抗を校正します:CAL:RES:BOUT	

**CALibrate:SAVE**

不揮発性メモリに校正定数を保存します。変更が失われないようにするため、この操作は校正の最後に行います。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	(なし)
校正定数を不揮発性メモリに保存します。 CAL:SAVE	

**CALibrate:STATe 0|OFF|1|ON [,<パスワード>]****CALibrate:STATe?**

校正モードをオン / オフします。校正コマンドを受け付けるには、測定器の校正モードを有効にする必要があります。最初のパラメータは状態を指定します。2番目のオプションのパラメータはパスワードです。

パラメータ	代表的な戻り値
0 OFF 1 ON、*RST OFF	0または1
<パスワード> 最大15桁の数値	(なし)
校正を無効化:CAL:STAT OFF 校正を有効化:CAL:STAT ON [,value]	

<パスワード>が必要です(0以外に設定されている場合)。

**CALibrate:VOLTage[:LEVel] <値>**

ローカル電圧プログラミングおよび測定を校正します。この値により、校正するレンジを選択します。

パラメータ	代表的な戻り値
校正されている出力レンジの最大電圧。	(なし)
20Vレンジの電圧を校正します:CAL:VOLT 20	

---

### CALibrate:VOLTage:CMRR

電圧コモン・モード除去比を校正します。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	(なし)
コモン・モード除去比を校正します: CAL:VOLT:CMRR	

## CURRentサブシステム

現在のコマンドは、測定器の出力電流をプログラムします。

```
[SOURce:]
  CURRent
    [:LEVel]
      [:IMMediate]
        [:AMPLitude] <値>      電流優先モードのときの出力電流を設定します。
      :TRIGgered
        [:AMPLitude] <値>      トリガ出力電流を設定します。
    :LIMit
      [:POSitive]
        [:IMMediate]
          [:AMPLitude] <値>      電圧優先モードのときの電流制限を設定します。
      :NEGative
        [:IMMediate]
          [:AMPLitude] <値>      電圧優先モードのときの電流制限を設定します。
    :MODE FIXed|STEP|LIST|ARB      遷移モードを設定します。
    :PROTection
      :DELay
        [:TIME] <値>            過電流保護遅延を設定します。
        :STARt SCHange|CCTRans    過電流保護遅延タイマの起動原因を指定します。
      :STATe 0|OFF|1|ON          過電流保護をオン / オフします。
    :SHARing
      [:STATe] 0|OFF|1|ON        並列機器の電流共有をオン / オフします。
    :SLEW
      [:IMMediate] <値>|INFinity  電流スルーレートを設定します。
      :MAXimum 0|OFF|1|ON        最大スルーレート・オーバーライドをオン / オフします。
```

```
[SOURce:]CURRent[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude] <値>|MIN|MAX
[SOURce:]CURRent[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]? [MIN|MAX]
[SOURce:]CURRent[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude] <値>|MIN|MAX
[SOURce:]CURRent[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude]? [MIN|MAX]
```

出力が電流優先モード中で動作している場合、即時またはトリガ電流レベルを設定します。トリガ・レベルは、出力ステップがトリガされる時に出力に転送される記憶値です。単位はアンペアです。最大値はユニットの電流定格によって決まります。最小値は負の最大値です。

パラメータ	代表的な戻り値
定格の-10.2%~102%、*RST 0 パワー・ディスプレイ設定時: 定格の最大-102~102%	<電流レベル>

パラメータ	代表的な戻り値
正の電流制限値を2 AIに設定します: CURR:LIM 2	

**[SOURce:]CURRent:LIMit[:POSitive][:IMMediate][:AMPLitude] <値> |MIN|MAX**  
**[SOURce:]CURRent:LIMit[:POSitive][:IMMediate][:AMPLitude]?[MIN|MAX]**  
**[SOURce:]CURRent:LIMit:NEGative[:IMMediate][:AMPLitude] <値> |MIN|MAX**  
**[SOURce:]CURRent:LIMit:NEGative[:IMMediate][:AMPLitude]? [MIN|MAX]**

電圧優先モードのときの電流制限を設定します。単位はアンペアです。最大値はユニットの電流定格によって決まります。最小値は負の最大値です。

パラメータ	代表的な戻り値
正: 定格の0~102%、定格の*RST 1.02% 負: 定格の-10.2%~0、*RST 定格の-10.2% 負(パワー・ディシペータ設置時): 定格の最大-102%~0	<+電流制限値> <-電流制限値>
正の電流制限値を2 AIに設定します: CURR:LIM 2 負の電流制限値を-2 AIに設定する: CURR:LIM:NEG -2	

**[SOURce:]CURRent:MODE FIXed|STEP|LIST|ARB**  
**[SOURce:]CURRent:MODE?**

遷移モードを設定します。これは、トランジェント・システムが開始してトリガされたときに出力電流がどのように変化するかを決定します。

**FIXed**では出力電流がその即時値で維持されます。

**STEP**は、トリガが発生した場合に、出力をトリガ・レベルまで上げます。

**LIST**では、トリガが発生した場合は出力がリスト値に従います。

**ARB**では、トリガが発生した場合は出力が任意波形値に従います。

パラメータ	代表的な戻り値
FIXed STEP LIST ARB、*RST FIXed	FIX、STEP、LIST、またはARB
電流モードをStep1に設定します: CURR:MODE STEP	

**[SOURce:]CURRent:PROTection:DELaY[:TIME] <値> |MIN|MAX**  
**[SOURce:]CURRent:PROTection:DELaY[:TIME]? [MIN|MAX]**

過電流保護遅延を設定します。過電流保護機能は遅延時間中はトリガされません。遅延時間を過ぎると、過電流保護機能がアクティブになります。これによって、出力状態の瞬間的な変化が過電流保護機能をトリガするのを防ぐことができます。最大255ミリ秒までの値を1ミリ秒の分解能でプログラムすることができます。

パラメータ	代表的な戻り値
0~0.255、*RST 0.020 s	<遅延値>
保護遅延を0.2秒に設定します:CURR:PROT:DEL 0.2	

- 過電流保護の動作は、CURRent:PROTection:DElay:STARtによって指定される電流保護遅延のスタート・イベントの設定によって決まります。

### [SOURce:]CURRent:PROTection:DElay:STARt SCHange|CCTRans [SOURce:]CURRent:PROTection:DElay:STARt?

過電流保護遅延タイマの起動原因を指定します。コマンドによって出力設定が変更されると、**SCHange**は過電流遅延を開始します。出力が電流制限モードに移ると、**CCTRans**は過電流遅延タイマを開始します。

パラメータ	代表的な戻り値
SCHange CCTRans、*RST SCHange	SCHまたはCCTR
CCTRansを電流保護遅延モードとして選択します: CURR:PROT:DEL:STAR CCTR	

### [SOURce:]CURRent:PROTection:STATe 0|OFF|1|ON [SOURce:]CURRent:PROTection:STATe?

過電流保護をオン / オフします。過電流保護機能が有効になり、出力が電流制限に達すると、出力は無効になり、疑問条件ステータスレジスタのOCPビットがセットされます。

パラメータ	代表的な戻り値
0 OFF 1 ON、*RST OFF	0または1
電流保護状態を有効にします:CURR:PROT:STAT ON	

- 過電流の状態は、状態の原因が取り除かれた後に、OUTPut:PROTection:CLearによってクリアされます。

### [SOURce:]CURRent:SHARing[:STATe] 0|OFF|1|ON [SOURce:]CURRent:SHARing[:STATe]?

並列機器の電流共有をオン / オフします。このコマンドは、並列の各ユニットに送信する必要があります。有効になると、負荷電流は並列出力間で均等に共有されます。リア・パネルの**共有**端子を接続する必要があります。そうしないとエラーが発生します。

パラメータ	代表的な戻り値
0 OFF 1 ON、*RST OFF	0または1
電流共有を有効にするには:CURR:SHAR ON	

**[SOURce:]CURRent:SLEW[:IMMediate] <値> |MIN|MAX|INFinity**  
**[SOURce:]CURRent:SLEW[:IMMediate]? [MIN|MAX]**

電流スルーレートを設定します。スルーレートはアンペア / 秒で設定され、出力状態がオンまたはオフになった場合も含め、すべてのプログラムされた電流の変化に影響します。このスルーレートは、0と9.9E+37の間の任意の値に設定できます。非常に大きな値の場合、スルーレートは出力回路のアナログ性能による制約を受けます。キーワードMAXまたはINFinityは、スルーレートを最大に設定します。

パラメータ	代表的な戻り値
0~9.9E+37、*RST MAX	<最大値>
出力スルーレートを毎秒1A / 秒に設定します:CURR:SLEW 1	

- この問合せでは、送信された値が最小スルーレート未満でなければその値が返され、最小スルーレート未満の場合には最小値が返されます。また、スルー設定の分解能は最小値で、CURRent:SLEW?を使用して問い合わせることができます。MIN。正確な値は校正に従ってわずかに異なります。

**[SOURce:]CURRent:SLEW:MAXimum 0|OFF|1|ON**  
**[SOURce:]CURRent:SLEW:MAXimum?**

最大スルーレート・オーバーライドをオン / オフします。オンにすると、スルーレートは最大値に設定されます。無効の場合、スルーレートは[SOURce:]CURRent:SLEWコマンドにより設定された即時値に設定されます。[SOURce:]CURRent:SLEW?を使用します。MAXは設定された最大スルーレートを問い合わせます。

パラメータ	代表的な戻り値
0 OFF 1 ON、*RST ON	0または1
最大スルーレートを有効にします:CURR:SLEW:MAX ON	

- [SOURce:]CURRent:SLEW:MAXコマンドは[SOURce:]CURRent:SLEWコマンドに結合されます。[SOURce:]CURRent:SLEWがレートをMAXまたはINFinityに設定すると、[SOURce:]CURRent:SLEW:MAXが有効になります。スルーレートがその他の値に設定されると、[SOURce:]CURRent:SLEW:MAXは無効になります。

## DIGitalサブシステム

デジタル・コマンドは、測定器のリア・パネルのデジタル制御ポートをプログラムします。

[SOURce:]

DIGital

:INPut

:DATA? デジタル制御ポートの状態を読み取ります。

:OUTPut

:DATA <値> デジタル制御ポートの状態を設定します。

:PIN<1-7>

:FUNction <関数> ピンの機能を設定します。DIO |DINPut |EXPRession<1~8> |FAULt |INHibit |OFFCouple |TOUtput |TINPut

:POLarity ピンの極性を設定します。

POSitive|NEGative

:TOUtput

:BUS

[[:ENABLE] デジタル・ポート・ピンに対するバス・トリガをオン / オフします。

0|OFF|1|ON

### [SOURce:]DIGital:INPut:DATA?

デジタル制御ポートの状態を読み取ります。それぞれ、ビット0~6のピン1~7の状態の2進重み付き値を返します。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	<ビット値>
デジタル制御ポートの状態を読み取ります: DIG:INP:DATA?	

### [SOURce:]DIGital:OUTPut:DATA <値>

#### [SOURce:]DIGital:OUTPut:DATA?

デジタル制御ポートの状態を設定します。これは、機能がデジタルI/O動作に設定されたピンにのみ影響します。ポートには、7つの信号ピンと1つのデジタル・アース・ピンがあります。ポートに書き込まれた2進重み付き値では、ピンは次のビット割当てによって制御されます:

ピン	1	2	3	4	5	6	7
ビット番号	0	1	2	3	4	5	6
10進値	1	2	4	8	16	32	64

DIOとして設定されていないデジタル・ポート・ピンに対応するビット値は無視されます。



パラメータ	代表的な戻り値
0~127、*RST 0	<ビット値>
次のピン1、3および5をプログラムします: DIG:OUTP:DATA?	

**[SOURCE:]DIGital:PIN<1~7>:FUNCTION <機能>**  
**[SOURCE:]DIGital:PIN<1~7>:FUNCTION?**

ピンの機能を設定します。機能は不揮発性メモリに保存されています。

<b>DIO</b>	汎用グランド基準デジタル入力 / 出力機能
<b>DINPut</b>	デジタル入力専用モード。
<b>EXPRession &lt;1~8&gt;</b>	ユーザ定義式でピンをドライブします。
<b>FAULt</b>	ピン1は分離されたフォールト出力として機能します。ピン2はピン1に対するコモンです。
<b>INHibit</b>	ピン3は禁止入力として機能します。
<b>ONCouple</b>	ピン4~7は、出力オン状態を同期します。
<b>OFFCouple</b>	ピン4~7は、出力オフ状態を同期します。
<b>TINPut</b>	トリガ入力機能。
<b>TOUtput</b>	トリガ出力機能

パラメータ	代表的な戻り値
DIO   DINPut   EXPRession<1~8>   FAULt   INHibit   ONCouple   OFFCouple TINPut   TOUtput	DIO、DINP、EXPR<n>、FAUL、INH、 ONC、OFFC、TINP、またはTOUT
ピン1をFAULtモードに設定します: DIG:PIN1:FUNC FAUL	

**[SOURCE:]DIGital:PIN<1~7>:POLarity POSitive|NEGative**  
**[SOURCE:]DIGital:PIN<1~7>:POLarity?**

ピンの極性を設定します。POSitiveは、論理真信号がピンで高電圧であることを意味します。トリガ入力および出力の場合、POSitiveは立ち上がりエッジを意味します。NEGativeは、論理真信号ピンで低電圧であることを意味します。トリガ入力および出力の場合、NEGativeは立ち下がりエッジを意味します。ピン極性は不揮発性メモリに保存されています。

パラメータ	代表的な戻り値
POSitive NEGative	POSまたはNEG
ピン1をPOSitive極性にセットします: DIG:PIN1:POL POS	

**[SOURce:]DIGital:TOUTput:BUS[:ENABle] 0|OFF|1|ON**  
**[SOURce:]DIGital:TOUTput:BUS[:ENABle]?**

デジタル・ポート・ピンに対するバス・トリガをオン / オフします。これによって、トリガ出力として設定されたデジタル・ポート・ピンにBUSTリガを送信することができます。トリガ出力パルスは、状態がオンで、バス・トリガを受信すると生成されます。BUSTリガは\*TRGコマンドを使用して生成されます。

パラメータ	代表的な戻り値
0 OFF 1 ON、*RST OFF	0または1
デジタル・ピンのBUSTリガ信号を有効にします:CURR:TOUT:BUS ON	

- トリガ信号がBUSTリガ・コマンドで生成されない場合、問合せは0(OFF)を返し、トリガ信号がBUSTリガ・コマンドで生成される場合は1(ON)を返します。

## DISPlayサブシステム

表示コマンドはフロント・パネル・ディスプレイを制御します。

**DISPlay[:WINDow][:STATe] 0|OFF|1|ON**  
**DISPlay[:WINDow][:STATe]?**

フロント・パネルのディスプレイをオン / オフします。

パラメータ	代表的な戻り値
0 OFF 1 ON、*RST ON	0または1
フロント・パネル・ディスプレイをオフにします:DISP OFF	

**DISPlay[:WINDow]:VIEW METER\_VI|METER\_VP|METER\_VIP**  
**DISPlay[:WINDow]:VIEW?**

フロント・パネルに表示するパラメータを選択します。METER\_VIは出力電圧と電流を表示します。**METER\_VP**は出力電圧と電力を表示します。**METER\_VIP**は出力電圧、電流および電力を表示します。

パラメータ	代表的な戻り値
METER_VI METER_VP METER_VIP、 *RST METER_VI	METER_VI, METER_VP、または METER_VIP
電圧および電力を表示するには:DISP:VIEW METER_VP	

## FETChサブシステム

フェッチ・コマンドは、以前に収集された測定データを返します。FETCh問合せでは新しい測定は発生しませんが、同じ収集データから追加測定を計算できます。データは次のMEASureまたはINITiateコマンドが実行されるまで有効です。

### FETCh

[[:SCALar]

:CURRent

[[:DC]? [<start\_index>, <ポイント>] 平均測定値を返します。

:ACDC? RMS測定値 (AC+DC)を返します。

:HIGH? パルス波形のハイ・レベルを返します。

:LOW? パルス波形のロー・レベルを返します。

:MAXimum? 最大値または最小値を返します。

:MINimum?

:POWer

[[:DC]? 平均測定値を返します。

:VOLTagE

[[:DC]? [<start\_index>, <ポイント>] 平均測定値を返します。

:ACDC? RMS測定値 (AC+DC)を返します。

:HIGH? パルス波形のハイ・レベルを返します。

:LOW? パルス波形のロー・レベルを返します。

:MAXimum? 最大値または最小値を返します。

:MINimum?

:AHOuR?[IGNORE\_OVLD] 累計アンペア時を返します。

:ARRAY

:CURRent

[[:DC]? [<start\_index>, <ポイント>] 瞬時測定値を返します。

:POWer

[[:DC]? 瞬時測定値を返します。

:VOLTagE

[[:DC]? [<start\_index>, <ポイント>] 瞬時測定値を返します。

:ELOG?<最大レコード数> 最新の外部データログ・レコードを返します。

:WHOuR?[IGNORE\_OVLD] 累計ワット時を返します。

**FETCh[:SCALar]:CURRent[:DC]? [<start\_index>, <ポイント>]**

**FETCh[:SCALar]:VOLTagE[:DC]? [<start\_index>, <ポイント>]**

**FETCh[:SCALar]:POWer[:DC]?**

平均測定値を返します。返される値の単位は、アンペア、ボルト、またはワットです。

省略可能なパラメータにより、<開始インデックス>で始まり、長さが<ポイント>のサブセットを指定します。

N7900モデルのみ

パラメータ	代表的な戻り値
[startindex] 開始インデックス [<ポイント>]ポイント数	<DC値>
測定されたDC電流FETC:CURR?を返します。	

**FETCh[:SCALar]:CURRent:ACDC?**

**FETCh[:SCALar]:VOLTage:ACDC?**

RMS測定値 (AC+ DC)を返します。 返される値の単位は、アンペアまたはボルトです。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	<ACDC値>
測定されたRMS電圧 FETC:VOLT:ACDC?を返します。	

**FETCh[:SCALar]:CURRent:HIGH?**

**FETCh[:SCALar]:VOLTage:HIGH?**

パルス波形のハイ・レベルを返します。 返される値の単位は、アンペアまたはボルトです。 **測定の種類**を参照してください。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	<HIGH値>
測定された高レベル電流 FETC:CURR:HIGH?を返します。	

**FETCh[:SCALar]:CURRent:LOW?**

**FETCh[:SCALar]:VOLTage:LOW?**

パルス波形のロー・レベルを返します。 返される値の単位は、アンペアまたはボルトです。 **測定の種類**を参照してください。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	<LOW値>
測定された低レベル電圧を返します。 FETC:VOLT:LOW?	

**FETCh[:SCALar]:CURRent:MAXimum?**

**FETCh[:SCALar]:VOLTage:MAXimum?**

**FETCh[:SCALar]:CURRent:MINimum?**

**FETCh[:SCALar]:VOLTage:MINimum?**

最大値または最小値を返します。 返される値の単位は、アンペアまたはボルトです。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	<最小値> <最大値>
測定された最大電流FETC:CURR:MAX?を返します。 測定された最小電圧FETC:VOLT:MIN?を返します。	

## FETCh:AHOuR?[IGNORE\_OVLD] FETCh:WHOUr?[IGNORE\_OVLD]

FETCh:AHOuR?- 累計アンペア時を返します。

FETCh:WHOUr?- 累計ワット時を返します。

詳細については、「[アンペア時およびワット時測定](#)」を参照してください。

測定サンプルがオーバレンジの場合、問合せはSCPI Not a Number (9.91E37)を返します。オプションのIGNORE\_OVLDパラメータが送信されると、一部のサンプルが測定範囲外にある場合は累積測定が返されます。

パラメータ	代表的な戻り値
IGNORE_OVLDは過負荷測定を無視します。	<アンペア時> <ワット時>
アンペア時測定 FETC:AHO?を返します。	

## FETCh:ARRay:CURRent[:DC]?[<start\_index>, <ポイント>]

N7900モデルのみ

## FETCh:ARRay:VOLTage[:DC]?[<start\_index>, <ポイント>]

N7900モデルのみ

## FETCh:ARRay:POWer[:DC]? N7900モデルのみ

瞬時測定値を返します。返される値の単位は、アンペア、ボルト、またはワットです。

省略可能なパラメータにより、<開始インデックス>で始まり、長さが<ポイント>のサブセットを指定します。

リターン・フォーマットは、FORMat:BORderおよびFORMat[:DATA]コマンドの設定に応じて決まります。データ・フォーマットをASCIIに設定すると、戻り値はカンマ区切りになります。データ・フォーマットをREALに設定すると、データは、固定長の任意ブロック応答フォーマットの単精度浮動小数点値として返されます。

パラメータ	代表的な戻り値
[startindex] 開始インデックス [<ポイント>]ポイント数	<値> [, <値>] または <ブロック>
測定電流配列 FETC:ARR:CURR?を返します。	

**FETCh:ELOG?<最大レコード数>** N7900モデルのみ

最新の外部データログ・レコードを返します。バッファ・オーバーフローが発生しないよう、データをバッファから定期的に取り出す必要があります。FETCh:ELOG?を使用してデータを読み取る場合、さらに多くの収集データを保存するために測定器内でそのバッファ・スペースを利用できます。

Maxrecordsは、コントローラが返すdatalogデータのレコードの最大数です。

リターン・フォーマットは、FORMat:BORDERおよびFORMat[:DATA]コマンドの設定に応じて決まります。データ・フォーマットをASCIIに設定すると、戻り値はカンマ区切りになります。データ・フォーマットをREALに設定すると、データは、固定長の任意ブロック応答フォーマットの単精度浮動小数点値として返されます。

パラメータ	代表的な戻り値
[<最大レコード数>] 返されるレコードの最大数 (1~16,384)	<値> [,<値>] または <ブロック>
100件のデータ・レコードを返します FETC:ELOG?100	

## FORMatサブシステム

FORMatコマンドは測定データの転送フォーマットを指定します。

### FORMat[:DATA] ASCII|REAL

#### FORMat[:DATA]?

返されるデータのフォーマットを指定します。これは、データのブロックを返すことができる問合せによって使用されます。**ASCII**はデータを適切なASCIIバイトの数値フォーマットとして返します。数値と数値の間はカンマで区切られます。**REAL**は、データを固定長のIEEE単精度浮動小数点値として返します。この場合、値の4バイトがビッグエンディアンとリトルエンディアンのどちらで返されるかは、FORMat:BORDER設定で決まります。

パラメータ	代表的な戻り値
ASCII REAL、*RST ASCII	ASCIIまたはREAL
データ・フォーマットをASCIIに設定します:FORMat ASCII	

- データ・フォーマットは、大量のデータを返す場合がある問合せの小さなサブセットによって使用されます。

### FORMat:BORDER NORMal|SWAPped

#### FORMat:BORDER?

バイナリ・データの転送方法を指定します。これは、FORMat:DATAがREALに設定されている場合のみ適用されます。**NORMal**はデータを通常の順序で転送します。最上位バイトが最初に返され、最下位バイトが最後に返されます(ビッグエンディアン)。**SWAPped**はデータをバイト反転した順序で転送します。最下位バイトが最初に返され、最上位バイトが最後に返されます(リトルエンディアン)。

パラメータ	代表的な戻り値
NORMal SWAPped、*RST NORMal	NORMまたはSWAP
データ転送をSwappedに設定します:FORM:BORD SWAP	

- バイト順序は、SCPI測定から実数データをフェッチする場合に使用されます。



## FUNCTIONコマンド

---

**[SOURce:]FUNCTION CURRent|VOLTage**

**[SOURce:]FUNCTION?**

出力規制(電圧優先または電流優先)を設定します。電圧優先モードでは、出力は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、出力は定電流フィードバック・ループによって制御され、出力電流が正または負のプログラム設定値で保持されます。

パラメータ	代表的な戻り値
CURRent VOLTage、*RST VOLTage	CURRまたはVOLT
出力レギュレーションを電流優先に設定します: FUNC CURR	

## HCOPYサブシステム

HCOPYコマンドは表示イメージを返します。

### HCOPY:SDUMp:DATA?[BMP|GIF|PNG]

フロント・パネル・ディスプレイの画像を返します。フォーマットはオプションのパラメータによって指定することができます。フォーマットを指定しない場合は、HCOPY:SDUMp:DATA:FORMatによって決定されます。

応答は次の形式のSCPI 488.2無限長バイナリ・ブロックです: #<ゼロ以外の数字><桁数><8ビットのデータバイト> ここで:

<ゼロ以外の数字>は次に続く桁数を指定し、

<数字>は次に続く8ビット・データ・バイト数を指定し、

<8ビット・データ・バイト>には転送するデータが入ります。

パラメータ	代表的な戻り値
[BMP GIF PNG]	<ブロック>
イメージをGIFフォーマットで返します:HCOP:SDUM:DATA?GIF	

### HCOPY:SDUMp:DATA:FORMat BMP|GIF|PNG

#### HCOPY:SDUMp:DATA:FORMat?

返されるフロント・パネルのイメージのフォーマットを指定します。

パラメータ	代表的な戻り値
BMP GIF PNG、*RST PNG	BMP、GIF、またはPNG
イメージ・フォーマットとしてGIFを指定します:HCOP:SDUM:DATA:FORM GIF	

## IEEE-488共通コマンド

IEEE-488共通コマンドは一般に、リセット、ステータスおよび同期など測定器の全般的な機能を制御します。すべての共通コマンドは3つのアスタリスクで始まる3文字のニーモニックで構成されます:\*RST \*IDN?\*SRE 8。

- \*CLS        ステータス・クリア・コマンド。
- \*ESE <値> イベント・ステータス・イネーブル・コマンドと問合せ。
- \*ESR?       イベント・ステータス・イベント問合せ。
- \*IDN?       識別問合せ。
- \*LRN?       SCPIコマンドのシーケンスが返されます。
- \*OPC        標準イベント・レジスタのOPC(動作完了)ビットを設定します。
- \*OPC?       すべての待ち動作が完了すると、出力バッファに1を1つ返します。
- \*OPT?       インストールされているオプションすべてを識別する文字列を返します。
- \*RCL <値> 保存されている機器ステートをリコールします。
- \*RST        通常または安全のいずれかの定義済みの値に測定器をリセットします。
- \*SAV <値> 10か所の非揮発性メモリ位置のいずれかに測定器の状態を保存します。
- \*SRE <値> サービス要求イネーブル・コマンドと問合せ。
- \*STB?       ステータス・バイト問合せ。
- \*TRG        トリガ・コマンド。
- \*TST?       問合せをセルフテストします。
- \*WAI        すべての待ち状態動作が完了するまで、追加コマンド処理を休止します。

### \*CLS

ステータス・クリア・コマンド。ステータス・クリア・コマンド。すべてのレジスタ・グループの**イベント・レジスタ**をクリアします。また、ステータス・バイトおよびエラー待ち行列をクリアします。プログラム・メッセージ・ターミネータ(<NL>)のすぐ後に\*CLSが続く場合は、出力待ち行列およびMAVビットもクリアされます。詳細については、[「ステータス・チュートリアル」](#)を参照してください。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	(なし)
イベント・レジスタ、ステータス・バイト、およびエラー待ち行列をクリアします。*CLS	

### \*ESE <値>

#### \*ESE?

イベント・ステータス・イネーブル・コマンドと問合せ。**標準イベント・ステータス**のグループの**イネーブル・レジスタ**に値を設定します。セットされたレジスタの各ビットは、それぞれ対応するイベントを有効にします。有効なイベントはすべて、ステータス・バイトのESBビットに論理的にORされます。問合せはイネーブル・レジスタを読み取ります。詳細については、[「ステータス・チュートリアル」](#)を参照してください。

パラメータ	代表的な戻り値
レジスタのビットの2進重み付き和に対応する10進値。	<ビット値>

パラメータ	代表的な戻り値
	イネーブル・レジスタでのビット3および4を有効にします。*ESE 24

- 返される値は、レジスタで設定されているすべてのビットの2進重み付き和です。例えば、ビット2(10進値で4)とビット4(10進値で16)を有効にするには、対応する10進値を20(4+16)にします。
- 任意またはすべての条件は、イネーブル・レジスタを経由してESBビットに報告できます。イネーブル・レジスタ・マスクを設定するには、\*ESEを使用してレジスタに10進値を書き込みます。
- \*CLSではイネーブル・レジスタはクリアされませんが、**イベント・レジスタ**はクリアされます。

### \*ESR?

イベント・ステータス・イベント問合せ。標準イベント・ステータス・グループのイベント・レジスタを読み取ってクリアします。イベント・レジスタは読み取り専用レジスタであり、すべての標準イベントをラッチします。詳細については、「[ステータス・チュートリアル](#)」を参照してください。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	<ビット値>
	イベント・ステータスのイネーブル・レジスタを読み取ります。*ESR?

- 返される値は、レジスタで設定されているすべてのビットの2進重み付き和です。
- 任意またはすべての条件は、イネーブル・レジスタを経由してESBビットに報告できます。イネーブル・レジスタ・マスクを設定するには、\*ESEを使用してレジスタに10進値を書き込みます。
- ビットが設定されると、この問合せまたは\*CLSIによってクリアされるまで、設定された状態を維持します。

### \*IDN?

識別問合せ。4つのカンマ区切りフィールドから構成される測定器の識別文字列を返します。最初のフィールドはメーカー名、2番目のフィールドは測定器のモデル番号、3番目のフィールドはシリアル番号、4番目のフィールドはファームウェア・リビジョン番号です。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	Agilent Technologies,N7915A,MY12345678,A.01.01
	測定器の識別文字列を返します。*IDN?

### \*LRN?

SCPIコマンドのシーケンスが返されます。後でこれらを使用して、測定器を\*LAN?の問合せを送信したときと同じ状態にすることができます。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	セミコロンで区切ったフィールドがあるASCII文字列
	ライン文字列を返します。*LRS?

**\*OPC**

標準イベント・レジスタのOPC(動作完了)ビットを設定します。これは待ち状態動作の完了時に発生します。詳細については、[「ステータス・チュートリアル」](#)を参照してください。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	(なし)
動作完了ビットを設定します:*OPC	

- このコマンドの目的は、アプリケーションを測定器と同期させることです。
- 開始された収集、開始された過渡、出力状態の変更、およびセテリング時間への出力と併用することで、これらの待ち状態動作が完了したときにコンピュータをポーリングまたは割り込みすることができます。
- その他のコマンドは、動作完了ビットが設定される前に実行できます。
- \*OPCと\*OPC?の違いは、\*OPC?の場合は、現在動作が完了すると出力バッファに「1」を戻すことです。

**\*OPC?**

すべての待ち動作が完了すると、出力バッファに1を1つ返します。応答はすべての待ち状態動作が完了するまで待機します。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	1
コマンドが完了すると1を返します。*OPC?	

- このコマンドの目的は、アプリケーションを測定器と同期させることです。
- このコマンドが完了するまでその他のコマンドは実行できません。

**\*OPT?**

インストールされているオプションすべてを識別する文字列を返します。0(ゼロ)は、オプションがインストールされていないことを示します。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	OPT 760
インストールされたオプション*OPT?を返します。	

**\*RCL <0~9>**

保存されている機器ステートをリコールします。これは、以前に\*SAVコマンドによって位置0~9に保存された状態に測定器を復元します。以下を除くすべての機器ステータがすべてリコールされます:(1)トリガ・システムはアイドル状態に設定されます。(2)校正は無効になります。(3)すべてのリスト設定はその\*RST値に設定されます。(4)不揮発性設定は影響を受けません。

パラメータ	代表的な戻り値
0 - 9	(なし)
場所1から状態をリコールします:*RCL 1	

- 出力電源投入時ステートがRCL 0に設定されている場合、電源投入時に位置0が自動的にリコールされます。
- 格納された機器ステートは、\*RSTの影響を受けません。

## \*RST

通常または安全のいずれかの定義済みの値に測定器をリセットします。これらの設定はリセット・ステートで説明します。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	(なし)
測定器をリセットします:*RST	

- \*RSTはABORTコマンドを強制します。これは、現在プロセス内にあるすべての測定またはトランジェント動作をキャンセルします。これによって、動作ステータス・レジスタ内のWTG-meas、MEAS-active、WTG-tranおよびTRAN-activeビットをリセットします。

## \*SAV <0~9>

10か所の非揮発性メモリ位置のいずれかに測定器の状態を保存します。

パラメータ	代表的な戻り値
0 - 9	(なし)
状態を位置1に保存します:*SAV 1	

- 電源投入時に特定の状態が必要な場合は、その状態を位置0に保存する必要があります。出力電源投入時ステートがRCL 0に設定されている場合、電源投入時に位置0が自動的にリコールされます。
- リスト・データおよび校正状態は\*SAV動作の一部として保存されません。
- 不揮発性設定**で説明する不揮発性メモリに保存されたデータは、\*SAVコマンドの影響を受けません。
- 工場出荷時には、位置0~9は空です。

## \*SRE <値>

### \*SRE?

サービス要求イネーブル・コマンドと問合せ。これは、サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタの値を設定します。これは、マスタ・ステータス・サマリ(MSS)ビットおよびサービス・リクエスト(RQS)サマリ・ビットをセットするために、**ステータス・バイト・レジスタ**のどのビットが加算されるかを決定します。サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタ・ビット位置の1は、対応するステータス・バイト・レジスタ・ビットを有効にします。これらの有効なビットはすべて、論理的にORで処理され、ステータス・バイト・レジスタのMSSビットがセットされます。詳細については、**ステータス・チュートリアル**を参照してください。

パラメータ	代表的な戻り値
レジスタのビットの2進重み付き和に対応する10進値。	<ビット値>
イネーブル・レジスタのビット3およびビット4を有効にします: *SRE 24	

- シリアル・ポールがSRQに回答して実行されると、RQSビットはクリアされますがMSSビットはクリアされません。\*SREが(0でプログラムすることによって)クリアされると、電源はコントローラへのSRQを生成することができません。

### \*STB?

ステータス・バイト問合せ。ステータス・サマリ・ビットおよび出力キューMAVビットを含む**ステータス・バイト・レジスタ**を読み取ります。ステータス・バイトは読み取り専用レジスタで、読み取り時にビットはクリアされません。詳細については、[「ステータス・チュートリアル」](#)を参照してください。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	<ビット値>
ステータス・バイトの読み取り: *STB?	

### \*TRG

トリガ・コマンド。トリガ・サブシステムがそのソースとしてBUSを選択した場合にトリガを生成します。コマンドはグループ実行トリガ(<GET>)コマンドと同じ効果があります。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	(なし)
即時トリガを生成します: *TRG	

### \*TST?

問合せをセルフテストします。測定器セルフテストを実行します。セルフ・テストが失敗すると、1つまたは複数のエラー・メッセージが追加情報を提供します。SYSTem:ERRor?を使用して、エラー待ち行列を読み取ります。詳細については、[「SCPIエラー・メッセージ」](#)を参照してください。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	0(合格)、または+1(不合格)
セルフテストを実行します: *TST?	

- 電源投入時のセルフテストは\*TSTIによって実行されるのと同じセルフテストです。
- \*TST?はまた、\*RSTコマンドを強制します。

---

**\*WAI**

すべての待ち状態動作が完了するまで、追加コマンド処理を休止します。詳細については、**OPC**を参照してください。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	(なし)
すべての待ち状態動作が完了するまで待機します。 <b>*WAI</b>	

- \*WAIは測定器にデバイス・クリア・コマンドを送信することによってのみ中断できます。



## INITiateサブシステム

起動コマンドはトリガシステムを初期化します。これは、トリガ・システムを「アイドル」状態から「トリガ待ち」状態に移行します。これによって、測定器はトリガを受信できるようになります。選択されたトリガ・ソース上のイベントによってトリガが発生します。

### INITiate[:IMMediate]:ACQuire

### INITiate[:IMMediate]:ELOG

### INITiate[:IMMediate]:TRANsient

INITiate:ACQuire - 測定トリガ・システムを起動します。

INITiate:ELOG - 外部データ・ロギングを開始します。

INITiate:TRANsient - トランジェント・トリガ・システムを起動します。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	(なし)
測定トリガ・システムを起動します: INIT:ACQ	

- INITiateコマンドを受信してから本器でトリガ信号の受信準備が整うまでに数ミリ秒かかります。
- トリガ・システムの準備が完了する前にトリガが発生した場合は、トリガは無視されます。動作ステータス・レジスタのWTG\_measビットを調べ、測定器の準備がいつ完了するかを確認します。
- 測定器をアイドル状態に戻すためにはABORTコマンドを使用します。

### INITiate:CONTInuous:TRANsient 0|OFF|1|ON

### INITiate:CONTInuous:TRANsient?

トランジェント・トリガ・システムを連続的に起動します。これによって、複数のトリガが複数の出力過渡を生成できるようになります。

パラメータ	代表的な戻り値
0 OFF 1 ON、*RST ON	0または1
出力トリガ・システムを連続的に起動します: INIT:CONT:TRAN ON	

- 連続的な起動が無効の場合、INITiate:TRANsientコマンドを使用してトリガごとに出カトリガ・システムを起動する必要があります。
- INITiate:CONTInuous:TRANsient ONがプログラムされている場合、ABORT:TRANsientは連続的なトリガをオフにしません。この場合、トリガ・システムが自動的に再起動されます。

## LISTサブシステム N7900モデルのみ

リスト・コマンドは、複数の電圧または電流設定の出力シーケンスをプログラムします。最大512ステップのカンマ区切りリストをプログラムできます。これらのコマンドは、前回アクティブであった優先モード（電圧優先または電流優先のいずれか）でのみ適用されます。

[SOURce:]

LIST

:COUNT <値> INFinity	リストの繰り返し回数を設定します。
:CURRent	
[:LEVel] <値>{,<値>}	各リスト・ステップの設定を指定します。
:POINts?	リスト・ポイント数を返します。
:DWEll <値>{,<値>}	各リスト・ステップの待ち時間を指定します。
:POINts?	リスト・ポイント数を返します。
:STEP ONCE AUTO	トリガに対するリストの応答方法を指定します。
:TERMinate	
:LAST 0 OFF 1 ON	リストが終了したときの出力値を決定します。
:TOUTput	
:BOSTep	
[:DATA] <Bool>{,<Bool>}	ステップの初めにトリガを発生させます。
:POINts?	リスト・ポイント数を返します。
:EOSTep	
[:DATA] <Bool>{,<Bool>}	ステップの終わりにトリガを発生させます。
:POINts?	リスト・ポイント数を返します。
:VOLTage	
[:LEVel] <値>{,<値>}	各リスト・ステップの設定を指定します。
:POINts?	リスト・ポイント数を返します。

**[SOURce:]LIST:COUNT <値>|MIN|MAX|INFinity**

**[SOURce:]LIST:COUNT? [MIN|MAX]**

リストの繰り返し回数を設定します。これは、完了するまでにリストを何回実行するかを設定します。カウントの範囲は1～4096です。Infinityはリストを連続的に実行します。

パラメータ	代表的な戻り値
1～4096、*RST 1	<カウント>
リスト・カウントを10にセットします:LIST:COUN 10	

[SOURce:]LIST:CURRent[:LEVel] <値>{,<値>}

[SOURce:]LIST:CURRent[:LEVel]?

[SOURce:]LIST:VOLTage[:LEVel] <値>,{<値>}

[SOURce:]LIST:VOLTage[:LEVel]?

各リスト・ステップの設定を指定します。値はアンペアまたはボルト単位で指定します。

パラメータ	代表的な戻り値
電圧: 定格の0~102% 電流: 定格の-10.2%~102% 電流(ノワー・ディスプレイ設置時): 定格の最大-102~102%	<リスト値1>, <リスト値2>, <リスト値3>
電流リストをプログラムします。このリストには3つのステップがあります。LIST:CURR 3,2,1 電圧リストをプログラムします。このリストには3つのステップがあります。LIST:VOLT 20,10,5	

[SOURce:]LIST:DWELI <値>{,<値>}

[SOURce:]LIST:DWELI?

各リスト・ステップの待ち時間を指定します。待ち時間とは、出力が特定のステップに留まる時間のことです。待ち時間は次の分解能で0~262.144秒の範囲でプログラムすることができます:

範囲(秒単位)	分解能
0 - 0.262144	1 $\mu$ s
0.262144~2.62144	10 $\mu$ s
2.62144~26.2144	100 $\mu$ s
26.2144~262.144	1 ms

パラメータ	代表的な戻り値
0~262.144	<リスト値1>, <リスト値2>, <リスト値3>
ドウェル・リストをプログラムします。このリストには3つのステップがあります。リスト:DWEL 0.2、0.8、1.6	

[SOURCE:]LIST:CURRENT:POINTS?  
 [SOURCE:]LIST:DWELL:POINTS?  
 [SOURCE:]LIST:VOLTage:POINTS?  
 [SOURCE:]LIST:TOUTput:BOStep:POINTS?  
 [SOURCE:]LIST:TOUTput:EOStep:POINTS?

リスト・ポイント数を返します。ポイントはステップと同じです。問合せはポイント値を返しません。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	<ポイント数>
待ち時間リストのポイント数を返します。LIST:DWELL:POIN?	

[SOURCE:]LIST:STEP ONCE|AUTO  
 [SOURCE:]LIST:STEP?

トリガに対するリストの応答方法を指定します。**ONCE**では、トリガが次のステップに進めるまで、出力は現在のステップに留まります。待ち時間中に受け取ったトリガは無視されます。**AUTO**では、最初の開始トリガを受信した後に、出力は自動的に次のステップに進みます。ステップはドウェル・リストによって間隔が設定されます。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。

パラメータ	代表的な戻り値
ONCE AUTO, *RST AUTO	ONCEまたはAUTO
トリガ信号によって間隔が設定されるリスト・ステップを指定します:LIST:STEP ONCE	

[SOURCE:]LIST:TERMinate:LAST 0|OFF|1|ON  
 [SOURCE:]LIST:TERMinate:LAST?

リストが終了したときの出力値を決定します。ON (1)の場合、出力電圧または電流は最後のリスト・ステップになります。リストが完成する場合、最後の電圧または電流リスト・ステップの値は、リストが完了したときにIMMEDIATEの値になります。OFF (0)の場合、リストが中断すると、出力はリストが開始する前に有効であった設定に戻ります。

パラメータ	代表的な戻り値
0 OFF 1 ON, *RST OFF	0または1
最後のステップ値での出力で終了します:LIST:TERM:LAST ON	

```
[SOURce:]LIST:TOUTput:BOSTep[:DATA] 0|OFF|1|ON {,0|OFF|1|ON }
[SOURce:]LIST:TOUTput:BOSTep[:DATA]?
[SOURce:]LIST:TOUTput:EOSTep[:DATA] 0|OFF|1|ON {,0|OFF|1|ON }
[SOURce:]LIST:TOUTput:EOSTep[:DATA]?
```

ステップの開始 (BOSTep) またはステップの終わり (EOSTep) でどのリスト・ステップがトリガ信号を生成するかを指定します。トリガは状態が ON にセットされる場合のみ生成されます。トリガ信号は、他のユニットの測定および過渡、およびトリガ出力として設定されたデジタル・ポート・ピンのトリガ・ソースとして使用することができます。

パラメータ	代表的な戻り値
0 OFF 1 ON	0または1
3ステップのリストの2番目のステップの初めにトリガを生成するには: LIST:TOUT:BOST OFF、ON、OFF	

## LXIコマンド

**LXI:IDENTify[:STATe] 0|OFF|1|ON**

**LXI:IDENTify[:STATe]?**

フロント・パネルのLXI識別インジケータをオン / オフします。オンにすると、フロント・パネルの「LAN」ステータス・インジケータが点滅して、動作中の測定器を識別します。

パラメータ	代表的な戻り値
0 OFF 1 ON、*RST OFF	0または1
フロント・パネルLXIインジケータを点滅させるには: LXI:IDENT ON	

## MEASureサブシステム

測定コマンドは平均出力電圧(または電流)を測定します。これらは、読み取り値を返す前に新しいデータの収集をトリガします。指定された測定時間の瞬時出力電圧または電流をデジタル化し、結果をバッファに結果し、指定された測定タイプの値を計算することで測定が実行されます。

MEASure

[ :SCALar ]

:CURRent

- [ :DC ]? 測定を実行し、平均電流を返します。
- :ACDC? 測定を実行し、RMS電流 (AC+DC) を返します。
- :HIGH? 測定を実行し、ハイレベルの電流パルスを返します。
- :LOW? 測定を実行し、電流パルスのロー・レベルを返します。
- :MAXimum? 測定を実行し、最大電流を返します。
- :MINimum? 測定を実行し、最小電流を返します。

:POWER

- [ :DC ]? 測定を実行し、平均パワーを返します。

:VOLTage

- [ :DC ]? 測定を実行し、平均電圧を返します。
- :ACDC? 測定を実行し、RMS電圧 (AC+DC) を返します。
- :HIGH? 測定を実行し、電圧パルスのハイ・レベルを返します。
- :LOW? 測定を実行し、電圧パルスのロー・レベルを返します。
- :MAXimum? 測定を実行し、最大電圧を返します。
- :MINimum? 測定を実行し、最小電圧を返します。

:ARRAY

:CURRent

- [ :DC ]? 測定を実行し、瞬時電流を返します。

:POWER

- [ :DC ]? 測定を実行し、瞬時パワーを返します。

:VOLTage

- [ :DC ]? 測定を実行し、瞬時電圧を返します。

**MEASure[:SCALar]:CURRent[:DC]?**

**MEASure[:SCALar]:POWER[:DC]?**

**MEASure[:SCALar]:VOLTage[:DC]?**

平均の出力測定を起動し、トリガして返します。返される値の単位は、アンペア、ボルト、またはワットです。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	<DC値>
測定されたDC電流 MEAS:CURR? を返します。	

**MEASure[:SCALar]:CURRent:ACDC?****MEASure[:SCALar]:VOLTage:ACDC?**

RMS測定全体(AC+DC)を起動し、トリガして返します。返される値の単位は、アンペアまたはボルトです。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	<ACDC値>
測定されたRMS電圧 MEAS:VOLT:ACDC?を返します。	

**MEASure[:SCALar]:CURRent:HIGH?****MEASure[:SCALar]:VOLTage:HIGH?**

パルス波形のハイ・レベルを起動し、トリガして返します。返される値の単位は、アンペアまたはボルトです。 **測定の種類**を参照してください。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	<HIGH値>
測定されたハイ・レベルの電流 MEAS:CURR:HIGH?を返します。	

**MEASure[:SCALar]:CURRent:LOW?****MEASure[:SCALar]:VOLTage:LOW?**

パルス波形のロー・レベルを起動し、トリガして返します。返される値の単位は、アンペアまたはボルトです。 **測定の種類**を参照してください。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	<LOW値>
測定されたロー・レベルの電圧 MEAS:VOLT:LOW?を返します。	

**MEASure[:SCALar]:CURRent:MAXimum?****MEASure[:SCALar]:VOLTage:MAXimum?****MEASure[:SCALar]:CURRent:MINimum?****MEASure[:SCALar]:VOLTage:MINimum?**

測定の最大値または最小値を起動し、トリガして返します。返される値の単位は、アンペアまたはボルトです。



パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	<最小値>, <最大値>
測定された最大電流 MEAS:CURR:MAX? を返します。 測定された最小電圧 MEAS:VOLT:MIN? を返します。	

MEASure:ARRay:CURRent[:DC]? N7900モデルのみ

MEASure:ARRay:VOLTage[:DC]? N7900モデルのみ

MEASure:ARRay:POWer[:DC]? N7900モデルのみ

測定を起動してトリガします。デジタル出力測定サンプルのリストを返します。返される値の単位は、アンペア、ボルト、またはワットです。

リターン・フォーマットは、FORMat:BORDERおよびFORMat[:DATA]コマンドの設定に応じて決まります。データ・フォーマットをASCIIに設定すると、戻り値はカンマ区切りになります。データ・フォーマットをREALに設定すると、データは、固定長の任意ブロック応答フォーマットの単精度浮動小数点値として返されます。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	<値> [, <値>] または <ブロック>
測定された電流配列 MEAS:ARR:CURR? を返します。	

## OUTPutサブシステム

出力サブシステムは出力状態、電源投入、保護およびリレー機能を制御します。

### OUTPut

[:STATe] 0 OFF 1 ON	出力をオン / オフします。
:COUPle	
[:STATe] 0 OFF 1 ON	出力連動をオン / オフします。
:DOFFset <値>	結合出力状態の変化を同期する遅延オフセットを設定します。
:MAX	
:DOFFset?	この測定器で必要とされる遅延オフセットを返します。
:OFF	
:SOURce EXPReSSion<1~8> NONE	オフ連動信号源を式に設定します。
:ON	
:SOURce EXPReSSion<1~8> NONE	オン連動信号源を式に設定します。
:DELay	
:FALL <値>	出力ターンオフ・シーケンス遅延を設定します。
:RISE <値>	出力ターンオン・シーケンス遅延を設定します。
:INHibit	
:MODE LATChing LIVE OFF	リモート禁止デジタル・ピンの動作モードを設定します。
:PON	
:STATe RST RCL0	出力電源投入時ステートを設定します。
:PROTection	
:CLEar	ラッチ保護をリセットします。
:MODE	すべての保護状態のターンオフ動作を設定します
:TEMPerature	
:MARGin?	過熱が作動する前の残りのマージンを返します。
:USER	
[:STATe] 0 OFF 1 ON	ユーザ定義保護をオン / オフします。
:SOURce EXPReSSion<1~8> NONE	ユーザ定義保護ソースを式に設定します。
:WDOG	
[:STATe] 0 OFF 1 ON	I/Oウォッチドッグ・タイマをオン / オフします。
:DELay <値>	ウォッチドッグ遅延時間を設定します。
:RELay	
:LOCK	
[:STATe] 0 OFF 1 ON	出力リレーのロック / クローズ・ステートをオン / オフします。
:POLarity NORMal REVerse	出力リレーの極性を設定します。
:ENABle 0 OFF 1 ON	極性反転機能をオン / オフします。

## OUTPut [:STATe] 0|OFF|1|ON OUTPut[STATe]?

出力をオン / オフします。出力がオフの状態とは、出力電圧とソース電流の両方が0になっている状態です。出力リレーとセンス・リレーがインストールされていれば、出力が無効のときにリレーが開き、有効のときにリレーが閉じます。

パラメータ	代表的な戻り値
0 OFF 1 ON、*RST OFF	0または1
出力をオフにします:OUTP OFF	

- 出力が有効の場合、フロントパネルのステータス・インジケータの表示は、**OFF**から測定器の動作ステータスを示す値 (**CV**、**CC**など) に変化します。
- OUTPut:DElay:RISEとOUTput:DElay:FALLを使用して、off-to-onとon-to-offのそれぞれの移行に個別の遅延をプログラムすることができます。
- 内部回路起動手順およびインストールされたリレー・オプションのため、OUTPut ONは機能を完了するのに電圧優先モードで12～38ミリ秒、電流優先モードで14～46ミリ秒かかります。

## OUTPut[:STATe]:COUPle[:STATe] 0|OFF|1|ON OUTPut[:STATe]:COUPle[:STATe]?

出力連動をオン / オフします。出力結合によって、複数の測定器の出力を指定されたOUTPut:DElay:RISEおよびOUTput:DElay:FALLプログラミング遅延に基づいてシーケンシャルにオン / オフできます。このパラメータは不揮発性メモリに保存されません。

パラメータ	代表的な戻り値
0 OFF 1 ON	0または1
出力結合状態をオンにします。OUTP:COUP ON	

- 出力連動コントロール**のセクションで説明するように、同期されたすべての測定器のONCoupleおよびOFFCoupleデジタル・コネクタ・ピンを接続して設定しなければなりません。
- 電源によっては最小遅延オフセットが異なるため、同期ユニットのすべてに共通の遅延オフセットを指定する必要があります。この値は同期グループの最大遅延オフセットでなければなりません。OUTPut:COUPle:MAX:DOFFset?を使用して、各ユニットの遅延オフセットを問い合わせます。返される最大値は、各ユニットに共通の遅延オフセットとして指定します。

## OUTPut[:STATe]:COUPle:DOFFset <値>|MIN|MAX OUTPut[:STATe]:COUPle:DOFFset? [MIN|MAX]

結合出力状態の変化を同期する遅延オフセットを設定します。単位は秒です。この時間を結合された測定器に指定された最大遅延オフセットに設定すると、連結された出力はすべて、OUTPut:DElay:RISEによって指定されたターンオン時間と同期します。このパラメータは不揮発性メモリに保存されます。

パラメータ	代表的な戻り値
0~1.023	<遅延値>
遅延を60ミリ秒に指定します。OUTP:COUP:DOFF 0.06	

### OUTPut[:STATe]:COUPle:MAX:DOFFset?

この測定器で必要とされる遅延オフセットを返します。最小値として、OUTPut:COUPle:DElay:OFFSetの値は、連結された出力に対して返される最大遅延オフセットに設定します。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	<オフセット値>
最大遅延オフセットを返します。OUTP:COUP:MAX:DOFF?	

### OUTPut[:STATe]:COUPle:OFF:SOURce EXPRession <1~8>

#### OUTPut[:STATe]:COUPle:OFF:SOURce?

### OUTPut[:STATe]:COUPle:ON:SOURce EXPRession <1~8>

#### OUTPut[:STATe]:COUPle:ON:SOURce?

OFFCouple信号とONCouple信号を駆動するソースを式に設定します。選択されたソースが偽から真に遷移すると出力状態が変化し

パラメータ	代表的な戻り値
EXPRession <1~8>	EXPR<1~8>
式にOFFCoupleソースを設定します。OUTP:COUP:OFF:SOUR EXPR1	

### OUTPut[:STATe]:DElay:FALL <値> |MIN|MAX

#### OUTPut[:STATe]:DElay:FALL? [MIN|MAX]

### OUTPut[:STATe]:DElay:RISE <値> |MIN|MAX

#### OUTPut[:STATe]:DElay:RISE? [MIN|MAX]

出力がオン(立ち上がり)またはオフ(立ち下がり)になる前に測定器が待機する遅延時間(秒)を指定します。これによって、複数の測定器がシーケンシャルにオンまたはオフになります。出力は、その遅延時間が経過するまで、オンまたはオフになりません。このコマンドは、オンからオフへの状態遷移に影響します。これは、保護機能が動作した場合のオフへの推移には影響しません。遅延時間は次の分解能でプログラムできます。

範囲(秒単位)	分解能
0~1.023E-4	100ナノ秒
1.03E-4~1.023E-3	1 μs
1.03E-3~1.023E-2	10 μs

## OUTPutサブシステム

範囲(秒単位)	分解能
1.03E-2~1.023E-1	100 $\mu$ s
1.03E-1~1.023E+0	1 ms
1.03E+0~1.023E+1	10ミリ秒
1.03E+1~1.023E+2	100ミリ秒
1.03E+2~1.023E+3	1秒

RiseおよびFallコマンドの両方が同じ分解能を使用することに注意してください。どちらを使用するかは、立ち上がりと立ち下りの遅延時間の長い方によって決定されます。

パラメータ	代表的な戻り値
0~1023、*RST 0	<遅延値>
出力をオンにする前に0.5秒の遅延時間を設定します。OUTP:DEL:RISE 0.5	

- 各APSモデルには、出力をオンにするコマンドを受信してから出力が実際にオンになるまでの時間に相当する最小遅延オフセットがあります。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。
- OUTput:COUple:MAX:DOFFset?を使用して、各測定器に必要な遅延オフセットを問い合わせます。

## OUTPut:INHibit:MODE LATChing|LIVE|OFF OUTPut:INHibit:MODE?

リモート禁止デジタル・ピンの動作モードを設定します。禁止機能は、禁止入力ピンの外部信号に応答する出力をシャットダウンします。禁止モードは不揮発性メモリに記録されます。[「デジタル・ポートのプログラミング」](#)を参照してください。

**LATChing** - 禁止入力の論理真信号により、出力状態をオフにします。出力は、禁止入力論理偽に返され、ラッチされたINHステータス・ビットが、フロントパネルからOUTPut:PROTection:CLEarコマンドまたは保護クリア・コマンドを送信してクリアされるまで、無効のままです。

**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。禁止入力真になると、出力はオフになります。禁止入力偽になると、出力はオンに戻ります。

**OFF**: 禁止入力は無視されます。

パラメータ	代表的な戻り値
LATChing LIVE OFF	LATC、LIVEまたはOFF
禁止入力をライブ・モードに設定します。OUTP:INH:MODE LIVE	

## OUTPut:PON:STATe RST|RCL0

### OUTPut:PON:STATe?

出力電源投入時ステートを設定します。これは、電源投入時ステートが\*RST状態(RST)に設定されるか、メモリ位置0(RCL0)に格納された状態に設定されるかを決定します。機器ステートは\*SAVコマンドを使用して格納できます。このパラメータは不揮発性メモリに保存されます。

パラメータ	代表的な戻り値
RST RCL0	RSTまたはRCL0
電源投入時ステートを*RST状態に設定します。OUTP:PON:STAT RST	

- 状態を格納せずに電源投入時ステートを0に設定すると、セルフテスト・エラー「ファイルが見つかりません。0ステート」が生成され、測定器は\*RSTステートに設定されます。

## OUTPut:PROTection:CLEAr

ラッチ保護をリセットします。これは、保護状態が発生したときに出力を無効にするラッチされた保護状態をクリアします( [出力保護のプログラミング](#)を参照)。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	(なし)
ラッチされた保護状態をクリアします。OUTP:PROT:CLE	

- ラッチされた状態をクリアするには、フォールトを生成する状態をすべて削除する必要があります。出力はフォールト状態が発生する前の状態に復元されます。
- 出力リスト中で保護シャットダウンが発生すると、出力が無効であってもリストは実行を続けます。保護状態がクリアされ、出力が再度有効になると、出力は、リストの現在のステップの値に設定されます。

## OUTPut:PROTection:MODE HIGHZ|LOWZ

### OUTPut:PROTection:MODE?

すべての保護状態のターンオフ動作を次のように選択します( [保護シャットダウン動作](#)を参照)。

**高インピーダンス** - 電力のシンクを積極的に行わずに出力が切断されます。電流シンクを積極的に行わないと、出力エネルギーが消散するまでに時間がかかります。これは、ユニットの受動的な内部ネットワークによってのみダウンプログラミングが決定されるためです。

**低インピーダンス** - 出力電圧はゼロにプログラミングされ、切断されます。最大負電流シンクがターンオフ遷移中に2ミリ秒間発生します。

パラメータ	代表的な戻り値
HIGHZ LOWZ, *RST LOWZ	HIGHZまたはLOWZ
保護動作を高インピーダンスに設定します。OUTP:PROT:MODE HIGHZ	

### OUTPut:PROTection:TEMPerature:MARGin?

内部温度センサと過熱保護トリップ・レベル間の最小の差を返します。マージンは°C(摂氏)で返されます。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	<マージン値>
温度マージンを返します。OUTP:PROT:TEMP:MARG?	

### OUTPut:PROTection:USER[:STATe] 0|OFF|1|ON OUTPut:PROTection:USER[:STATe]?

ユーザ定義保護をオン / オフします。

パラメータ	代表的な戻り値
0 OFF 1 ON, *RST OFF	0または1
ユーザ定義の保護を有効にします。OUTP:PROT:USER ON	

### OUTPut:PROTection:USER:SOURce EXPReSSion<1~8>|NONE OUTPut:PROTection:USER:SOURce?

ユーザ定義保護ソースを式に設定します。式を指定する場合、式が真のとき出力は無効になります。[出力保護のプログラミング](#)を参照してください。

パラメータ	代表的な戻り値
EXPReSSion<1~8> NONE, *RST NONE	EXPR<1~8>
式にユーザ保護ソースを設定します。 OUTP:PROT:USER:SOUR EXPR1	

### OUTPut:PROTection:WDOG[:STATe] 0|OFF|1|ON OUTPut:PROTection:WDOG[:STATe]?

I/Oウォッチドッグ・タイマをオン / オフします。有効にすると、OUTput:PROTection:WDOG:DElayで指定した時間内にリモート・インタフェース上でI/O動作がないと出力は無効になります。出力はオフにラッチされますが、プログラムされた出力状態は変更されません。

パラメータ	代表的な戻り値
0 OFF 1 ON, *RST OFF	0または1
ウォッチドッグ・タイマ保護を有効にします。OUTP:PROT:WDOG ON	

## OUTPut:PROTection:WDOG:DELay <値>|MIN|MAX OUTPut:PROTection:WDOG:DELay? [MIN|MAX]

ウォッチドッグ遅延時間を設定します。ウォッチドッグ・タイマを有効にすると、遅延時間内にリモート・インタフェース(USB、LAN、GPIB)上でSCPI I/O動作がないと出力は無効になります。ウォッチドッグ・タイマ機能は、フロント・パネル上の動作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。プログラムされた値は、1～3600秒の範囲で、1秒刻みでプログラム可能です。

パラメータ	代表的な戻り値
0～3600、*RST 60秒	<遅延値>
ウォッチドッグ遅延を600秒に設定します。OUTP:PROT:WDOG:DEL 600	

## OUTPut:RELAy:LOCK[:STATe]0|OFF|1|ON N7900モデルのみ OUTPut:RELAy:LOCK[:STATe]?

出力リレーのロック / クローズ・ステートをオン / オフします。ロックされると、出力リレーは閉じたままになり、出力ステートによって変化することはありません。これは、物理的な出力切断を必要としないアプリケーションの出力応答時間を改善します。このパラメータは不揮発性メモリに保存されます。

パラメータ	代表的な戻り値
0 OFF 1 ON	0または1
出力リレーを閉じた状態にロックします。OUTP:REL:LOCK ON	

## OUTPut:RELAy:POLarity NORMal|REVerse N7900モデルのみ OUTPut:RELAy:POLarity?

出力リレーの極性を設定します。極性反転は出力端子とセンス端子の両方に影響します。**Normal**は、出力極性を出力コネクタ・ラベリングと同じ値にします。**Reverse**は、出力極性を出力コネクタ・ラベリングを反転した値にします。これは、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。

パラメータ	代表的な戻り値
NORMal REVerse、*RST NORMal	NORMまたはREV
出力極性をReverseに設定します。OUTP:REL:POL REV	

## OUTPut:RELAy:POLarity:ENABle 0|OFF|1|ON N7900モデルのみ OUTPut:RELAy:POLarity:ENABle?

極性反転機能をオン / オフします。これは、間違って出力極性が反転されるのを防ぎます。このパラメータは不揮発性メモリに保存されません。



パラメータ	代表的な戻り値
0 OFF 1 ON	0または1
極性反転コマンドを無効にします。OUTP:REL:POL:ENAB OFF	

## POWer問合せ

### [SOURce:]POWer:LIMit? [MIN|MAX]

測定器の出力の電力制限を返します。

100～120 Vac(公称値)定格のACメイン回路は、1 kWまたは2 kWモデルがフル定格出力パワーで動作している場合は、十分な電流を供給できません。この問合せは、100～120 VACメインに接続された時の最大出力電源を返すために使用されます。利用可能な最大電力の限界を超えると、測定器は出力をオフにし、CP+ステータス・ビットをセットします。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	<電力制限値>
電力制限を問い合わせます:POW:LIM?	

## RESistanceサブシステム

抵抗コマンドは出力抵抗をプログラムします。

**[SOURce:]RESistance[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude] <値> | MIN | MAX**  
**[SOURce:]RESistance[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]? [MIN | MAX]**

出力抵抗レベルを設定します。単位はΩです。モデル固有の抵抗プログラミング範囲については、「[出力抵抗の設定](#)」を参照してください。

パラメータ	代表的な戻り値
0~6.4 Ω (モデルに依存)   MIN   MAX, *RST 0	0
0.5Ωの出力抵抗を指定します: RES 0.5	

**[SOURce:]RESistance:STATe 0 | OFF | 1 | ON**  
**[SOURce:]RESistance:STATe?**

出力抵抗プログラミングをオン / オフします。

パラメータ	代表的な戻り値
0   OFF   1   ON, *RST OFF	0または1
抵抗プログラミングをオンにします: RES:STAT ON	

## SENSeサブシステム

SENSeコマンドは、電流測定範囲およびウィンドウ、さらにデータ収集シーケンスを制御します。

### SENSe

:AHOuR	
:RESet	アンペア時またはワット時の測定を0にリセットします。
:BBR	
:PERiod <値>	ブラック・ボックス・レコーダの記録期間を秒単位で設定します。
:CURRent	
[:DC]	
:RANGe	
[:UPPer] <値>	DC電流測定レンジを選択します。
:AUTO 0 OFF 1 ON	シームレス測定オートレンジをオン / オフします。
:ELOG	
:CURRent	
[:DC]	
:RANGe	
[:UPPer] <値>	Elog電流測定レンジを選択します。
:AUTO 0 OFF 1 ON	Elogシームレス測定オートレンジをオン / オフします。
:FUNction	
:CURRent 0 OFF 1 ON	電流データ・ロギングをオン / オフします。
:MINMax 0 OFF 1 ON	最小値 / 最大値電流データ・ロギングをオン / オフします。
:VOLtAge 0 OFF 1 ON	電圧データ・ロギングをオン / オフします。
:MINMax 0 OFF 1 ON	最小値 / 最大値電圧データ・ロギングをオン / オフします。
:PERiod <値>	Elog測定の積分時間を設定します。
:FAULt	
:STATe 0 OFF 1 ON	リモート・センス障害検出をオン / オフします。
:SWEp	
:NPLCycles <値>	電源周波数単位で測定時間を設定します。
:OFFSet	
:POINts <値>	トリガ測定のデータ掃引のオフセットを定義します。
:POINts <値>	測定のポイント数を定義します。
:TINterval <値>	測定サンプル間の時間を定義します。
:THReshold<1 2 3 4>	
:AHOuR	
[:LEVel] <値>	コンパレータ1、2、3、または4のアンペア時レベルを設定します。
:CURRent	
[:LEVel] <値>	コンパレータ1、2、3、または4の電流レベルを設定します。
:FUNction VOLT CURR POW AHO WHO	コンパレータ1、2、3、または4のセンシング機能を設定します。
:OPERation GT LT	コンパレータ1、2、3、または4の比較タイプを設定します。

:POWer		
	[[:LEVel] <値>	コンパレータ1、2、3、または4のパワー・レベルを設定します。
:VOLTage		
	[[:LEVel] <値>	コンパレータ1、2、3、または4の電圧レベルを設定します。
:WHOUr		
	[[:LEVel] <値>	コンパレータ1、2、3、または4のワット時レベルを設定します。
:WHOUr		
	:RESet	累計ワット時測定を返します。
:WINDow		
	[[:TYPE] HANNing RECTangular	測定ウィンドウを選択します。

### SENSe:AHOuR:RESet

### SENSe:WHOUr:RESet

アンペア時またはワット時の測定を0にリセットします。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	(なし)
アンペア時測定をリセットします:SENS:AHO:RES	

### SENSe:BBR:PERiod <値>

### SENSe:BBR:PERiod?

ブラック・ボックス・レコーダの記録期間を秒単位で設定します。このパラメータは不揮発性メモリに保存されます。

パラメータ	代表的な戻り値
0.01   0.1	<周期>
0.01秒を選択します:SENS:BBR:PER 0.01	

### SENSe:CURRent[:DC]:RANGe[:UPPer] <値> |MIN|MAX

N7900モデルのみ

### SENSe:CURRent[:DC]:RANGe[:UPPer]? [MIN|MAX]

DC電流測定レンジを選択します。入力する値は、測定予定の最大値にする必要があります。単位はアンペアです。本器は、入力された値に対して最高の分解能を持つ範囲を選択します。

パラメータ	代表的な戻り値
0~最大値	<最大電流>
2 Aレンジを選択します:SENS:CURR:RANG 2	

- 問合せに対する戻り値は、現在設定されているレンジで測定可能な最大DC電流です。

**SENSe:CURRent[:DC]:RANGe:AUTO 0|OFF|1|ON**  
**SENSe:CURRent[:DC]:RANGe:AUTO?**

N7900モデルのみ

シームレス測定オートレンジをオン / オフします。

パラメータ	代表的な戻り値
0 OFF 1 ON、*RST ON	0または1
電流測定オートレンジを有効にします:SENS:CURR:RANG:AUTO ON	

**SENSe:ELOG:CURRent[:DC]:RANGe[:UPPer] <値>|MIN|MAX**  
**SENSe:ELOG:CURRent[:DC]:RANGe[:UPPer]? [MIN|MAX]**

N7900モデルのみ

Elog電流測定レンジを選択します。入力する値は、測定予定の最大値にする必要があります。単位はアンペアです。本器は、入力された値に対して最高の分解能を持つ範囲を選択します。

パラメータ	代表的な戻り値
0～最大値	<最大電流>
1 Aレンジを選択します:SENS:ELOG:CURR:RANG 1	

- 問合せに対する戻り値は、現在設定されているレンジで測定可能な最大DC電流です。

**SENSe:ELOG:CURRent[:DC]:RANGe:AUTO 0|OFF|1|ON**  
**SENSe:ELOG:CURRent[:DC]:RANGe:AUTO?**

N7900モデルのみ

Elogシームレス測定オートレンジをオン / オフします。

パラメータ	代表的な戻り値
0 OFF 1 ON、*RST ON	0または1
Elogの電流オートレンジを有効にします:SENS:ELOG:CURR:RANG:AUTO ON	

**SENSe:ELOG:FUNcTION:CURRent 0|OFF|1|ON**  
**SENSe:ELOG:FUNcTION:CURRent?**

N7900モデルのみ

**SENSe:ELOG:FUNcTION:VOLTage 0|OFF|1|ON**  
**SENSe:ELOG:FUNcTION:VOLTage?**

N7900モデルのみ

Elog電流または電圧測定機能を有効または無効にします。

パラメータ	代表的な戻り値
0 OFF 1 ON、*RST OFF	0または1
データログ電流測定を有効にします。SENS:ELOG:FUNC:CURR ON	

SENSe:ELOG:FUNCtion:CURREnt:MINMax 0|OFF|1|ON

N7900モデルのみ

SENSe:ELOG:FUNCtion:CURREnt:MINMax?

SENSe:ELOG:FUNCtion:VOLTage:MINMax 0|OFF|1|ON

N7900モデルのみ

SENSe:ELOG:FUNCtion:VOLTage:MINMax?

電流または電圧の最小および最大値のログギングを有効または無効にします。

パラメータ	代表的な戻り値
0 OFF 1 ON、*RST OFF	0または1
MIN/MAXのログギング値を有効にします。SENS:ELOG:FUNC:VOLT:MINM ON	

SENSe:ELOG:PERiod <値>|MIN|MAX

N7900モデルのみ

SENSe:ELOG:PERiod? [MIN|MAX]

Elog測定の積分時間を設定します。

絶対最小ログギング時間は102.4 μsですが、実際の最小値は記録されている読み値の数の関数として変化します( 積分周期102.4 ]を参照)。

パラメータ	代表的な戻り値
0.0001024~60、*RST MAX	<周期>
データログの時間を0.01秒に指定します。SENS:ELOG:PER 0.01	

SENSe:FAULT:STATe 0|OFF|1|ON

SENSe:FAULT:STATe?

リモート・センス障害検出をオン / オフします。状態がSFステータス・ビットによって通知されます。

パラメータ	代表的な戻り値
0 OFF 1 ON、*RST ON	0または1
リモート・センスのフォールト検出を無効にします。SENS:FAULT:STATe OFF	

## SENSe:SWEEp:NPLCycles <値> |MIN|MAX SENSe:SWEEp:NPLCycles? [MIN|MAX]

電源周波数単位で測定時間を設定します。電源ラインサイクルの数を増やすと、電流および電圧測定の測定ノイズが減少します。NPLCを変更すると、ポイントの数と時間間隔の設定が変更されます。1 NPLCのポイントの数は電源周波数 (SENSe:SWEEp:POINTsを参照) に依存します。

パラメータ	代表的な戻り値
0.0003072~1、258、290、000、000、*RST 1	<NPLC値>
100の電源ライン・サイクルを指定します:SENS:SWEE:NPLC 100	

## SENSe:SWEEp:OFFSet:POINTs <値> |MIN|MAX N7900モデルのみ SENSe:SWEEp:OFFSet:POINTs? [MIN|MAX]

トリガ測定のデータ掃引のオフセットを定義します。正の値は、トリガの発生してからサンプルが収集されるまでの遅延を表します。負の値は、トリガ前に収集されたデータ・サンプルを表します。

パラメータ	代表的な戻り値
-524,287~2,000,000,000、*RST 0	<オフセット・ポイント>
-2048のオフセット・ポイントを指定します:SENS:SWEE:OFFS:POIN -2048	

## SENSe:SWEEp:POINTs <値> |MIN|MAX N7900モデルのみ SENSe:SWEEp:POINTs? [MIN|MAX]

測定のポイント数を定義します。ポイントの数は電源周波数 (50Hzまたは60Hz) に依存します。ポイントのデフォルトの個数は1 NPLCの測定結果になります。

パラメータ	代表的な戻り値
1~524,288 最小 最大、 *RST 3255(60 Hz)、3906(50 Hz)	<ポイント数>
2048ポイントを指定します:SENS:SWEE:POIN 2048	

## SENSe:SWEEp:TINterval <値> |MIN|MAX N7900モデルのみ SENSe:SWEEp:TINterval? [MIN|MAX]

測定サンプル間の時間を定義します。単位は秒です。値は20.48マイクロ秒単位で最も近い値に丸められます。20.48マイクロ秒未満では、値はそれぞれ、10.24または5.12マイクロ秒単位で最も近い値に丸められます。



パラメータ	代表的な戻り値
0.00000512~40,000, *RST 0.00000512	<時間間隔>
ポイント間の間隔は1ミリ秒に指定します:SENS:SWE:TINT 0.001	

### SENSe:THReshold<1|2|3|4>:FUNctIon AHOur|CURRent|POWer|VOLTage|WHOur SENSe:THReshold<1|2|3|4>:FUNctIon?

コンパレータTHR1、THR2、THR3またはTHR4のセンシング機能を設定します。

**AHOur**はアンペア時機能を選択します。

**CURRent**は電流機能を選択します。

**POWer**は電源機能を選択します。

**VOLTage**は電圧機能を選択します。

**WHOur**はワット時機能を選択します。

パラメータ	代表的な戻り値
AHOur CURRent POWer VOLTage WHOur、 *RST VOLTage	AHO、CURR、POW、VOLT、 またはWHO
コンパレータ1に電源関数を選択します:SENS:THR1:FUNC POW	

### SENSe:THReshold<1|2|3|4>:OPERation GT|LT SENSe:THReshold<1|2|3|4>:OPERation?

コンパレータ1、2、3または4の操作タイプを設定します。**GT**(より大きい)では、測定値がしきい値レベルより大きい場合に信号が真になります。**LT**(より小さい)では、測定値がしきい値レベルより小さい場合に信号が真になります。

パラメータ	代表的な戻り値
GT LT, *RST GT	GTまたLT
コンパレータ1にはgreater than演算を選択します。SENS:THR1:OPER GT	

**SENSe:THReshold<1|2|3|4>:AHOuR[:LEVel] <値>|MIN|MAX**  
**SENSe:THReshold<1|2|3|4>:AHOuR[:LEVel]? [MIN|MAX]**  
**SENSe:THReshold<1|2|3|4>:CURRent[:LEVel] <値>|MIN|MAX**  
**SENSe:THReshold<1|2|3|4>:CURRent[:LEVel]? [MIN|MAX]**  
**SENSe:THReshold<1|2|3|4>:POWEr[:LEVel] <値>|MIN|MAX**  
**SENSe:THReshold<1|2|3|4>:POWEr[:LEVel]? [MIN|MAX]**  
**SENSe:THReshold<1|2|3|4>:VOLTage[:LEVel] <値>|MIN|MAX**  
**SENSe:THReshold<1|2|3|4>:VOLTage[:LEVel]? [MIN|MAX]**  
**SENSe:THReshold<1|2|3|4>:WHOUr[:LEVel] <値>|MIN|MAX**  
**SENSe:THReshold<1|2|3|4>:WHOUr[:LEVel]? [MIN|MAX]**

これらのコマンドはコンパレータ1、2、3または4のしきい値レベルを選択します。これは、真の信号を生成するために測定値を限定するしきい値になります。

**AHOuR**は、アンペア時レベルを選択します(時間単位)。

**CURRent**は、電流レベルを選択します(アンペア単位)。

**POWEr**は、電力レベルを選択します(ワット単位)。

**VOLTage**は、電圧レベルを選択します(ボルト単位)。

**WHOUr**は、ワット時しきい値を選択します(時間単位)。

パラメータ	代表的な戻り値
0～最大値、*RST 0	<レベル値>
コンパレータ1に1ワット時のしきい値を選びます:SENS:THR1:WHO 1	

**SENSe:WINDow[:TYPE] HANNing|RECTangular** N7900モデルのみ  
**SENSe:WINDow[:TYPE]?**

測定ウィンドウを選択します。これは、スカルDC測定計算の中で使用されるシグナル・コンディショニング機能をセットします。どちらのウィンドウ機能も、測定配列中で返された瞬時電圧や電流データを変更しません。

**Hanning**ウィンドウは「乗余弦」関数です。AC電源リップルのような周期的な信号がある状態でDC測定計算におけるエラーを縮小するのはシグナル・コンディショニング機能です。このウィンドウは、最大4883個の測定ポイントについてのみ動作します。ポイント数が4883を超えると、測定器は方形ウィンドウに戻ります。

**Rectangular**ウィンドウは、信号調整のない測定計算を返します。

パラメータ	代表的な戻り値
HANNing RECTangular、*RST RECTangular	RECTまたHANN
ハニング・ウィンドウ機能を指定します:SENS:WIND HANN	

## [SOURce]サブシステム

SOURceキーワードは、SOURce:]CURRent <値>のようなソースか出力のためにパラメータを設定した多くのコマンドにおいてオプションです。

SOURceサブシステム・コマンドがオプションのSOURceキーワードなしでしばしば使用されるので、これらのコマンドは下のようにそれらの個々のサブシステムによってリストされます:

---

### オプションの[SOURce:]を使用するサブシステムとコマンドキーワード

任意波形

CURRent

DIGital

FUNction

LIST

POWER:LIMit?

RESistance

STEP:TOUTput

VOLTage

## STATusサブシステム

ステータス・レジスタ・プログラミングによって、いつでも測定器の動作条件を決定できます。測定器にはステータス・レジスタの3つのグループがあります。すなわち動作、疑問、そして標準イベントです。動作および疑問ステータス・グループは、それぞれコンディション、イネーブル、イベントレジスタ、さらにNTRおよびPTRフィルタで構成されています。

ステータス・サブシステムはまた、共通コマンドを使用してプログラムされます。共通コマンドは、サービス・リクエスト・イネーブルおよびステータス・バイト・レジスタのような追加のステータス機能を制御します。詳細については、[「ステータス・チュートリアル」](#)を参照してください。

### STATus

#### :OPERation

[ :EVENT? ]	動作 イベント・レジスタを問い合わせます。
:CONDition?	動作条件レジスタを問い合わせます。
:ENABle < 値 >	動作イネーブル・レジスタを設定します。
:NTRansiton < 値 >	立ち下がり遷移フィルタを設定します。
:PTRansiton < 値 >	立ち上がり遷移フィルタを設定します。
:USER<1 2>	
:SOURce EXPReSSion < 1~8 >  NONE	ユーザ定義ステータス・ビットをドライブする式を選択します。
:PRESet	すべてのイネーブル、PRT、およびNTRレジスタをプリセットします。

#### :QUESTionable<1|2>

[ :EVENT? ]	疑問 イベント・レジスタを問い合わせます。
:CONDition?	疑問条件レジスタを問い合わせます。
:ENABle < 値 >	疑問イネーブル・レジスタを設定します。
:NTRansiton < 値 >	立ち下がり遷移フィルタを設定します。
:PTRansiton < 値 >	立ち上がり遷移フィルタを設定します。

## STATus:OPERation[:EVENT]

**Operation Statusグループ**について**イベント・レジスタ**に問い合わせます。これは、読み取り専用レジスタであり、Operation NTRまたはPTRフィルタによって渡されるすべてのイベントを記録(ラッチ)します。オペレーション・ステータス・イベント・レジスタを読み取ると、イベント・ビットはクリアされます。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	<ビット値>
オペレーション・ステータス・イベント・レジスタを読み取ります:STAT:OPER?	

- 返される値は、レジスタで設定されているすべてのビットの2進重み付き和です。例えば、ビット3(値は8)とビット5(値は32)のセットで対応するビットが有効にされている場合、問合せは+40を返します。
- \*RSTIによるこのレジスタへ影響はありません。

## STATus:OPERation:CONDition?

**動作ステータス・グループ**について**条件レジスタ**に問合せます。これは読み取り専用レジスタであり、測定器のライブ(固定)動作ステータスを保持します。動作ステータス条件レジスタを読み取っても、クリアされません。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	<ビット値>
オペレーション・ステータス条件レジスタを読み取ります:STAT:OPER:COND?	

- 返される値は、レジスタで設定されているすべてのビットの2進重み付き和です。例えば、ビット3(値は8)とビット5(値は32)のセットで対応するビットが有効にされている場合、問合せは+40を返します。
- 条件レジスタ・ビットは、電流の条件を反映します。条件がクリアされると、対応するビットもクリアされます。
- \*RSTは、\*RST後にも条件が存在するビットを除いて、このレジスタをクリアします。

### STATus:OPERation:ENABLE <値>

#### STATus:OPERation:ENABLE?

動作ステータス・グループのイネーブル・レジスタの値を設定します。イネーブル・レジスタは、動作イベント・レジスタの特定のビットをオンにしてステータス・バイト・レジスタのOPER(動作サマリ)ビットを設定する場合のマスクです。STATus:PRESetはイネーブル・レジスタのすべてのビットをクリアします。

パラメータ	代表的な戻り値
レジスタのビットの2進重み付き和に対応する10進値。	<ビット値>
イネーブル・レジスタでのビット3および4を有効にします:STAT:OPER:ENAB 24	

- 例えば、ビット3(値は8)とビット5(値は32)のセットで対応するビットが有効にされている場合、問合せは+40を返します。
- \*CLSではイネーブル・レジスタはクリアされませんが、イベント・レジスタはクリアされます。

### STATus:OPERation:NTRansition <値>

#### STATus:OPERation:NTRansition?

### STATus:OPERation:PTRansition <値>

#### STATus:OPERation:PTRansition?

NTR(立ち下がり遷移)とPTR(立ちあたり遷移)の値を設定し、問い合わせます。これらのレジスタは、動作条件および動作イベント・レジスタの間の極性フィルタとして役立ちます。

NTRレジスタのビットが1にセットされる場合、動作条件レジスタでの対応するビットの1から0への遷移によって、動作イベント・レジスタのビットがセットにさせます。

PTRレジスタのビットが1にセットされる場合、動作条件レジスタでの対応するビットの0から-1への遷移によって、動作イベント・レジスタのビットがセットにさせます。

STATus:PRESetは、PTRレジスタのすべてのビットを設定し、NTRレジスタのすべてのビットを0に設定します。

パラメータ	代表的な戻り値
レジスタのビットの2進重み付き和に対応する10進値。	<ビット値>
NTRレジスタでのビット3および4を有効にします:STAT:OPER:NTR 24	
PTRレジスタでのビット3および4を有効にします:STAT:OPER:PTR 24	

- NTRおよびPTRレジスタの両方の同じビットが1にセットされると、動作条件レジスタでのそのビットの遷移によって、動作イベント・レジスタの対応するビットがセットされます。
- NTRおよびPTRレジスタの両方の同じビットが0にセットされると、動作条件レジスタでのそのビットの遷移が発生しても、動作イベント・レジスタの対応するビットはセットされません。
- 返される値は、レジスタで設定されているすべてのビットの2進重み付き和です。

### STATus:OPERation:USER<1|2>:SOURce EXPReSSion<1~8>|NONE STATus:OPERation:USER<1|2>:SOURce?

指定された式を、2つのユーザ定義の動作ステータス・ビット (USER1またはUSER2)のどちらかにマッピングします。指定された式が真の場合、選択されたユーザステータス・ビットがセットされます。

パラメータ	代表的な戻り値
EXPReSSion<1~8> NONE *RST NONE	EXPR<1~8>
ユーザ定義のステータス・ビットを式にマッピングします: STAT:OPER:USER1:SOUR EXPR1	

### STATus:PRESet

すべてのイネーブル、PRT、およびNTRレジスタをプリセットします。

動作レジスタ	疑問レジスタ	プリセット設定
STAT:OPER:ENAB	STAT:QUES<1 2>:ENAB	すべての定義ビットがオフ
STAT:OPER:NTR	STAT:QUES<1 2>:NTR	すべての定義ビットがオフ
STAT:OPER:PTR	STAT:QUES<1 2>:PTR	すべての定義ビットがオン

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	(なし)
オペレーションおよび疑問レジスタをプリセットします:STAT:PRES	

### STATus:QUEStionable<1|2>[:EVENT]?

疑問ステータス・グループについてイベント・レジスタに問い合わせます。これは、読み取り専用レジスタであり、Operation NTRまたはPTRフィルタによって渡されるすべてのイベントを記録 (ラッチ) します。疑問ステータス・イベント・レジスタを読み取ると、イベント・ビットはクリアされます。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	<ビット値>

パラメータ	代表的な戻り値
疑問ステータス・イベント・レジスタ#1を読み取ります:STAT:QUES1?	

- 返される値は、レジスタで設定されているすべてのビットの2進重み付き和です。例えば、ビット2(10進値で4)とビット4(10進値で16)を有効にするには、対応する10進値を20(4+16)にします。
- \*RSTIによるこのレジスタへ影響はありません。

### STATus:QUEStionable<1|2>:CONDition?

疑問ステータス・グループについて条件レジスタに問合せます。これは読み取り専用レジスタであり、測定器のライブ(固定)動作ステータスを保持します。疑問ステータス条件レジスタを読み取っても、クリアされません。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	<ビット値>
疑問ステータス条件レジスタ#1を読んでください:STAT:QUES1:COND?	

- 返される値は、レジスタで設定されているすべてのビットの2進重み付き和です。例えば、ビット2(10進値で4)とビット4(10進値で16)を有効にするには、対応する10進値を20(4+16)にします。
- 条件レジスタ・ビットは、電流の条件を反映します。条件がクリアされると、対応するビットもクリアされます。
- \*RSTは、\*RST後にも条件が存在するビットを除いて、このレジスタをクリアします。

### STATus:QUEStionable<1|2>:ENABle <値> STATus:QUEStionable<1|2>:ENABle?

疑問ステータス・グループのイネーブル・レジスタの値をセットします。イネーブル・レジスタは、動作イベント・レジスタの特定のビットをオンにしてステータス・バイト・レジスタのQUES(疑問サマリ)ビットを設定する場合のマスクです。STATus:PRESetはイネーブル・レジスタのすべてのビットをクリアします。

パラメータ	代表的な戻り値
レジスタのビットの2進重み付き和に対応する10進値。	<ビット値>
疑問イネーブル・レジスタ#1のビット2および4を有効にします:STAT:QUES1:ENAB 24	

- 例えば、ビット2(10進値で4)とビット4(10進値で16)を有効にするには、対応する10進値を20(4+16)にします。
- \*CLSではイネーブル・レジスタはクリアされませんが、イベント・レジスタはクリアされます。

### STATus:QUEStionable<1|2>:NTRansition <値> STATus:QUEStionable<1|2>:NTRansition? STATus:QUEStionable<1|2>:PTRansition <値> STATus:QUEStionable<1|2>:PTRansition?

NTR(立ち下がり遷移)とPTR(立ちあたり遷移)の値を設定し、問い合わせます。これらのレジスタは、疑問条件および疑問イベント・レジスタの間の極性フィルタとして役立ちます。

NTRレジスタのビットが1にセットされる場合、疑問条件レジスタでの対応するビットの1から0への遷移によって、疑問イベント・レジスタのビットがセットにさせます。

PTRレジスタのビットが1にセットされる場合、疑問条件レジスタでの対応するビットの0から-1への遷移によって、疑問イベント・レジスタのビットがセットにさせます。

STATus:PRESetは、PTRレジスタのすべてのビットを設定し、NTRレジスタのすべてのビットを0に設定します。

パラメータ	代表的な戻り値
レジスタのビットの2進重み付き和に対応する10進値。	<ビット値>
疑問NTRレジスタ#1のビット3および4を有効にします:STAT:QUES:NTR 24 疑問PTRレジスタ#1のビット3および4を有効にします:STAT:QUES:PTR 24	

- NTRおよびPTRレジスタの両方の同じビットが1にセットされると、疑問条件レジスタでのそのビットの遷移によって、疑問イベント・レジスタの対応するビットがセットされます。
- NTRおよびPTRレジスタの両方の同じビットが0にセットされると、疑問条件レジスタでのそのビットの遷移が発生しても、疑問イベント・レジスタの対応するビットはセットされません。
- 返される値は、レジスタで設定されているすべてのビットの2進重み付き和です。



## STEPコマンド

---

[SOURce:]STEP:TOUTput 0|OFF|1|ON

[SOURce:]STEP:TOUTput?

トランジェント・ステップ発生時にトリガ出力が生成されるかどうかを指定します。状態がオン(真)の場合、トリガが生成されます。

パラメータ	代表的な戻り値
0 OFF 1 ON , *RST OFF	0または1
ステップ・トリガ信号をONにセットします:STEP:TOUT ON	

## SYSTEMサブシステム

システムコマンドは出力制御、測定またはステータス機能と直接関係のないシステム機能を制御します。IEEE-488 Commonコマンドはまた、セルフテスト、ステートの保存およびリコールなどのシステム機能を制御することに注意してください。

### SYSTEM

:BBR

:EVENTt <"文字列">

BBRイベント・ログにイベント文字列を追加します。

:SNAPshot <値>

指定された長さのデータ・スナップショットをキャプチャします。

:STATus?

スナップショットの完了ステータスを%で返します。

:STATe?

ブラック・ボックス・レコーダが記録中の場合にtrue(1)を返します。

:TIME?

ブラック・ボックス・レコーダ・データの長さを返します。

:COMMunicate

:LAN|TCPIP:CONTRol?

初期ソケット・コントロール・コネクション・ポート番号を返します。

:RLState LOCAL|REMOte|RWLock

機器のリモート / ローカル状態を設定します。

:DATE <yyyy>,<mm>,<dd>

システム・クロックの日付を設定します。

:ERRor?

エラー待ち行列からエラーを1個読み取り、クリアします。

:LFRequency?

電源基準周波数を返します。

:LFRequency

:MODE AUTO|MAN50|MAN60

自動または手動の電線周波数検出を指定します。

:PASSword

:FPANel

:RESet

フロント・パネル・ロックアウト・パスワードを0にリセットします。

:REBoot

本器を電源投入時の状態にリポートします。

:SECurity

:IMMEDIATE

すべてのユーザ・メモリをクリアして測定器をリポートします。

:SIGNal

:DEFine EXPReSSion<1~8>,<"式"> 最大8つの信号表現を定義します。

:TEMPerature

:AMBient?

吸気口での温度を返します。

:TIME <hh>,<mm>,<ss>

システム・クロックの時刻を設定します。

:VERSion?

測定器が準拠するSCPIバージョンを返します。

### SYSTEM:BBR:EVENTt <"文字列">

BBRイベント・ログにイベント文字列を追加します。BBRイベントログには100,000件までのイベントを保存できます。イベント文字列の最大長は55文字です。

パラメータ	代表的な戻り値
<"文字列">文字列プログラム・データ。一重引用符または二重引用符で文字列パラメータを囲みます。	(なし)
BBRデータにメッセージを入力します:SYST:BBR:EVENT BBRデータの開始	

### SYSTEM:BBR:SNAPshot <時間>

指定された長さのデータ・スナップショットをキャプチャします。長さは秒単位で指定します。スナップショットは、スナップショット・コマンドを受信してから最も最近のデータを捕捉します。データは、ソフトウェア・アプリケーションによって検索できる内部ファイルに保存されます。後に続くスナップショット・コマンドは、既存のスナップショット・ファイルを上書きします。

パラメータ	代表的な戻り値
1~86,400(周期10 ms時) 1~864,000(周期100 ms時)	(なし)
過去2時間の最も最近のスナップショット・データを捕捉します:SYST:BBR:SNAP 7200	

### SYSTEM:BBR:SNAPshot:STATus?

スナップショットの完了ステータスを%で返します。100が返されるとスナップショットが終了します。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	<%完了>
BBRスナップショットの完了を問い合わせてください:SYST:BBR:SNAP:STAT?	

### SYSTEM:BBR:STATe?

ブラック・ボックス・レコーダが記録中の場合にtrue(1)を返します。BBR期間が変更されるか、システム時間が変更されると、BBRが瞬間的に停止することに注意してください。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	0または1
BBR状態を問い合わせてください:SYST:BBR:STAT?	

### SYSTEM:BBR:TIME?

ブラック・ボックス・レコーダ・データの長さを返します。値が数秒で返されます。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	<長さ>
BBR時間を問い合わせてください:SYST:BBR:TIME?	

## SYSTEM:COMMunicate:LAN:CONTRol? SYSTEM:COMMunicate:TCPIP:CONTRol?

初期ソケット・コントロール・コネクション・ポート番号を返します。この接続は、コマンドおよび問合せの送受信に使用します。固定ポート番号を使用するデータ・ソケットとは異なり、コントロール・ソケットのポート番号は可変で、これらの問合せを使用して取得する必要があります。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	<ポート #> (ソケットがサポートされていない場合は0)
次のように指定すると、コントロール・コネクション・ポート番号を問い合わせます。 SYST:COMM:LAN:CONT?またはSYST:COMM:TCP:CONT?	

## SYSTEM:COMMunicate:RLState LOCAL|REMOte|RWLock SYSTEM:COMMunicate:RLState?

機器のリモート / ローカル状態を設定します。リモートとローカルの動作は同じで、他の製品との互換性の目的で含まれています。**LOCAL**はフロント・パネル・コントロールに測定器をセットします。**REMOte**はフロント・パネル・コントロールに測定器をセットします。**RWLock**はフロント・パネル・キーを無効にします。測定器はリモート・インタフェース経由でのみ制御することができます。このプログラム可能な設定は、フロント・パネルのロック / アンロックの機能から完全に独立しています。

パラメータ	代表的な戻り値
LOCAL REMOte RWLock、*RST LOCAL	LOC、REM、またはRWL
リモート / ローカル状態をリモートに設定します:SYST:COMM:RLST REM	

- リモート / ローカル状態は、\*RST、あるいはSYSTEM:COMMunicate:RLState以外のSCPIコマンドの影響を受けません。
- リモート / ローカルの測定器の状態は、GPIBおよび他のI/Oインタフェースを介してその他のインタフェース・コマンドを実行して設定することもできます。
- 複数のリモート・プログラミング・インタフェースがアクティブの場合、最も最近変更されたリモート / ローカルの状態が適用されるインタフェースによって、測定器のリモート/ローカル状態が決定されます。

## SYSTEM:DATE <yyyy>,<mm>,<dd> SYSTEM:DATE?

システム・クロックの日付を設定します。年、月および日を指定してください。

日付を設定すると、オプションのBBRロギング機能が停止して、新しい日付で開始します。

パラメータ	代表的な戻り値
<yyyy>,<mm>,<dd>	<日付>
日付を設定します(2012年1月31日):SYST:DATE 2012,01,31	

## SYSTEM:ERRor?

エラー待ち行列からエラーを1個読み取り、クリアします。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	<+0,"No error">
次のように指定すると、エラー待ち行列から最初のエラーが読み取られクリアされます。 SYST:ERR?	

- フロント・パネルのERRインジケータは、エラー待ち行列に1つまたは複数のエラーが保存されている場合にオンになります。誤差の取得はFirst-In-First-Out (FIFO) であり、読み取った誤差はクリアされます。エラー待ち行列のすべてのエラーを読み取ると、ERRインジケータはオフになります。
- 20個を超えるエラーが発生した場合は、待ち行列に記録された最後のエラー(最新のエラー)が350 [エラー待ち行列のオーバーフロー]に置き換えられます。キューからエラーを削除するまで、その後のエラーは記録されません。エラー待ち行列を読み取るときにエラーが発生していなかった場合、測定器は+0 [エラーなし]で応答します。
- 電源がサイクル投入されると、エラー待ち行列は\*CLSによってクリアされます。これは\*RSTによってはクリアされません。
- エラーのフォーマットは以下のとおりです(エラー文字列は最大255文字)。  
<エラー・コード>,<エラー文字列>  
エラー・コードとメッセージの文字列のリストについては、[SCPIエラー・メッセージ](#)を参照してください。

## SYSTEM:LFRrequency?

電源基準周波数を返します。これは、[SENSe:SWEEp:NPLC](#)コマンドによって使用される積分時間を決定します。

電源投入時に電源周波数モードがAutoに設定されていると、電源は自動的に電源周波数(50Hz、60Hz、または400Hz)を検出し、この値を使用して、使用される積分時間を決定します。検出された電源周波数が400Hzの場合、実際には50Hzの基準値が使用されます(400Hzのサブハーモニック)。

電源のノイズ、または許容差の範囲を超えているために自動ライン検出が失敗する場合は、60Hzの設定を使用します。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	50、60、または400
電源ライン周波数を問い合わせてください:SYST:LFR?	

## SYSTEM:LFRrequency:MODE AUTO|MAN50|MAN60 SYSTEM:LFRrequency:MODE?

自動または手動の電線周波数検出を指定します。**AUTO**は自動検出を指定します。**MAN50**は、50Hzの設定を指定します。**MAN60**は、60Hzの設定を指定します。このパラメータは不揮発性メモリに保存されます。

パラメータ	代表的な戻り値
AUTO MAN50 MAN60	AUTO、MAN50、またはMAN60

パラメータ	代表的な戻り値
電源周波数モードを60Hzに設定します:SYST:LFR:MODE MAN60	

### SYSTem:PASSword:FPANel:RESet

フロント・パネル・ロックアウト・パスワードを0にリセットします。このコマンドは校正パスワードをリセットしません。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	(なし)
フロント・パネル・パスワードをリセットします:SYST:PASS:FPAN:RES	

### SYSTem:REBoot

本器を電源投入時の状態にリポートします。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	(なし)
測定器を再起動します:SYST:REB	

### SYSTem:SECurity:IMMediate

すべてのユーザ・メモリをクリアして測定器をリポートします。このコマンドは通常、測定器を保護されたエリアから除去する準備のために使用されます。これは、ブラックボックス・レコーダ・ファイルを除くすべてのユーザ・データを削除します。フラッシュメモリにすべて0を書き込み、メーカーのデータ・シートに従ってチップ消去を実行します。BBRオプションがインストールされている場合は、BBRデータを消去するためにドライブを取り外して破棄しなければなりません。識別データ(測定器ファームウェア、型番、シリアル番号、MACアドレスおよび校正データ)は消去されません。データがクリアされると、測定器がリポートします。

この手順は、予期しないデータ損失の可能性があるため、日常業務への使用はお勧めできません。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	(なし)
測定器メモリを削除します:SYST:SEC:IMM	

### SYSTem:SIGNal:DEFine EXPReSSion<1~8>, <"式">

### SYSTem:SIGNal:DEFine? EXPReSSion <1~8>

最大8つの信号表現を定義します。個々の信号の式を「作成する」ために使用される信号ソースおよび演算子の完全なリストについては「[信号式の定義](#)」を参照してください。

パラメータ	代表的な戻り値
EXPRession <1~8>	(なし)
<"式">	<"式">
出力状態がオンのときに必ず真になる最初の式を定義します: SYST:SIGN:DEF EXPR1, "OutpOn"	

SCPIコマンド内の式は引用符 ("") で囲む必要があります。式は大文字と小文字を区別しません。アルファベットをすべて大文字、すべて小文字、または大文字と小文字の混在で入力できます。論理パラメータAnd、Or、Notの両側にはスペースを挿入する必要があります。括弧の前後にスペースは必要ありません。

### SYSTEM:TEMPerature:AMBient?

吸気口での温度を返します。値は°Cで返されます。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	<"周囲温度">
周囲温度を返します:SYST:TEMP:AMB?	

### SYSTEM:TIME <hh>,<mm>,<ss>

#### SYSTEM:TIME?

システム・クロックの時刻を設定します。時間(0~23)、分(0~59)および秒(0~59)を指定します。

パラメータ	代表的な戻り値
<hh>,<mm>,<ss>	<hh,mm,ss>
クロックを8:30 PMにセットします:SYST:TIME 20,30,0	

- 時間を設定すると、オプションのBBRログ機能は停止し、新しい時間を使用して再開します。

### SYSTEM:VERSion?

測定器が準拠するSCPIバージョンを返します。フロント・パネルからは特定できません。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	<"バージョン">
次のように指定すると、SCPIのバージョンが返されます。SYST:VERS?	

- コマンドは文字列を「YYYY.V」の形式で返します。YYYYはバージョンの年を表し、Vはその年のバージョンを表します。

## TRIGgerサブシステム

トリガ・コマンドは過渡および収集サブシステムを制御します。詳細については、「[トリガの概要](#)」を参照してください。

### TRIGger

#### :ACQuire

[[:IMMediate]] 即時トリガを発生させます。

#### :CURRent

[[:LEVel]] <値> 出力のトリガ・レベルを設定します。

:SLOPe 信号のスロープを設定します。

#### POSitive|NEGative

#### :INDices

[[:DATA]]? トリガがキャプチャされたときのインデックスを返します。

:COUNT? 収集時にキャプチャされるトリガの数を返します。

:SOURce <ソース> 収集システムのトリガ・ソースを選択します。BUS |CURRent1 |EXTErnal |EXPRession<1~8> |PIN<1~7> |TRANsient1 |VOLTagE1

#### :TOUTput

[[:ENABle]] デジタル・ポート・ピンに測定トリガを送信可能にします。

#### 0|OFF|1|ON

#### :VOLTagE

[[:LEVel]] <値> 出力のトリガ・レベルを設定します。

:SLOPe 信号のスロープを設定します。

#### POSitive|NEGative

#### :ARB

:SOURce <ソース> 任意波形のトリガ・ソースを選択します。BUS |EXTErnal |IMMediate |EXPRession<1~8> |PIN<1~7>

#### :ELOG

[[:IMMediate]] 即時トリガを発生させます。

:SOURce <ソース> 外部データ・ログのトリガ・ソースを選択します。BUS |EXTErnal |IMMediate |PIN<1~7>

#### :TRANsient

[[:IMMediate]] 即時トリガを発生させます。

:SOURce <ソース> トランジェント・システムのトリガ・ソースを選択します。BUS |EXTErnal |IMMediate |EXPRession<1~8> |PIN<1~7>

### TRIGger:ACQuire[:IMMediate]

### TRIGger:ELOG[:IMMediate] N7900モデルのみ

### TRIGger:TRANsient[:IMMediate]

即時トリガを発生させます。これはすべての選択されたトリガ・ソースを上書きします。

TRIGger:ACQuireは収集システムをトリガします。

TRIGger:ELOGは外部データ・ロガーをトリガします。

TRIGger:TRANsientはトランジェント・システムをトリガします。



パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	(なし)
測定トリガを生成します: TRIG:ACQ	

TRIGger:ACQuire:CURRent[:LEVel] <値>|MIN|MAX  
 TRIGger:ACQuire:CURRent[:LEVel]? [MIN|MAX]  
 TRIGger:ACQuire:VOLTage[:LEVel] <値>|MIN|MAX  
 TRIGger:ACQuire:VOLTage[:LEVel]? [MIN|MAX]

出力のトリガ・レベルを設定します。測定トリガ・ソースが特定のレベルに設定されたときに適用されます。値はアンペアまたはボルト単位で指定します。最小値と最大値はユニットの定格に応じて決まります。

パラメータ	代表的な戻り値
電圧: 定格の0~102%、*RST 0 電流: 定格の-10.2%~102%、*RST 0 電流(パワー・ディスプレイ設定時): 定格の最大-102~102%	<レベル値>
トリガされた電流レベルを3Aに設定します: TRIG:ACQ:CURR 3 トリガされた電圧レベルを50 Vに設定: TRIG:ACQ:VOLT 50	

TRIGger:ACQuire:CURRent:SLOPe POSitive|NEGative  
 TRIGger:ACQuire:CURRent:SLOPe?  
 TRIGger:ACQuire:VOLTage:SLOPe POSitive|NEGative  
 TRIGger:ACQuire:VOLTage:SLOPe?

信号のスロープを設定します。測定トリガ・ソースが特定のレベルに設定されたときに適用されます。**POSitive**は、出力信号の立ち上がりスロープを指定します。**NEGative**は、出力信号の立ち下がりスロープを指定します。

パラメータ	代表的な戻り値
POSitive NEGative, *RST POSitive	POSまたはNEG
電流スロープを負(立ち下がりエッジ)に設定します: TRIG:ACQ:CURR:SLOP NEG 電圧スロープを負(立ち下がりエッジ)に設定: TRIG:ACQ:VOLT:SLOP NEG	

TRIGger:ACQuire:INDices[:DATA]? N7900モデルのみ

収集中にトリガが捕捉された場合、収集されたデータへのインデックスを返します。返されるインデックスの数は、TRIGger:ACQuire:INDices:COUNt?によって返される値と同じです。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	<時間>
インデックス数を返します。TRIG:ACQ:IND?	

### TRIGger:ACQuire:INDices:COUNT? N7900モデルのみ

収集時にキャプチャされるトリガの数を返します。

パラメータ	代表的な戻り値
(なし)	<時間>
トリガ数を返します。TRIG:ACQ:IND:COUN?	

### TRIGger:ACQuire:TOUTput[:ENABLE] 0|OFF|1|ON TRIGger:ACQuire:TOUTput[:ENABLE]?

デジタル・ポート・ピンに測定トリガを送信可能にします。デジタル・ポート・ピンをトリガ・ソースとして使用するには、トリガ出力として設定する必要があります( [外部トリガI/O](#)を参照)。

パラメータ	代表的な戻り値
0 OFF 1 ON , *RST OFF	0または1
デジタル・ピンへの測定トリガの送信を有効にします。TRIG:ACQ:TOUT ON	

### TRIGger:ACQuire:SOURce <source> TRIGger:ACQuire:SOURce?

収集システムのトリガ・ソースを選択します。

<b>BUS</b>	リモート・インタフェース・トリガ・コマンドを選択します。
<b>CURRent1</b>	出力電流レベルを選択します。
<b>EXTernal</b>	トリガ・ソースとして設定されているすべてのデジタル・ポート・ピンを選択します。
<b>EXPRession &lt;1~8&gt;</b>	トリガ・ソースとしてユーザ定義式を選択します。
<b>PIN&lt;1~7&gt;</b>	トリガ入力として設定されているデジタル・ポート・ピンを選択します。
<b>TRANsient1</b>	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。
<b>VOLTage1</b>	出力電圧レベルを選択します。

パラメータ	代表的な戻り値
BUS CURRent1   EXTErnal   EXPRession<1~8>   PIN<1~7>   TRANsient1   VOLTage1, *RST BUS	BUS、CURR1、EXT、EXPR<n>、 PIN<n>、TRAN1、またはVOLT1
デジタル・ポート・ピン1を測定トリガ・ソースとして選択します: TRIG:ACQ:SOUR PIN1	

TRIGger:ARB:SOURce <ソース> N7900モデルのみ  
TRIGger:ARB:SOURce?

任意波形のトリガ・ソースを選択します。

- BUS**                                 リモート・インタフェース・トリガ・コマンドを選択します。
- EXTErnal**                         トリガ・ソースとして設定されているすべてのデジタル・ポート・ピンを選択します。
- EXPRession <1~8>**               トリガ・ソースとしてユーザ定義式を選択します。
- IMMEdiate**                        INITiatedが実行されると同時にトランジェントをトリガします。
- PIN<1~7>**                         トリガ入力として設定されているデジタル・ポート・ピンを選択します。

パラメータ	代表的な戻り値
BUS   EXTErnal   IMMEdiate   EXPRession<1~8>   PIN<1~7> *RST BUS	BUS、EXT、IMM、EXPR<n>、 PIN<n>
デジタル・ポート・ピン1を任意波形トリガ・ソースとして選択します:TRIG:ARB:SOUR PIN1	

TRIGger:ELOG:SOURce <ソース> N7900モデルのみ  
TRIGger:ELOG:SOURce?

外部データ・ログのトリガ・ソースを選択します。

- BUS**                                 リモート・インタフェース・トリガ・コマンドを選択します。
- EXTErnal**                         トリガ・ソースとして設定されているすべてのデジタル・ポート・ピンを選択します。
- IMMEdiate**                        INITiatedが実行されると同時にトランジェントをトリガします。
- PIN<1~7>**                         トリガ入力として設定されているデジタル・ポート・ピンを選択します。

パラメータ	代表的な戻り値
BUS   EXTErnal   IMMEdiate   PIN<1~7> *RST BUS	BUS、EXT、IMM、PIN<n>
デジタル・ポート・ピン1をElogトリガ・ソースとして選択します:TRIG:ELOG:SOUR PIN1	

**TRIGger:TRANsient:SOURce <ソース>****TRIGger:TRANsient:SOURce?**

トランジェント・システムのトリガ・ソースを選択します。

- BUS** リモート・インタフェース・トリガ・コマンドを選択します。
- EXtErnal** トリガ・ソースとして設定されているすべてのデジタル・ポート・ピンを選択します。
- EXPRession <1~8>** トリガ・ソースとしてユーザ定義式を選択します。
- IMMediate** INITiatedが実行されると同時にトランジェントをトリガします。
- PIN<1~7>** トリガ入力として設定されているデジタル・ポート・ピンを選択します。

パラメータ	代表的な戻り値
BUS   EXtErnal   IMMediate   EXPRession<1~8>   PIN<1~7>, *RST BUS	BUS、EXT、IMM、EXPR<n>、PIN<n>
デジタル・ポート・ピン1をトランジェント・トリガ・ソースとして選択します:TRIG:TRAN:SOUR PIN1	

## VOLTageサブシステム

電圧コマンドは、測定器の出力電圧をプログラムします。

```
[SOURce:]
  VOLTage
    [:LEVel]
      [:IMMediate]
        [:AMPLitude] <値>      電圧優先モードのときの出力電圧を設定します。
      :TRIGgered
        [:AMPLitude] <値>      トリガ出力電圧を設定します。
:BWIDth LOW|HIGH1            電圧帯域幅を設定します。
:LIMit
  [:POSitive]
    [:IMMediate]
      [:AMPLitude] <値>      電流優先モードのときの電圧制限を設定します。
:MODE FIXed|STEP|LIST|ARB    遷移モードを設定します。
:PROTection
  [:LEVel] <値>              過電圧保護レベルを設定します。
:SLEW
  [:IMMediate] <値>|INFinity  電圧スルーレートを設定します。
  :MAXimum 0|OFF|1|ON        最大スルーレート・オーバライドをオン / オフします。
```

```
[SOURce:]VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude] <値>|MIN|MAX
[SOURce:]VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]? [MIN|MAX]
[SOURce:]VOLTage[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude] <値>|MIN|MAX
[SOURce:]VOLTage[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude]? [MIN|MAX]
```

出力が電圧優先モード中で動作している場合、即時またはトリガ電圧レベルを設定します。トリガ・レベルは、出力ステップがトリガされたときに出力に転送される値です。単位はボルトです。最大値は、ユニットの定格電圧に依存します。

パラメータ	代表的な戻り値
定格の0.1%～102%、定格の*RST 0.1%	<電圧レベル>
出力電圧を20Vに設定します:VOLT 20 トリガ電圧を10Vにセットします:VOLT:TRIG 10	

```
[SOURce:]VOLTage:BWIDth LOW|HIGH1
[SOURce:]VOLTage:BWIDth?
```

電圧帯域幅を設定します。これによって、出力応答時間を容量性負荷で最適化できます。

これらの補正モードは、ユニットが電圧優先モード中で動作している場合のみ使用されます。**HIGH1**では、出力キャパシタンスを小さい値に制限したときにアッププログラミング速度が最大となり、過渡応答時間が最速になります。**LOW**は広範囲の出力キャパシタで安定性が得られるように最適化されています。特定の容量性負荷制限については、[出力帯域幅の設定](#)を参照してください。

パラメータ	代表的な戻り値
LOW HIGH1、*RST HIGH1	HIGH1またはLOW
電圧帯域幅をローに設定します: <code>VOLT:BWID LOW</code>	

### [SOURce:]VOLTage:LIMit[:POSitive][:IMMediate][:AMPLitude] <値> |MIN|MAX [SOURce:]VOLTage:LIMit[:POSitive][:IMMediate][:AMPLitude]? [MIN|MAX]

電流優先モードのときの電圧制限を設定します。単位はボルトです。

パラメータ	代表的な戻り値
定格の0.1%~102%、 定格の*RST 1%	<電圧制限値>
電圧限界を20Vに設定します: <code>VOLT:LIM 20</code>	

### [SOURce:]VOLTage:MODE FIXed|STEP|LIST|ARB [SOURce:]VOLTage:MODE?

遷移モードを設定します。これは、トランジェント・システムが開始してトリガされたときに出力電圧がどのように変化するかを決定します。

**FIXed**では出力電圧がその即時値で維持されます。

**STEP**は、トリガが発生した場合に、出力をトリガ・レベルまで上げます。

**LIST**では、トリガが発生した場合は出力がリスト値に従います。

**ARB**では、トリガが発生した場合は出力が任意波形値に従います。

パラメータ	代表的な戻り値
FIXed STEP LIST ARB、*RST FIXed	FIX、STEP、LIST、またはARB
電圧モードをStepに設定します: <code>VOLT:MODE STEP</code>	

### [SOURce:]VOLTage:PROTection[:LEVel] <値> |MIN|MAX [SOURce:]VOLTage:PROTection[:LEVel]? [MIN|MAX]

過電圧保護レベルを設定します。単位はボルトです。出力電圧がOVレベルを超える場合、出力は無効になり、疑問条件ステータス・レジスタOVビットがセットされます。

パラメータ	代表的な戻り値
定格の0~120%、 定格の*RST 120%	<保護レベル>
過剰電圧保護を24Vに設定します:VOLT:PROT 24	

- 状態の原因が取り除かれると、過電圧の状態はOUTput:PROTection:CLEarコマンドによってクリアされます。

**[SOURce:]VOLTage:SLEW[:IMMediate] <値> |MIN|MAX|INFinity**  
**[SOURce:]VOLTage:SLEW[:IMMediate]? [MIN|MAX]**

電圧スルーレートを設定します。スルーレートはボルト / 秒で設定され、出力状態がオンまたはオフになった場合も含め、すべてのプログラムされた電圧の変化に影響します。このスルーレートは、0と9.9E+37の間の任意の値に設定できます。非常に大きな値の場合、スルーレートは出力回路のアナログ性能による制約を受けます。キーワードMAXまたはINFinityは、スルーレートを最大に設定します。

パラメータ	代表的な戻り値
0~9.9E+37、*RST MAX	<最大値>
出力スルーレートを毎秒5 V / 秒に設定します:VOLT:SLEW 5	

- この問合せでは、送信された値が最小スルーレート未満でなければその値が返され、最小スルーレート未満の場合には最小値が返されます。また、スルー設定の分解能は最小値で、VOLTage:SLEW?を使用して問い合わせることができます。MIN。正確な値は校正に従ってわずかに異なります。

**[SOURce:]VOLTage:SLEW:MAXimum 0|OFF|1|ON**  
**[SOURce:]VOLTage:SLEW:MAXimum?**

最大スルーレート・オーバーライドをオン / オフします。オンにすると、スルーレートは最大値に設定されます。無効の場合、スルーレートは[SOURce:]VOLTage:SLEWコマンドにより設定された即時値に設定されます。Use [SOURce:]VOLTage:SLEW?MAXは設定された最大スルーレートを問い合わせます。

パラメータ	代表的な戻り値
0 OFF 1 ON、*RST ON	0または1
最大スルーレートのオーバーライドを有効にします:VOLT:SLEW:MAX ON	

- [SOURce:]VOLTage:SLEW:MAXコマンドは[SOURce:]VOLTage:SLEWコマンドに結合されます。[SOURce:]VOLTage:SLEWがレートをMAXまたはINFinityに設定すると、[SOURce:]VOLTage:SLEW:MAXが有効になります。スルーレートが他の値に設定されると、[SOURce:]VOLTage:SLEW:MAXは無効になります。

## ステータス・チュートリアル

このセクションでは、個々のレジスタおよびレジスタ・グループの詳細について説明します。ステータス図は、ステータス・レジスタとグループがどのように相互接続されるのかをグラフィカルに表現したものです。

### ステータス・レジスタ

#### 動作ステータス・グループ

#### 疑問ステータス・グループ

#### 標準イベント・ステータス・グループ

#### ステータス・バイト・レジスタ

#### エラーおよび出力待ち行列

#### ステータス図

## ステータス・レジスタ

動作および疑問ステータス・グループは、4つの異なる種類のレジスタを使用して測定器イベントのトラック、クオリファイ、フラグおよび有効化をトラックします。標準イベント・グループは、イベントおよびイネーブル・レジスタのみを使用します。

- 条件レジスタにより、測定器の状態が連続的に監視されます。条件レジスタのビットはリアルタイムに更新され、ビットはラッチされません。
- PTR/NTRレジスタは、イベント・レジスタに送信される信号を修飾します。PTRビットがセットされると、正のエッジ遷移の信号がイベント・レジスタに送信されます。NTRビットがセットされると、負のエッジ遷移の信号がイベント・レジスタに送信されます。両方のビットがセットされると、すべての信号が送信されます。どちらのビットもセットされないと、信号は送信されません。
- イベント・レジスタは、正および負の遷移レジスタを通る遷移をラッチします。イベント・ビットがセットされると、イベント・レジスタが読み取られるまで、セットされたままになります。イベント・レジスタを読み取ると、イベント・ビットはクリアされます。
- イネーブル・レジスタにより、イベント・レジスタのどのビットがステータス・バイト・レジスタに報告されるかが定義されます。イネーブル・レジスタに書き込んだり、イネーブル・レジスタを読み取ることができます。

## 動作ステータス・グループ

これらのレジスタは、通常動作中に発生する信号を記録します。このグループは、条件、PTR/NTR、イベント、およびイネーブルの各レジスタで構成されます。動作ステータス・レジスタ・グループの出力は、Status ByteレジスタのOPERationサマリ・ビット(7)に論理的にORされます。各レジスタの説明については、[「ステータス・レジスタ」](#)を参照してください。

次の表に、動作ステータス・レジスタのビット割当てを示します。

ビット	ビット名	10進値	定義
0	CV	1	出力は定電圧モード
1	CC	2	出力は定電流モード



2	オフ	4	出力はオフにプログラム
3	WTG-meas	8	測定システムがトリガ待ちの状態
4	WTG-tran	16	トランジェント・システムがトリガ待ちの状態
5	MEAS-active	32	測定システムが開始されたか、または進行中
6	TRAN-active	64	トランジェント・システムが開始されたか、または進行中
7	User1	128	User1により定義された式は真
8	User2	256	User2により定義された式は真
9-15	未使用	未使用	0が返されます。

### 疑問ステータス・グループ

これらの2つのレジスタ・グループは、動作異常を示す信号を記録します。このグループは、条件、PTR/NTR、イベント、およびイネーブルの各レジスタで構成されます。疑問ステータス・グループの出力は、Status ByteレジスタのQUEStionableサマリ・ビット(3)に論理的にORされます。各レジスタの説明については、[「ステータス・レジスタ」](#)を参照してください。

次の表に、Questionable1ステータス・レジスタのビット割当てを示します。

ビット	ビット名	10進値	定義
0	OV	1	出力は過電圧保護によりオフ
1	OC	2	出力は過電流保護によりオフ
2	PF	4	出力は停電によりオフ(ACラインがローまたは節電状態)
3	CP+	8	出力は正の過電力制限により制限
4	OT	16	出力は過熱保護によりオフ
5	CP-	32	出力は負の過電力制限によりオフ
6	OV-	64	出力は、センス・リードの反転のため負のOVIによりオフ
7	LIM+	128	出力は正の電圧または電流制限
8	LIM-	256	出力は負の電流制限
9	INH	512	出力は外部禁止信号によりオフ
10	UNR	1024	出力は未調整
11	PROT	2048	出力はウォッチドッグ・タイマ保護によりオフ
12	EDP	4096	出力は過剰出力のダイナミック保護によりオフ
13	SF	8192	センス・リード・フォールトを検出

14,15	未使用	未使用	0が返されます。
-------	-----	-----	----------

次の表にQuestionable2の割当てを示します。

ビット	ビット名	10進値	定義
0	UProt	1	出力はユーザ定義の保護信号によりオフ
1	IPK+	2	出力は正のピーク電流制限内
2	IPK-	4	出力は負のピーク電流制限内
3	CSF	8	電流共有フォールトが発生
4-15	未使用	未使用	0が返されます。

### 標準イベント・ステータス・グループ

これらのレジスタは共通コマンドによってプログラムされます。グループはイベント・レジスタおよびイネーブル・レジスタで構成されます。標準イベント・レジスタは、通信ステータスに関連するイベントをラッチします。これは、読み取り時にクリアされる読み取り専用レジスタです。Standard Eventイネーブル・レジスタは動作および疑問ステータス・グループのイネーブル・レジスタと同じように機能します。各レジスタの説明については、[「ステータス・レジスタ」](#)を参照してください。

次の表に、標準イベント・ステータス・レジスタのビット割当てを示します。

ビット	ビット名	10進値	定義
0	動作完了	1	*OPCとそれまでのすべてのコマンドが実行済みです。
1	未使用	未使用	0が返されます。
2	Query Error	4	測定器が出力バッファを読み取ろうとしましたが、バッファが空でした。前の問合せが読み取られる前に新しいコマンド・ラインを受信したか、入力バッファと出力バッファがいっぱいです。
3	デバイス固有エラー	8	セルフテスト・エラーや校正エラーなどのデバイス固有のエラー、またはその他のデバイス固有のエラーが発生しました。 <a href="#">エラー・メッセージ</a>
4	実行エラー	16	実行エラーが発生しました。 <a href="#">エラー・メッセージ</a>
5	コマンド	32	コマンド構文エラーが発生しました。 <a href="#">エラー・メッセージ</a>
6	未使用	未使用	0が返されます。
7	電源オン	128	最後にイベント・レジスタが読み取られるかクリアされてから、電源が入れ直されました。

### ステータス・バイト・レジスタ

このレジスタは、IEEE 488.2 Standard Digital Interface for Programmable Instrumentationに定義される他のすべてのステータス・グループからの情報をまとめたものです。

次の表に、ステータス・バイト・レジスタのビット割当てを示します。

ビット	ビット名	10進値	定義
0	未使用	未使用	0が返されます。
1	未使用	未使用	0が返されます。
2	エラー待ち行列	4	エラー待ち行列に1つまたは複数のエラーがあります。SYSTem:ERRor?を使用して、エラーを読み取り、削除します。
3	疑問ステータスのまとめ	8	疑問データ・レジスタに1つまたは複数のビットがセットされています。ビットを有効にする必要があります。STATus:QUEStionable:ENABleを参照してください。
4	メッセージが使用可能	16	測定器の出力バッファのデータが読み取れます。
5	イベント・ステータス・サマリ	32	標準イベント・レジスタに1つまたは複数のビットがセットされています。ビットを有効にする必要があります。*ESEを参照してください。
6	マスタ・ステータス・サマリ	64	ステータス・バイト・レジスタで1ビットまたは複数ビットが設定されていて、それによりサービス・リクエストが生成される可能性があります。ビットを有効にする必要があります。*SREを参照してください。
7	動作ステータス・サマリ	128	動作ステータス・レジスタに1つまたは複数のビットがセットされています。ビットを有効にする必要があります。STATus:OPERation:ENABleを参照してください。

### マスタ・ステータス・サマリおよびサービス・ビットのリクエスト

MSSは、サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタによって許可されるすべてのステータス・バイト・レジスタ・ビットのリアルタイムの(ラッチされていない)サマリです。MSSは測定器が1つまたは複数の理由によってサービスを要求する場合に必ず設定されます。\*STB?は応答のビット位置6でMSSを読み取りますが、ステータス・バイト・レジスタのビットはクリアしません。

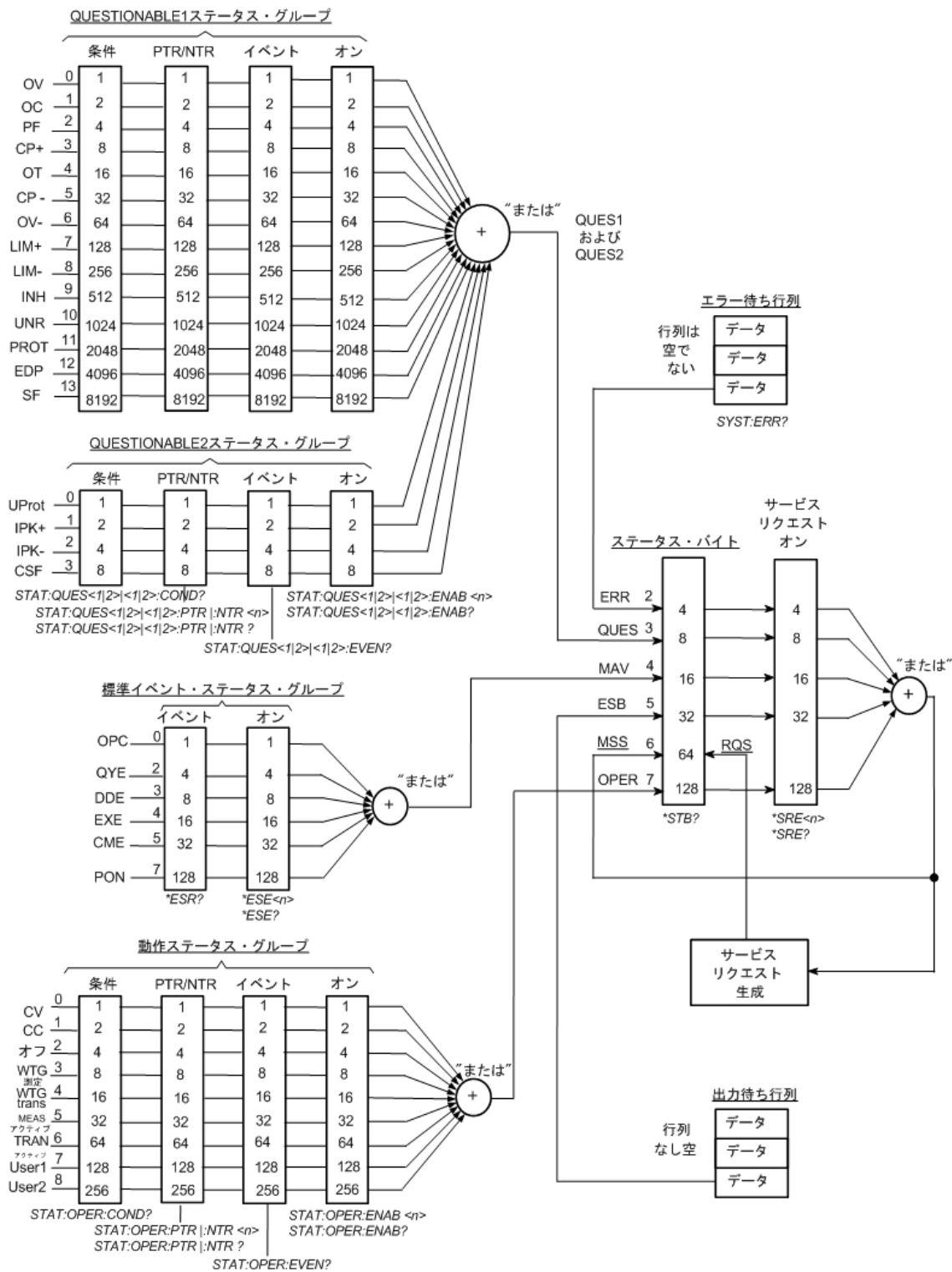
RQSビットはMSSビットをラッチしたものです。測定器がサービスを要求する場合は常に、SRQ割り込みラインを真にセットし、RQSをステータス・バイト・レジスタのビット6にラッチします。コントローラがシリアル・ポールを行う場合、RQSはレジスタ内部でクリアされ、応答のビット位置6に返されます。ステータス・バイト・レジスタの残りのビットは妨害されません。

### エラーおよび出力待ち行列

エラー待ち行列は、First-In-First-Out(FIFO)データ・レジスタで、エラーまたはイベントの数値またはテキストの説明を格納します。エラー・メッセージは、SYSTem:ERRor?によって読み取られるまで格納されたままになります。待ち行列がオーバーフローすると、待ち行列内の前回のエラー / イベントはエラー-350「待ち行列オーバーフロー」に置き換えられます。

出力待ち行列はFirst-In-First-Out(FIFO)データ・レジスタで、測定器-コントローラ間のメッセージを、コントローラが読み取るまで格納します。待ち行列にメッセージが保持されている場合は常に、ステータス・バイト・レジスタのMAVビット(4)をセットします。

ステータス図



## トリガ・チュートリアル

APSTリガシステムは、測定器の動作をさまざまなユーザ定義アプリケーションに合うように制御する、柔軟で多目的のシステムです。以下のトリガ図は、トリガのソースと宛先がどのように相互接続されるのかをグラフィカルに表現したものです。

### トリガ・ソース

#### トリガ先

#### トリガ図

### トリガ・ソース

以下の表は、トリガ図の左側に表示される利用可能なトリガ・ソースを示します。すべてのトリガ・ソースがすべてのトリガ・サブシステムに適用されるのではないことに注意してください。

Source	意味
BUS	GPIBデバイス・トリガ、*TRG、または<GET>( Group Execute Trigger)を有効にします。
CURR1	出力電流レベルを選択します。
EXPRession <1~8>	8つのユーザ定義式のいずれかを選択します。参照： <a href="#">式信号ルーティングの使用</a>
IMMediate	INITiatedが実行されると同時にトランジェントをトリガします。
PIN<n> EXTernal	トリガ入力として設定されているデジタル・ポート・ピンを選択します。<n>はピン番号を指定します。EXTernalは、トリガ入力として構成されたすべてのコネクタ・ピンを選択します。
TRAN1	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。
TRIG:ACQ:IMM	収集を即座にトリガします。
TRIG:ELOG:IMM	Elogを即座にトリガします。
TRIG:TRAN:IMM	過渡を即座にトリガします。
VOLT1	出力電圧レベルを選択します。

### トリガ先

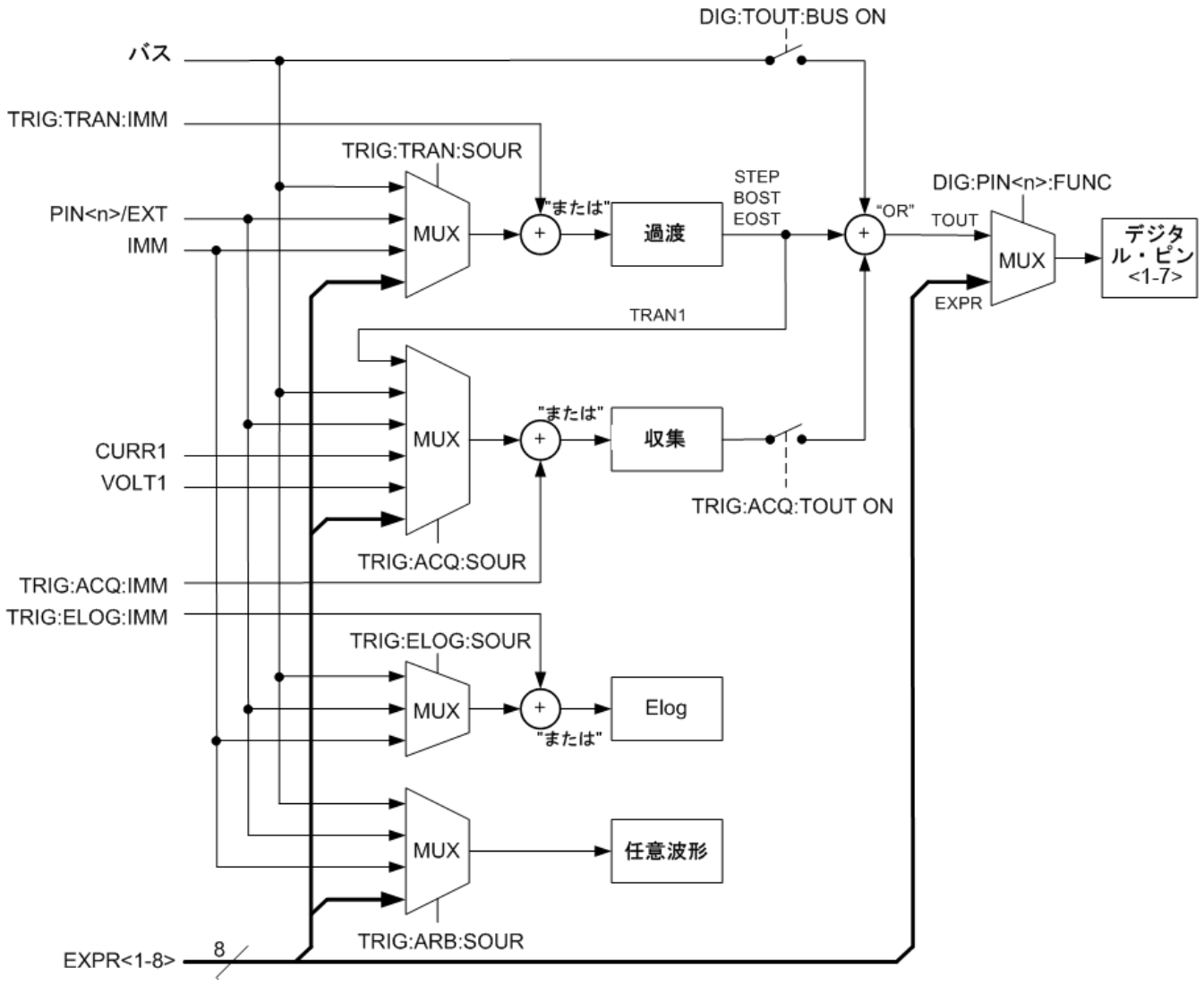
次の表に、トリガ・システムの宛先を示します。トリガ・システムをユーザ定義の信号ルーティングと共に使用すると、特定のアプリケーションを制御するためのいくつかの電源アクションを生成することができます。

宛先	意味
デジタル・ピン	トリガ出力信号を指定のデジタル出力ピンに送信します。 <a href="#">デジタル・ポートのプログラミング</a> を参照してください。
Elog	外部データ・ロギング(Elog)を開始します。最初に外部データ・ロギングを開始する必要があります。 <a href="#">外部データ・ロギング</a> を参照してください。

Arb	任意波形を開始します。最初に波形を有効にして開始する必要があります。 <b>出カトランジェントのプログラミング</b> を参照してください。
-----	--

トリガ・システムをユーザ定義の信号式と組み合わせることによって、特定のアプリケーション向けの制御信号を供給できるようになります。  
 参照：**式信号ルーティングの使用**

トリガ図



## コマンド・クイック・リファレンス

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。SCPIの[構文表記規約](#)を参照してください。

---

### ABORTサブシステム

#### ABORT

- :ACQuire すべてのトリガ測定をキャンセルします。
  - :ELOG 外部データ・ロギングを停止します。
  - :TRANsient すべてのトリガ動作をキャンセルします。
- 

### CALibrateサブシステム

#### CALibrate

- :COUNT? ユニットが校正された回数を返します。
  - :CURRent
    - [[:LEVel] <値> 電流プログラミングおよび測定を校正します。
  - :MEASure <値> ロー・レンジ電流測定を校正します。
  - :SHARing 並列ユニットのImon信号を校正します。
  - :TC 温度係数を校正します。
  - :DATA <値> 外部メータによって読み取られる校正値を入力します。
  - :DATE <"日付"> 非揮発性メモリに校正日付を入力します。
  - :LEVel P1|P2|P3 校正の次のレベルに進みます。
  - :PASSword <値> 数値パスワードを設定して不正な校正を防ぎます。
  - :RESistance
    - :BOUT ボトムアウト抵抗を校正します。
  - :SAVE 不揮発性メモリに校正定数を保存します。
  - :STATe 0|OFF|1|ON 校正モードをオン / オフします。
  - :VOLTage
    - [[:LEVel] <値> ローカル電圧プログラミングおよび測定を校正します。
    - :CMRR 電圧コモン・モード除去比を校正します。
- 

### DISPlayサブシステム

#### DISPlay

- [[:WINDow]
    - [[:STATe] 0|OFF|1|ON フロント・パネルのディスプレイをオン / オフします。
    - :VIEW METER\_VI|METER\_VP|METER\_VIP フロント・パネルに表示するパラメータを選択します。
-

---

## FEtChサブシステム

### FEtCh

[ :SCALar ]

:CURRent

[ :DC ]? [ <start\_index>, <ポイント> ] 平均測定値を返します。

:ACDC? RMS測定値 ( AC + DC ) を返します。

:HIGH? パルス波形のハイ・レベルを返します。

:LOW? パルス波形のロー・レベルを返します。

:MAXimum? 最大値または最小値を返します。

:MINimum?

:POWer

[ :DC ]? 平均測定値を返します。

:VOLTagE

[ :DC ]? [ <start\_index>, <ポイント> ] 平均測定値を返します。

:ACDC? RMS測定値 ( AC + DC ) を返します。

:HIGH? パルス波形のハイ・レベルを返します。

:LOW? パルス波形のロー・レベルを返します。

:MAXimum? 最大値または最小値を返します。

:MINimum?

:AHOuR? [ IGNORE\_OVLD ] 累計アンペア時を返します。

:ARRAy

:CURRent

[ :DC ]? [ <start\_index>, <ポイント> ] 瞬時測定値を返します。

:POWer

[ :DC ]? 瞬時測定値を返します。

:VOLTagE

[ :DC ]? [ <start\_index>, <ポイント> ] 瞬時測定値を返します。

:ELOG? <最大レコード数> 最新の外部データログ・レコードを返します。

:WHOuR? [ IGNORE\_OVLD ] 累計ワット時を返します。

---

## FORMatサブシステム

### FORMat

[ :DATA ] ASCII | REAL 返されるデータのフォーマットを指定します。

:BORDer NORMal | SWAPped バイナリ・データの転送方法を指定します。



## HCOPyサブシステム

HCOPy

:SDUMp

:DATA?[BMP|GIF|PNG] フロント・パネル・ディスプレイの画像を返します。

:DATA

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

---

## IEEE-488共通コマンド

- \*CLS ステータス・クリア・コマンド。
  - \*ESE <値> イベント・ステータス・イネーブル・コマンドと問合せ。
  - \*ESR? イベント・ステータス・イベント問合せ。
  - \*IDN? 識別問合せ。
  - \*LRN? SCPIコマンドのシーケンスが返されます。
  - \*OPC 標準イベント・レジスタのOPC(動作完了)ビットを設定します。
  - \*OPC? すべての待ち動作が完了すると、出力バッファに1を1つ返します。
  - \*OPT? インストールされているオプションすべてを識別する文字列を返します。
  - \*RCL <値> 保存されている機器ステートをリコールします。
  - \*RST 通常または安全のいずれかの定義済みの値に測定器をリセットします。
  - \*SAV <値> 10か所の非揮発性メモリ位置のいずれかに測定器の状態を保存します。
  - \*SRE <値> サービス要求イネーブル・コマンドと問合せ。
  - \*STB? ステータス・バイト問合せ。
  - \*TRG トリガ・コマンド。
  - \*TST? 問合せをセルフテストします。
  - \*WAI すべての待ち状態動作が完了するまで、追加コマンド処理を休止します。
- 

## INITiateサブシステム

INITiate

[:IMMediate]

:ACQuire 測定トリガ・システムを起動します。

:ELOG 外部データ・ロギングを開始します。

:TRANsient トランジェント・トリガ・システムを起動します。

:CONTinuous

:TRANsient 0|OFF|1|ON トランジェント・トリガ・システムを連続的に起動します。

---

## LXIコマンド

LXI

---

:IDENTify

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

---

## MEASureサブシステム

MEASure

[[:SCALar]

:CURRent

[[:DC]? 測定を実行し、平均電流を返します。  
 :ACDC? 測定を実行し、RMS電流 (AC+DC) を返します。  
 :HIGH? 測定を実行し、ハイレベルの電流パルスを返します。  
 :LOW? 測定を実行し、電流パルスのロー・レベルを返します。  
 :MAXimum? 測定を実行し、最大電流を返します。  
 :MINimum? 測定を実行し、最小電流を返します。

:POWER

[[:DC]? 測定を実行し、平均パワーを返します。

:VOLTage

[[:DC]? 測定を実行し、平均電圧を返します。  
 :ACDC? 測定を実行し、RMS電圧 (AC+DC) を返します。  
 :HIGH? 測定を実行し、電圧パルスのハイ・レベルを返します。  
 :LOW? 測定を実行し、電圧パルスのロー・レベルを返します。  
 :MAXimum? 測定を実行し、最大電圧を返します。  
 :MINimum? 測定を実行し、最小電圧を返します。

:ARRAY

:CURRent

[[:DC]? 測定を実行し、瞬時電流を返します。

:POWER

[[:DC]? 測定を実行し、瞬時パワーを返します。

:VOLTage

[[:DC]? 測定を実行し、瞬時電圧を返します。

---

## OUTPutサブシステム

OUTPut

[[:STATe] 0|OFF|1|ON

出力をオン / オフします。

:COUPlE

[[:STATe] 0|OFF|1|ON

出力連動をオン / オフします。

:DOFFset <値>

結合出力状態の変化を同期する遅延オフセットを設定します。

:MAX

:DOFFset?

この測定器で必要とされる遅延オフセットを返します。

:OFF	
:SOURce EXPReSSion <1~8>  NONE	オフ連動信号源を式に設定します。
:ON	
:SOURce EXPReSSion <1~8>  NONE	オン連動信号源を式に設定します。
:DELaY	
:FALL <値>	出力ターンオフ・シーケンス遅延を設定します。
:RISE <値>	出力ターンオン・シーケンス遅延を設定します。
:INHibit	
:MODE LATChing LIVE OFF	リモート禁止デジタル・ピンの動作モードを設定します。
:PON	
:STATe RST RCL0	出力電源投入時ステートを設定します。
:PROTection	
:CLEAr	ラッチ保護をリセットします。
:MODE	すべての保護状態のターンオフ動作を設定します
:TEMPerature	
:MARGin?	過熱が作動する前の残りのマージンを返します。
:USER	
[:STATe] 0 OFF 1 ON	ユーザ定義保護をオン / オフします。
:SOURce EXPReSSion <1~8>  NONE	ユーザ定義保護ソースを式に設定します。
:WDOG	
[:STATe] 0 OFF 1 ON	I/Oウォッチドッグ・タイマをオン / オフします。
:DELaY <値>	ウォッチドッグ遅延時間を設定します。
:RELaY	
:LOCK	
[:STATe] 0 OFF 1 ON	出力リレーのロック / クローズ・ステートをオン / オフします。
:POLArity NORMAl REVerse	出力リレーの極性を設定します。
:ENABle 0 OFF 1 ON	極性反転機能をオン / オフします。

---

## SENSeサブシステム

### SENSe

:AHOuR	
:RESeT	アンペア時またはワット時の測定を0にリセットします。
:BBR	
:PERiod <値>	ブラック・ボックス・レコーダの記録期間を秒単位で設定します。
:CURRent	
[:DC]	
:RANGe	
[:UPPer] <値>	DC電流測定レンジを選択します。
:AUTO 0 OFF 1 ON	シームレス測定オートレンジをオン / オフします。

:ELOG	
:CURRent	
[:DC]	
:RANge	Elog電流測定レンジを選択します。
[:UPPer] <値>	
:AUTO 0 OFF 1 ON	Elogシームレス測定オートレンジをオン / オフします。
:FUNcTion	
:CURRent 0 OFF 1 ON	電流データ・ロギングをオン / オフします。
:MINMax 0 OFF 1 ON	最小値 / 最大値電流データ・ロギングをオン / オフします。
:VOLTage 0 OFF 1 ON	電圧データ・ロギングをオン / オフします。
:MINMax 0 OFF 1 ON	最小値 / 最大値電圧データ・ロギングをオン / オフします。
:PERiod <値>	Elog測定の積分時間を設定します。
:FAULt	
:STATe 0 OFF 1 ON	リモート・センス障害検出をオン / オフします。
:SWEep	
:NPLCycles <値>	電源周波数単位で測定時間を設定します。
:OFFSet	
:POINts <値>	トリガ測定のデータ掃引のオフセットを定義します。
:POINts <値>	測定のポイント数を定義します。
:TINterval <値>	測定サンプル間の時間を定義します。
:THReshold<1 2 3 4>	
:AHOur	
[:LEVel] <値>	コンパレータ1、2、3、または4のアンペア時レベルを設定します。
:CURRent	
[:LEVel] <値>	コンパレータ1、2、3、または4の電流レベルを設定します。
:FUNcTion VOLT CURR POW AHO WHO	コンパレータ1、2、3、または4のセンシング機能を設定します。
:OPERation GT LT	コンパレータ1、2、3、または4の比較タイプを設定します。
:POWER	
[:LEVel] <値>	コンパレータ1、2、3、または4のパワー・レベルを設定します。
:VOLTage	
[:LEVel] <値>	コンパレータ1、2、3、または4の電圧レベルを設定します。
:WHOur	
[:LEVel] <値>	コンパレータ1、2、3、または4のワット時レベルを設定します。
:WHOur	
:RESet	累計ワット時測定を返します。
:WINDow	
[:TYPE] HANNing RECTangular	測定ウィンドウを選択します。

## [SOURce:]ARBサブシステム

[SOURce:]

ARB

- :COUNt <値>|INFinity 任意波形が反復する回数を指定します。
- :CURRent
- :CDWell
- [:LEVel] <値>{,<値>}|<ブロック> 任意波形の各ポイントのレベルを指定します。
- :DWELl <値> 任意波形の各ポイントの待ち時間を指定します。
- :POINts? 任意波形のポイント数を返します。
- :FUNctIon
- :TYPE CURRent|VOLTagE 電圧または電流任意波形を指定します。
- :TERMinate
- :LAST 0|OFF|1|ON 任意波形の終了後の出力設定を選択します。
- :VOLTagE
- :CDWell
- [:LEVel] <値>{,<値>}|<ブロック> 任意波形の各ポイントのレベルを指定します。
- :DWELl <値> 任意波形の各ポイントの待ち時間を指定します。
- :POINts? 任意波形のポイント数を返します。

## [SOURce:]CURRentサブシステム

[SOURce:]

CURRent

- [:LEVel]
- [:IMMediate]
- [:AMPLitude] <値> 電流優先モードのときの出力電流を設定します。
- :TRIGgered
- [:AMPLitude] <値> トリガ出力電流を設定します。
- :LIMit
- [:POSitive]
- [:IMMediate]
- [:AMPLitude] <値> 電圧優先モードのときの電流制限を設定します。
- :NEGative
- [:IMMediate]
- [:AMPLitude] <値> 電圧優先モードのときの電流制限を設定します。
- :MODE FIXed|STEP|LIST|ARB 遷移モードを設定します。
- :PROtEction
- :DELay
- [:TIME] <値> 過電流保護遅延を設定します。

:START SChange|CCTRans 過電流保護遅延タイマの起動原因を指定します。  
 :STATe 0|OFF|1|ON 過電流保護をオン / オフします。  
 :SHARing  
 [:STATe] 0|OFF|1|ON 並列機器の電流共有をオン / オフします。  
 :SLEW  
 [:IMMediate] <値>|INFinity 電流スルーレートを設定します。  
 :MAXimum 0|OFF|1|ON 最大スルーレート・オーバーライドをオン / オフします。

## [SOURce:]DIGitalサブシステム

[SOURce:]  
 DIGital  
 :INPut  
 :DATA? デジタル制御ポートの状態を読み取ります。  
 :OUTPut  
 :DATA <値> デジタル制御ポートの状態を設定します。  
 :PIN<1-7>  
 :FUNction <関数> ピンの機能を設定します。DIO |DINPut |EXPRession<1~8> |FAULt |INHibit |  
 |OFFCouple |TOUtput |TINPut  
 :POLarity  
 POSitive|NEGative ピンの極性を設定します。  
 :TOUtput  
 :BUS  
 [:ENABLE] デジタル・ポート・ピンに対するバス・トリガをオン / オフします。  
 0|OFF|1|ON

## [SOURce:]FUNctionコマンド

[SOURce:]  
 :FUNction CURRent|VOLTage 出力規制(電圧優先または電流優先)を設定します。

## [SOURce:]LISTサブシステム

[SOURce:]  
 LIST  
 :COUNt <値>|INFinity リストの繰り返し回数を設定します。  
 :CURRent  
 [:LEVel] <値>{,<値>} 各リスト・ステップの設定を指定します。  
 :POINts? リスト・ポイント数を返します。  
 :DWELl <値>{,<値>} 各リスト・ステップの待ち時間を指定します。  
 :POINts? リスト・ポイント数を返します。

:STEP ONCE|AUTO トリガに対するリストの応答方法を指定します。  
:TERMinate  
:LAST 0|OFF|1|ON リストが終了したときの出力値を決定します。  
:TOUtput  
:BOStep  
[:DATA] <Bool>{,<Bool>} ステップの初めにトリガを発生させます。  
:POINts? リスト・ポイント数を返します。  
:EOStep  
[:DATA] <Bool>{,<Bool>} ステップの終わりにトリガを発生させます。  
:POINts? リスト・ポイント数を返します。  
:VOLTagе  
[:LEVel] <値>{,<値>} 各リスト・ステップの設定を指定します。  
:POINts? リスト・ポイント数を返します。

---

## [SOURce:]POWER問合せ

[SOURce:]  
:POWER  
:LIMit? 測定器の出力の電力制限を返します。

---

## [SOURce:]抵抗サブシステム

[SOURce]  
:RESistance  
[:LEVel]  
[:IMMediate]  
[:AMPLitude] <値> 出力抵抗レベルを設定します。  
:STATe 0|OFF|1|ON 出力抵抗プログラミングをオン / オフします。

---

## [SOURce:]STEPコマンド

[SOURce:]  
:STEP  
:TOUtput 0|OFF|1|ON トランジェント・ステップ発生時にトリガ出力が生成されるかどうかを指定します。

---

## [SOURce:]VOLTageサブシステム

[SOURce:]  
VOLTage  
[:LEVel]  
[:IMMediate]

[:AMPLitude] <値>	電圧優先モードのときの出力電圧を設定します。
:TRIGgered	
[:AMPLitude] <値>	トリガ出力電圧を設定します。
:BWiDth LOW HIGH1	電圧帯域幅を設定します。
:LiMit	
[:POSitive]	
[:IMMediate]	
[:AMPLitude] <値>	電流優先モードのときの電圧制限を設定します。
:MODE FIXed STEP LIST ARB	遷移モードを設定します。
:PROTection	
[:LEVel] <値>	過電圧保護レベルを設定します。
:SLEW	
[:IMMediate] <値> INFinity	電圧スルーレートを設定します。
:MAXimum 0 OFF 1 ON	最大スルーレート・オーバライドをオン / オフします。

## STATusサブシステム

### STATus

:OPERation	
[:EVENT?]	動作イベント・レジスタを問い合わせます。
:CONDition?	動作条件レジスタを問い合わせます。
:ENABle <値>	動作イネーブル・レジスタを設定します。
:NTRansiton <値>	立ち下がり遷移フィルタを設定します。
:PTRansiton <値>	立ち上がり遷移フィルタを設定します。
:USER<1 2>	
:SOURce EXPReSSion<1~8> NONE	ユーザ定義ステータス・ビットをドライブする式を選択します。
:PRESet	すべてのイネーブル、PRT、およびNTRレジスタをプリセットします。
:QUEStionable<1 2>	
[:EVENT?]	疑問イベント・レジスタを問い合わせます。
:CONDition?	疑問条件レジスタを問い合わせます。
:ENABle <値>	疑問イネーブル・レジスタを設定します。
:NTRansiton <値>	立ち下がり遷移フィルタを設定します。
:PTRansiton <値>	立ち上がり遷移フィルタを設定します。

## SYSTemサブシステム

### SYSTem

:BBR	
:EVENT <"文字列">	BBRイベント・ログにイベント文字列を追加します。
:SNAPshot <値>	指定された長さのデータ・スナップショットをキャプチャします。
:STATus?	スナップショットの完了ステータスを%で返します。



:STATe?	ブラック・ボックス・レコーダが記録中の場合にtrue(1)を返します。
:TIME?	ブラック・ボックス・レコーダ・データの長さを返します。
:COMMunicate	
:LAN TCPIP:CONTRol?	初期ソケット・コントロール・コネクション・ポート番号を返します。
:RLState LOCAL REMOte RWLock	機器のリモート / ローカル状態を設定します。
:DATE <yyyy>,<mm>,<dd>	システム・クロックの日付を設定します。
:ERRor?	エラー待ち行列からエラーを1個読み取り、クリアします。
:LFRequency?	電源基準周波数を返します。
:LFRequency	
:MODE AUTO MAN50 MAN60	自動または手動の電線周波数検出を指定します。
:PASSword	
:FPANel	
:RESet	フロント・パネル・ロックアウト・パスワードを0にリセットします。
:REBoot	本器を電源投入時の状態にリポートします。
:SECurity	
:IMMediate	すべてのユーザ・メモリをクリアして測定器をリポートします。
:SIGNal	
:DEFine EXPReSSion<1~8>,<"式">	最大8つの信号表現を定義します。
:TEMPerature	
:AMBient?	吸気口での温度を返します。
:TIME <hh>,<mm>,<ss>	システム・クロックの時刻を設定します。
:VERSion?	測定器が準拠するSCPIバージョンを返します。

## TRIGgerサブシステム

### TRIGger

:ACQuire	
[:IMMediate]	即時トリガを発生させます。
:CURRent	
[:LEVel] <値>	出力のトリガ・レベルを設定します。
:SLOPe	信号のスロープを設定します。
POSitive NEGative	
:INDices	
[:DATA]?	トリガがキャプチャされたときのインデックスを返します。
:COUNT?	収集時にキャプチャされるトリガの数を返します。
:SOURce <ソース>	収集システムのトリガ・ソースを選択します。BUS  CURRent1  EXTernal  EXPReSSion<1~8>  PIN<1~7>  TRANsient1  VOLTagE1
:TOUTput	
[:ENABLE]	デジタル・ポート・ピンに測定トリガを送信可能にします。
0 OFF 1 ON	
:VOLTagE	

[:LEVel] <値> 出力のトリガ・レベルを設定します。

:SLOPe 信号のスロープを設定します。

POSitive|NEGative

:ARB

:SOURce <ソース> 任意波形のトリガ・ソースを選択します。BUS |EXTernal |IMMediate |EXPRession<1~8> |PIN<1~7>

:ELOG

[:IMMediate] 即時トリガを発生させます。

:SOURce <ソース> 外部データ・ログのトリガ・ソースを選択します。BUS |EXTernal |IMMediate| PIN<1~7>

:TRANsient

[:IMMediate] 即時トリガを発生させます。

:SOURce <ソース> トランジェント・システムのトリガ・ソースを選択します。BUS |EXTernal |IMMediate |EXPRession<1~8> |PIN<1~7>

## リセット・ステート(\*RST)

## 注記

**States**メニューで電源投入時ステートのリコール・モードを有効にしている場合、電源投入時 / リセット・ステートがこれらの値と異なる場合があります( [機器ステートの記録](#) を参照)。

以下の表に、リセット・ステートを示します。これらのパラメータは、電源投入時または\*RST後に指定した値にリセットされます。

## リセット設定

SCPIコマンドの*RST設定	
ARB:COUNT	1
ARB:CURREnt:CDWell:DWELI	0.001
ARB:FUNcTion:SHApe	NONE
ARB:FUNcTion:TYPE	VOLTage
ARB:TERMinate:LAST	オフ
ARB:VOLTage:CDWell:DWELI	0.001
CALibrate:STATe	オフ
CURREnt	0
CURREnt:LIMit	定格の1.02%
CURREnt:LIMit:NEGative	定格の-10.2%
CURREnt:MODE	FIXed
CURREnt:PROTection:DELAy	20 ms
CURREnt:PROTection:DELAy:START	SCHange
CURREnt:PROTection:STATe	オフ
CURREnt:SHARing	オフ
CURREnt:SLEW	MAX
CURREnt:SLEW:MAXimum	オン
CURREnt:TRIGgered	0
DIGital:OUTPut:DATA	0
DIGital:TOUTput:BUS	オフ
DISPlay	オン
FUNcTion	VOLTage

LIST:COUNT	1
LIST:CURRENT	1ステップを0に設定
LIST:DWELI	1ステップを0.001に設定
LIST:STEP	AUTO
LIST:TERMinate:LAST	オフ
LIST:TOUTput:BOSTep	1ステップをOFFに設定
LIST:TOUTput:EOSTep	1ステップをOFFに設定
LIST:VOLTage	1ステップを定格の0.1%に設定
LXI:IDENTify	オフ
OUTPut	オフ
OUTPut:DELAy:FALL	0
OUTPut:DELAy:RISE	0
OUTPut:PROTection:CLEAr	LOWZ
OUTPut:PROTection:USER	オフ
OUTPut:PROTection:USER:SOURce	NONE
OUTPut:PROTection:WDOG	オフ
OUTPut:PROTection:WDOG:DELAy	60
OUTPut:RELAy:POLarity	NORMal
RESistance	0
RESistance:STATe	0
SENSe:CURRent:RANGe:AUTO	オン
SENSe:ELOG:CURRent:RANGe:AUTO	オン
SENSe:ELOG:FUNcTION:CURRent	オフ
SENSe:ELOG:FUNcTION:CURRent:MINMax	オフ
SENSe:ELOG:FUNcTION:VOLTage	オフ
SENSe:ELOG:FUNcTION:VOLTage:MINMax	オフ
SENSe:ELOG:PERiod	0.1
SENSe:FAULt:STATe	オン

## リセット・ステート(\*RST)

SENSe:FUNcTion:CURRent	1
SENSe:FUNcTion:VOLTagE	1
SENSe:SWEEp:NPLCycles	1
SENSe:SWEEp:OFFSet:POINts	0
SENSe:SWEEp:POINts	3255(60 Hz)、3906(50 Hz)
SENSe:SWEEp:TINterval	5.12E-6
SENSe:THReshold<n>:AHOuR	0
SENSe:THReshold<n>:CURRent	0
SENSe:THReshold<n>:FUNcTion	VOLTagE
SENSe:THReshold<n>:OPERation	GT
SENSe:THReshold<n>:POWer	0
SENSe:THReshold<n>:VOLTagE	0
SENSe:THReshold<n>:WHOUr	0
SENSe:WINDow	RECTangular
STEP:TOUTput	オフ
TRIGger:ACQuire:CURRent	0
TRIGger:ACQuire:CURRent:SLOPe	POSitive
TRIGger:ACQuire:SOURce	BUS
TRIGger:ACQuire:TOUTput	オフ
TRIGger:ACQuire:VOLTagE	0
TRIGger:ACQuire:VOLTagE:SLOPe	POSitive
TRIGger:ARB:SOURce	BUS
TRIGger:ELOG:SOURce	BUS
TRIGger:TRANsient:SOURce	BUS
VOLTagE	定格の0.1%
VOLTagE:LIMit	定格の1%
VOLTagE:MODE	FIXed
VOLTagE:PROTEction	定格の120%

VOLTage:SLEW	MAX
VOLTage:SLEW:MAXimum	オン
VOLTage:TRIGgered	定格の0.1%

以下の表に、**不揮発性**パラメータの出荷時設定を示します。これらは電源の入れ直しや\*RSTによって影響されません。

#### 不揮発性設定

SCPIの出荷時設定	
CALibrate:DATE	2003年3月5日
CALibrate:PASSword	0
DIGital:PIN<all>:FUNCTion	DINput
DIGital:PIN<all>:POLarity	POSitive
DISPlay:VIEW	METER_VI
OUTPut:COUPle	オフ
OUTPut:COUPle:DOFFset	0
OUTPut:INHibit:MODE	オフ
OUTPut:PON:STATe	RST
OUTPut:RELay:LOCK	オフ
OUTPut:RELay:POLarity:ENABle	オン
SENSe:BBR:PERiod	0.01
SYSTem:LFRequency:MODE	AUTO
フロント・パネルの出荷時設定	
フロント・パネルのロックアウト パスワード	オフ
ファームウェア・アップデートのパスワード保護	オフ
GPIBアドレス	5
GPIBインタフェース	オン
LANインタフェース	オン
USBインタフェース	オン
スクリーン・セーバ	オン

**リセット・ステート(\*RST)**

---

スクリーン・セーバ遅延	60分
ウェイク・オンI/O	オン
<b>インタフェースの出荷時設定</b>	
GPIBアドレスの取得	自動
IPアドレス	169.254.69.79
サブネット・マスク	255.255.0.0
デフォルト・ゲートウェイ	0.0.0.0
ホスト名	A-<シリアル番号>
mDNSサービス名	Keysight N79xxx Dynamic DC PowerSupply <シリアル番号>
LANサービス: VXI-11	オン
LANサービス: Telnet	オン
LANサービス: mDNS	オン
LANサービス: Webサーバ	オン
LANサービス: ソケット	オン
Webパスワード	空白

## SCPIエラー・メッセージエラー・メッセージ

Keysight測定器によって、SCPI標準に準拠したエラー・メッセージが返されます。

- 各インタフェース固有のエラー待ち行列 ( GPIB、USB、VXI-11、Telnet / ソケットごと1つ) に最大20個のエラーを保存できます。エラーの原因となったI/Oセッションのエラー待ち行列にエラーが表示されます。
- フロント・パネルのERRインジケータは、エラー待ち行列に1つまたは複数のエラーが存在する場合にオンになります。
- 特殊なグローバル・エラー待ち行列には、すべての電源投入およびハードウェア関連エラー(過熱など)が保持されています。
- 誤差の取得はFirst-In-First-Out( FIFO)であり、読み取った誤差はクリアされます。インタフェース固有のエラーがすべて読み取られた後に、グローバル・エラー待ち行列内のエラーが読み取られます。エラー待ち行列のすべてのエラーを読み取ると、ERRインジケータはオフになります。
- 20個を超えるエラーが発生した場合は、待ち行列に記録された最後のエラー(最新のエラー)が350 [エラー待ち行列のオーバーフロー]に置き換えられます。キューからエラーを削除するまで、その後のエラーは記録されません。エラー待ち行列を読み取るときにエラーが発生していなかった場合、測定器は+0 [エラーなし]で応答します。
- フロント・パネルでは、すべてのI/Oセッションとグローバル・エラー待ち行列からのエラーが報告されます。フロント・パネルからエラー待ち行列を読み取るには、SYSTEMボタンを押してから"ヘルプ"ソフトキーを押します。その後、ヘルプ・メニューの[リモート・コマンド・エラー待ち行列を表示します]を選択します。
- エラー状態はステータス・バイト・レジスタでも要約されます。詳細については、[Statusサブシステムの概要](#)を参照してください。
- インタフェース固有のエラー待ち行列は、電源を入れ直したり\*CLSを実行するとクリアされます。エラー待ち行列は\*RSTではクリアされません。クリア・ステータス

### • SCPI:

SYSTem:ERRor? 待ち行列からエラーを1個読み取り、クリアします。

エラーのフォーマットは以下のとおりです(エラー文字列に255文字まで含めることができます)。

エラー デバイス依存エラー(これらのエラーは標準イベント・ステータス・レジスタ・ビット #3が設定されます)

0 No error

ERR?問合せでエラーがない場合はこれが返されます。

101 Calibration state is off

校正がオンではありません。本器は校正コマンドを受け付けません。

102 Calibration password is incorrect

校正パスワードが正しくありません。

103 Calibration is inhibited by switch setting

校正モードが校正スイッチによってロックアウトされています。

104 Bad sequence of calibration commands

校正コマンドが正しい順序で入力されていません。

105 Unexpected output current

測定された出力電流が許容範囲外です。

106 Zero measurement out of range error



“zero”の測定値は許容範囲外です。

107 Programming cal constants out of range

プログラムされた校正定数が許容範囲外です。

108 Measurement cal constants out of range

測定校正定数が許容範囲外です。

109 Over voltage cal constants out of range

過電圧校正定数が許容範囲外です。

110 Wrong V+I

測定器が正しい電圧または電流値を設定できませんでした。

114 Wrong status

不適切なステータス機能が報告されました。

116 Locked out by internal switch setting

この機能は内部スイッチによってロックアウトされています。

117 Calibration error

校正エラーが発生しました。校正定数は保存されません。機器の校正を再試行してください。

200 Hardware error channel <1>

出力でハードウェアエラーが発生しました。

202 Selftest Fail

セルフテスト・フェールが発生しました。詳細については、セルフテスト・フェール・リストを参照してください。

203 Compatibility function not implemented

要求された互換性機能は使用できません。

204 NVRAM checksum error

測定器の不揮発性ランダム・アクセス・メモリでチェックサム・エラーが発生しました。

205 NVRAM full

測定器の不揮発性ランダム・アクセス・メモリがいっぱいです。

206 File not found

内部校正ファイルまたは内部チャンネル属性ファイルがNVRAMに見つかりません。

207 Cal file version error

古いファームウェアを使用して校正ファイルが書き込まれたか読み取られました。ファームウェアをアップデートする必要があります。

208 Running backup firmware

測定器は現在ファームウェアのバックアップ(以前)のバージョンで実行されています。

210 Frame NVRAM エラー

測定器で不揮発性RAMエラーが発生しました。

212 State file not loaded

以前に保存した出カステート・ファイルがロードできませんでした。

#### 213 Sinkbox error

パワー・デシペータでケーブルが取り外されたか、ハードウェア・エラーが発生しました。

#### 214 Line frequency error

電源周波数と電源周波数設定間で不一致が発生しました。

#### 215 Hardware failure

電源またはパワー・デシペータでハードウェアの不具合が発生しました。

#### 302 Option not installed

このコマンドによってプログラムされるオプションはインストールされていません。

#### 303 There is not a valid acquisition to fetch from

測定バッファに有効なデータがありません。

#### 304 Volt and curr in incompatible transient modes

電圧と電流を同時にステップおよびリスト・モードにすることはできません。

#### 305 A triggered value is on a different range

トリガ値の範囲が現在設定されている範囲とは異なっています。

#### 306 Too many list points

指定されているリスト・ポイントが多すぎます。

#### 307 List lengths are not equivalent

1つまたは複数のリストの長さが異なります。

#### 308 This setting cannot be changed while transient trigger is initiated

測定器がトリガ・シーケンスを待機または実行している間は設定を変更できません。

#### 309 Cannot initiate, voltage and current in fixed mode

トランジェント・ジェネレータを起動できません。電圧機能が電流機能のいずれかが固定モードに設定されています。

#### 310 The command is not supported by this model

この測定器には、このコマンドをサポートするために必要なハードウェア機能またはオプションがありません。

#### 314 Time of day clock has stopped

時刻クロックが停止しました。内蔵バッテリーを交換してください。サービス・セクションを参照してください。

#### 315 Settings conflict error

現在の機器ステートが原因でデータ要素がプログラムできませんでした。

#### 320 Firmware update error

測定器ハードウェアがこのファームウェア・バージョンをサポートしていない可能性があります。

**コマンド・エラー(これらのエラーは標準イベント・ステータス・レジスタ・ビット 5が設定されます)**

#### -100 Command error

一般的なシンタックス・エラーです。

-101 Invalid character

コマンド文字列に無効な文字が見つかりました。

-102 Syntax error

コマンド文字列に無効な構文が見つかりました。スペースをチェックしてください。

-103 Invalid separator

コマンド文字列に無効な区切り文字が見つかりました。[ ]、[ ]、[ ]が適切に使用されているかどうか確認してください。

-104 Data type error

コマンド文字列で許可されていないデータ型が見つかりました。

-105 GET not allowed

コマンド文字列内にはグループ実行トリガは使用できません。

-108 Parameter not allowed

期待される数より多いパラメータを受け取りました。

-109 Missing parameter

期待される数より少ないパラメータを受け取りました。

-110 Command header error

ヘッダでエラーが検出されました。

-111 Header separator error

コマンド文字列で無効なヘッダ・セパレータ文字が見つかりました。

-112 Program mnemonic too long

ヘッダの文字数が12文字を超えています。

-113 Undefined header

この測定器に対して無効なコマンドを受け取りました。

-114 Header suffix out of range

数値サフィックスの値が無効です。

-120 Numeric data error

一般的な数値データ・エラーです。

-121 Invalid character in number

コマンド文字列にデータ型には無効な文字が見つかりました。

-123 Exponent too large

指数の大きさが32000を超えています。

-124 Too many digits

数値/パラメータの仮数に、先行の0を除いて255桁を超える数値が含まれています。

-128 Numeric data not allowed

数値パラメータを受け取りましたが、文字列が期待されていました。

-130 Suffix error

一般的なサフィックス・エラーです。

-131 Invalid suffix

数値パラメータに対して誤ったサフィックスが指定されました。

-134 Suffix too long

サフィックスの文字数が12文字を超えています。

-138 Suffix not allowed

このコマンドに対してはサフィックスがサポートされていません。

-140 Character data error

一般的な文字データ・エラーです。

-141 Invalid character data

文字データ要素に無効な文字が含まれているか、要素が無効ではありません。

-144 Character data too long

文字データの要素数が12文字を超えています。

-148 Character data not allowed

離散パラメータを受け取りましたが、文字列または数値パラメータが期待されていました。

-150 String data error

一般的な文字列データ・エラーです。

-151 Invalid string data

無効な文字列を受け取りました。文字列が引用符に囲まれていることを確認してください。

-158 String data not allowed

文字列を受け取りましたが、このコマンドには許可されていません。

-160 Block data error

一般的なブロック・データ・エラーです。

-161 Invalid block data

送信データ・バイト数が、ヘッダに指定されているバイト数に一致しません。

-168 Block data not allowed

データは任意ブロック・フォーマットで送信されましたが、このコマンドには許可されていません。

-170 Expression error

一般的な式エラーです。

-171 Invalid block data

式データ要素が無効です。

-178 Expression data not allowed

式データ要素が送信されましたが、このコマンドには許可されていません。

**実行エラー(これらのエラーは標準イベント・ステータス・レジスタ・ビット4が設定されます)**

-200 Execution error

一般的なシンタックス・エラーです。

-220 Parameter error

データ要素関連エラーが発生しました。

-221 Settings conflict

現在の機器ステートが原因でデータ要素が実行できませんでした。

-222 Data out of range

値が有効な範囲外であるため、データ要素が実行できませんでした。

-223 Too much data

測定器が処理可能なデータよりも大きいデータを含むデータ要素を受信しました。

-224 Illegal parameter value

期待されていた正確な値を受信しませんでした。

-225 Out of memory

デバイスに要求された操作を実行するのに十分なメモリがありません。

-226 Lists not same length

1つまたは複数のリストの長さが異なります。

-230 Data corrupt or stale

データが無効な可能性があります。新しい測定が開始されましたが、完了しませんでした。

-231 Data questionable

測定確度に問題がある可能性があります。

-232 Invalid format

データ・フォーマットまたは構造が不適切です。

-233 Invalid version

データ・フォーマットのバージョンが測定器に対して正しくありません。

-240 Hardware error

測定器にハードウェアの問題があるため、コマンドを実行できませんでした。

-241 Hardware missing

オプションなどのハードウェアが存在しないため、コマンドを実行できませんでした。

-260 Expression error

式プログラム・データ要素関連エラーが発生しました。

-261 Math error in expression

演算エラーが発生したため、式プログラム・データ要素を実行できませんでした。

問合せエラー(これらのエラーは標準イベント・ステータス・レジスタ・ビット 2が設定されます)

-400 Query Error

一般的な問合せエラーです。

-410 Query INTERRUPTED

条件により中断された問合せエラーが発生しました。

-420 Query UNTERMINATED

条件により未完了の問合せエラーが発生しました。

-430 Query DEADLOCKED

条件によりデッドロックした問合せエラーが発生しました。

-440 Query UNTERMINATED after indefinite response

不定応答を示す問合せが実行された後に、同じプログラム・メッセージの中で問合せを受信しました。

## 互換性コマンド

ここで説明するコマンドは、既存のN6700シリーズ・モジュラ電源システム(MPS)との互換性のために提供されます。特に、機能セット上の理由により、N673xB、N674xB、およびN677xA電源モジュールのために書かれたプログラムのみがAPSモデルと直接互換性をもちます。ここで説明する互換性コマンドは、APSモデルの動作にはまったく、あるいはほとんど影響しません。これは、それらのコマンドは冗長または使用できない機能にアクセスするためです。

### チャンネル・パラメータ

APSモデルはシングル・チャンネル・ユニットなので、SCPIコマンドにはチャンネル・リスト・パラメータは必要ありません。ただし、N6700 MPSとのコード互換性のため、APSモデルはこのパラメータを必要とするN6700 MPSコマンドに対するチャンネル・リスト(, @1)を受け入れます。APSモデルに送信されるすべてのチャンネル依存コマンドは、チャンネル1にのみ送信する必要があります。

### エイリアス・コマンド

特定のN6700 MPSコマンドは、互換性のために新しいAPSコマンドにエイリアシングまたはリンクされます。これによって、N6700 MPSコマンドは修正せずにAPSモデル内で使用できるようになります。

N6700 MPSコマンド	これらのAPSコマンドにエイリアシングされます。
[SOURce:]CURRent 出力電流を設定します。	[SOURce:]CURRent:LIMit[:POSitive] 電圧優先モードのときの電流制限を設定します。
DISPlay:VIEW METER1 単一出力チャンネルを表示します	DISPlay:VIEW METER_VI 出力電圧と電流を表示します。
DISPlay:VIEW METER4 4つの出力チャンネルを表示します	DISPlay:VIEW METER_VI 出力電圧と電流を表示します。

廃止されたN6700 MPSコマンド	これらのN6700 MPSおよびAPSコマンドにエイリアシングされます
OUTPut:PROT:DELay 出力保護遅延を設定します。	[SOURce:]CURRent:PROTection:DELay 出力保護遅延を設定します。

**注記**

新しいアプリケーション・プログラムで廃止されたコマンドを使用することは推奨されません。

### コード対応コマンド

これらのKeysight N6700 MPSコマンドはAPSモデルには必要ありませんが、N6700 MPSのために書かれたコードとの互換性のために提供されています。ほとんどの場合、これらのコマンドは何もしないか、あるいはAPSモデルと互換性をもつ定義済みのパラメータを指定します。

N6700 MPSコマンド	APSモデルに対するアクション
OUTPut:COUPle:CHANnel 出力チャンネルをまとめて結合します。	何も実行しません。
OUTPut:PROTection:COUPle 出力チャンネルの保護を結合します。	何も実行しません。
SENSe:CURRent:COMPensate 出力電流補正を設定します。	何も実行しません。
SENSe:FUNCTion:CURRent 電流測定を有効にします。	電流測定は常に有効です。
SENSe:FUNCTion:VOLTagE 電圧測定を有効にします。	電圧測定は常に有効です。
SENSe:VOLTagE:RANGe 出力電圧レンジを設定します。	何も実行しません。
SENSe:ELOG:VOLTagE:RANGe 外部電圧レンジを設定します。	何も実行しません。
[SOURce:]ARB:FUNCTion:SHAPE Arb機能またはNoneを選択します。	CDWell任意波形機能は常に選択されています。
[SOURce:]CURRent:RANGe 出力電流レンジを設定します。	何も実行しません。
[SOURce:]VOLTagE:RANGe 出力電圧レンジを設定します。	何も実行しません。
SYSTem:CHANnel[:COUNT]? 出力チャンネルの数を返します。	常に"1"を返します。
SYSTem:CHANnel:MODEL? チャンネルのモデル番号を返します。	電源モデルを返します。*IDN?と同じです。
SYSTem:CHANnel:OPTion? チャンネル・オプションを返します。	電源オプションを返します。*OPT?と同じです。
SYSTem:CHANnel:SERial? チャンネルのシリアル番号を返します。	電源のシリアル番号を返します。*IDN?と同じです。
SYSTem:GROUp:DEFine 最大4つの出力チャンネルをグループ化します。	何も実行しません。
SYSTem:GROUp:CATalog? グループ化されたチャンネルの数を返します。	常に"1"を返します。
SYSTem:GROUp:DELete 指定したチャンネルのグループ化を解除します。	何も実行しません。
SYSTem:GROUp:DELete:ALL すべてのチャンネルのグループ化を解除します。	何も実行しません。



### 動作の異なるコマンドおよびパラメータ

STEPおよびLISTコマンドは、APS内で現在アクティブの優先モード(電圧優先または電流優先モードのいずれか)にのみ適用されます。これは、電圧と電流の両方に同時にSTEPおよびLISTを実行できるN6700 MPSコマンドとは異なります。

N6700 MPSコマンド	APSコマンド
[SOURce:]CURRent:TRIGgered [SOURce:]VOLTage:TRIGgered 電圧ステップまたは電流ステップが発生したときにステップを生成します。	[SOURce:]CURRent:TRIGgered [SOURce:]VOLTage:TRIGgered 電圧優先モードで電圧ステップが発生するとステップを生成します。 電流優先モードで電流ステップが発生するとステップを生成します。
[SOURce:]LISTコマンド 出力電圧と出力電流のリストを生成します。	[SOURce:]LISTコマンド 電圧優先モードでは電圧リストを生成します。 電流優先モードでは電流リストを生成します。
QUEStionable:STATus? CCEビットによって示された定電流モード。	QUEStionable:STATus? +LIMビットによって示された正の電流制限

## サービスと保守

以下の詳細なサービスと保守のトピックがあります。

[検証と校正](#)

[セルフテスト手順](#)

[ファームウェア・アップデート](#)

[測定器の削除](#)

[校正スイッチ](#)

[バッテリーの交換](#)

[分解](#)

---

### 利用可能なサービスのタイプ

保証期間中に測定器が故障した場合、Keysight Technologiesは保証条件に基づいて機器の修理または交換を行います。保証期間の終了後は、Keysightは手頃な価格で修理サービスを提供します。

多くのKeysight製品には、標準保証が終了した後に保証を延長するオプションのサービス契約が用意されています。

### 修理サービスを受ける方法(全世界)

測定器のサービスを受けるには、[最寄りのKeysight Technologiesサービス・センターにお問合せください](#)。サービス・センターでは機器の修理または交換の手配を行います。また、適宜保証や修理費用に関する情報を提供します。どのコンポーネントを送付するかなど、送付の手順については、Keysight Technologiesサービス・センターにお尋ねください。装置を返却できるように、元の輸送用カートンを保管しておくことをお勧めします。

---

### ユニットを返送する前に

ユニットを返送する前に、外部接続よりも測定器に故障があるかどうかを確認してください。過去1年以内に測定器が正確に校正されていることを確認してください( [校正間隔](#) を参照)。

ユニットが動作不能な場合、以下の点について確認します。

- AC電源コードが測定器にしっかりと接続されていること
- AC電源コードが正常なコンセントに差し込まれていること
- フロント・パネルの電源オン / スタンバイ・スイッチが押されていること

セルフテストが失敗した場合、以下の点を確認します。

セルフテストを実行する場合は、すべての接続(フロントおよびリア)が解除されていることを確認してください。セルフテスト中、アンテナの役割を果たす長いテスト・リードなど、外部配線に存在する信号によりエラーが引き起こされる可能性があります。

---

### 送付のための再梱包

サービスまたは修理のためにユニットをKeysightに送付するには、以下の手順を実行します。

- 所有者を識別でき、必要なサービスまたは修理が記載されたタグをユニットに取り付けます。モデル番号と完全なシリアル番号を記載します。
- 適切な梱包材を使用してユニットを元のカートンに戻します。
- 強力なテープまたは金属のバンドでカートンを固定します。
- 元の輸送用カートンを使用できない場合、測定器の周囲に梱包材を詰めることができるように10 cm(4インチ)以上の空間が確保されたカートンを使用してください。静電気防止の梱包材を使用してください。

Keysightでは、輸送に保険をかけることをお勧めします。

---

## 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。**

本器の外部は柔らかいリントフリー布をわずかに湿らせて拭いてください。洗剤は使用しないでください。清掃の際に分解は不要であり、推奨されません。

## 検証と校正

以下の詳細な検証と校正のトピックがあります。

### 推奨されるテスト装置とセットアップ

### 性能検証

### 校正手順

### テスト・レコード・フォーム

---

## 検証

検証手順では、APSが正常に動作していて、公開されている仕様に適合していることを検証します。測定器がいずれかのテストに失敗した場合、または異常なテスト結果になった場合は、ユニットの校正を試みてください。校正で問題が解決しない場合は、Keysight Technologies サービス・センタにユニットを返送してください。

**Keysight Technologiesの校正サービス:** 最寄りのKeysight サービス・センタで低コスト校正をご利用いただけます。サービス・センタでは自動校正システムが使用されるため、Keysightでは校正を手頃な価格でご提供できます。

Keysight Technologiesでは、校正ごとに完全な検証を実行することを推奨します。電源が検証試験に合格した場合、ユニットは校正制限内で動作し、再校正を行う必要はありません。これにより、測定器が次の校正まで仕様に適合すること、および長期的にわたる優れた安定性が保証されます。この方法を使用して測定された性能データは、今後の校正間隔を拡大するために使用できます。

---

## 校正間隔

### 1年の校正間隔

測定器は、アプリケーションの確度の要件によって決定される一定の間隔で校正する必要があります。ほとんどのアプリケーションには**1年**の校正間隔で十分です。確度仕様は、一定の校正間隔で調整を実施している場合のみ保証されます。校正間隔が1年を超えると、公表された確度仕様は保証されません。

### 3年の校正間隔

電圧 / 電流プログラミングおよび測定確度仕様は、検証の**テスト・レコード・フォーム**に示された1年の校正確度仕様に係数3を乗算することで、3年の校正間隔に延長できます。

---

## テストに関する注意事項

最適な性能を実現するには、すべての検証と校正の手順が以下の推奨事項に適合する必要があります。

- 周囲温度が18°C～28°Cの範囲内で安定している。
- 周囲相対湿度が80%未満である。
- 検証または調整の前に30分間のウォームアップを行う。
- 雑音を減らすためケーブルはできるだけ短くし、ツイスト線またはシールド線を使用する。

### 測定の手法

#### 電圧計

検証手順と校正手順の実行中に、電圧計によって読み取られる値が出力電流リップルのACピークの瞬間的測定によって影響されないようにするには、DC測定を何度か行い平均化します。

Keysight 3458A DMMを使用している場合、これを自動的に行うように電圧計を設定できます。測定器のフロント・パネルから、測定ごとに100電源周波数をプログラムします。NPLC 100 ENTERを押します。さらに、自動校正 (ACAL) とオートレンジ機能 (ARANGE) をオンにします。

#### 電流シャント

4端子の電流シャントは、負荷リードおよび接続の電圧降下によって発生する出力電流測定エラーを排除するために使用されます。電流シャントには、負荷接続端子内に特別な電流モニタリング端子があります。これらの電流モニタリング端子に電圧計を直接接続します。

#### 電子負荷

テスト手順の多くでは、必要な電力を消費できる可変負荷を使用する必要があります。可変抵抗が使用されている場合、負荷抵抗の接続、切断、またはショートにスイッチを使用する必要があります。ほとんどのテストでは、電子負荷を使用できます。電子負荷は負荷抵抗よりもかなり使いやすくなっていますが、トランジェント回復時間のテストには時間がかかりすぎる可能性があり、雑音 (PARD) テストには雑音が多すぎる可能性があります。

テスト手順を若干変更することで、可変負荷の代わりに固定負荷抵抗を使用できます。また、コンピュータで制御されたテスト・セットアップが使用されている場合、(コンピュータとシステム電圧計に比べて) 比較的遅い電源システムのセトリング時間とスルーレートを考慮する必要があります。テスト・システムが電源システムよりも高速の場合、テスト・プログラムに "Wait" ステートメントを使用できます。

## 推奨されるテスト装置とセットアップ

### テスト機器

### 検証セットアップ

### 校正セットアップ

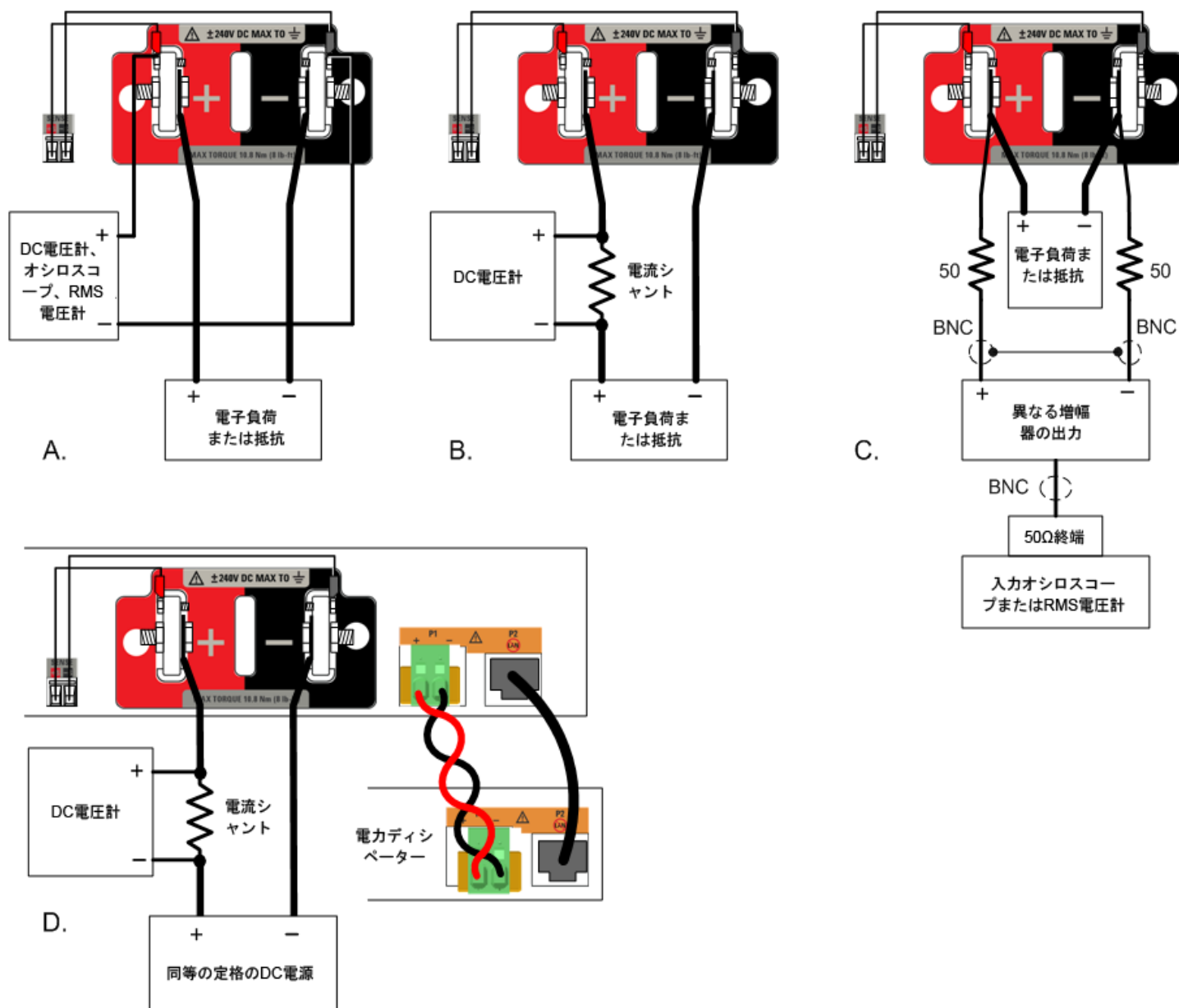
## テスト機器

以下のリストに、性能検証手順と調整手順に対する推奨テスト機器を示します。リストに示した測定器がない場合には、同等の確度の校正標準を代用してください。

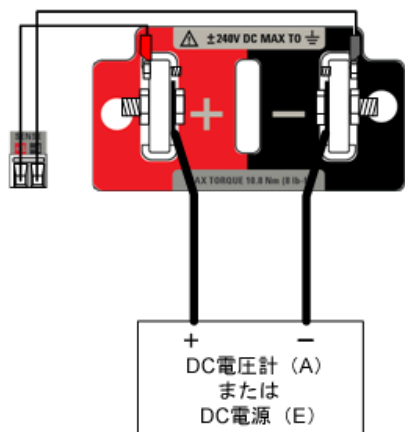
測定器	要件	推奨モデル	使用*
デジタル・マルチメータ	分解能: 10 nV @ 1V; 読み値: 8 1/2 桁 確度: 20 ppm	Keysight 3458A	V、C
電流シャント	15 A(0.1Ω)0.04%、TC=5ppm/ΩC 100 A(0.01Ω)0.04%、TC=5ppm/ΩC 300 A(0.001Ω)0.04%、TC=5ppm/ΩC	ガイドライン9230/15 ガイドライン9230/100 ガイドライン9230/300	V、C
電子負荷	80 V、200 A最小	2: Keysight N3300Aメインフレーム、 6: Keysight N3305Aモジュール	V
GPIBコントローラ	フルGPIB機能	Keysight 82350Bまたは同等品	V、C
オシロスコープ	感度: 1 mV 帯域幅 制限値: 20 MHz プローブ: RFチップで1:1	Keysight Infiniiumまたは同等品	V
RMS電圧計	真のRMS 帯域幅: 20 MHz 感度: 100 μV	RhodeおよびSchwartzモデルURE3 または同等品	V
差動増幅器	帯域幅: 20 MHz	LeCroy 1855A, DA1850A, または 同等品	V
終端	1~50Ω BNC終端 2~50Ω、1/8 W終端抵抗		V
電源	80 V、200 A、2kW	Keysight N8754A、N8758A	V、C

\* V= 検証、C= 校正

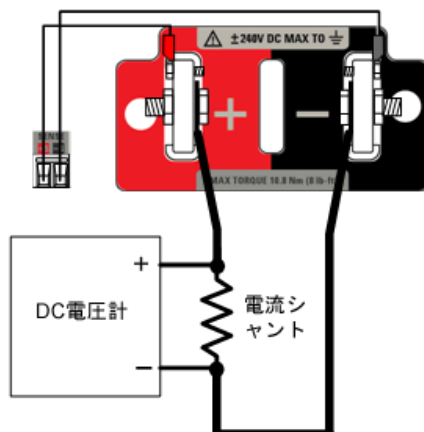
## 検証セットアップ



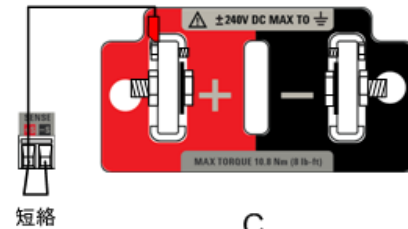
## 校正セットアップ



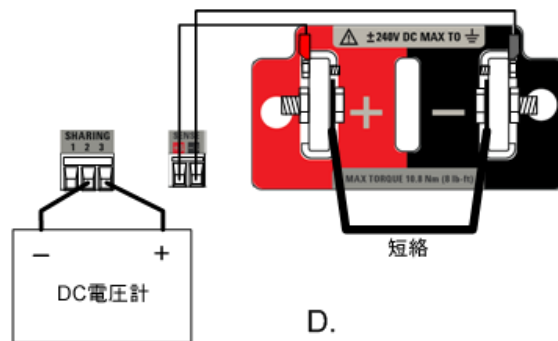
A. および E.



B.



C.



D.



## 性能検証

### 電圧プログラミングおよびリードバック確度

#### 定電圧負荷変動

#### 定電圧リップルおよび雑音

#### トランジェント回復時間

### 電流プログラミングおよびリードバック確度

#### 定電流負荷変動

#### 電流シンク機能の検証

---

## はじめに

性能検証テストを使用して、電源が正常に動作しており、公表された仕様を満たしていることを検証します。以下の2つの異なるレベルの性能検証テストを実行できます。

- **Self-Test** 測定器の電源をオンにするときに必ず自動的に実行される電源投入時の簡単なセルフテストです。この限定されたテストでは、測定器が動作することを確認します。詳細については、「[セルフテスト手順](#)」を参照してください。
- **性能検証テスト** 詳細なテスト・セットです。最初に機器を受領した時や調整後の受け入れ検査として推奨されています。

性能検証テストは、測定器を最初に受領したときの受け入れ検査として推奨します。受け入れ検査の結果は、測定器の仕様と比較してください。受領後、校正間隔ごとに性能検証テストを繰り返します。

検証テストは、電源システムの校正前に実行してください。電源が検証試験に合格した場合、ユニットは校正制限内で動作し、再校正を行う必要はありません。

測定器がいずれかのテストに失敗した場合、または異常なテスト結果になった場合は、ユニットの校正を試みてください。校正で問題が解決しない場合は、Keysight Technologiesサービス・センタにユニットを返送してください。

検証で必要とされる装置およびテスト・セットアップのリストについては、「[推奨されるテスト装置とセットアップ](#)」を参照してください。電圧計、電流シャント、および負荷の接続の詳細については、「[測定の手法](#)」も参照してください。

---

## 電圧プログラミングおよびリードバック確度

このテストでは、電圧プログラミング機能と測定機能が仕様の範囲内であることを検証します。

ステップ1. 電源をオフにし、センス端子間にDMMを接続します( [テスト・セットアップA](#)を参照)。負荷は接続しないでください。

ステップ2. 電源をオンにし、「電圧プログラミングとリードバック、最小電圧」のテスト・レコード・フォームでの説明に従って測定器の設定をプログラムします。出力をオンにします。出力状態は「CV」に、出力電流は0に近い値になります。

ステップ3. DMMから読み取った出力電圧とインターフェース上で測定された電圧を記録します。読み値は、「電圧プログラミングとリードバック、最小電圧」での該当するモデルのテスト・レコード・フォームで指定されている制限値の範囲内になっている必要があります。

ステップ4. 電圧プログラミングとリードバック、高電圧」のテスト・レコード・フォームでの説明に従って測定器の設定をプログラムします。

ステップ5. DMMから読み取った出力電圧とインターフェース上で測定された電圧を記録します。読み値は、「電圧プログラミングとリードバック、高電圧」での該当するモデルのテスト・レコード・フォームで指定されている制限値の範囲内になっている必要があります。

---

## 定電圧負荷変動

このテストでは、フル負荷から負荷なしへの出力電流の変化による出力電圧の変化を測定します。

ステップ1. 電源をオフにし、センス端子と電子負荷を接続します( **テスト・セットアップA**を参照)。

ステップ2. 電源をオンにし、「CV負荷変動」のテスト・レコード・フォームでの説明に従って測定器の設定をプログラムします。

ステップ3. 「CV負荷変動」のテスト・レコード・フォームでの説明に従って出力電流の電子負荷を設定します。出力状態は「CV」になります。この状態になっていない場合は、出力電流がやや低下するように負荷を調整してください。

ステップ4. DMMからの出力電圧読み値を記録します。

ステップ5. 電子負荷を開きます。DMMからの電圧の読み値をもう一度記録します。ステップ4と5でのDMM読み値の差異は負荷変動であり、「CV負荷変動」での該当するモデルのテスト・レコード・フォームに示されている値を超過しないようにする必要があります。

---

## 定電圧リップルおよび雑音

出力における定期偏移とランダム偏移が組み合わさり、DC出力電圧で重畳される残留AC電圧が生成されます。この残留電圧は、示唆された周波数範囲でのRMS雑音またはp-p雑音として指定されます( **仕様**を参照)。

ステップ1. 電源をオフにし、電子負荷、差動増幅器、およびオシロスコープ(AC結合)を出力に接続します( **テスト・セットアップC**を参照)。

ステップ2. 図に示すように、50Ω抵抗によって終端する2本のBNCケーブルを使用して、差動増幅器を+と-の出力端子に接続します。2本のBNCケーブルのシールドは、一緒に接続する必要があります。オシロスコープの入力を50Ω終端にして、差動増幅器の出力をオシロスコープに接続します。

ステップ3. 差動増幅器を、10倍、1で除算、および1 MΩ入力抵抗に設定します。差動増幅器の正と負の入力はAC結合に設定する必要があります。オシロスコープのタイムベースを5 ms/divに、垂直スケールを10 mV/divに設定します。帯域幅制限(通常は20 MHz)をオンにし、サンプリング・モードをピーク検出に設定します。

ステップ4. 「CVリップルおよび雑音」での該当するモデルのテスト・レコード・フォームに示されている設定値に合わせて電源システムをプログラムし、出力をオンにします。オシロスコープを数秒間作動させ、十分な測定ポイントを生成します。Keysight Infiniiumスコープ上での最大p-p電圧測定値は、右側の画面下部に表示されます。この値を10で除算してCV p-p雑音測定値を算出します。算出値は、「CVリップルおよび雑音、p-p」での該当するモデルのテスト・レコード・フォームに示されているp-p制限値を超えないようにする必要があります。

### 注記

測定結果に疑問符が付いている場合は、その測定値を消去して再試行してください。これは、受信したスコープ・データに疑問データが含まれていることを意味します。

ステップ5. オシロスコープを切り離し、RMS電圧計を所定の位置に接続します。50オーム終端は切り離さないでください。RMS電圧計の読み値を10で除算します。算出値は、「CVリップルおよび雑音、RMS」での該当するモデルのテスト・レコード・フォームに示されているRMS制限値を超えないようにする必要があります。

---

## トランジェント回復時間

このテストでは、負荷電流の50%の変化に続いて、出力電圧が指定値の範囲内まで回復するのに要する時間を測定します。

ステップ1. 電源をオフにし、センス端子間にオシロスコープを接続します( **テスト・セットアップA**を参照)。電子負荷を出力端子に接続します。

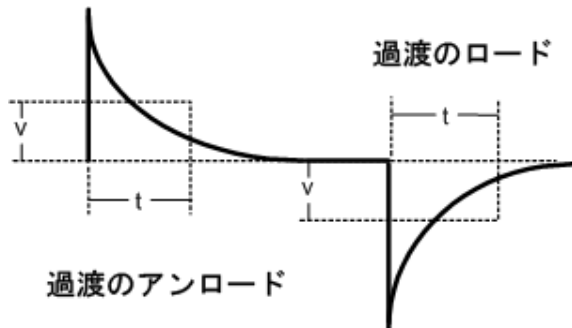
ステップ2. 電源をオンにし、「過渡応答」のテスト・レコード・フォームでの説明に従って測定器の設定をプログラムします。

ステップ3. 定電流モードで動作するように電子負荷を設定します。その負荷電流を「過渡応答」のテスト・レコード・フォームに示されている低電流値に合わせてプログラムします。

ステップ4. 電子負荷のトランジェント・ジェネレータ周波数を100 Hzに、そのデューティ・サイクルを50%に設定します。

ステップ5. 負荷の過渡電流レベルを「過渡応答」のテスト・レコード・フォームに示されている高電流値に合わせてプログラムし、トランジェント・ジェネレータをオンにします。

ステップ6. 次の図に示す波形に類似した波形になるようにオシロスコープを調整します。



ステップ7. 出力電圧は、50%の負荷変化に続いて、指定された時刻に指定された電圧範囲内まで戻るようにする必要があります。正と負のスロープでトリガすることにより、負荷を加えるときと除去するときの両方のトランジェントを確認します。「過渡応答」の性能テスト・レコード・フォームに示されている時刻「t」に電圧を記録します。

---

## 電流プログラミングおよびリードバック確度

このテストでは、電流プログラミング機能と測定機能が仕様の範囲内であることを検証します。

ステップ1. 電源をオフにし、出力端子間に電流シャントを直接に接続します。電流シャントを挟んでDMMを直接に接続します( **テスト・セットアップB** を参照)。テストのこの部分では、電子負荷を使用しません。

ステップ2. 電源をオンにし、「電流プログラミングとリードバック、最小電流」のテスト・レコード・フォームでの説明に従って測定器の設定をプログラムします。出力状態は「CC」に、出力電圧は0に近い値になります。温度を安定させるために5分待ちます。

ステップ3. 電流シャントの電圧降下(DMM読み値)をアンペアに変換するシャント抵抗で除算し、この値を記録します。また、このインタフェースで測定された電流を記録します。読み値は、「電流プログラミングとリードバック、最小電流」での該当するモデルのテスト・レコード・フォームで指定されている制限値の範囲内になっている必要があります。

ステップ4. 「電流プログラミングとリードバック、高電流」のテスト・レコード・フォームでの説明に従って測定器の設定をプログラムします。温度を安定させるために5分待ちます。

ステップ5. 電流シャントの電圧降下(DMM読み値)をアンペアに変換するシャント抵抗で除算し、この値を記録します。また、このインタフェースで測定された電流の読み値を記録します。読み値は、「電流プログラミングとリードバック、高電流」での該当するモデルのテスト・レコード・フォームで指定されている制限値の範囲内になっている必要があります。

ステップ6. N7900モデルの場合にのみ、電流測定をロー・レンジに設定します。「電流リードバック、定電流」での説明に従って測定器を設定します。温度を安定させるために5分待ちます。

ステップ7. このインタフェースで測定された電流を記録します。読み値は、「低電流リードバック・ロー・レンジ」で指定されている制限値の範囲内になっている必要があります。

---

## 定電流負荷変動

このテストでは、フル・スケールからショート回路への出力電圧の変化による出力電流の変化を測定します。

ステップ1. 電源をオフにし、電流シャント、DMM、および電子負荷を接続します( **テスト・セットアップB** を参照)。電流シャントを挟んでDMMを直接に接続します。

---

ステップ2. 電源をオンにし、「CC負荷変動」のテスト・レコードでの説明に従って測定器の設定をプログラムします。

ステップ3. CVモードの電子負荷を設定し、「CC負荷変動」のテスト・レコードでの説明に従って出力の電圧に合わせてその負荷をプログラムします。出力状態は「CC」になります。この状態になっていない場合は、出力電圧がやや低下するように負荷を調整してください。

ステップ4. 電流シャントの電圧降下(DMM読み値)をアンペアに変換するシャント抵抗で除算し、この値を記録します。

ステップ5. 電子負荷をショートさせます。電流シャントの電圧降下(DMM読み値)をアンペアに変換するシャント抵抗で除算し、この値を記録します。ステップ4と5での電流読み値の差異は負荷変動であり、「CC負荷変動」での該当するモデルのテスト・レコードに示されている値を超過しないようにする必要があります。

---

## 電流シンク機能の検証

このテストでは、電源に定格出力電流の10%までシンクする能力があることを確認します。Keysight N7909A パワー・デシペータが1台以上接続されている場合、このテストでは、その電源が定格出力電流の100%までシンク可能なことを検証します。

ステップ1. 電源をオフにし、外部電源を+と-の出力端子に接続します( **テスト・セットアップD** )を参照)。電源の電流シンク能力が100%であることを検証する場合は、図に示すようにしてパワー・デシペータを接続します。

ステップ2. 外部電源を次のように設定します。電圧設定 = テスト対象電源の定格出力電圧の100%。電流制限設定 = テスト対象電源の定格出力電流の110%。

ステップ3. テスト対象電源をオンにします。動作モードを電流優先に設定します。「電流シンク検証」のテスト・レコードでの説明に従って、測定器の設定をプログラムします。

ステップ4. 電源のフロント・パネル・ディスプレイを見て、電源が定格電流の10%または100%シンクしていることを確認します。電流シャントの電圧降下(DMM読み値)をアンペアに変換するシャント抵抗で除算し、この値を記録します。読み値は、「電流シンク・テスト」での該当するモデルのテスト・レコード・フォームで指定されている制限値の範囲内になっている必要があります。

### 注記

1台のパワー・デシペータ・ユニットにのみ(電源の定格電流の50%で)接続された、電流シンク能力が2 kWのユニットを調べる場合は、テスト・レコード・フォームでの100%の値を除算して半分にします。

## 校正手順

### 校正モードの入力

#### 電圧校正

#### 電圧コモン・モード除去比校正

#### 電流校正

#### 電流温度係数校正

#### 電流共有校正

#### 抵抗ボトムアウト校正

#### 校正日の入力

#### 校正を保存してログアウト

## はじめに

この測定器は閉ケース電子式校正機能を搭載しており、内部の機械的な調整は不要です。この測定器は、設定された入力基準値に基づいて補正係数を計算し、次の校正調整が実行されるまで不揮発性メモリに補正係数を記憶します。このEEPROM校正メモリは、電源の入れ直しまたは\*RSTIによって変更されません。

校正で必要とされる装置およびテスト・セットアップのリストについては、「[推奨されるテスト装置とセットアップ](#)」を参照してください。電圧計、電流シャント、および負荷の接続の詳細については、「[測定の手法](#)」も参照してください。校正に関するその他の情報は以下のとおりです。

- 校正機能を含むAdminメニューを表示するには、正しいパスワードが必要です。パスワードは0(ゼロ)にプリセットされています。校正モードに入ったらすぐパスワードを変更し、校正モードへの不正アクセスを防止できます。詳細については、「[パスワード保護](#)」を参照してください。
- SCPIコマンドを使用してユニットを構成する場合は、ほとんどのステップにおいて処理前に\*OPC?クエリを送信して、電源システムのコマンド完了と同期します。測定器からの応答は、\*OPC?が送信されるごとに読み取る必要があります。一部のステップでは、\*OPC?の応答に最大30秒かかることがあります。
- 開始後は、各校正セクションをそのまま実行する必要があります。それぞれの校正部分が完了すると、測定器は新しい校正定数を計算して使用を開始します。ただし、これらの定数は、SAVEコマンドが明示的に実行されるまで不揮発性メモリに保存されません。
- Adminメニューからログアウトするか、CAL:STAT OFFを送信することによって、校正モードを終了します。校正されても保存されていない校正部分は、すべてそれ以前の校正定数に戻されます。

## 校正モードの入力

フロント・パネル	SCPIコマンド
<b>System\Admin\Login</b> を選択します。 パスワード・フィールドにパスワードを入力します。次に、 <b>Select</b> を押します。	<b>CAL:STAT ON &lt;パスワード&gt;</b>

## 電圧校正

### 電圧プログラミングおよび測定

ステップ1. Keysight 3458A DMMの電圧入力を出力に接続します( **校正セットアップA**を参照)。

ステップ2. 電圧プログラミングおよび測定校正を選択します。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<b>System\Admin\Cal\Vprog</b> を選択します。 電圧計が接続されていることを確認し、[次へ]を選択します。	フルスケール電圧レンジを指定します。フルスケール・レンジはモデルによって異なります。ここでは60 Vレンジを選択します。 <b>CAL:VOLT 60</b>

ステップ3. 最初の電圧校正ポイントを選択します。DMMで出力電圧を測定し、データを入力します。

フロント・パネル	SCPIコマンド
画面には次のように表示されます。“Enter P1 measured data”(P1測定データを入力してください。) 外部DMMからデータを入力します。終わったらEnterを押します。	<b>CAL:LEV P1</b> <b>*OPC?</b> <b>CAL:DATA &lt;データ&gt;</b>

ステップ4. 2番目の電圧校正ポイントを選択します。DMMで出力電圧を測定し、データを入力します。

フロント・パネル	SCPIコマンド
画面には次のように表示されます。“Enter P2 measured data”(P2測定データを入力してください。) 外部DMMからデータを入力します。終わったらEnterを押します。Backを押して終了します。	<b>CAL:LEV P2</b> <b>*OPC?</b> <b>CAL:DATA &lt;データ&gt;</b>

### 電圧コモン・モード除去比較正

ステップ1. **校正セットアップC**に示された接続を行います。+センス端子と-センス端子間に外部ジャンパを接続します。また、+センス端子を+出力端子に接続します。出力端子には何も接続しないでください。手順は自動的に実行され、数秒で終了します。

ステップ2. コモン・モード除去比較正を選択します。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<b>System\Admin\Cal\Misc\CMRR</b> を選択します。 指示に従ってリードが接続されていることを確認し、[次へ]を選択します。	<b>CAL:VOLT:CMRR</b> <b>*OPC?</b>

ステップ3. 校正が完了したら、センス配線を再接続します。

## 電流温度係数校正

## 注記

温度係数校正手順は、その他の電流校正手順より前に実行する必要があります。

ステップ1. 高精度シャント抵抗を出力に接続します。シャント抵抗では、出力のフルスケール電流を測定できるようになっている必要があります( **校正セットアップB**を参照)。シャント抵抗間にKeysight 3458A DMMを接続します。

ステップ2. 温度係数校正を選択します。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<b>System\Admin\Cal\Misc\CurrTC</b> を選択します。  シャントが接続されていることを確認して[次へ]を選択します。	<b>CAL:CURR:TC</b>

ステップ3. 最初の電流校正ポイントを選択します。温度を安定させるために5分待ちます。シャント電流( $I=V/R$ )を計算してデータを入力します。

フロント・パネル	SCPIコマンド
画面には次のように表示されます。“Enter P1 measured data”(P1測定データを入力してください。)外部DMMからデータを入力します。これは、フルスケール電流定格の約50%にします。終わったらEnterを押します。	<b>CAL:LEV P1</b> <b>*OPC?</b> <b>CAL:DATA &lt;データ&gt;</b>

ステップ4. 2番目の電流校正ポイントを選択します。温度を安定させるために5分待ちます。シャント電流( $I=V/R$ )を計算してデータを入力します。

フロント・パネル	SCPIコマンド
画面には次のように表示されます。“Enter P2 measured data”(P2測定データを入力してください。)外部DMMからデータを入力します。これは、フルスケール電流定格の約80%にします。終わったらEnterを押します。	<b>CAL:LEV P2</b> <b>*OPC?CAL:DATA &lt;データ&gt;</b>

ステップ5. 3番目の電流校正ポイントを選択します。温度を安定させるために5分待ちます。シャント電流( $I=V/R$ )を計算してデータを入力します。

フロント・パネル	SCPIコマンド
画面には次のように表示されます。Enter P3 measured data」と表示されます。Measured Data フィールドを選択します。外部DMMからデータを入力します。これは、フルスケール電流定格の約100%にします。終わったらEnterを押します。Backを押して終了します。	<b>CAL:LEV P3</b> <b>*OPC?CAL:DATA &lt;データ&gt;</b>



## 電流校正

### 電流プログラミングおよびハイ・レンジ測定

ステップ1. 出力端子からすべての機器を取り外します。

ステップ2. 電流プログラミングおよびハイ・レンジ測定校正を選択します。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<b>System\Admin\Cal\Curr\Iprog</b> を選択します。 出力に何も接続されていないことを確認して[次へ]を選択します。	フルスケール電流レンジを指定します。フル・スケール・レンジはモデルによって異なります。ここでは50 Aレンジを選択します。 <b>CAL:CURRE 50</b>

ステップ3. 最初の電流校正ポイントを選択します。温度を安定させるために5分待ちます。

フロント・パネル	SCPIコマンド
5分待ってからもう一度[次へ]を選択します。	<b>CAL:LEV P1</b> <b>*OPC?</b>

ステップ4. 高精度シャント抵抗を出力に接続します。シャント抵抗では、出力のフルスケール電流の少なくとも70%を測定できるようになっている必要があります( **校正セットアップB**を参照)。シャント抵抗間にKeysight 3458A DMMを接続します。

フロント・パネル	SCPIコマンド
シャントが接続されていることを確認して[次へ]を選択します。	適用不可

ステップ5. 2番目の電流校正ポイントを選択します。温度を安定させるために5分待ちます。シャント電流( $I=V/R$ )を計算してデータを入力します。

フロント・パネル	SCPIコマンド
画面には次のように表示されます。“Enter P2 measured data”(P2測定データを入力してください。)外部DMMからデータを入力します。これは、フルスケール電流定格の約70%にします。終わったらEnterを押します。Backを押して終了します。	<b>CAL:LEV P2</b> <b>*OPC?</b> <b>CAL:DATA &lt;データ&gt;</b>

### 電流ロー・レンジ測定

ステップ1. 出力端子からすべての機器を取り外します。

ステップ2. 電流ロー・レンジ測定校正を選択します。



## 校正手順

フロント・パネル	SCPIコマンド
<b>System\Admin\Cal\Curr\I meas</b> を選択します。 シャントが接続されていることを確認して[次へ]を選択します。	ローレンジ測定を指定します。ローレンジはモデルによって異なります。ここでは2 Aレンジを選択します。 <b>CAL:CURR:MEAS 2</b>

ステップ3. 最初の電流校正ポイントを選択します。温度を安定させるために5分待ちます。

フロント・パネル	SCPIコマンド
5分待ってからもう一度[次へ]を選択します。	<b>CAL:LEV P1</b> <b>*OPC?</b>

ステップ4. 高精度シャント抵抗を出力に接続します。シャント抵抗では、ローレンジのフルスケール電流を測定できるようになっている必要があります( **校正セットアップB**を参照)。シャント抵抗間にKeysight 3458A DMMを接続します。

フロント・パネル	SCPIコマンド
シャントが接続されていることを確認して[次へ]を選択します。	適用不可

ステップ5. 2番目の電流校正ポイントを選択します。2番目のポイントに必要な待ち時間はありません。シャント電流( $I=V/R$ )を計算してデータを入力します。

フロント・パネル	SCPIコマンド
画面には次のように表示されます。“Enter P2 measured data”(P2測定データを入力してください。)外部DMMからデータを入力します。これは、フルスケールローレンジ定格の約100%にします。終わったらEnterを押します。Backを押して終了します。	<b>CAL:LEV P2</b> <b>*OPC? CAL:DATA &lt;データ&gt;</b>

## 電流共有校正

この手順では、ユニットを並列接続するときに使用されるI<sub>mon</sub>信号を校正します。

ステップ1. +と-の出力端子を短絡します。共有コネクタのピン2および3を挟んでKeysight 3458A DMMを接続します( **校正セットアップD**を参照)。

ステップ2. 電流共有校正を選択します。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<b>System\Admin\Cal\Misc\CurrShar</b> を選択します。 短絡されていることを確認し、[次へ]を選択します。	<b>CAL:CURR:SHAR</b>

ステップ3.最初の校正ポイントを選択します。共有コネクタを挟んで電圧を測定し、データを入力します。

フロント・パネル	SCPIコマンド
画面には次のように表示されます。“Enter P1 measured data”(P1測定データを入力してください。)外部DVMからのデータを入力します。これは約-1ボルトになります。終わったらEnterを押します。Backを押して終了します。	CAL:LEV P1 *OPC? CAL:DATA <データ>

ステップ4.校正が完了したら、電圧計と短絡を切り離します。

## 抵抗ボトムアウト校正

この手順では、電流のシンク中に実現可能な最小電圧を校正します。

ステップ1.外部電源を+と-の出力端子に接続します( [校正セットアップE](#)を参照)。

ステップ2.外部電源を次のように設定します。電圧設定 = (0.9 V + 0.08 \* 電源の定格出力電圧)ボルト。電圧は、この値の10%以内になっている必要があります。電流制限 = (0.95 \* 電源の定格電流)アンペア。電流制限は、この値の2%以内になっている必要があります。

ステップ3.抵抗ボトムアウト校正を選択します。校正には約5秒かかります。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<b>System\Admin\Cal\Misc\ResBout</b> を選択します。電源が接続されていることを確認し、[次へ]を選択します。	CAL:RES:BOUT *OPC?

ステップ4.校正が完了したら、電源を切り離します。

## 校正日の入力

フロント・パネル	SCPIコマンド
<b>System\Admin\Cal\Date</b> を選択します。Dateフィールドに校正日付を入力します。このフィールドには、英数データを入力することもできます。	CAL:DATE "<日付>"

## 校正を保存してログアウト

フロント・パネル	SCPIコマンド
<b>System\Admin\Cal\Save</b> を選択します。Saveを選択してすべての校正データを保存します。	校正データを保存する場合： CAL:SAVE
<b>System\Admin\Logout</b> を選択します。校正モードを終了します。	校正モードを終了する場合： CAL:STAT OFF

テスト・レコード・フォーム

N6950A / N6970A

N6950A / N6970A テスト・レコード <:so>ですと・れこーど	レポート番号 _____		日付 _____	
テストの説明	モデル	最小仕様	結果	最大仕様
電圧プログラミングとリードバック: 最小電圧 (Vout): インタフェース上で測定された電圧: 高電圧 (Vout): インタフェース上で測定された電圧:	両方 両方 両方 両方	+ 7.5 mV Vout - 1.5 mV 8.9958 V Vout - 4.2 mV	_____ _____ _____ _____	+ 10.5 mV Vout + 1.5 mV 9.0042 V Vout + 4.2 mV
CV負荷変動:	両方	- 0.5 mV	_____	+ 0.5 mV
CVリップルおよび雑音 p-p: rms:	両方 両方	N/A N/A	_____ _____	+ 9 mV + 1 mV
過渡応答 (100 μs):	両方	- 150 mV	_____	+ 150 mV
電流プログラミングとリードバック 最小電流 (Iout):  インタフェース上で測定された電流:  高電流 (Iout):  インタフェース上で測定された電流:	N6950A N6970A N6950A N6970A N6950A N6970A N6950A N6970A	- 30 mA - 60 mA Iout - 30 mA Iout - 60 mA 99.87 A 199.74 A Iout - 0.13 A Iout - 0.26 A	_____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____	+ 30 mA + 60 mA Iout + 30 mA Iout + 60 mA 100.13 A 200.26 A Iout + 0.13 A Iout + 0.26 A
CC負荷変動:	N6950A N6970A	- 8 mA - 15 mA	_____ _____	+ 8 mA + 15 mA
電流シンク・テスト 電流定格の10%:  電流定格の100%:	N6950A N6970A N6950A N6970A	- 10.04 A - 20.08 A - 100.13 A - 200.26 A	_____ _____ _____ _____	- 9.96 A - 19.92 A - 99.87 A - 199.74 A
	<b>N6950A 設定</b>		<b>N6970A 設定</b>	
電圧プログラミングと最小リードバック: 電圧プログラミングと高リードバック: CV負荷変動、CVリップルおよび雑音: 過渡応答: 電流プログラミングと最小リードバック: 電流プログラミングと高リードバック: CC負荷変動: 定格電流の10%(Isink):  定格電流の100%(Isink):	電圧優先: 9 mV、100 A 電圧優先: 9 V、100 A 電圧優先: 9 V、100 A 電圧優先: 9 V、50~100 A 電流優先: 9 V、0 A 電流優先: 9 V、100 A 電流優先: 9 V、100 A 電流優先: 9 V、- 10 A 外部電源: 9 V、11 A 電流優先: 9 V、- 100 A 外部電源: 9 V、110 A		電圧優先: 9 mV、200 A 電圧優先: 9 V、200 A 電圧優先: 9 V、200 A 電圧優先: 9 V、100~200 A 電流優先: 9 V、0 A 電流優先: 9 V、200 A 電流優先: 9 V、200 A 電流優先: 9 V、- 20 A 外部電源: 9 V、22 A 電流優先: 9 V、- 200 A 外部電源: 9 V、220 A	

**N6951A/N6971A**

N6951A/N6971A テスト・レコード <:so>テスト・レコード	レポート番号 _____		日付 _____	
テストの説明	モデル	最小仕様	結果	最大仕様
電圧プログラミングとリードバック: 最小電圧 (Vout): インタフェース上で測定された電圧: 高電圧 (Vout): インタフェース上で測定された電圧:	両方 両方 両方 両方	+ 17 mV Vout - 3 mV 19.991 V Vout - 9 mV	_____ _____ _____ _____	+ 23 mV Vout + 3 mV 20.009 V Vout + 9 mV
CV負荷変動:	両方	- 0.75 mV	_____	+ 0.75 mV
CVリップルおよび雑音 p-p: rms:	両方 両方	N/A N/A	_____ _____	+ 9 mV + 1 mV
過渡応答 (100 μs):	両方	- 150 mV	_____	+ 150 mV
電流プログラミングとリードバック 最小電流 (Iout):  インタフェース上で測定された電流:  高電流 (Iout):  インタフェース上で測定された電流:	N6951A N6971A N6951A N6971A N6951A N6971A N6951A N6971A	- 15 mA - 30 mA Iout - 15 mA Iout - 30 mA 49.935 A 99.87 A Iout - 0.065 A Iout - 0.13 A	_____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____	+ 15 mA + 30 mA Iout + 15 mA Iout + 30 mA 50.065 A 100.13 A Iout + 0.065 A Iout + 0.13 A
CC負荷変動:	N6951A N6971A	- 3 mA - 6 mA	_____ _____	+ 3 mA + 6 mA
電流シンク・テスト 電流定格の10%:  電流定格の100%:	N6951A N6971A N6951A N6971A	- 5.02 A - 10.04 A - 50.065 A - 100.13 A	_____ _____ _____ _____	- 4.98 A - 9.96 A - 49.935 A - 99.87 A
	<b>N6951A 設定</b>		<b>N6971A 設定</b>	
電圧プログラミングと最小リードバック: 電圧プログラミングと高リードバック: CV負荷変動、CVリップルおよび雑音: 過渡応答: 電流プログラミングと最小リードバック: 電流プログラミングと高リードバック: CC負荷変動: 定格電流の10%(Isink):  定格電流の100%(Isink):	電圧優先: 20 mV、50 A 電圧優先: 20 V、50 A 電圧優先: 20 V、50 A 電圧優先: 20 V、25~50 A 電流優先: 20 V、0 A 電流優先: 20 V、50 A 電流優先: 20 V、50 A 電流優先: 20 V、- 5 A 外部電源: 20 V、5.5 A 電流優先: 20 V、- 50 A 外部電源: 20 V、55 A		電圧優先: 20 mV、100 A 電圧優先: 20 V、100 A 電圧優先: 20 V、100 A 電圧優先: 20 V、50~100 A 電流優先: 20 V、0 A 電流優先: 20 V、100 A 電流優先: 20 V、100 A 電流優先: 20 V、- 10 A 外部電源: 20 V、11 A 電流優先: 20 V、- 100 A 外部電源: 20 V、110 A	

**N6952A/N6972A**

N6952A/N6972A テスト・レコード <:so>テスト・レコード	レポート番号 _____		日付 _____	
テストの説明	モデル	最小仕様	結果	最大仕様
電圧プログラミングとリードバック: 最小電圧 (Vout): インタフェース上で測定された電圧: 高電圧 (Vout): インタフェース上で測定された電圧:	両方 両方 両方 両方	+ 34 mV Vout - 6 mV 39.982 V Vout - 18 mV	_____ _____ _____ _____	+ 46 mV Vout + 6 mV 40.018 V Vout + 18 mV
CV負荷変動:	両方	- 1.5 mV	_____	+ 1.5 mV
CVリップルおよび雑音 p-p: rms:	両方 両方	N/A N/A	_____ _____	+ 9 mV + 1 mV
過渡応答 (100 μs):	両方	- 100 mV	_____	+ 100 mV
電流プログラミングとリードバック 最小電流 (Iout):  インタフェース上で測定された電流:  高電流 (Iout):  インタフェース上で測定された電流:	N6952A N6972A N6952A N6972A N6952A N6972A N6952A N6972A	- 8 mA - 15 mA Iout - 8 mA Iout - 15 mA 24.967 A 49.935 A Iout - 0.033 A Iout - 0.065 A	_____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____	+ 8 mA + 15 mA Iout + 8 mA Iout + 15 mA 25.033 A 50.065 A Iout + 0.033 A Iout + 0.065 A
CC負荷変動:	N6952A N6972A	- 1 mA - 1.5 mA	_____ _____	+ 1 mA + 1.5 mA
電流シンク・テスト 電流定格の10%:  電流定格の100%:	N6952A N6972A N6952A N6972A	- 2.5105 A - 5.02 A - 25.033 A - 50.065 A	_____ _____ _____ _____	- 2.4895 A - 4.98 A - 24.967 A - 49.935 A
	N6952A 設定		N6972A 設定	
電圧プログラミングと最小リードバック: 電圧プログラミングと高リードバック: CV負荷変動、CVリップルおよび雑音: 過渡応答: 電流プログラミングと最小リードバック: 電流プログラミングと高リードバック: CC負荷変動: 定格電流の10%(Isink):  定格電流の100%(Isink):	電圧優先: 40 mV、25 A 電圧優先: 40 V、25 A 電圧優先: 40 V、25 A 電圧優先: 40 V、12.5~25 A 電流優先: 40 V、0 A 電流優先: 40 V、25 A 電流優先: 40 V、25 A 電流優先: 40 V、- 2.5 A 外部電源: 40 V、2.75 A 電流優先: 40 V、- 25 A 外部電源: 40 V、27.5 A		電圧優先: 40 mV、50 A 電圧優先: 40 V、50 A 電圧優先: 40 V、50 A 電圧優先: 40 V、25~50 A 電流優先: 40 V、0 A 電流優先: 40 V、50 A 電流優先: 40 V、50 A 電流優先: 40 V、- 5 A 外部電源: 40 V、5.5 A 電流優先: 40 V、- 50 A 外部電源: 40 V、55 A	

**N6953A/N6973A**

N6953A/N6973A テスト・レコード <:so>テスト・レコード	レポート番号 _____		日付 _____	
テストの説明	モデル	最小仕様	結果	最大仕様
電圧プログラミングとリードバック: 最小電圧 (Vout): インタフェース上で測定された電圧: 高電圧 (Vout): インタフェース上で測定された電圧:	両方 両方 両方 両方	+ 51 mV Vout - 9 mV 59.973 V Vout - 27 mV	_____ _____ _____ _____	+ 69 mV Vout + 9 mV 60.027 V Vout + 27 mV
CV負荷変動:	両方	- 2 mV	_____	+ 2 mV
CVリップルおよび雑音 p-p: rms:	両方 両方	N/A N/A	_____ _____	+ 9 mV + 1 mV
過渡応答 (100 μs):	両方	- 150 mV	_____	+ 150 mV
電流プログラミングとリードバック 最小電流 (Iout):  インタフェース上で測定された電流:  高電流 (Iout):  インタフェース上で測定された電流:	N6953A N6973A N6953A N6973A N6953A N6973A N6953A N6973A	- 5 mA - 10 mA Iout - 5 mA Iout - 10 mA 16.6783 A 33.2567 A Iout - 0.0217 A Iout - 0.0433 A	_____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____	+ 5 mA + 10 mA Iout + 5 mA Iout + 10 mA 16.7217 A 33.3433 A Iout + 0.0217 A Iout + 0.0433 A
CC負荷変動:	N6953A N6973A	- 1 mA - 1.5 mA	_____ _____	+ 1 mA + 1.5 mA
電流シンク・テスト 電流定格の10%:  電流定格の100%:	N6953A N6973A N6953A N6973A	- 1.6767 A - 3.3433 A - 16.7217 A - 33.3433 A	_____ _____ _____ _____	- 1.6633 A - 3.3167 A - 16.6783 A - 33.2567 A
	<b>N6953A 設定</b>		<b>N6973A 設定</b>	
電圧プログラミングと最小リードバック: 電圧プログラミングと高リードバック: CV負荷変動、CVリップルおよび雑音: 過渡応答: 電流プログラミングと最小リードバック: 電流プログラミングと高リードバック: CC負荷変動: 定格電流の10%(Isink):  定格電流の100%(Isink):	電圧優先: 60 mV、16.7 A 電圧優先: 60 V、16.7 A 電圧優先: 60 V、16.7 A 電圧優先: 60 V、8.35~16.7 A 電流優先: 60 V、0 A 電流優先: 60 V、16.7 A 電流優先: 60 V、16.7 A 電流優先: 60 V、- 1.67 A 外部電源: 60 V、1.837 A 電流優先: 60 V、- 16.7 A 外部電源: 60 V、18.37 A		電圧優先: 60 mV、33.3 A 電圧優先: 60 V、33.3 A 電圧優先: 60 V、33.3 A 電圧優先: 60 V、16.7~33.3 A 電流優先: 60 V、0 A 電流優先: 60 V、33.3 A 電流優先: 60 V、33.3 A 電流優先: 60 V、- 3.33 A 外部電源: 60 V、3.66 A 電流優先: 60 V、- 33.3 A 外部電源: 60 V、36.6 A	

**N6954A/N6974A**

N6954A/N6974A テスト・レコード <:so>てすと・れこーど	レポート番号 _____		日付 _____	
テストの説明	モデル	最小仕様	結果	最大仕様
電圧プログラミングとリードバック: 最小電圧 (Vout): インタフェース上で測定された電圧: 高電圧 (Vout): インタフェース上で測定された電圧:	両方 両方 両方 両方	+ 68 mV Vout - 12 mV 79.964 V Vout - 36 mV	_____ _____ _____ _____	+ 92 mV Vout + 12 mV 80.036 V Vout + 36 mV
CV負荷変動:	両方	- 2 mV	_____	+ 2 mV
CVリップルおよび雑音 p-p: rms:	両方 両方	N/A N/A	_____ _____	+ 9 mV + 1 mV
過渡応答 (100 μs):	両方	- 200 mV	_____	+ 200 mV
電流プログラミングとリードバック 最小電流 (Iout):  インタフェース上で測定された電流:  高電流 (Iout):  インタフェース上で測定された電流:	N6954A N6974A N6954A N6974A N6954A N6974A N6954A N6974A	- 4 mA - 8 mA Iout - 4 mA Iout - 8 mA 12.4835 A 24.967 A Iout - 0.0165 A Iout - 0.033 A	_____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____	+ 4 mA + 8 mA Iout + 4 mA Iout + 8 mA 12.5165 A 25.033 A Iout + 0.0165 A Iout + 0.033 A
CC負荷変動:	N6954A N6974A	- 0.8 mA - 1.5 mA	_____ _____	+ 0.8 mA + 1.5 mA
電流シンク・テスト 電流定格の10%:  電流定格の100%:	N6954A N6974A N6954A N6974A	- 1.2553 A - 2.5105 A - 12.5165 A - 25.033 A	_____ _____ _____ _____	- 1.2488 A - 2.4895 A - 12.4835 A - 24.967 A
	N6954A 設定		N6974A 設定	
電圧プログラミングと最小リードバック: 電圧プログラミングと高リードバック: CV負荷変動、CVリップルおよび雑音: 過渡応答: 電流プログラミングと最小リードバック: 電流プログラミングと高リードバック: CC負荷変動: 定格電流の10%(Isink):  定格電流の100%(Isink):	電圧優先: 80 mV、12.5 A 電圧優先: 80 V、12.5 A 電圧優先: 80 V、12.5 A 電圧優先: 80 V、6.25~12.5 A 電流優先: 80 V、0 A 電流優先: 80 V、12.5 A 電流優先: 80 V、12.5 A 電流優先: 80 V、- 1.25 A 外部電源: 80 V、1.375 A 電流優先: 80 V、- 12.5 A 外部電源: 80 V、13.75 A		電圧優先: 80 mV、25 A 電圧優先: 80 V、25 A 電圧優先: 80 V、25 A 電圧優先: 80 V、12.5~25 A 電流優先: 80 V、0 A 電流優先: 80 V、25 A 電流優先: 80 V、25 A 電流優先: 80 V、25 A 電流優先: 80 V、- 2.5 A 外部電源: 80 V、2.75 A 電流優先: 80 V、- 25 A 外部電源: 80 V、27.5 A	

**N7950A/N7970A**

N7950A/N7970A テスト・レコード <:so>てすと・れこーど	レポート番号 _____		日付 _____	
テストの説明	モデル	最小仕様	結果	最大仕様
電圧プログラミングとリードバック: 最小電圧 (Vout): インタフェース上で測定された電圧: 高電圧 (Vout): インタフェース上で測定された電圧:	両方 両方 両方 両方	+ 8 mV Vout - 1 mV 8.9963 V Vout - 3.7 mV	_____ _____ _____ _____	+ 10 mV Vout + 1 mV 9.0037 V Vout + 3.7 mV
CV負荷変動:	両方	- 0.5 mV	_____	+ 0.5 mV
CVリップルおよび雑音 p-p: rms:	両方 両方	N/A N/A	_____ _____	+ 9 mV + 1 mV
過渡応答 (100 μs):	両方	- 150 mV	_____	+ 150 mV
電流プログラミングとリードバック 最小電流 (Iout):  インタフェース上で測定された電流:  高電流 (Iout):  インタフェース上で測定された電流:	N7950A N7970A N7950A N7970A N7950A N7970A N7950A N7970A	- 15 mA - 30 mA Iout - 15 mA Iout - 30 mA 99.945 A 199.89 A Iout - 0.055 A Iout - 0.11 A	_____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____	+ 15 mA + 30 mA Iout + 15 mA Iout + 30 mA 100.055 A 200.11 A Iout + 0.055 A Iout + 0.11 A
低電流測定範囲:	N7950A N7970A	Iout - 0.008 A Iout - 0.016 A	_____ _____	Iout + 0.008 A Iout + 0.016 A
CC負荷変動:	N7950A N7970A	- 8 mA - 15 mA	_____ _____	+ 8 mA + 15 mA
電流シンク・テスト 電流定格の10%:  電流定格の100%:	N7950A N7970A N7950A N7970A	- 10.019 A - 20.038 A - 100.055 A - 200.11 A	_____ _____ _____ _____	- 9.981 A - 19.962 A - 99.945 A - 199.89 A
	<b>N7950A 設定</b>		<b>N7970A 設定</b>	
電圧プログラミングと最小リードバック: 電圧プログラミングと高リードバック: CV負荷変動、CVリップルおよび雑音: 過渡応答: 電流プログラミングと最小リードバック: 電流プログラミングと高リードバック: 低電流測定範囲: CC負荷変動: 定格電流の10%(Isink):  定格電流の100%(Isink):	電圧優先: 9 mV、100 A 電圧優先: 9 V、100 A 電圧優先: 9 V、100 A 電圧優先: 9 V、50~100 A 電流優先: 9 V、0 A 電流優先: 9 V、100 A 電流優先: 9 V、10 A 電流優先: 9 V、100 A 電流優先: 9 V、-10 A 外部電源: 9 V、11 A 電流優先: 9 V、-100 A 外部電源: 9 V、110 A		電圧優先: 9 mV、200 A 電圧優先: 9 V、200 A 電圧優先: 9 V、200 A 電圧優先: 9 V、100~200 A 電流優先: 9 V、0 A 電流優先: 9 V、200 A 電流優先: 9 V、20 A 電流優先: 9 V、200 A 電流優先: 9 V、-20 A 外部電源: 9 V、22 A 電流優先: 9 V、-200 A 外部電源: 9 V、220 A	



**N7951A/N7971A**

N7951A/N7971A テスト・レコード <:so>ですと・れこーど		レポート番号 _____		日付 _____	
テストの説明	モデル	最小仕様	結果	最大仕様	
電圧プログラミングとリードバック: 最小電圧 (Vout): インタフェース上で測定された電圧: 高電圧 (Vout): インタフェース上で測定された電圧:	両方 両方 両方 両方	+ 18 mV Vout - 2 mV 19.992 V Vout - 8 mV	_____ _____ _____ _____	+ 22 mV Vout + 2 mV 20.008 V Vout + 8 mV	
CV負荷変動:	両方	- 0.75 mV	_____	+ 0.75 mV	
CVリップルおよび雑音 p-p: rms:	両方 両方	N/A N/A	_____ _____	+ 9 mV + 1 mV	
過渡応答 (100 μs):	両方	- 150 mV	_____	+ 150 mV	
電流プログラミングとリードバック 最小電流 (Iout):  インタフェース上で測定された電流:  高電流 (Iout):  インタフェース上で測定された電流:	N7951A N7971A N7951A N7971A N7951A N7971A N7951A N7971A	- 8 mA - 15 mA Iout - 8 mA Iout - 15 mA 49.972 A 99.945 A Iout - 0.028 A Iout - 0.055 A	_____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____	+ 8 mA + 15 mA Iout + 8 mA Iout + 15 mA 50.028 A 100.055 A Iout + 0.028 A Iout + 0.055 A	
低電流測定範囲:	N7951A N7971A	Iout - 0.0035 A Iout - 0.007 A	_____ _____	Iout + 0.0035 A Iout + 0.007 A	
CC負荷変動:	N7951A N7971A	- 3 mA - 6 mA	_____ _____	+ 3 mA + 6 mA	
電流シンク・テスト 電流定格の10%:  電流定格の100%:	N7951A N7971A N7951A N7971A	- 5.01 A - 10.019 A - 50.028 A - 100.055 A	_____ _____ _____ _____	- 4.99 A - 9.981 A - 49.972 A - 99.945 A	
	<b>N7951A 設定</b>		<b>N7971A 設定</b>		
電圧プログラミングと最小リードバック: 電圧プログラミングと高リードバック: CV負荷変動、CVリップルおよび雑音: 過渡応答: 電流プログラミングと最小リードバック: 電流プログラミングと高リードバック: 低電流測定範囲: CC負荷変動: 定格電流の10%(Isink):  定格電流の100%(Isink):	電圧優先: 20 mV、50 A 電圧優先: 20 V、50 A 電圧優先: 20 V、50 A 電圧優先: 20 V、25~50 A 電流優先: 20 V、0 A 電流優先: 20 V、50 A 電流優先: 20 V、5 A 電流優先: 20 V、50 A 電流優先: 20 V、- 5 A 外部電源: 20 V、5.5 A 電流優先: 20 V、- 50 A 外部電源: 20 V、55 A		電圧優先: 20 mV、100 A 電圧優先: 20 V、100 A 電圧優先: 20 V、100 A 電圧優先: 20 V、50~100 A 電流優先: 20 V、0 A 電流優先: 20 V、100 A 電流優先: 20 V、10 A 電流優先: 20 V、100 A 電流優先: 20 V、- 10 A 外部電源: 20 V、11 A 電流優先: 20 V、- 100 A 外部電源: 20 V、110 A		

**N7952A/N7972A**

N7952A/N7972A テスト・レコード <:so>ですと・れこーど		レポート番号 _____		日付 _____	
テストの説明	モデル	最小仕様	結果	最大仕様	
電圧プログラミングとリードバック: 最小電圧 (Vout): インタフェース上で測定された電圧: 高電圧 (Vout): インタフェース上で測定された電圧:	両方 両方 両方 両方	+ 36 mV Vout - 4 mV 39.984 V Vout - 16 mV	_____ _____ _____ _____	+ 44 mV Vout + 4 mV 40.016 V Vout + 16 mV	
CV負荷変動:	両方	- 1.5 mV	_____	+ 1.5 mV	
CVリップルおよび雑音 p-p: rms:	両方 両方	N/A N/A	_____ _____	+ 9 mV + 1 mV	
過渡応答 (100 μs):	両方	- 100 mV	_____	+ 100 mV	
電流プログラミングとリードバック 最小電流 (Iout):  インタフェース上で測定された電流:  高電流 (Iout):  インタフェース上で測定された電流:	N7952A N7972A N7952A N7972A N7952A N7972A N7952A N7972A	- 4 mA - 8 mA Iout - 4 mA Iout - 8 mA 24.986 A 49.972 A Iout - 0.014 A Iout - 0.028 A	_____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____	+ 4 mA + 8 mA Iout + 4 mA Iout + 8 mA 25.014 A 50.028 A Iout + 0.014 A Iout + 0.028 A	
低電流測定範囲:	N7952A N7972A	Iout - 0.0019 A Iout - 0.0037 A	_____ _____	Iout + 0.0019 A Iout + 0.0037 A	
CC負荷変動:	N7952A N7972A	- 1 mA - 1.5 mA	_____ _____	+ 1 mA + 1.5 mA	
電流シンク・テスト 電流定格の10%:  電流定格の100%:	N7952A N7972A N7952A N7972A	- 2.505 A - 5.01 A - 25.014 A - 50.028 A	_____ _____ _____ _____	- 2.495 A - 4.99 A - 24.986 A - 49.972 A	
	<b>N7952A 設定</b>		<b>N7972A 設定</b>		
電圧プログラミングと最小リードバック: 電圧プログラミングと高リードバック: CV負荷変動、CVリップルおよび雑音: 過渡応答: 電流プログラミングと最小リードバック: 電流プログラミングと高リードバック: 低電流測定範囲: CC負荷変動: 定格電流の10%(Isink):  定格電流の100%(Isink):	電圧優先: 40 mV、25 A 電圧優先: 40 V、25 A 電圧優先: 40 V、25 A 電圧優先: 40 V、12.5~25 A 電流優先: 40 V、0 A 電流優先: 40 V、25 A 電流優先: 40 V、2.5 A 電流優先: 40 V、25 A 電流優先: 40 V、- 2.5 A 外部電源: 40 V、2.75 A 電流優先: 40 V、- 25 A 外部電源: 40 V、27.5 A		電圧優先: 40 mV、50 A 電圧優先: 40 V、50 A 電圧優先: 40 V、50 A 電圧優先: 40 V、25~50 A 電流優先: 40 V、0 A 電流優先: 40 V、50 A 電流優先: 40 V、5 A 電流優先: 40 V、50 A 電流優先: 40 V、- 5 A 外部電源: 40 V、5.5 A 電流優先: 40 V、- 50 A 外部電源: 40 V、55 A		

**N7953A/N7973A**

N7953A/N7973A テスト・レコード <:so>ですと・れこーど	レポート番号 _____		日付 _____	
テストの説明	モデル	最小仕様	結果	最大仕様
電圧プログラミングとリードバック: 最小電圧 (Vout): インタフェース上で測定された電圧: 高電圧 (Vout): インタフェース上で測定された電圧:	両方 両方 両方 両方	+ 54 mV Vout - 6 mV 59.976 V Vout - 24 mV	_____ _____ _____ _____	+ 66 mV Vout + 6 mV 60.024 V Vout + 24 mV
CV負荷変動:	両方	- 2 mV	_____	+ 2 mV
CVリップルおよび雑音 p-p: rms:	両方 両方	N/A N/A	_____ _____	+ 9 mV + 1 mV
過渡応答 (100 μs):	両方	- 150 mV	_____	+ 150 mV
電流プログラミングとリードバック 最小電流 (Iout):  インタフェース上で測定された電流:  高電流 (Iout):  インタフェース上で測定された電流:	N7953A N7973A N7953A N7973A N7953A N7973A N7953A N7973A	- 2.5 mA - 5 mA Iout - 2.5 mA Iout - 5 mA 16.6908 A 33.2817 A Iout - 0.0092 A Iout - 0.0183 A	_____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____	+ 2.5 mA + 5 mA Iout + 2.5 mA Iout + 5 mA 16.7092 A 33.3183 A Iout + 0.0092 A Iout + 0.0183 A
低電流測定範囲:	N7953A N7973A	Iout - 0.0011 A Iout - 0.0023 A	_____ _____	Iout + 0.0011 A Iout + 0.0023 A
CC負荷変動:	N7953A N7973A	- 1 mA - 1.5 mA	_____ _____	+ 1 mA + 1.5 mA
電流シンク・テスト 電流定格の10%:  電流定格の100%:	N7953A N7973A N7953A N7973A	- 1.6732 A - 3.3363 A - 16.7092 A - 33.3183 A	_____ _____ _____ _____	- 1.6668 A - 3.3237 A - 16.6908 A - 33.2817 A
	<b>N7953A 設定</b>		<b>N7973A 設定</b>	
電圧プログラミングと最小リードバック: 電圧プログラミングと高リードバック: CV負荷変動、CVリップルおよび雑音: 過渡応答: 電流プログラミングと最小リードバック: 電流プログラミングと高リードバック: 低電流測定範囲: CC負荷変動: 定格電流の10%(Isink):  定格電流の100%(Isink):	電圧優先: 60 mV、16.7 A 電圧優先: 60 V、16.7 A 電圧優先: 60 V、16.7 A 電圧優先: 60 V、8.35~16.7 A 電流優先: 60 V、0 A 電流優先: 60 V、16.7 A 電流優先: 60 V、1.67 A 電流優先: 60 V、16.7 A 電流優先: 60 V、-1.67 A 外部電源: 60 V、1.837 A 電流優先: 60 V、-16.7 A 外部電源: 60 V、18.37 A		電圧優先: 60 mV、33.3 A 電圧優先: 60 V、33.3 A 電圧優先: 60 V、33.3 A 電圧優先: 60 V、16.7~33.3 A 電流優先: 60 V、0 A 電流優先: 60 V、33.3 A 電流優先: 60 V、3.33 A 電流優先: 60 V、33.3 A 電流優先: 60 V、-3.33 A 外部電源: 60 V、3.66 A 電流優先: 60 V、-33.3 A 外部電源: 60 V、36.6 A	

**N7954A/N7974A**

N7954A/N7974A テスト・レコード <:so>ですと・れこーど	レポート番号 _____		日付 _____	
テストの説明	モデル	最小仕様	結果	最大仕様
電圧プログラミングとリードバック: 最小電圧 (Vout): インタフェース上で測定された電圧: 高電圧 (Vout): インタフェース上で測定された電圧:	両方 両方 両方 両方	+ 72 mV Vout - 8 mV 79.968 V Vout - 32 mV	_____ _____ _____ _____	+ 88 mV Vout + 8 mV 80.032 V Vout + 32 mV
CV負荷変動:	両方	- 2 mV	_____	+ 2 mV
CVリップルおよび雑音 p-p: rms:	両方 両方	N/A N/A	_____ _____	+ 9 mV + 1 mV
過渡応答 (100 μs):	両方	- 200 mV	_____	+ 200 mV
電流プログラミングとリードバック 最小電流 (Iout):  インタフェース上で測定された電流:  高電流 (Iout):  インタフェース上で測定された電流:	N7954A N7974A N7954A N7974A N7954A N7974A N7954A N7974A	- 2 mA - 4 mA Iout - 2 mA Iout - 4 mA 12.493 A 24.986 A Iout - 0.007 A Iout - 0.014 A	_____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____	+ 2 mA + 4 mA Iout + 2 mA Iout + 4 mA 12.507 A 25.014 A Iout + 0.007 A Iout + 0.014 A
低電流測定範囲:	N7954A N7974A	Iout - 0.000875 A Iout - 0.0018 A	_____ _____	Iout + 0.000875 A Iout + 0.0018 A
CC負荷変動:	N7954A N7974A	- 0.8 mA - 1.5 mA	_____ _____	+ 0.8 mA + 1.5 mA
電流シンク・テスト 電流定格の10%:  電流定格の100%:	N7954A N7974A N7954A N7974A	- 1.2525 A - 2.505 A - 12.507 A - 25.014 A	_____ _____ _____ _____	- 1.2475 A - 2.495 A - 12.493 A - 24.986 A
	<b>N7954A 設定</b>		<b>N7974A 設定</b>	
電圧プログラミングと最小リードバック: 電圧プログラミングと高リードバック: CV負荷変動、CVリップルおよび雑音: 過渡応答: 電流プログラミングと最小リードバック: 電流プログラミングと高リードバック: 低電流測定範囲: CC負荷変動: 定格電流の10%(Isink):  定格電流の100%(Isink):	電圧優先: 80 mV、12.5 A 電圧優先: 80 V、12.5 A 電圧優先: 80 V、12.5 A 電圧優先: 80 V、6.25~12.5 A 電流優先: 80 V、0 A 電流優先: 80 V、12.5 A 電流優先: 80 V、1.25 A 電流優先: 80 V、12.5 A 電流優先: 80 V、-1.25 A 外部電源: 80 V、1.375 A 電流優先: 80 V、-12.5 A 外部電源: 80 V、13.75 A		電圧優先: 80 mV、25 A 電圧優先: 80 V、25 A 電圧優先: 80 V、25 A 電圧優先: 80 V、12.5~25 A 電流優先: 80 V、0 A 電流優先: 80 V、25 A 電流優先: 80 V、2.5 A 電流優先: 80 V、25 A 電流優先: 80 V、-2.5 A 外部電源: 80 V、2.75 A 電流優先: 80 V、-25 A 外部電源: 80 V、27.5 A	

**N6976A**

N6976A テスト・レコード <:so>テストコード	レポート番号 _____		日付 _____	
テストの説明	モデル	最小仕様	結果	最大仕様
電圧プログラミングとリードバック: 最小電圧 (Vout): インタフェース上で測定された電圧: 高電圧 (Vout): インタフェース上で測定された電圧:		+ 103 mV Vout - 17 mV 119.947 V Vout - 53 mV	_____ _____ _____ _____	+ 137 mV Vout + 17 mV 120.053 V Vout + 53 mV
CV負荷変動:		- 4 mV	_____	+ 4 mV
CVリップルおよび雑音 p-p: rms:		N/A N/A	_____ _____	+ 9 mV + 1 mV
過渡応答 (100 μs):		- 300 mV	_____	+ 300 mV
電流プログラミングとリードバック 最小電流 (Iout): インタフェース上で測定された電流: 高電流 (Iout): インタフェース上で測定された電流:		- 5 mA Iout - 5 mA 16.6783 A Iout - 0.0217 A	_____ _____ _____ _____	+ 5 mA Iout + 5 mA 16.7217 A Iout + 0.0217 A
CC負荷変動:		- 1 mA	_____	+ 1 mA
電流シンク・テスト 電流定格の10%: 電流定格の100%:		- 1.6767 A - 16.7217 A	_____ _____	- 1.6633 A - 16.6783 A

N6976A 設定	
電圧プログラミングと最小リードバック:	電圧優先: 120 mV, 16.7 A
電圧プログラミングと高リードバック:	電圧優先: 120 V, 16.7 A
CV負荷変動、CVリップルおよび雑音:	電圧優先: 120 V, 16.7 A
過渡応答:	電圧優先: 120 V, 8.35~16.7 A
電流プログラミングと最小リードバック:	電流優先: 120 V, 0 A
電流プログラミングと高リードバック:	電流優先: 120 V, 16.7 A
CC負荷変動:	電流優先: 120 V, 16.7 A
定格電流の10%(Isink):	電流優先: 120 V, -1.67 A
定格電流の100%(Isink):	外部電源: 120 V, 1.837 A
	電流優先: 120 V, -16.7 A
	外部電源: 120 V, 18.37 A

**N6977A**

N6977A テスト・レコード <:so>テストコード	レポート番号 _____		日付 _____	
テストの説明	モデル	最小仕様	結果	最大仕様
電圧プログラミングとリードバック: 最小電圧 (Vout): インタフェース上で測定された電圧: 高電圧 (Vout): インタフェース上で測定された電圧:		+ 136 mV Vout - 24 mV 159.928 V Vout - 72 mV	_____ _____ _____ _____	+ 184 mV Vout + 24 mV 160.072 V Vout + 72 mV
CV負荷変動:		- 4 mV	_____	+ 4 mV
CVリップルおよび雑音 p-p: rms:		N/A N/A	_____ _____	+ 9 mV + 1 mV
過渡応答 (100 μs):		- 400 mV	_____	+ 400 mV
電流プログラミングとリードバック 最小電流 (Iout): インタフェース上で測定された電流: 高電流 (Iout): インタフェース上で測定された電流:		- 4 mA Iout - 4 mA 12.4835 A Iout - 0.0165 A	_____ _____ _____ _____	+ 4 mA Iout + 4 mA 12.5165 A Iout + 0.0165 A
CC負荷変動:		- 0.8 mA	_____	+ 0.8 mA
電流シンク・テスト 電流定格の10%: 電流定格の100%:		- 1.2553 A - 12.5165 A	_____ _____	- 1.2448 A - 12.4835 A

N6977A 設定	
電圧プログラミングと最小リードバック:	電圧優先: 160 mV、12.5 A
電圧プログラミングと高リードバック:	電圧優先: 160 V、12.5 A
CV負荷変動、CVリップルおよび雑音:	電圧優先: 160 V、12.5 A
過渡応答:	電圧優先: 160 V、6.25~12.5 A
電流プログラミングと最小リードバック:	電流優先: 160 V、0 A
電流プログラミングと高リードバック:	電流優先: 160 V、12.5 A
CC負荷変動:	電流優先: 160 V、12.5 A
定格電流の10%(Isink):	電流優先: 160 V、- 1.25 A
	外部電源: 160 V、1.375 A
定格電流の100%(Isink):	電流優先: 160 V、- 12.5 A
	外部電源: 160 V、13.75 A

**N7976A**

N7976A テスト・レコード <:so>テストコード	レポート番号 _____		日付 _____	
テストの説明	モデル	最小仕様	結果	最大仕様
電圧プログラミングとリードバック: 最小電圧 (Vout): インタフェース上で測定された電圧: 高電圧 (Vout): インタフェース上で測定された電圧:		+ 109 mV Vout - 11 mV 119.953 V Vout - 47 mV	_____ _____ _____ _____	+ 131 mV Vout + 11 mV 120.047 V Vout + 47 mV
CV負荷変動:		- 4 mV	_____	+ 4 mV
CVリップルおよび雑音 p-p: rms:		N/A N/A	_____ _____	+ 9 mV + 1 mV
過渡応答 (100 μs):		- 300 mV	_____	+ 300 mV
電流プログラミングとリードバック 最小電流 (Iout): インタフェース上で測定された電流: 高電流 (Iout): インタフェース上で測定された電流:		- 2.5 mA Iout - 2.5 mA 16.6908 A Iout - 0.0092 A	_____ _____ _____ _____	+ 2.5 mA Iout + 2.5 mA 16.7092 A Iout + 0.0092 A
低電流測定範囲:		Iout - 1.2 mA	_____	Iout + 1.2 mA
CC負荷変動:		- 1 mA	_____	+ 1 mA
電流シンク・テスト 電流定格の10%: 電流定格の100%:		- 1.6732 A - 16.7092 A	_____ _____	- 1.6668 A - 16.6908 A

N7976A 設定	
電圧プログラミングと最小リードバック:	電圧優先: 120 mV, 16.7 A
電圧プログラミングと高リードバック:	電圧優先: 120 V, 16.7 A
CV負荷変動、CVリップルおよび雑音:	電圧優先: 120 V, 16.7 A
過渡応答:	電圧優先: 120 V, 8.35~16.7 A
電流プログラミングと最小リードバック:	電流優先: 120 V, 0 A
電流プログラミングと高リードバック:	電流優先: 120 V, 16.7 A
低電流測定範囲:	電流優先: 120 V, 1.67 A
CC負荷変動:	電流優先: 120 V, 16.7 A
定格電流の10%(Isink):	電流優先: 120 V, - 1.67 A
定格電流の100%(Isink):	外部電源: 120 V, 1.837 A 電流優先: 120 V, - 16.7 A 外部電源: 120 V, 18.37 A

**N7977A**

N7977A テスト・レコード <:so>テストコード	レポート番号 _____		日付 _____	
テストの説明	モデル	最小仕様	結果	最大仕様
電圧プログラミングとリードバック: 最小電圧 (Vout): インタフェース上で測定された電圧: 高電圧 (Vout): インタフェース上で測定された電圧:		+ 146 mV Vout - 14 mV 159.938 V Vout - 62 mV	_____ _____ _____ _____	+ 174 mV Vout + 14 mV 160.062 V Vout + 62 mV
CV負荷変動:		- 4 mV	_____	+ 4 mV
CVリップルおよび雑音 p-p: rms:		N/A N/A	_____ _____	+ 9 mV + 1 mV
過渡応答 (100 μs):		- 400 mV	_____	+ 400 mV
電流プログラミングとリードバック 最小電流 (Iout): インタフェース上で測定された電流: 高電流 (Iout): インタフェース上で測定された電流:		- 2 mA Iout - 2 mA 12.493 A Iout - 0.007 A	_____ _____ _____ _____	+ 2 mA Iout + 2 mA 12.507 A Iout + 0.007 A
低電流測定範囲:		Iout - 0.875 mA	_____	Iout + 0.875 mA
CC負荷変動:		- 0.8 mA	_____	+ 0.8 mA
電流シンク・テスト 電流定格の10%: 電流定格の100%:		- 1.2525 A - 12.507 A	_____ _____	- 1.2475 A - 12.493 A

N6977A 設定	
電圧プログラミングと最小リードバック:	電圧優先: 160 mV、12.5 A
電圧プログラミングと高リードバック:	電圧優先: 160 V、12.5 A
CV負荷変動、CVリップルおよび雑音:	電圧優先: 160 V、12.5 A
過渡応答:	電圧優先: 160 V、6.25~12.5 A
電流プログラミングと最小リードバック:	電流優先: 160 V、0 A
電流プログラミングと高リードバック:	電流優先: 160 V、12.5 A
低電流測定範囲:	電流優先: 160 V、1.25 A
CC負荷変動:	電流優先: 160 V、12.5 A
定格電流の10%(Isink):	電流優先: 160 V、- 1.25 A
定格電流の100%(Isink):	外部電源: 160 V、1.375 A 電流優先: 160 V、- 12.5 A 外部電源: 160 V、13.75 A



## セルフトテスト手順

### 電源投入時のセルフトテスト

測定器の電源を投入するたびに、セルフトテストが実行されます。このテストは、本器が動作していることを確認します。

セルフトテストは、ロジックおよび電源メッシュ・システムの最小限のセットが正しく機能していることをチェックします。セルフトテストでは、出力をオンにしたり、電圧を出力に供給することはありません。測定器をリセット・スタートのままにします。

### ユーザが起動するセルフトテスト

ユーザが起動するセルフトテストは、電源投入時のセルフトテストと同じです。

フロント・パネル	SCPIコマンド
AC電源の電源を入れ直します。  セルフトテストで異常が見つかったと、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、エラーのリストが表示されます。	<b>*TST?</b>  0はセルフトテストに合格したことを示します。1はセルフトテストに失敗したことを示します。  セルフトテストに失敗した場合、 <b>SYSTem:ERRor?</b> を使用してセルフトテスト・エラーを表示します。

エラーの一覧については、[SCPIエラー・メッセージ](#)を参照してください。

## ファームウェア・アップデート

### 注記

測定器にインストールされているファームウェア・バージョンを判別するには、「[測定器の識別](#)」を参照してください。インストールされているファームウェアが最新かどうかを特定するには、[www.keysight.com/find/APSfirmware](http://www.keysight.com/find/APSfirmware)を参照してください。

## 必須ソフトウェア

ファームウェアを更新するには、前出のAPSファームウェアのリンク先のAPS製品 ページから次の2つのアイテムをコンピュータにダウンロードする必要があります。

- ユニバーサル・ファームウェア更新ユーティリティ
- 最新ファームウェア・バージョン

## 更新手順

両方の品目をコンピュータにコピーしたら、次の手順を実行します。

- ユニバーサル・ファームウェア更新ユーティリティを実行します。
- ダウンロードしたファームウェアの場所を参照します。[次へ]を押します。
- 測定器との通信で使用するインタフェースを選択し、アドレスまたは接続文字列を入力します。[次へ]を押します。
- 更新する測定器の情報として正しいことを確認します。[アップデートの開始]を押します。

更新ユーティリティがファームウェアを更新し、測定器を再起動します。

## 制限アクセス

測定器へのアクセスは、ファームウェア更新ユーティリティを使用して制限できます。これにより、無許可のユーザがファームウェアを更新できないようにします。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>System \Admin \Update</b>を選択します。</p> <p>Must log in as adminボックスをオンにします。</p> <p>この場合ユーザは、ファームウェア更新ユーティリティがファームウェア更新を実行する前にAdminメニューにログインする必要があります。</p>	使用不可

## オプションのインストール

**注記**

オプションをインストールする前に、最新のファームウェアがインストールされていることを確認します。詳細については、「[ファームウェアの更新](#)」を参照してください。

Optionダイアログでは、ライセンス・キーをインストールして、Advanced Power Systemのオプションをアクティブにすることができます。利用可能なオプションは次のとおりです。

**14585A - 制御 / 解析ソフトウェア** N7900モデルのみ

このソフトウェアは、[www.keysight.com/find/14585](http://www.keysight.com/find/14585)からお客様のPCにダウンロードできます。14585ソフトウェアをすでにインストールしている場合は、最新バージョンであることを確認してください。

このソフトウェアは無料でご利用いただけます。Webサイトで入手できる一時ライセンス・キーで14585ソフトウェアをAPSで30日間ご利用いただけます。この期間を超えてこのソフトウェアを使用する場合は、ライセンス・キーを購入してください。

ライセンス・キーをインストールするには:

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>System \Admin \Option</b>を選択します。</p> <p>Optionドロップダウン・メニューからオプションを選択します。Keyフィールドにライセンス・キーを入力します。</p>	<p>使用不可</p>

## ライセンスの入手

ライセンスを入手するには、まず14575Aアクセサリを購入する必要があります。アクセサリを購入すると、ソフトウェア権利証明書が送付されます。これを受け取ったら、ライセンスの入手が可能になります。

ライセンス・キーを入手するには、Webサイト<https://software.business.keysight.com/asm>にログインし、画面に表示される指示に従います。次の手順が含まれています。

1. ユーザ・アカウントの作成 (未設定の場合)
2. 注文および証明書番号の入力 (ソフトウェア権利証明書に記載)
3. ホスト測定器の10桁のシリアル番号 (測定器のリア・パネルに記載)
4. 測定器用のソフトウェア・ライセンスの選択

ライセンス要求を完了すると、ライセンス・キーがお客様の電子メール宛に送信されます。前出のOptionダイアログのKeyフィールドにアクセス・キーを入力します。

## 測定器の削除

### 注記

この手順は、予期しないデータ損失の可能性があるため、日常業務への使用はお勧めできません。

この手順では、ブラック・ボックス・レコーダ・データ以外のすべてのユーザ・データを削除します。また、フラッシュ・メモリにすべて0を書き込み、次に製造元のデータ・シートに従ってフル・チップ消去を実行します。測定器ファームウェア、モデル番号、シリアル番号、MACアドレス、および校正データなどの識別データは消去されません。データがクリアされると、測定器がリポートします。

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。

フロント・パネル	SCPIコマンド
<p><b>System \Admin \Sanitize</b>を選択します。</p> <p>Sanitizeを選択します。</p> <p>Sanitizeを選択すると、測定器からすべてのユーザデータが削除され、電源が入れ直されます。</p>	<p><b>SYST:SEC:IMM</b></p>

### ブラック・ボックス・レコーダの削除

**System \Admin \Sanitize**コマンドによってBBRログとスナップショットのファイルが削除されますが、ブラック・ボックス・レコーダ・ドライブは削除されません。

N7908Aブラック・ボックス・レコーダ・ドライブを削除するには、測定器からボードを取り外して破棄しておく必要があります( [ブラック・ボックス・レコーダ](#)を参照)。

BBRボードが測定器から取り外されている場合は、フロント・パネルの**System \BBR \Status**メニューを使用して、測定器のオプション・リストからBBRアクセサリを削除します。

## 校正スイッチ

**警告**

感電の危険 本器のカバーを開けることができるのは、危険について認識している有資格のサービスマンだけです。本器のカバーを開ける際には、必ず電源ケーブルや外部回路を切り離してください。電源スイッチをオフにしても、一部の回路は通電しており、短時間電力が供給されます。

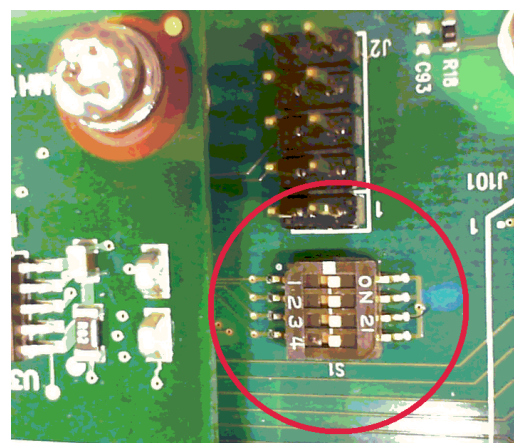
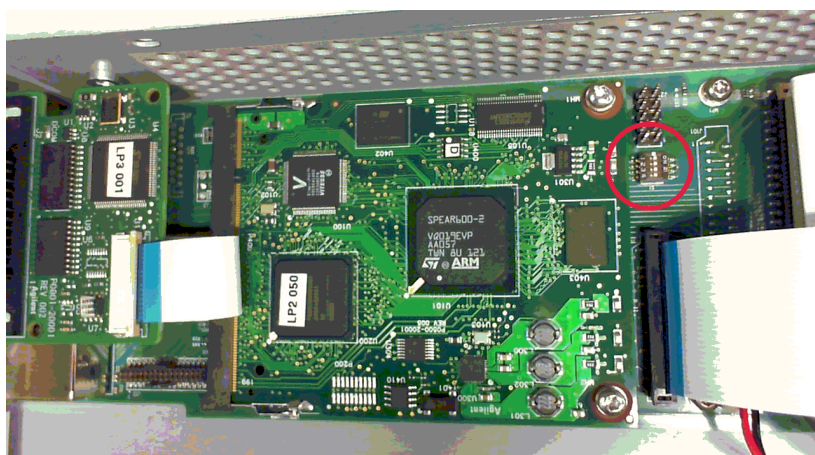
2つのスイッチで校正コマンドへのアクセスを制御します。各スイッチはインターフェース・ボードに搭載されており、上部のカバーを取り外してアクセスできます。校正スイッチにアクセスするには:

### 校正スイッチへのアクセス

1. 測定器のカバーを取り外します(「分解」を参照)。
2. 校正スイッチは、インターフェース・ボード上のリボン・ケーブル近くにあります。校正スイッチの設定を変更するには、小型のドライバを使用してスイッチを移動させます。工場出荷時には、すべてのスイッチがON位置に設定されています(下図参照)。
3. 終了したら上のカバーを取り付けます。

**注意**

スイッチを動かすのに鉛筆を使用しないでください。スイッチ表面に付着する黒鉛の粉塵は通電します。



### スイッチ機能

スイッチ1および2により、次のようにして校正設定を設定します。スイッチ3および4は使用しません。

	スイッチ1	スイッチ2	意味
ノーマル	オン	オン	これは工場出荷時のスイッチ設定です。校正機能には、数値パスワードを入力してからアクセスできます。デフォルトのパスワードは0(ゼロ)です。
クリアパスワード	オフ	オン	管理者/校正パスワードは、測定器の電源を初めてオンにするときに0にリセットされます。パスワードを忘れてしまった場合は、この設定を使用してください。
禁止校正	オン	オフ	すべての校正コマンドが無効になります。これは、測定器の封印によってアクセスが防護されている場合に便利です。

## バッテリーの交換

### 警告

感電の危険本器のカバーを開けることができるのは、危険について認識している有資格のサービスマンだけです。本器のカバーを開ける際には、必ず電源ケーブルや外部回路を切り離してください。電源スイッチをオフにしても、一部の回路は通電しており、短時間電力が供給されます。

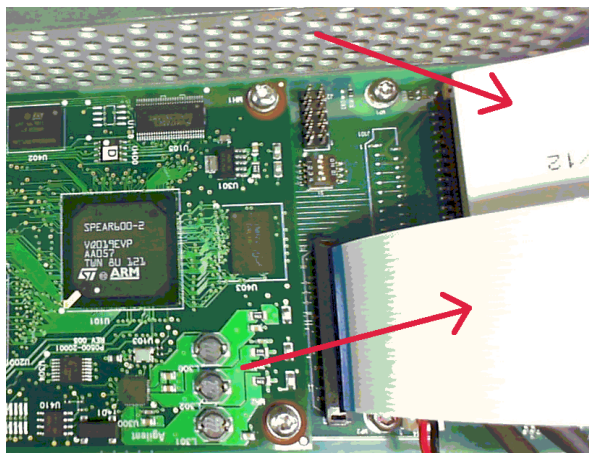
内部電池はリアルタイム・クロックの電源です。クロックの主要な機能は、内部ファイル・システムのタイムスタンプを提供することです。電池切れになると、クロックとタイムスタンプ機能を使用できなくなります。測定器のその他の機能は影響を受けません。

室内温度での通常使用の場合、リチウム電池の寿命は7～10年です。電池の寿命は、測定器を40°Cを超える温度下で長期間保管すると短くなります。

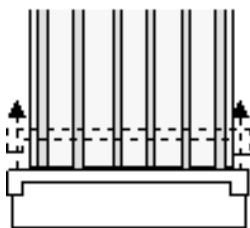
電池の部品番号はPanasonic CR 2032です。

## 測定器のインストール

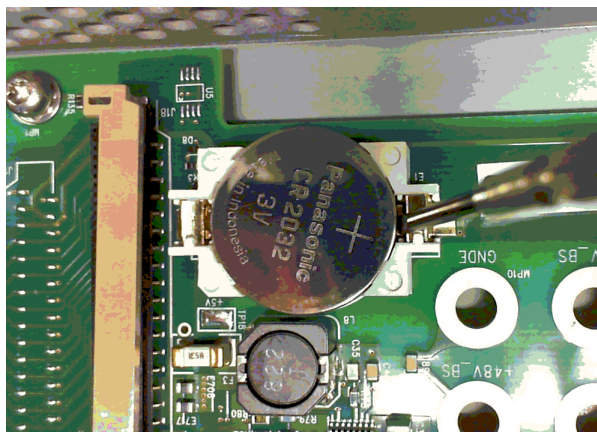
1. 測定器のカバーを取り外します(「分解」を参照)。
2. 電池は、2本のリボン・ケーブル下の校正スイッチの近くに配置されています。



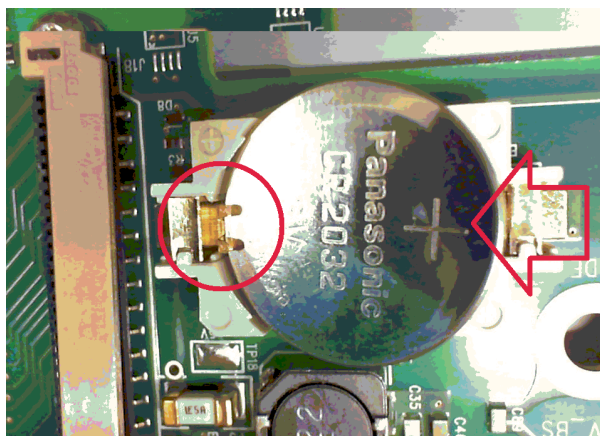
3. 電池にアクセスするには、ロック・タブを引き上げてリボン・ケーブルを緩めます。



4. マイナス・ドライバを使用し、リボン・ケーブル・コネクタの反対側にある電池の側面にドライバで力を加えて慎重に取り出します。



5. 新しい電池を取り付けます。プラス側 (+) が上になっていることを確認してください。リボン・ケーブル・コネクタに直近の小型バネ・クリップの下に電池を置き、電池の反対側の端を押し下げて取り付けます(以下の赤矢印を参照)。小型バネ・クリップの上部は、電池の取り付け後見えるようになっている必要があります(以下の赤い円を参照)。



6. リボン・ケーブルをコネクタ内に完全に挿入して元に戻し、ロック・タブを押し下げてケーブルを固定します。
7. 終了したら上のカバーを取り付けます。
8. 日付と時刻をリセットします( [クロック・セットアップ](#) を参照)。

### 注記

地域の法令および規制に従って古い電池を適正に処分してください。



## 分解

**警告**

感電の危険本器のカバーを開けることができるのは、危険について認識している有資格のサービスマンだけです。本器のカバーを開ける際には、必ず電源ケーブルや外部回路を切り離してください。電源スイッチをオフにしても、一部の回路は通電しており、短時間電力が供給されます。

---

### 静電放電(ESD)に関する注意事項

取り扱いの際に静電放電(ESD)が発生すると、ほとんどすべての電気部品が破損する場合があります。わずか50 VのESD電圧でも、部品の破損を招くおそれがあります。

以下の指針を参考に、サービス処理中のESDによる破損を防止してください。

- 測定器を分解する場合は、必ず静電気が起きない作業環境で行ってください。
- 導電性の環境で作業を行うと、静電気が減少します。
- 導電性のリスト・ストラップを使用すると、静電気の蓄積を減らすことができます。
- 取扱いは最小限に抑えてください。
- 交換部品を元の静電気防止梱包材に保管します。
- プラスチック、スチロール、ビニール、紙などの静電気を発する素材はすべて、作業環境から取り除いてください。

---

### 必要なツール

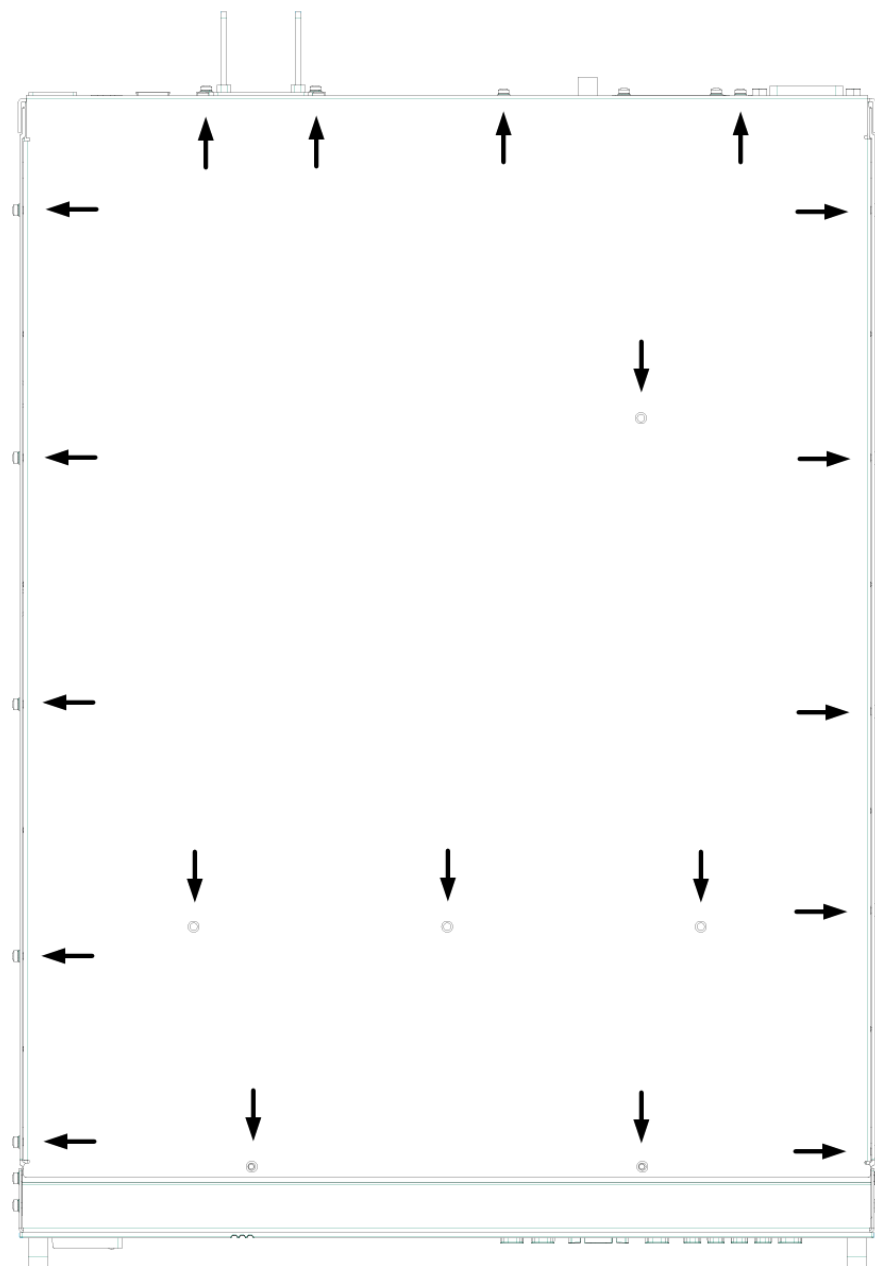
- T10 Torxドライバ(カバーの分解用)
- 小型マイナス・ドライバ

---

### 一般的な分解手順

1. 電源をオフにします。測定器からすべてのケーブルを取り外します。
2. 上部6か所の皿ねじ、および側面14か所のなべねじを取り外します(下図を参照)。ねじは、なくさないように容器に入れてください。
3. 測定器のカバーを取り外します。





カバーのねじ