

**ROHDE & SCHWARZ**

Make ideas real



# NETZGERÄTE. VIELSEITIG UND KOMPAKT.

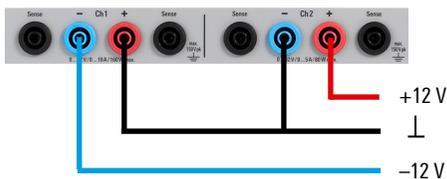


# EINZIGARTIGE FÄHIGKEITEN FÜR BESSERE ERGEBNISSE

## Galvanisch getrennte, erdfreie Kanäle

Die Netzgeräte-Familie von Rohde&Schwarz umfasst Geräte mit bis zu vier Kanälen. Alle Kanäle sind vollständig voneinander getrennt aufgebaut und haben keine Verbindung zur Gehäusemasse. Damit ist es möglich, Kanäle zusammenschalten, ohne in Masseprobleme bei komplexen Messobjekten zu geraten. So können symmetrische Schaltungen mit Spannung versorgt werden, die beispielsweise +12 V/-12 V benötigen.

Versorgen symmetrischer Schaltungen: Durch Zusammenschalten zweier Kanäle können symmetrische Schaltungen zum Beispiel mit +12 V/-12 V versorgt werden.



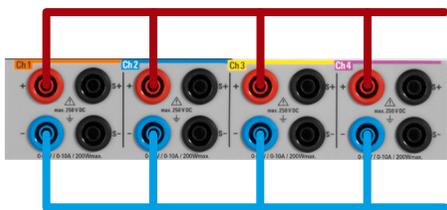
## Kanäle mit gleichem Spannungsbereich

Die meisten Netzgeräte von Rohde&Schwarz bieten den gleichen Spannungsbereich auf allen Kanälen. Wählen Sie einen beliebigen Kanal für eine bestimmte Anwendung. Jeder einzelne Kanal kann dabei als separate Stromversorgung angesehen werden.

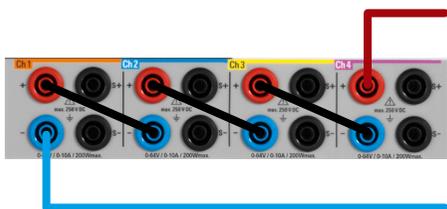
## Paralleler und serieller Betrieb

Da alle Kanäle elektrisch gleichwertig sind, sind sie im seriellen Betrieb kombinierbar, um höhere Spannungen zu realisieren. Mit dem R&S®NGP824 können zum Beispiel bis zu 250 V erreicht werden. Im parallelen Betrieb können die Kanäle für höhere Stromstärken zusammengeschaltet werden. Bei Verwendung des R&S®NGP804 sind bis zu 80 A möglich, wenn alle vier Kanäle miteinander kombiniert werden.

Für höhere Ausgangsströme können die Ausgangskanäle parallel oder für höhere Ausgangsspannungen in Serie geschaltet werden (Beispiel: R&S®NGP800).



Paralleler Betrieb – max. 80 A



Serieller Betrieb – max. 250 V

## Konstantspannungs- und Konstantstrombetrieb

Die Einstellung der Ausgangsspannung und Regelung auf diesen Wert ist die Standardanwendung für Netzgeräte (Konstantspannungsbetrieb). Alternativ können alle Netzgeräte von Rohde&Schwarz im Konstantstrombetrieb verwendet werden, mit jedem Kanal separat konfigurierbar. Wird der eingestellte Wert überschritten, fließt dank der Strombegrenzung nur der vorher festgelegte Strom. Dies reduziert die Ausgangsspannung unter den konfigurierten Wert und verhindert im Fehlerfall einen Schaden an der Testschaltung.

## Schutzfunktionen für Gerät und Messobjekt

Auch ein äußerst erfahrener Nutzer ist gelegentlich abgelenkt – daher sind die Ausgänge überlastungs- und kurzschlussfest, um das Netzgerät vor Schäden zu bewahren.

Die Netzgeräte von Rohde&Schwarz bieten universelle Schutzfunktionen. Je nach Modell lassen sich folgende Parameter für jeden Kanal separat einstellen:

- ▶ Maximalstrom (elektronische Sicherung, Overcurrent Protection, OCP)
- ▶ Maximalspannung (Overvoltage Protection, OVP)
- ▶ Maximalleistung (Overpower Protection, OPP)

Bei Erreichen eines solchen Grenzwerts schaltet der betroffene Ausgangskanal automatisch ab und zeigt eine Meldung an.

Die Verzögerungszeit der elektronischen Sicherungen ist ebenfalls einstellbar. Damit können Sie das Verhalten des Netzgeräts so anpassen, dass das Abschalten eines Kanals aufgrund einer kurzen Stromspitze verhindert wird.

Die Netzgeräte von Rohde&Schwarz verfügen auch über einen internen Übertemperaturschutz, der das Gerät bei drohender thermischer Überlastung ausschaltet.

## Tracking- und Link-Funktionen

Wird das Gerät zum Beispiel verwendet, um symmetrische Schaltungen zu unterstützen, lässt sich mit der Tracking-Funktion die Spannung bequem auf allen Kanälen parallel einstellen.

Der Überspannungsschutz kann mit anderen Kanälen verknüpft werden (FuseLink-Funktion). Er kann so konfiguriert werden, dass alle Kanäle ausgeschaltet werden, wenn einer der Kanäle seinen Grenzwert erreicht. Er kann ebenfalls so eingestellt werden, dass bestimmte Kanäle aktiv bleiben, um beispielsweise die Spannungsversorgung des Lüfters aufrechtzuerhalten, der für die Kühlung des Messobjekts zuständig ist.

## Farbcodierung der Betriebszustände

Alle Einstellungen und Betriebszustände, einschließlich Ausgangsleistung und Status jeglicher Schutzfunktionen, werden auf dem Display angezeigt. Die Farben der Messwerte und die farbig beleuchteten Kanaltasten kennzeichnen die verschiedenen Betriebszustände:

- ▶ Aktiver Kanal im Konstantspannungsbetrieb: grün
- ▶ Aktiver Kanal im Konstantstrombetrieb: rot
- ▶ Aktiver Kanal im Konstantwiderstandsbetrieb: cyan
- ▶ Inaktiver Kanal: weiß



Die verschiedenen Betriebszustände werden durch Farben gekennzeichnet (Beispiel: R&S®NGE103B).

## Zugeschnitten für den Einsatz in Laboren und Systemracks

Die Netzgeräte von Rohde&Schwarz decken einen großen Anwendungsbereich ab – sei es auf dem Labortisch oder integriert in Produktionstestsysteme.

Fernsteuerfunktionen und Rackadapter sind unerlässlich in Systemapplikationen. Anschlüsse auf der Rückseite und vor allem eine kompakte Bauweise sind wichtige Kriterien für die Verwendung in Prüfsystemen.

Die Netzgeräte von Rohde&Schwarz erfüllen alle diese Anforderungen – insbesondere der R&S®NGP800 Serie, der einzigartig vier elektronisch äquivalente Hochleistungs Kanäle miteinander in einem kompakten Gehäuse kombiniert.

## Remote Sensing für erhöhte Genauigkeitsanforderungen

Vor allem bei Anwendungen mit hohem Stromverbrauch entsteht auf den Anschlussleitungen ein häufig nicht vernachlässigbarer Spannungsabfall. Da das Netzgerät üblicherweise seine Ausgangsspannung konstant hält, liegt am Testobjekt eine geringere Spannung an, als am Gerät angezeigt wird. Zur Kompensation dieses Spannungsabfalls auf den Versorgungsleitungen dient Remote Sensing. Über zwei zusätzliche Sense-Leitungen wird die tatsächlich am Verbraucher anliegende Spannung gemessen. Dieser Wert wird zur Regelung der Spannung direkt am Verbraucher verwendet. In Abhängigkeit vom Modell bieten die Netzgeräte von Rohde&Schwarz Remote Sensing für jeden Ausgangskanal.

## Zwei Quadranten: Betrieb als Quelle und Senke

Die Spezialnetzgeräte bieten eine Zwei-Quadranten-Architektur. Damit agieren sie als Quelle und als Senke und bilden Batterien oder Verbraucher nach. Das Netzgerät wechselt dabei automatisch vom Versorgungs- in den Lastbetrieb. Überschreitet eine von außen angelegte Spannung die eingestellte Soll-Spannung, fließt Strom ins Netzgerät. Dies wird durch das negative Vorzeichen bei der Strommessung gekennzeichnet.

## Vier Quadranten: Betrieb als Quelle und Senke mit beliebiger Polarität

Mit ihrer Vier-Quadranten-Architektur kann die R&S®NGU401 positive oder negative Spannungen/Ströme erzeugen und auch als Senke in beiden Polaritäten agieren. Dadurch ist es möglich, zum Beispiel Sperr- und Durchlassverhalten von Halbleiterbauelementen in einem Messdurchgang zu ermitteln, ohne Änderungen an der Beschaltung vornehmen zu müssen.

## Schnelle Regelung der Ausgangsspannung

Mobile Endgeräte wie Mobiltelefone oder IoT-Geräte benötigen im Sleep-Modus nur sehr wenig Leistung. Der Strombedarf steigt jedoch sprunghaft, sobald in den Sende-Modus gewechselt wird. Ein Netzgerät, das zur Speisung eines derartigen Prüflings verwendet wird, muss Stromsprünge von wenigen nA in den Ampere-Bereich bewältigen, ohne Einbrüche oder Überschwinger zu erzeugen.

Die R&S®NGL/NGM/NGU Netzgeräte zeigen ein Regelverhalten, das Ausregelzeiten von < 30 µs erreicht.

## Geringste Restwelligkeit und niedriges Rauschen

Moderne Elektronikschaltungen sind oft sehr komplex und empfindlich gegen Störungen auf den Versorgungsleitungen. Um derart empfindliche Prüflinge störungsfrei mit Spannung zu versorgen, sind Netzgeräte erforderlich, die extrem stabile Ausgangsspannungen/-ströme liefern. Jede Art von Welligkeit oder Rauschen ist zu vermeiden. Die R&S®NGA/NGL/NGM/NGU Netzgeräte sind linear geregelt und hervorragend für die Versorgung empfindlicher Baugruppen geeignet.



Verbindungen für alle Kanäle – einschließlich Sense-Leitungen – stehen auf der Rückseite zur Verfügung (Beispiel: R&S®HMP4040).

# NETZGERÄTE-PORTFOLIO



	Basisgeräte		
	R&S® NGE102B/103B	HMC8041/8042/8043	NGA101/102/141/142
<b>Elektrische Daten</b>			
Anzahl Ausgangskanäle	2/3	1/2/3	1/2
Gesamtausgangsleistung	66 W/100 W	100 W	40 W/80 W/40 W/80 W
Maximale Ausgangsleistung pro Kanal	33,6 W	100 W/50 W/33 W	40 W
Ausgangsspannung pro Kanal	0 V bis 32 V	0 V bis 32 V	R&S®NGA101/102: 0 V bis 35 V R&S®NGA141/142: 0 V bis 100 V
Maximaler Ausgangsstrom pro Kanal	3 A	10 A/5 A/3 A	R&S®NGA101/102: 6 A R&S®NGA141/142: 2 A
Spannung: Restwelligkeit und Rauschen (20 Hz bis 20 MHz)	< 1,5 mV (eff.) (typ.)	R&S®HMC8041: < 1 mV (eff.); R&S®HMC8042/43: < 450 µV (eff.)	R&S®NGA101/102: < 0,5 mV (eff.) R&S®NGA141/142: < 1,5 mV (eff.)
Strom: Restwelligkeit und Rauschen (20 Hz bis 20 MHz)	< 2 mA (eff.) (gemessen)	R&S®HMC8041: < 1,5 mA (eff.) (gemessen); R&S®HMC8042/43: < 1 mA (eff.) (gemessen)	< 500 µA (eff.) (gemessen)
Lastausregelzeit <sup>1)</sup>	< 200 µs (gemessen)	< 1 ms (gemessen)	R&S®NGA101/102: < 100 µs (gemessen) R&S®NGA141/142: < 50 µs (gemessen)
Einstell-/Rückleseauflösung			
Spannung	10 mV	1 mV	1 mV
Strom	1 mA	< 1 A: 0,1 mA (R&S®HMC8041: 0,5 mA); ≥ 1 A: 1 mA	Einstellen: 1 mA Rücklesen: 0,1 mA
Rücklesegenauigkeit (± (% von Ausgang + Offset))			
Spannung	< 0,1% + 20 mV	< 0,05% + 2 mV	R&S®NGA101/102: 0,02% + 5 mV R&S®NGA141/142: 0,02% + 10 mV
Strom	< 0,1% + 5 mA	R&S®HMC8041: < 0,15% + 10 mA; R&S®HMC8042: < 0,05% + 4 mA; R&S®HMC8043: < 0,05% + 2 mA	< 0,03% + 500 µA
<b>Spezielle Funktionen</b>			
Messfunktionen	Spannung, Strom, Leistung	Spannung, Strom, Leistung, Energie	Spannung, Strom, Leistung
Schutzfunktionen	OVP, OCP, OPP, OTP	OVP, OCP, OPP, OTP	OVP, OCP, OPP, OTP
FuseLink-Funktion	•	• (R&S®HMC8042/8043)	• (R&S®NGA102/142)
Sicherungseinschaltung (Fuse Delay)	•	•	•
Remote Sensing	–	•	•
Betrieb als Senke	–	–	–
Einschaltverzögerung	–	• (R&S®HMC8042/8043)	–
Trigger-Ein/Ausgang	o/o	•/–	o/o
Arbiträrfunktion	• (CH1: EasyArb)	• (EasyArb)	• (CH1: EasyArb)
Analog-/Modulationsschnittstelle	–	•/–	–
Datenaufzeichnung	–	• (Standard-Modus)	• (Standard-Modus)
<b>Ergebnisanzeige und Schnittstellen</b>			
Anzeige	3,5" QVGA	3,5" QVGA	3,5"/QVGA
Anschlüsse an der Rückwand	–	16-poliger Anschlussblock	8-poliger Anschlussblock
Fernsteuerschnittstellen	Standard: USB; optional: LAN, WLAN	Standard: USB, LAN; R&S®HMC804x-G Modelle mit IEEE-488 (GPIB)	Standard: USB, LAN; optional: WLAN
<b>Allgemeine Daten</b>			
Abmessungen (B × H × T)	222 × 97 × 310 mm	222 × 97 × 291 mm	222 × 97 × 448 mm
Gewicht	4,9 kg/5,0 kg	2,6 kg	6,6 kg/7,0 kg/6,9 kg/7,3 kg
Gestelleinbausatz	Option R&S®HXC95	Option R&S®HXC95	Option R&S®HZN96

Alle Daten gelten bei +23°C (–3°C/+7°C) nach 30 Minuten Aufwärmzeit.

• ja – nein o optional

<sup>1)</sup> 10% bis 90% Laständerung innerhalb eines Bandes von ± 20 mV der Nennspannung.

<sup>2)</sup> Im am stärksten empfindlichen Messbereich.



### Performance-Geräte HMP2020/2030

### HMP4030/4040

### NGP802/822/804/814/824

2/3	3/4	2/4
188 W	384 W	400 W/800 W
80 W, außer R&S®HMP2020, CH1: 160 W	160 W	200 W
0 V bis 32 V	0 V bis 32 V	0 V bis 32 V (32-V-Modelle); 0 V bis 64 V (64-V-Modelle)
5 A, außer R&S®HMP2020, CH1: 10 A	10 A	20 A (32-V-Modelle); 10 A (64-V-Modelle)
< 1,5 mV (eff.) (gemessen)	< 1,5 mV (eff.) (gemessen)	< 3 mV (eff.)
< 1 mA (eff.) (gemessen)	< 1 mA (eff.) (gemessen)	< 3,5 mA (eff.) (gemessen)
< 1 ms (gemessen)	< 1 ms (gemessen)	< 400 µs (gemessen)
1 mV	1 mV	1 mV
< 1 A: 0,1 mA (10 A CH: 0,2 mA); ≥ 1 A: 1 mA	< 1 A: 0,2 mA; ≥ 1 A: 1 mA	0,5 mA
< 0,05% + 5 mV	< 0,05% + 5 mV	< 0,05% + 5 mV (32-V-Modelle); < 0,05% + 10 mV (64-V-Modelle)
< 0,1% + 2 mA	< 0,1% + 2 mA	< 0,1% + 20 mA (32-V-Modelle); < 0,1% + 10 mA (64-V-Modelle)
Spannung, Strom OVP, OCP, OTP	Spannung, Strom OVP, OCP, OTP	Spannung, Strom, Leistung, Energie OVP, OCP, OPP, OTP
•	•	•
•	•	•
•	•	•
-	-	-
-	-	•
-	-	o/o
• (EasyArb)	• (EasyArb)	• (QuickArb)
-	-	o/-
-	-	• (Standard-Modus)
240 × 64 Pixel LCD	240 × 128 Pixel LCD	TFT 5" 800 × 480 Pixel WVGA Touchscreen
4-poliger Anschlussblock pro Kanal	8-poliger Anschlussblock pro 2 Kanäle	8-poliger Anschlussblock pro 2 Kanäle
Standard: USB, LAN; optional: IEEE-488 (GPIB), RS-232	Standard: USB, LAN; optional: IEEE-488 (GPIB), RS-232	Standard: USB, LAN; optional: WLAN, IEEE-488 (GPIB)
285 × 93 × 405 mm	285 × 136 × 405 mm	362 × 100 × 451 mm
7,8 kg/8,0 kg	12,4 kg/12,8 kg	7,5 kg/8,0 kg
Option R&S®HZ42	Option R&S®HZP91	Option R&S®ZZA-GE23



Spezial-Geräte NGL201/NGL202	NGM201/202	NGU201/401
1/2	1/2	1
60 W/120 W	60 W/120 W	60 W
60 W	60 W	60 W
0 V bis 20 V	0 V bis 20 V	R&S®NGU201: 0 V bis 20 V R&S®NGU401: -20 V bis +20 V
≤ 6 V Ausgangsspannung: 6 A; > 6 V Ausgangsspannung: 3 A	≤ 6 V Ausgangsspannung: 6 A; > 6 V Ausgangsspannung: 3 A	≤ 6 V Ausgangsspannung: 8 A; > 6 V Ausgangsspannung: 3 A
< 500 µV (eff.)	< 500 µV (eff.)	< 500 µV (eff.)
< 1 mA (eff.) (gemessen)	< 1 mA (eff.) (gemessen)	< 1 mA (eff.) (gemessen)
< 30 µs (gemessen)	< 30 µs (gemessen)	< 30 µs (gemessen)
1 mV/10 µV	1 mV/5 µV <sup>2)</sup>	50 µV/1 µV <sup>3)</sup>
0,1 mA/10 µA	0,1 mA/10 nA <sup>3)</sup>	100 nA/100 pA <sup>3)</sup>
< 0,02% + 2 mV	< 0,02% + 500 µV <sup>3)</sup>	< 0,02% + 500 µV <sup>3)</sup>
< 0,05% + 250 µA	< 0,05% + 15 µA <sup>3)</sup>	< 0,025% + 15 nA <sup>3)</sup>
Spannung, Strom, Leistung, Energie OVP, OCP, OPP, OTP	Spannung, Strom, Leistung, Energie OVP, OCP, OPP, OTP	Spannung, Strom, Leistung, Energie OVP, OCP, OPP, OTP
• (R&S®NGL202)	• (R&S®NGM202)	–
•	•	•
•	•	•
• (R&S®NGL202)	• (R&S®NGM202)	–
o/o	o/o	o/o
• (QuickArb)	• (QuickArb)	• (QuickArb)
–	–	R&S®NGU401: Modulationsschnittstelle
• (Standard-Modus)	• (Standard- und schneller Modus)	• (Standard- und schneller Modus)
TFT 5" 800 × 480 Pixel WVGA Touchscreen	TFT 5" 800 × 480 pixel WVGA Touchscreen	TFT 5" 800 × 480 Pixel WVGA Touchscreen
8-poliger Anschlussblock pro Kanal	8-poliger Anschlussblock pro Kanal	8-poliger Anschlussblock
Standard: USB, LAN; optional: WLAN, IEEE-488 (GPIB)	Standard: USB, LAN; optional: WLAN, IEEE-488 (GPIB)	Standard: USB, LAN; optional: IEEE-488 (GPIB)
222 × 97 × 436 mm	222 × 97 × 436 mm	222 × 97 × 436 mm
7,1 kg/7,3 kg	7,2 kg/7,4 kg	7,1 kg
Option R&S®HZN96	Option R&S®HZN96	Option R&S®HZN96

# VERSCHIEDENE NETZGERÄTEKLASSEN



R&S®NGE103B Netzgerät

## Standardnetzgeräte

- ▶ Ökonomische, leise und robuste Geräte
- ▶ Für den manuellen und einfachen computergesteuerten Betrieb
- ▶ Einsatz im Unterricht, als Tischgeräte und in Systemracks



R&S®NGP804 Vier-Kanal-Netzgerät

## Performance-Netzgeräte

- ▶ Für Anwendungen, bei denen Geschwindigkeit, Genauigkeit und erweiterte Programmiermöglichkeiten entscheidend sind
- ▶ Mit Merkmalen wie Schutzfunktionen für das Messobjekt, kurze Programmierzeiten und ladbare U- und I-Sequenzen
- ▶ Einsatz in Laboren und ATE-Anwendungen



R&S®NGU401 Vier-Quadrant-Source-Measure-Unit

## Spezialnetzgeräte

- ▶ Auf spezielle Anwendungen zugeschnitten
- ▶ Einzigartige Merkmale wie
  - Emulation der spezifischen Eigenschaften einer Batterie
  - Betrieb als elektronische Last, um Strom oder Leistung gezielt abzuführen
- ▶ Einsatz in Laboren und ATE-Anwendungen

# KONNEKTIVITÄT – FÜR ALLES, WAS BENÖTIGT WIRD

Die Netzgeräte von Rohde&Schwarz bieten eine Vielzahl von Schnittstellen, um die Geräte fernzusteuern oder mit externen Geräten zu verbinden. Je nach Modell werden verschiedene Schnittstellen zur Verfügung gestellt.

- ▶ USB: Das Gerät kann von externen PCs aus ferngesteuert werden. Netzgeräte von Rohde&Schwarz unterstützen VCP/CDC; einige unterstützen sogar TMC
- ▶ LAN (Ethernet): Zur Steuerung der Netzgeräte kann eine fest eingestellte IP-Adresse oder alternativ die DHCP-Funktion verwendet werden, um per DHCP die IP-Adresse dynamisch zuzuweisen. Einige Geräte unterstützen LXI
- ▶ WLAN<sup>1)</sup>: Diese Option erlaubt die Verbindung zu einem Netzwerk (keine Kabel erforderlich)
- ▶ IEEE-488: Fast alle Netzgeräte von Rohde&Schwarz können mit einer IEEE-488-(GPIB)-Schnittstelle ausgestattet werden
- ▶ RS-232: Zur Unterstützung existierender Umgebungen
- ▶ Digitale Ein/Ausgangsschnittstellen werden für eine Auswahl von Geräten zur Verfügung gestellt und können individuell als Trigger-Ein- oder Ausgänge verwendet werden
- ▶ Analogere/Modulationseingang: schnelle und direkte Steuerung der Ausgangsspannungen und -ströme unter Verwendung einer externen Steuerspannung

<sup>1)</sup> Die WLAN-Funktion ist aufgrund landesspezifischer Vorschriften nicht in allen Regionen verfügbar.

## Rohde & Schwarz

Der Elektronikkonzern Rohde&Schwarz bietet innovative Lösungen in folgenden Geschäftsfeldern: Messtechnik, Rundfunk- und Medientechnik, Sichere Kommunikation, Cyber-Sicherheit sowie Monitoring and Network Testing. Vor mehr als 80 Jahren gegründet, ist das selbstständige Unternehmen mit seinem Firmensitz in München in über 70 Ländern mit einem engmaschigen Vertriebs- und Servicenetz vertreten.

[www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)

## Service mit Mehrwert

- ▶ Weltweit
- ▶ Lokal und persönlich
- ▶ Flexibel und maßgeschneidert
- ▶ Kompromisslose Qualität
- ▶ Langfristige Sicherheit

## Rohde & Schwarz Training

[www.training.rohde-schwarz.com](http://www.training.rohde-schwarz.com)

## Rohde & Schwarz Customer Support

[www.rohde-schwarz.com/support](http://www.rohde-schwarz.com/support)

