

R & S® ESSENTIALS

R&S® NGM200 電源シリーズ

高速かつ高確度



Data Sheet
Version 04.00

ROHDE & SCHWARZ

Make ideas real



概要

精度が高く、過渡応答時間の短いR&S®NGM200 直流電源は、開発が困難なアプリケーションに最適です。2象限アーキテクチャーの採用により、バッテリーと負荷をシミュレートする際、ソースとシンクの両方として機能できます。回復時間が短いので、移動体通信機器がスリープモードから送信モードに切り替わるときのような高速負荷変動に対処可能です。高速なデータ捕捉と便利なバッテリーシミュレーション機能により、アプリケーション範囲が拡張します。

1チャンネルのR&S®NGM201と2チャンネルのR&S®NGM202が用意され、出力パワーはチャンネルあたり最大60 Wです。出力チャンネルはガルバニック絶縁されたフローティングで、過負荷電流と短絡に対して保護されています。

R&S®NGM200 直流電源は、4つの電流測定レンジと、電圧や電流などの電力項目測定時の最大6 1/2桁の分解能を持ち、低消費電力のスタンバイモードと大きな電流が流れるフル負荷動作を備えるデバイスの特性評価に最適です。多くの場合、追加のデジタルマルチメータは不要です。

過渡応答時間が短く(30 µs未満)、厳しい負荷変動中や高速なインピーダンスレギュレーション中もオーバーシュートを最小

限に抑制でき、IoTデバイスやその他のバッテリー駆動デバイスへの電源供給に最適な電源です。

最大500,000サンプル/秒の捕捉レートにより、電圧または電流における極めて高速な変化を捕捉することができます。

R&S®NGM200 直流電源シリーズは出力にリニア2象限デザインを採用しており、残留リップルとノイズを最小限に抑えた状態でソース/シンクとして動作できるため、パワーアンプやMMICの開発に威力を発揮します。オプションのバッテリーシミュレーション機能では、実際のバッテリー消費を模擬するテスト条件を提供します。



利点

非常に困難な作業に最適な1台

▶ 5ページ

バッテリーシミュレーション

▶ 9ページ

簡単な操作

▶ 10ページ

ラボやテストシステムでの使用に最適

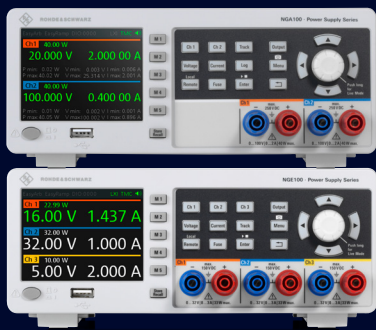
▶ 12ページ

モデル概要

パラメータ	R&S®NGM201	R&S®NGM202
出力チャンネル数	1	2
全出力パワー	60 W	120 W
1チャンネルあたりの最大出力パワー	60 W	
1チャンネルあたりの出力電圧	0 V~20 V	
1チャンネルあたりの最大出力電流	≤6 V:6 A、>6 V:3 A	
過渡応答時間	<30 μs	
負荷として使用した場合の1チャンネルあたりの最大パワーおよび電流	60 W、3 A	



電源クラス



R&S®NGA142 2チャンネル電源および
R&S®NGE103B 3チャンネル電源

ベーシック電源

- ▶ 手頃な価格設定、静音設計で安定動作
- ▶ 手動操作および簡単なコンピューター制御操作向き
- ▶ 教育、実験室、およびシステムラックで使用



R&S®HMP4040/R&S®NGP804 4チャンネル電源

多機能／高性能電源

- ▶ 速度、確度、高度なプログラミング機能がテスト性能に不可欠な場合
- ▶ DUT保護、高速プログラミング時間、ダウンロード可能なV/Iシーケンスなどの機能
- ▶ ラボおよびATEアプリケーションで使用



R&S®NGU401 シングルチャンネルSMUおよび
R&S®NGM202 2チャンネル電源

専用／アプリケーション特化電源

- ▶ 特定の用途に合わせてカスタマイズ
- ▶ 以下のような固有の機能
 - バッテリーの固有の特性のエミュレーション
 - 制御された方法で正確に電流を吸い込み、電力を散逸させる電子負荷
- ▶ ラボおよびATE環境で使用

非常に困難な作業に最適な1台

高速の負荷レギュレーション

携帯電話やIoTデバイスなどの民生用エレクトロニクスは、スリープモードではほとんどパワーを必要としません。ただし、デバイスが送信モードに切り替わるとすぐに、電流が急激に増加します。こうしたDUTへの電源供給に用いる電源には、数 μ Aから数A範囲までの負荷変動を、電圧降下やオーバーシュートを発生させずに処理できる能力が必要です。

R&S®NGM200 直流電源で採用されている回路デザインでは、電源による負荷変動レギュレーションの方法をユーザーが決定することが可能です。"Fast" デフォルト設定は速度に対して最適化されており、30 μ s未満の回復時間を達成します。"Fast"を無効にすると、オーバーシュートの防止に焦点が置かれるため、特殊な負荷条件下での回復時間がわずかに長くなります。

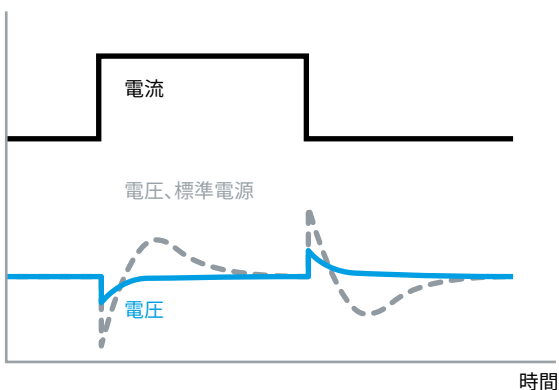
R&S®NGM200 直流電源は、出力インピーダンスを急速にレギュレートします。特に $-50\text{ m}\Omega \sim 2\text{ }\Omega$ の範囲では、200 μ s未満の回復時間を実現できます。

最小残留リップルおよび低ノイズ

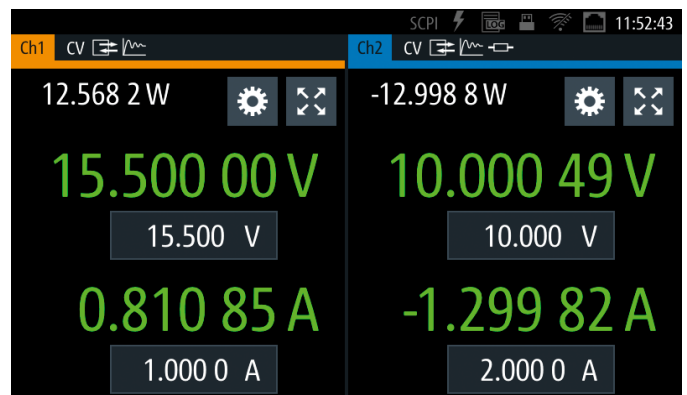
通常、高度な電子回路は非常に複雑で、電源ライン上の干渉源に敏感です。そうした感度の高いDUTに干渉のない電圧を供給するには、非常に安定した出力電圧／電流を提供できる能力が電源に求められます。あらゆる種類のリップルとノイズを回避する必要があります。R&S®NGM200 直流電源はリニアレギュレーション機能を備えており、感度の高いDUTに最適です。

負荷回復時間の最適化

厳しい負荷条件下では、多くの電源が応答する際に回復時間が遅くなり、オーバーシュートが生じます。R&S®NGM200 電源は、専用に開発された回路により、オーバーシュートを最小限に抑えながら30 μ s以内の負荷回復時間を達成しているので、電源供給の影響を受けやすいコンポーネントに最適な電源です。



測定された電流と電圧は、 $6\frac{1}{2}$ 桁の分解能で表示されます。ソースモードからシンクモードへの切り替えは、電源によって自動的に行われます。この例では、チャンネル2が負荷として動作しています。これは、電流読み値が負になることでわかります。



最大6 1/2桁分解能の読み値

R&S®NGM200 直流電源は、電圧、電流、パワーの測定時に最大6 1/2桁の分解能が得られるため、スタンバイモードでは消費電力が少なく、フル負荷動作では大きな電流が流れるデバイスの特性評価に非常に適しています。2つの電圧測定レンジと4つの電流測定レンジにより、最小1 μV /10 nAという優れた確度と分解能を提供しています。

デジタル電圧計機能

他の電源と同様に、R&S®NGM200 直流電源は、DUTに対する供給電圧を測定できます。さらに、R&S®NGM-K104オプションにより、内部デジタル電圧計をお客様の回路の任意ポイントに接続できるポートを使用できるようになります。多くの場合、追加のデジタルマルチメータは不要です。

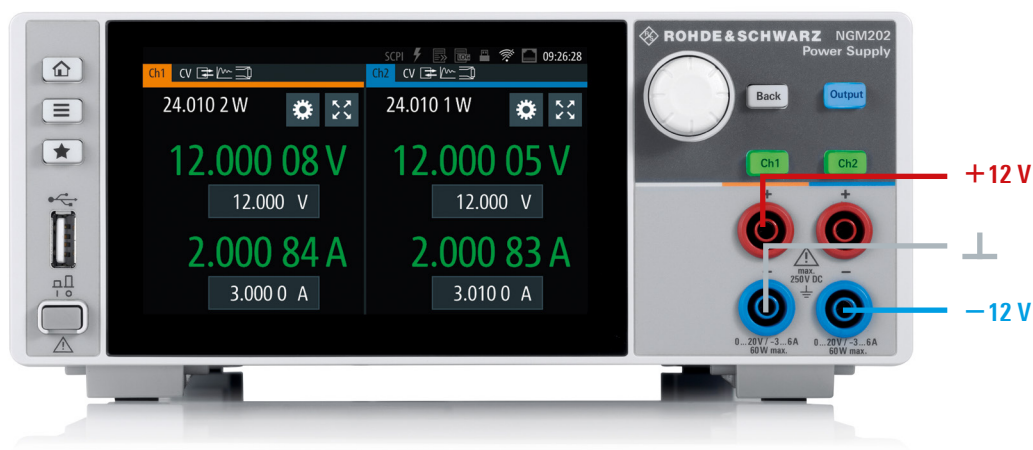
ガルバニック絶縁されたフローティングチャンネル

R&S®NGM202の両チャンネルは、互いに完全にアイソレートされており、シャーシグラウンドには接続されていません。独立した電源として使用することも、カスケード接続することもできます。チャンネルを並列に接続すると電流を増加させることができ、直列に接続すると電圧を増加させることができます。2つのチャンネルを接続すると、例えば+12 V/−12 Vを必要とするバイポーラ回路への電源供給が容易になります。

R&S®NGM200 直流電源の内蔵デジタル電圧計をオプションで使用して、お客様の回路の任意ポイントを測定できます。



2つのチャンネルを接続して、例えば+12 V/−12 Vのバイポーラ回路を実現することができます。



リレーでアイソレートされた出力段

標準電源の出力チャンネルをオフにすると、出力電圧がオフになるだけで、電源の出力段は出力端子に接続されたままです。R&S®NGM200は、リレーを使用して電源回路をコネクタソケットから分離します。

2象限: ソースとシンクとして機能

電源は2象限アーキテクチャを採用しているため、ソースとシンクの両方として機能し、バッテリーおよび負荷をシミュレートすることができます。ソースモードからシンクモードへの切り替えは、電源によって自動的に行われます。外部から印加された電圧が設定公称電圧を超えるとすぐに、電流が電源に流れ込みます。これは、電流読み値が負になることでわかります。

定電圧モード、定電流モード、定抵抗モード

出力電圧の設定とレギュレーション(定電圧モード)は、電源の標準的な用途ですが、R&S®NGM200 直流電源は定電流モードでも使用でき、各チャンネルは個別に設定可能です。設定された電流レベルを超えると、電流制限機能が働いて、流れる電流が設定値以下に制限されます。それに応じて、出力電圧は設定値よりも低下します。この方法で、障害発生時にテスト回路が損傷を受けるのを防ぎます。

電子負荷として動作している場合は、定抵抗モードも利用可能です。このモードでは、電源は、負荷範囲全体にわたって調整可能な抵抗のように振る舞います。これにより、例えば、一定の負荷抵抗でバッテリーの放電をシミュレートできるようになります。

可変出力インピーダンス

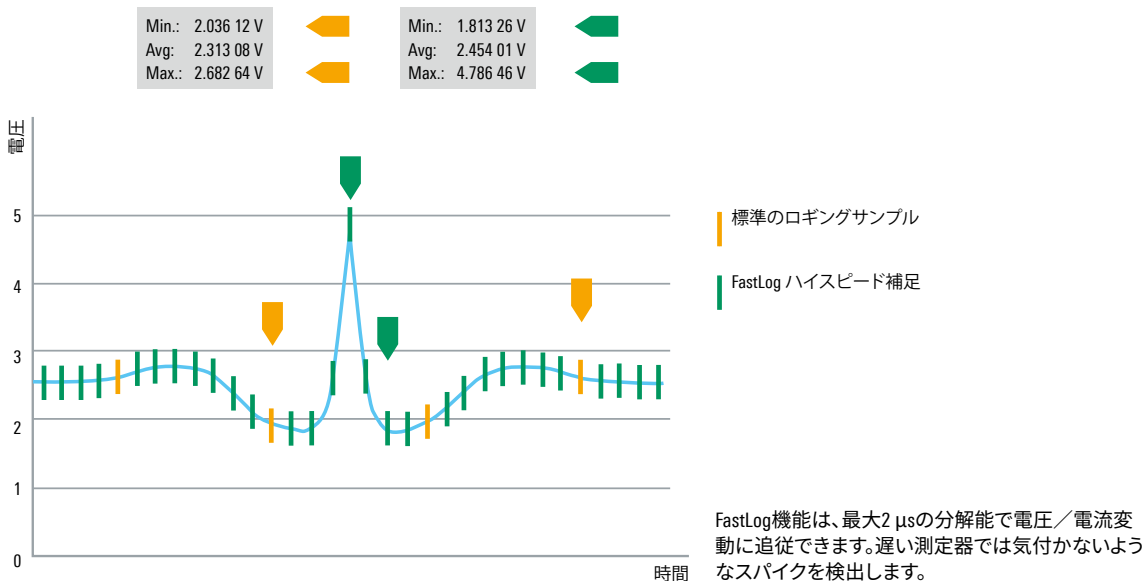
DUTへの負荷の影響を抑えるために、電源の出力インピーダンスは最小限に抑えるべきです。ただし、アプリケーションによっては、特定の種類のバッテリーを制御下でシミュレートしたり、バッテリーの放電に伴う内部インピーダンスの増加をシミュレートしたりする必要があります。R&S®NGM200 直流電源では出力インピーダンス範囲を調整できるため、こうしたアプリケーションに対応することができます。

高速捕捉 (FastLog機能)

R&S®NGM200 直流電源は、電圧／電流測定結果を捕捉できる高速FastLog機能を備えています。このデータは外部USBストレージデバイスに保存したり、外部PCにUSBまたはLAN経由で転送したりできます。最大500,000サンプル／秒の収集速度によって、電圧／電流結果を2 μ sごとに収集できます。リードバック電圧以外に、オプションのデジタル電圧計機能 (R&S®NGM-K104) による測定電圧を最大500 kサンプル／秒でロギングすることもできます。2チャンネルのR&S®NGM202を使用すれば、データ収集を両チャンネルで同時に実行できます。

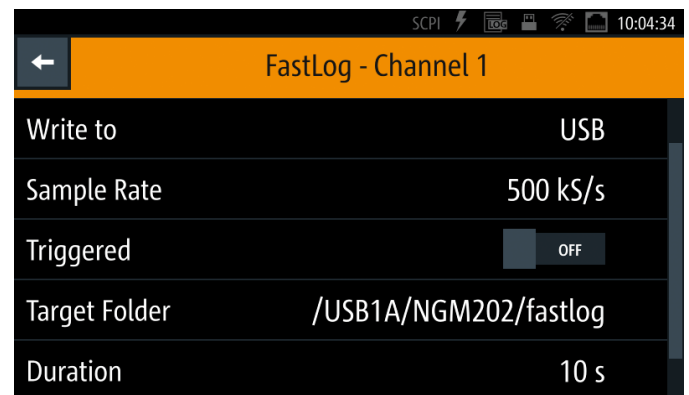
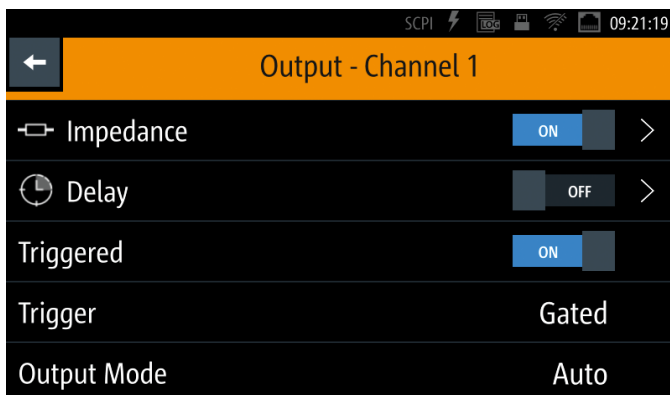
この高速収集によって、遅い測定器では検出できない μ sレンジのスパイクでも最小値／最大値を検出できます。

FastLogによる高速収集



さまざまなパラメータをR&S®NGM200 直流電源の出力に設定できます。例えば、出力インピーダンス、出力のスイッチに対する遅延、さまざまなトリガモードを設定できます。

高速FastLog機能では、最大500,000サンプル／秒の収集レートを実現しています。



測定器とDUTを守るための保護機能

R&S®NGM200 直流電源には、障害発生時にDUTと電源の損傷を防止するための保護機能があります。出力チャンネルは、過負荷回路と短絡回路に対して保護されます。最大電圧、最大電流、最大パワーは、チャンネルごとに個別に設定できます。チャンネルは、設定リミットに達すると自動的にオフになり、メッセージが表示されます。

過電圧保護 (OVP)

電圧が設定された最大値を超えると、チャンネルはオフになり、対応するシンボルがディスプレイで点滅します。

過電流保護 (電子ヒューズ、OCP)

感度の高い負荷に対する保護を強化するため、R&S®NGM200 直流電源のチャンネルには個別に設定できる電子ヒューズが装備されています。チャンネル電流が設定電流を超えると、チャンネルは自動的にオフになり、過電流シンボルが点滅します。

2チャンネルのR&S®NGM202では、電子ヒューズを他のチャンネルに結合することができます (FuseLink機能)。結合した場合、選択したチャンネルが最大電流値に達すると、両方のチャンネルが即座にオフになります。

電子ヒューズの応答動作を指定するための設定は、2つあります。"Fuse delay at output-on" で、チャンネルのアクティブ後にヒューズが非アクティブの状態を維持する時間を指定します。ヒューズの感度を指定するには、"Fuse delay time" を使用します。この設定により、動作中の短い電流スパイクによってチャンネルがオフにならないように電源の動作を変更できます。

過電力保護 (OPP)

別の方法として、最大電圧の代わりに最大パワーを設定し、スイッチオフパラメータとして使用することができます。

過熱保護 (OTP)

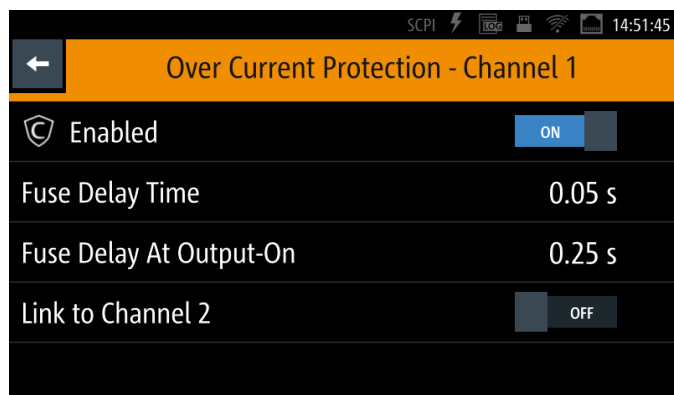
R&S®NGM200 電源には、熱的過負荷がすぐにも発生しそうな場合にチャンネルをオフにする、過熱保護機能が内蔵されています。

DUTを保護するためのセーフティーリミット

高すぎる電圧によるDUTの破壊を防ぐため、R&S®NGM200 直流電源にセーフティーリミットを設定することができます。実際の測定作業を開始する前に、電源をDUTにとって危険性のない値に制限できます。

その他の機能を持つ電子ヒューズ："Fuse delay at output-on" で、チャンネルのアクティブ後にヒューズが非アクティブの状態を維持する時間を指定します。ヒューズの感度を指定するには、"Fuse delay time" を使用します。

セーフティーリミットを設定すると、電源の調整範囲が制限され、間違った設定をうっかり使用してDUTを損傷する心配がなくなります。



バッテリーシミュレーション

バッテリーモデル

実際のバッテリーは、バッテリータイプや充電条件によって異なる特性を示します。容量、オープン電圧 (Voc)、等価直列抵抗 (ESR) は、充電状態に依存する重要なバッテリー特性です。オプションのR&S®NGM-K106機能により、ユーザーはさまざまな充電条件でのバッテリー動作 (例: DUTへの電源供給時) をシミュレートできます。

バッテリーモデルを定義するために、バッテリーのデータを容易に入力できるバッテリー・モデル・エディターを使用します。Pb、リチウムイオン、NiCd、NiMHなどの一般的なバッテリータイプ用のデータセットを、定義済みファイルとして使用することもできます。これらは、特定のアプリケーションのニーズに応じて容易に変更できます。また、その他のバッテリー・モデル・データ・セットをUSBデバイスからロードして、R&S®NGM200 直流電源に保存することもできます。

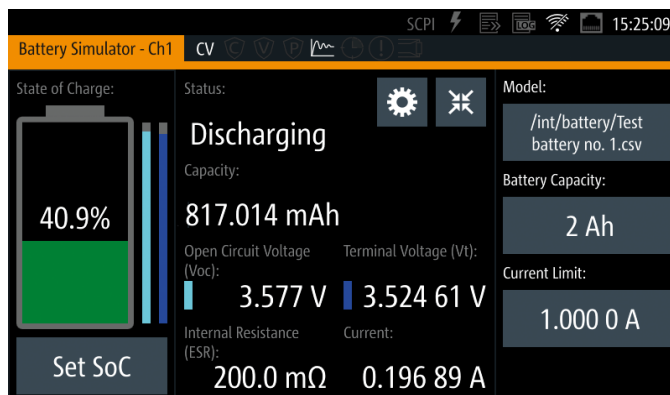
バッテリーシミュレーション

特に、バッテリー駆動デバイスの寿命を最適化しなければならない場合には、バッテリータイプの放電動作を考慮する必要があります。R&S®NGM200のバッテリーシミュレーション機能により、実際のバッテリー出力性能をシミュレートできます。テストは、選択されたバッテリーモデルをベースにでき、バッテリー容量、SoC、Vocを任意の状態に設定して被試験デバイスを特定の条件でテストできます。

バッテリーの充電動作もシミュレートできます。これは、特に、バッテリー充電器を設計する時に重要です。このアプリケーションでは、R&S®NGM200 直流電源はシンクモードで使用されます。

充放電両方のケースでダイナミックなシミュレーションが可能で、実際のバッテリーのように、充放電条件に応じてVoc、ESR、SoCが変化します。充電状態はグラフとして、その他の値は数値として表示されます。

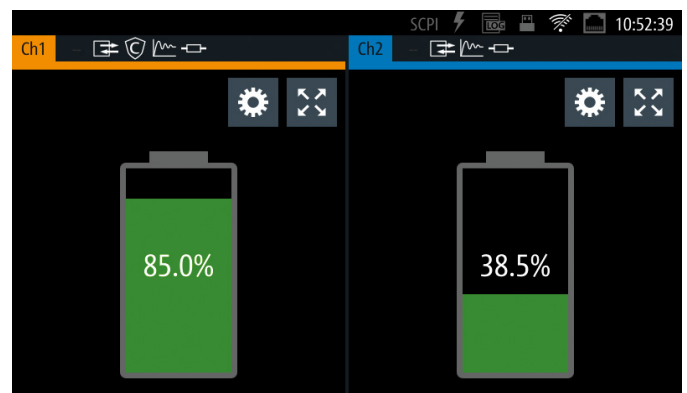
バッテリーシミュレーション: バッテリーの状態を評価する主なパラメータがディスプレイにサマリー表示されます。



バッテリー・シミュレーション・ソフトウェアには、一般的なバッテリータイプのデータセットが含まれていて、これを容易に変更できます。

State of Charge (SoC)	Open-Circuit Voltage (Voc)	Internal Resistance (ESR)
97 %	4.189 V	0.063 Ω
98 %	4.193 V	0.064 Ω
99 %	4.196 V	0.065 Ω
100 %	4.199 V	0.066 Ω

2チャンネルのR&S®NGM202では、バッテリーシミュレーションを両チャンネルで同時に使用できます。



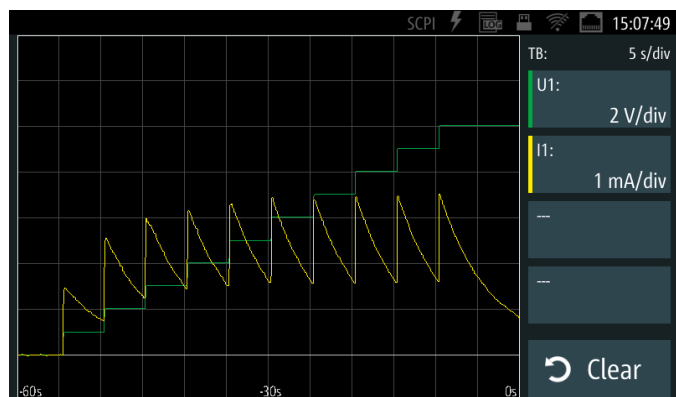
簡単な操作

高解像度タッチスクリーン

R&S®NGM200 直流電源の操作には、主に大型の静電容量式タッチスクリーンを使用します。数値を軽くタップすると、仮想キーボードが表示され、希望の値を入力できます。各種保護機能の電圧、電流、制限値の設定には、回転ノブも使用できます。使用頻度の低い機能の表示や操作は、メニュー経由で行えます。

800×480ピクセルの非常に高い解像度を持つディスプレイが、今までの電源の操作性を一変させました。これにより、電圧値と電流値を遠くからでも簡単に読み取れます。パワー値や統計データなど、さまざまな追加情報も表示できます。アイコンにより、使用中の設定ステータスがクリアに表示されます。

高解像度のディスプレイは、グラフィカル表現にも使用できます。この例では、電圧を段階的に増加させながらキャパシタの充電電流を表示しています。



グラフィカル表示

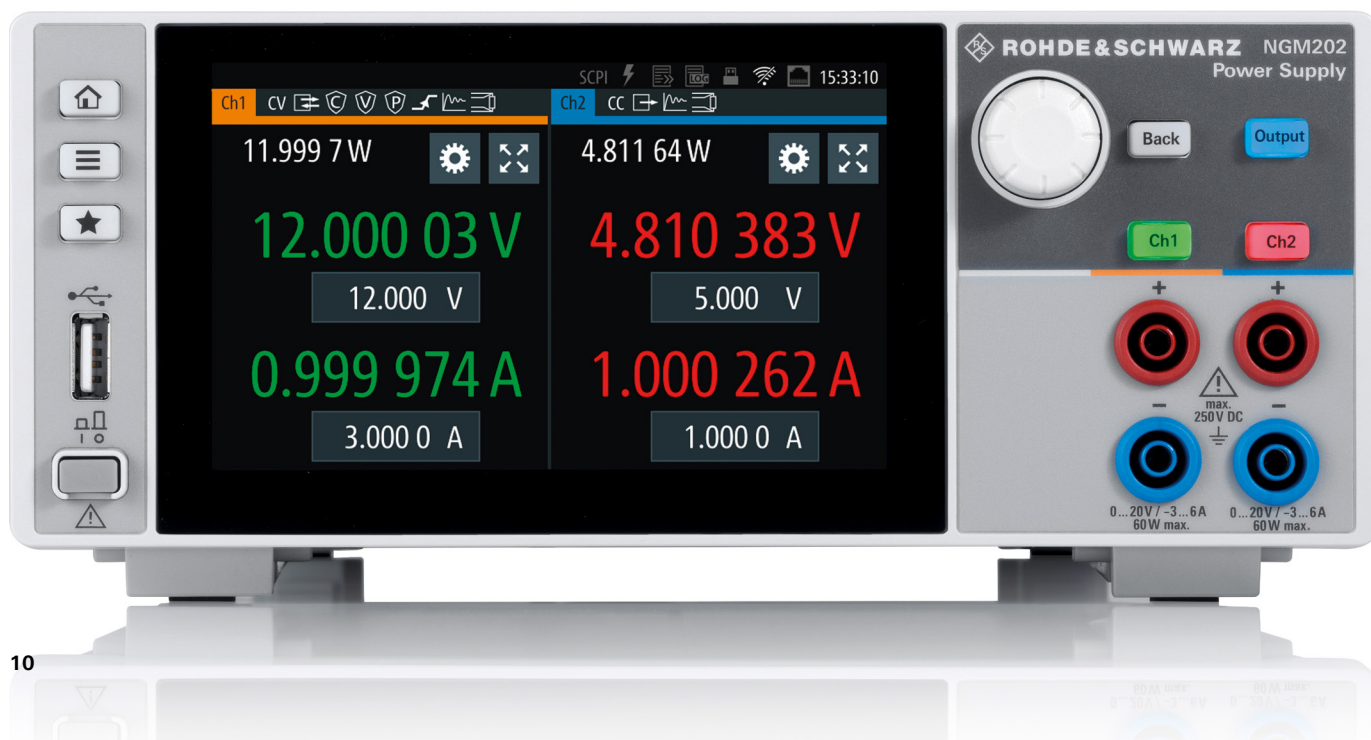
大型のディスプレイは、グラフィック表示にも使用できます。時間に対して最大4つの測定機能を選択してプロットすることができます。最小値と最大値も追加してマークすることができます。

動作モードのカラーコード化

各モードは、色によって区別されています。例えば、アクティブチャンネルは、定電圧モードでは緑色に点灯し、定電流モードでは赤色に点灯します。電源が定抵抗モードの場合、数字はシアン色で表示されます。

R&S®NGM202の各チャンネルは、チャンネルキーを使って個別に選択できます。選択されたチャンネルのオン／オフには、出力キーを使用します。チャンネルがオンになると、キーが青色に点灯します。

すべての設定と動作モードの読み取りが容易です。電源が定電圧モードの場合、数字とキーは緑色に点灯します。定電流モードでは赤色が使用されます。出力キーが青色に点灯している場合、チャンネルがオン（アクティブ）になっていることを示します。



QuickArb機能

一部のアプリケーションでは、例えばバッテリーのさまざまな充電条件をシミュレートする際、テストシーケンス中に電圧または電流の変更が必要となります。Arb機能を使用すると、ユーザーインターフェースを介した時間／電圧および時間／電流シーケンスの手動設定と、外部インターフェースを介したプログラミングが可能です。

他の電源にもArb機能はありますが、R&S®NGM200 直流電源のQuickArb機能は、新たな基準となる機能です。1サイクルあたりにサポートされるポイントが増加します (4096)。離散点間を補間し、電圧値1 V - 2 V - 3 Vのシーケンスをステップ実行するかどうか、またはリニア補間を使用して電圧値を増やすかどうかを選択することもできます。

R&S®NGM200を使用すると、Arbシーケンスに対して他の電源を使用した場合よりもはるかに速い実行速度をプログラムすることができます。

単一の電圧値または電流値の持続時間を、最大1 msの分解能で設定できます。結果として、DUTの電源投入時の動作をテストする際、非常に短い電圧降下をプログラムすることができます。長期テストのため数日または数週間にわたってテストシーケンスを実行する場合、持続時間を数時間の範囲で設定することも可能です。

EasyRamp機能

テストシーケンスを使って動作条件をシミュレートするとき、電源電圧の急激な上昇を回避することが必要となる場合があります。その解決策となるのが、R&S®NGM200 直流電源のEasyRamp機能です。この機能により、出力電圧を10 ms～10 sの時間枠内で連続的に上昇させることができます。EasyRamp機能は、手動でもリモートでも操作可能です。

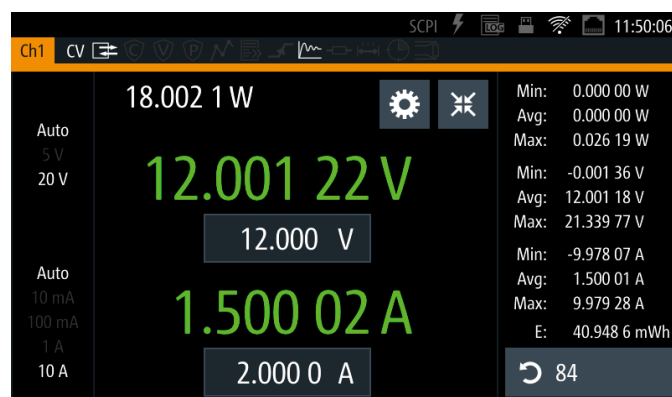
機器設定のセーブ／リコール

セーブ／リコール機能を使用すると、頻繁に使用する設定の保存と呼び出しが容易になります。

数値は、仮想タッチスクリーンキーボードまたは回転ノブを使用して入力できます。



ディスプレイが大型で、解像度が高いことにより、電圧値と電流値を（遠くからでも）簡単に読み取れるほか、多くの追加情報を表示することができます。



ラボやテストシステムでの使用に最適

ラボやシステムラックで使用するためにカスタマイズ可能
困難なアプリケーションには、R&S®NGM200 直流電源を選択することをお勧めします。R&S®NGM200は研究開発ラボで使用されており、製造テストシステムに統合されています。

電源は、R&S®HZN96 ラック・アダプターを使用して19インチラックに取り付けることができます。リアパネルにコネクタが装備され、コンパクトなデザインであることは、テストシステムで使用するための重要な基準です。

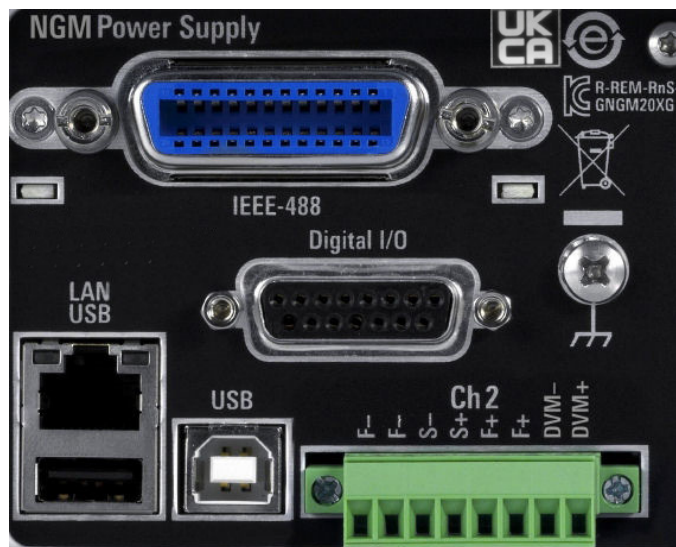
リモートセンシング

電源リードにはしばしば、かなりの電圧降下が生じます (特に、消費電流が大きいアプリケーションの場合)。電源は通常、一定の出力電圧を維持しているため、DUTの電圧は、電源に表示される電圧より低くなります。リモートセンシング機能には、この電源リードでの電圧降下を補正する役割があります。負荷に実際にかかる電圧を追加の1対のセンスラインによって測定し、この値を使用して負荷で直接、電圧レギュレーションを実行します。

センスライン用のコネクタは、リアパネルにあります。R&S®NGM201には、フロントパネルにもセンスラインコネクタがあります。

フロントコネクタとリアコネクタ

R&S®NGM200 直流電源のフロントパネルにある安全ソケットは、4 mmバナナプラグ用にデザインされています。ラックシステムでの使用を容易にするため、リアパネルに全チャンネル (センスラインを含む) の追加の接続があります。



デジタル入力/出力が、オプションで利用可能です。これらは、トリガ/インヒビット入力、制御/フォールト出力として使用することができます。R&S®NGM-K103オプションのハードウェアが組み込み済みです。この機能は、キーコード (別売り) を使用してアクティブにすることができます。

フルリモート機能

テストシステムで使用する場合には、R&S®NGM200 直流電源シリーズをリモート制御できます。以下のインターフェースが利用できます：

USBおよびLAN

USBおよびLAN (イーサネット) インタフェースは、標準装備されています。これらのインターフェースを経由して、すべての電源パラメータをリモート制御できます。

IEEE-488 (GPIB) インタフェース (R&S®NGM-B105オプション)

R&S®NGM-B105 インタフェースのIEEE-488 (GPIB) ポートは、出荷時にオプションとして注文できます。

VNCリモートアクセスとFTPファイル転送

R&S®NGM200 直流電源は、VNC接続を介してどこからでも制御と操作が可能です。さらに、FTPを使用して、コンピューターと測定器間でファイルを転送することができます。

バス上およびベンチ上での速い速度

複雑な測定シーケンスでは、設定、測定、コマンド処理にかかる時間をさらに短縮する必要があります。R&S®NGM200 直流電源は、これらのニーズを満たします。最先端のマルチコアアーキテクチャーを採用しているため、従来の電源に比べて制御コマンドの処理時間がはるかに短いだけでなく、制御コマンドを内部的に並行処理することもできます。ATEシステムでは、この利点を享受できます。手動操作にも、Arbモードでのシーケンスの高速化などの利点があります。

高度な測定器デザイン：コンパクトな形状、静かな動作音

ベンチやラックのスペースは、常に不足しがちです。R&S®NGM200 直流電源は、コンパクトなデザインなので、ほとんどスペースをとりません。

内蔵ファンは温度制御されているため、大抵の場合、低速で動作しているか、完全に電源が切られた状態になっています。これにより、動作時のノイズが大幅に低減します。

リアパネルでもすべての接続が可能です (例は、IEEE-488 (GPIB) オプションインストール済みのR&S®NGM202)。

仕様

定義

一般事項

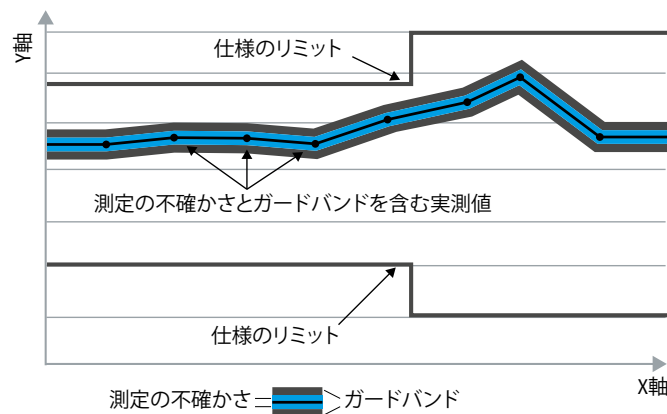
製品データは、以下の条件で有効です。

- ▶ 周囲温度に3時間置いた後、30分のウォームアップ
- ▶ 30分のウォームアップ時間後、すべてのデータが+23 °C (−3 °C/+7 °C) で有効です。
- ▶ 指定された環境条件を満たすこと
- ▶ 推奨校正間隔を守ること
- ▶ 可能な場合、内部自動調整を実行すること

リミット付きの仕様

指定されたパラメータに関する値の範囲によって、保証される製品性能を表します。これらの仕様は、<、≤、>、≥、±などのリミット記号か、最大値、リミット、最小値といった記述によって示されます。コンプライアンスは、テストによって確認されているか、デザインから導出されています。

該当する場合、測定の不確かさ、ドリフト、エージングを考慮するため、テストリミットはガードバンドによって狭められています。



リミットなしの仕様

指定されたパラメータの保証される製品性能を表します。これらの仕様には特別な符号はなく、記載値からの偏差がないか無視できる程度である値を表します（寸法やパラメータ設定の分解能など）。コンプライアンスは、設計保証されています。

代表値

与えられたパラメータの代表的な値によって、製品性能を記述します。<、>が付記されているか、範囲で記述されている場合は、製造時に約80%の測定器が満たす性能を表します。それ以外の場合は、平均値を表します。

公称値

与えられたパラメータの代表的な値によって、製品性能を記述します（公称インピーダンスなど）。代表値と異なり、統計的評価は行われておらず、パラメータは製造時にテストされていません。

測定値

期待される製品性能を、個々のサンプルから得られた測定結果によって表します。

不確かさ

与えられた測定量の測定の不確かさのリミットを表します。不確かさは包含係数2で定義され、GUM (Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement) のルールに従って、環境条件、エージング、摩耗を考慮して計算されています。

デバイス設定とGUIパラメータは、「パラメータ: 値」という形式で示されます。

代表値、公称値、測定値は、ローデ・シュワルツによって保証されません。

3GPP規格に従って、チップレートはMcps (100万チップ/秒) で表され、ビットレートとシンボルレートはGbps (10億ビット/秒)、Mbps (100万ビット/秒)、kbps (1000ビット/秒)、Msps (100万シンボル/秒)、またはksps (1000シンボル/秒) で、サンプリングレートはMsa/s (100万サンプル/秒) で表されます。Gbps、Mcps、Mbps、Msps、kbps、ksps、Msa/sはSI単位ではありません。

30分のウォームアップ時間後、すべてのデータが+23 °C (−3 °C/+7 °C) で有効です。

電気仕様		
出力	チャンネル出力はガルバニック絶縁されており、グランドに接続されていません。	
出力チャンネル数	R&S®NGM201	1
	R&S®NGM202	2
最大出力パワー	R&S®NGM201	60 W
	R&S®NGM202	120 W
1チャンネルあたりの最大出力パワー		60 W
1チャンネルあたりの出力電圧		0 V〜20 V
1チャンネルあたりの最大出力電流	出力電圧 ≤ 6 V	6 A
	出力電圧 > 6 V	3 A
シリアル動作での最大電圧	R&S®NGM202	40 V
パラレル動作での最大電流	R&S®NGM202、出力電圧 ≤ 6 V	12 A
	R&S®NGM202、出力電圧 > 6 V	6 A
調整可能出力インピーダンス		−50 mΩ〜100 Ω
増分		1 mΩ
回復時間	≤ 2 Ω、抵抗性負荷	< 200 μs (実測)
	> 2 Ω、抵抗性負荷	< 10 ms (実測)
電圧リップルとノイズ	20 Hz〜20 MHz	< 500 μV (RMS)、 < 2 mV (ピークツーピーク) (実測)
電流リップルとノイズ	20 Hz〜20 MHz	< 1 mA (RMS) (実測)
電子負荷		あり、R&S®NGM202: 両チャンネル
シンク電圧範囲		0 V〜20 V
最大シンクパワー	R&S®NGM201	60 W
	R&S®NGM202	120 W (1チャンネルあたり60 W) ¹⁾
1チャンネルあたりの最大シンク電流		3 A
シンクモード		定電圧、定電流、定抵抗
定抵抗レンジ		0 Ω〜10 kΩ (0.1 Ω間隔)
負荷レギュレーション	負荷変動: 10%〜90%	
電圧	± (出力の% + オフセット)	< 0.01% + 1 mV
電流	± (出力の% + オフセット)	< 0.01% + 0.1 mA
過渡応答時間	設定電圧の ± 20 mV 内にレギュレーション	< 30 μs (実測)
立ち上がり時間	10%〜90%の定格出力電圧、抵抗性負荷	フル負荷: < 125 μs (実測)、 負荷なし: < 125 μs (実測)
立ち下り時間	90%〜10%の定格出力電圧、抵抗性負荷	フル負荷: < 125 μs (実測)、 負荷なし: < 125 μs (実測)
プログラミング分解能		
電圧		1 mV
電流		0.1 mA
プログラミング確度		
電圧	± (設定の% + オフセット)	< 0.02% + 3 mV
電流	± (設定の% + オフセット)	< 0.05% + 2 mA

¹⁾ 動作温度 > +30 °C および全パワー > 90 W における時間の制限。

出力測定		
測定機能		電圧、電流、パワー、エネルギー
リードバック分解能		
電圧		20 Vレンジ: 10 μ V 5 Vレンジ: 1 μ V
電流		10 Aレンジ: 10 μ A 1 Aレンジ: 1 μ A 100 mAレンジ: 100 nA 10 mAレンジ: 10 nA
リードバック確度		
電圧	$\pm$ (出力の% + オフセット)	20 Vレンジ: $<0.02\% + 2$ mV 5 Vレンジ: $<0.02\% + 500$ μ V
電流	$\pm$ (出力の% + オフセット)	10 Aレンジ: $<0.05\% + 250$ μ A (R&S®NGM-B301オプション搭載時は、 $<0.05\% + 100$ μ A) 1 Aレンジ: $<0.05\% + 1$ mA 100 mAレンジ: $<0.05\% + 100$ μ A 10 mAレンジ: $<0.05\% + 15$ μ A
温度係数 (1 °Cあたり)	+5 °C ~ +20 °C および +30 °C ~ +40 °C	
電圧		0.15x仕様/°C
電流		0.15x仕様/°C
リモートセンシング		あり、R&S®NGM202: 両チャンネル
最大センズ補正		2 V (測定値)

定格		
グラウンドに対する最大電圧		250 V DC
最大カウンター電圧	出力に接続された、極性が同じ電圧	22 V
最大反転電圧	出力に接続された、極性が反対の電圧	0.5 V
最大反転電流	最大5分間	1 A

リモート制御		
コマンド処理時間		<6 ms (公称値)

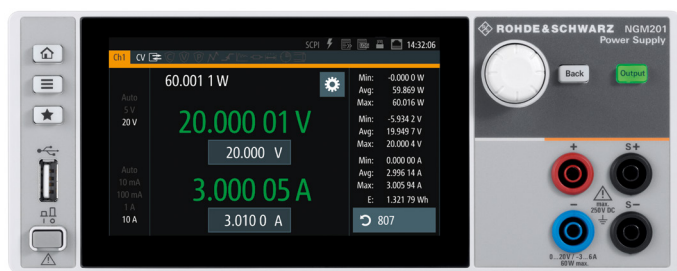
保護機能		
過電圧保護		調整可能、R&S®NGM202: 両チャンネル
プログラミング分解能		1 mV
過電力保護		調整可能、R&S®NGM202: 両チャンネル
過電流保護 (電子ヒューズ)		調整可能、R&S®NGM202: 両チャンネル
プログラミング分解能		0.1 mA
応答時間	$(I_{load} > I_{resp} \times 2), I_{load} \geq 2$ A時	<1.5 ms (実測)
ヒューズ結合 (FuseLink機能)	R&S®NGM202	可能
出力オン時のヒューズ遅延	R&S®NGM202用: 両チャンネル	0 ms ~ 10 s (1 ms増分)
ヒューズ遅延時間	R&S®NGM202用: 両チャンネル	0 ms ~ 10 s (1 ms増分)
過熱保護		あり。R&S®NGM202: チャンネルごとに独立

特別機能		
出力ランプ機能		EasyRamp
EasyRamp時間		10 ms～10 s (10 ms増分)
出力遅延		
同期性	R&S®NGM202	<25 μ s (実測)
1チャンネルあたりの遅延		1 ms～10 s (1 ms増分)
任意機能		
パラメータ		電圧、電流、時間
最大ポイント数		4096
持続時間		1 ms～10 h (1 ms増分)
繰り返し		連続またはバーストモード、 1～65,535の繰り返し
トリガ		キーボード経由、リモート制御経由、またはオプションのインタフェース経由で手動操作
統計 (サンプリング時間)	電圧	最小、最大、平均 (2 μ s)
	電流	最小、最大、平均 (2 μ s)
	パワー	最小、最大、平均 (2 μ s)
	エネルギー	(64 ms)
デジタルトリガ/コントロールインタフェース		デジタルI/O、R&S®NGM-K103
最大電圧 (IN/OUT)		24 V
ブルアップ抵抗 (IN/OUT)	3.3 Vに接続	20 k Ω
入力レベル	ロー	<0.8 V (公称値)
	ハイ	>2.4 V (公称値)
最大ドレイン電流 (OUT)		500 mA
データロギング標準モード		
最大収集レート	記録済みの各サンプルは、 50,000個の測定値の平均値です。 ²⁾	10サンプル/秒
メモリ長		内部800 Mバイトまたは外部メモリサイズ
電圧分解能		リードバック分解能を参照
電圧確度		リードバック確度を参照
電流分解能		リードバック分解能を参照
電流確度		リードバック確度を参照
データロギング高速モード		FastLogによる
最大収集レート	電圧、電流、DVM入力用、シングルチャンネルモードのみ	
	シングルチャンネルモード	500,000サンプル/秒 (2 μ s)
	デュアルチャンネルモード	250,000サンプル/秒 (4 μ s)
メモリ長		外部メモリサイズ
電圧分解能		20 Vレンジ: 20 μ V
		5 Vレンジ: 5 μ V
		DVM入力: 30 μ V
電圧確度	$\pm$ (出力の% + オフセット)	20 Vレンジ: <0.02 % + 2 mV
		5 Vレンジ: <0.02 % + 500 μ V
		DVM入力: <0.02 % + 2 mV
電流分解能		10 Aレンジ: 20 μ A
		1 Aレンジ: 2 μ A
		100 mAレンジ: 200 nA
		10 mAレンジ: 20 nA
		10 Aレンジ: <0.05 % + 2.5 mA (R&S®NGM-B301オプション搭載時は、 <0.05 % + 500 μ A)
電流確度	$\pm$ (出力の% + オフセット)	1 Aレンジ: <0.05 % + 1 mA
		100 mAレンジ: <0.05 % + 100 μ A
		10 mAレンジ: <0.05 % + 15 μ A
		R&S®NGM-K104 (オプション)
デジタル電圧計入力		
DVM電圧		–5 V～+23 V
DVM分解能		10 μ V
DVM確度	$\pm$ (出力の% + オフセット)	<0.02 % + 2 mV

²⁾ 20 Vレンジまたは10 Aレンジ: 12,500個の測定値

ディスプレイとインタフェース		
ディスプレイ		TFT 5インチ、800×480ピクセルWVGAタッチ
フロントパネル接続	R&S®NGM201	4 mm安全ソケット (チャネル出力およびリモートセンシング)
	R&S®NGM202	4 mm安全ソケット (チャネル出力)
リアパネル接続		1チャネルあたり8ピン・コネクタ・ブロック
リモート制御インタフェース	標準	USB-TMC、USB-CDC (仮想COMポート)
		LAN
	R&S®NGM-B105	IEEE-488 (GPIB)

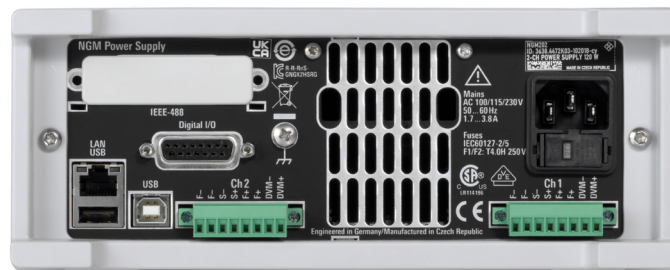
R&S®NGM201の正面図



R&S®NGM202の正面図



R&S®NGM202の背面図



一般仕様		
環境条件		
温度	動作温度範囲	+5℃～+40℃
	ストレージ温度範囲	−20℃～+70℃
湿度	非結露	5%～95%
高度	動作高度	最大高度：海拔2000 m
電源定格		
主電源公称電圧		100 V/115 V/230 V (± 10%)
主電源周波数		50 Hz～60 Hz
最大消費電力		400 W (実測)
定格電流		1.7 A～3.8 A (実測)
主電源ヒューズ	電磁両立性規制2016 (S.I. 2016/1091)	2×T4.0H/250 V
製品適合		
電磁両立性	EU：EU EMC指令2014/30/EUに準拠、 UK：電磁両立性 規制2016 (S.I. 2016/1091) に準拠	適用高調波規格： ▶ EN 61326-1 ▶ EN 55011 (クラスA)
	韓国	KCマーク
電気保安	EU：低電圧指令2014/35/EUに準拠、 UK：電気機器 (安全) 規制2016 (S.I. 2016/1101) に準拠	適用高調波規格： EN 61010-1
	米国、カナダ	CSA-C22.2 No. 61010-1
RoHS	EU：EU指令2011/65/EUに準拠 UK：電気電子機器に含まれる特定有害物質の使用 制限に関する指令2012 (S.I. 2012/3032) に準拠	適用高調波規格： EN IEC 63000
機械式抵抗		
振動	正弦波	5 Hz～55 Hz、0.3 mm (ピークツーピーク) 55 Hz～150 Hz、0.5 g一定、 EN 60068-2-6に準拠
	広帯域ノイズ	8 Hz～500 Hz、加速度：1.2 g (RMS)、 EN 60068-2-64に準拠
衝撃		40 g衝撃スペクトラム、 MIL-STD-810E、方法516.4、 手順IIに準拠
メカニカル仕様データ		
寸法	W×H×D	222 mm×97 mm×436 mm (8.74インチ×3.82インチ×17.17インチ)
質量	R&S®NGM201	7.2 kg (15.9 lb)
	R&S®NGM202	7.4 kg (16.3 lb)
ラックへの収容	R&S®HZN96オプション	ハーフ19インチ、2 HU
推奨校正間隔	指定された環境条件の全範囲で週あたり40時間稼働した場合	1年

オーダー情報

名称	タイプ	オーダー番号
ベースユニット		
直流電源1チャンネル	R&S®NGM201	3638.4472.02
2チャンネル電源	R&S®NGM202	3638.4472.03
付属品		
電源ケーブル、クイック・スタート・ガイドのセット		
オプション		
デジタルトリガI/O	R&S®NGM-K103	3643.9904.02
デジタル電圧計機能	R&S®NGM-K104	3643.9927.02
バッテリーシミュレーション	R&S®NGM-K106	3636.6626.02
IEEE-488 (GPIB) インタフェース	R&S®NGM-B105	3641.6220.02
10 Aレンジにおける確度の向上	R&S®NGM-B301	3689.6208.02
システムコンポーネント		
19インチ・ラックアダプター、2 HU	R&S®HZN96	3638.7813.02

保証		
ベースユニット		3年
その他の品目 ¹⁾		1年
サービスオプション		
延長保証、1年	R&S®WE1	お近くのローデ・シュワルツの営業所にお問い合わせください。
延長保証、2年	R&S®WE2	
校正サービス付き延長保証、1年	R&S®CW1	
校正サービス付き延長保証、2年	R&S®CW2	
認定校正サービス付き延長保証、1年	R&S®AW1	
認定校正サービス付き延長保証、2年	R&S®AW2	

1年間および2年間延長保証 (WE1およびWE2)

契約期間中の修理には費用がかかりません。²⁾修理中に実行される必要な校正と調整も含まれます。

校正サービス付き延長保証 (CW1およびCW2)

延長保証に校正サービスをパッケージ価格で追加できます。このパッケージを利用すれば、契約期間中にローデ・シュワルツ製品の定期的な校正、検査、保守を受けることができます。これには、すべての修理²⁾と推奨間隔での校正に加えて、修理またはオプションのアップグレードの際に行われる校正も含まれます。

認定校正サービス付き延長保証 (AW1およびAW2)

延長保証に認定校正サービスをパッケージ価格で追加できます。このパッケージを利用すれば、契約期間中にローデ・シュワルツ製品の定期的な認定校正、検査、保守を受けることができます。これには、すべての修理²⁾と推奨間隔での認定校正に加えて、修理またはオプションのアップグレードの際に行われる認定校正も含まれます。

¹⁾ 搭載オプションには、本体保証の残りの期間が適用されます（期間が1年を超える場合）。例外：バッテリーはすべて1年保証です。

²⁾ 操作や取り扱いの誤りおよび不可抗力によって生じた不具合は除きます。消耗部品は含まれません。

ローデ・シュワルツのサービス 安心してお任せください！

- ▶ 世界に広がるサービス網
- ▶ 各地域に即した独自性
- ▶ 個別の要望に応える柔軟性
- ▶ 妥協のない品質
- ▶ 長期信頼性

ローデ・シュワルツ

ローデ・シュワルツはテクノロジーグループとして、電子計測、テクノロジーシステム、ネットワーク／サイバーセキュリティの分野の最先端ソリューションを提供することで、安全でつながり合った世界の実現を先導する役割を果たしています。創業から85年を超えるこのグループは、全世界の産業界と政府機関のお客様にとっての信頼できるパートナーです。本社をドイツのミュンヘンに構え、独立した企業として、70か国以上で独自の販売／サービスネットワークを展開しています。

www.rohde-schwarz.com/jp

永続性のある製品設計

- ▶ 環境適合性と環境負荷の低減
- ▶ 高エネルギー効率と低排出ガス
- ▶ 長寿命かつ所有コストの最適化

Certified Quality Management
ISO 9001

ローデ・シュワルツトレーニング

www.training.rohde-schwarz.com

ローデ・シュワルツ カスタマーサポート

www.rohde-schwarz.com/support



R&S® は、ドイツRohde & Schwarz の商標または登録商標です。
掲載されている記事・図表などの無断転載を禁止します。

PD 3609.1685.36 | Version 04.00 | 9月 2023 (st)

R&S®NGM200 電源シリーズ

おことわりなしに掲載内容の一部を変更させていただくことがあります。
あらかじめご了承ください。

© 2019 - 2023 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG | 81671 Munich, Germany