

R & S[®] ESSENTIALS

R&S[®] NGL200 NETZGERÄTE-SERIE

High precision source and sink



Datenblatt
Version 02.00

ROHDE & SCHWARZ

Make ideas real



AUF EINEN BLICK

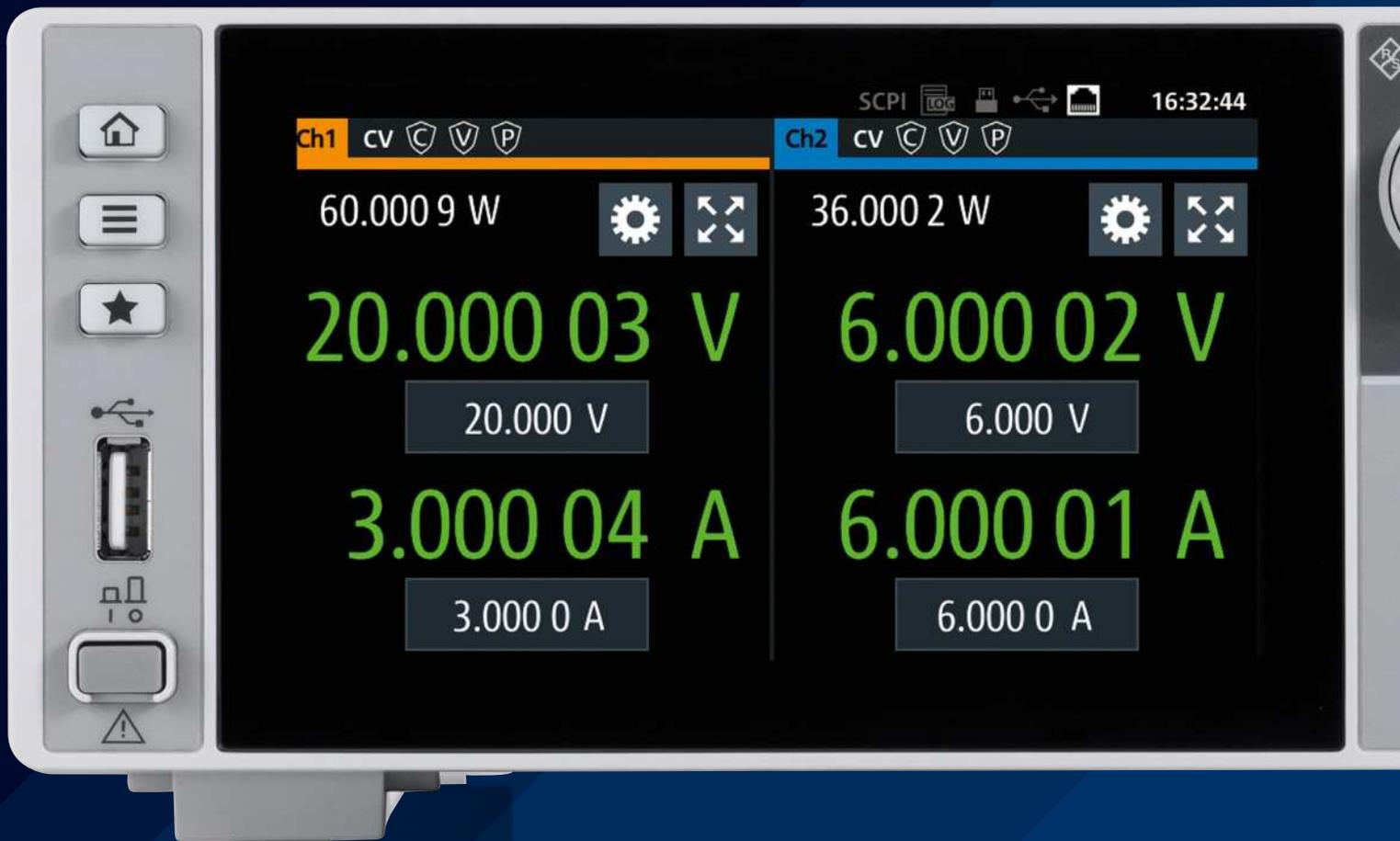
Die Netzgeräte der R&S®NGL200 Serie sind dank ihrer hohen Genauigkeit und schnellen Lastausregelzeit perfekt für anspruchsvolle Anwendungen geeignet. Durch die Zwei-Quadranten-Architektur können sie als Quelle und als Senke agieren und damit Batterien oder Verbraucher nachbilden. Schnelle Lastwechsel, wie sie beim Umschalten vom Sleep-Modus in den Sendebetrieb mobiler Kommunikationsgeräte vorkommen, können mittels der kurzen Regelzeiten ebenfalls bedient werden.

Das einkanalige R&S®NGL201 und das zweikanalige Gerät R&S®NGL202 liefern bis zu 60 W Ausgangsleistung pro Kanal. Die Ausgangskanäle sind erdfrei, überlastungs- und kurzschlussfest und galvanisch voneinander getrennt.

Dank der schnellen Ausregelzeit von $< 30 \mu\text{s}$ und minimalen Überschwingern, auch während anspruchsvoller Lastwechsel, eignen sich die Netzgeräte der R&S®NGL200 Serie hervorragend für die Versorgung von IoT- und anderen batteriebetriebenen Geräten.

Mit bis zu $6\frac{1}{2}$ Stellen Auflösung bei Spannungs-, Strom- und Leistungsmessung ist die R&S®NGL200 Serie optimal für die Charakterisierung von Geräten mit niedrigem Leistungsverbrauch im Standby-Betrieb und hohen Stromspitzen geeignet. Ein zusätzliches digitales Multimeter kann in vielen Fällen entfallen.

Das lineare Zwei-Quadranten-Design der Ausgangsstufen ermöglicht den Netzgeräten der R&S®NGL200 Serie Quellen- und Senkenbetrieb mit minimaler Restwelligkeit und Rauschen. Damit wird die Entwicklung von Leistungsverstärkern und MMIC ideal unterstützt.



VORTEILE

Technik für anspruchsvolle Aufgaben

► Seite 5

Einfache Bedienung

► Seite 8

Einsatz in Laboren und Testsystemen

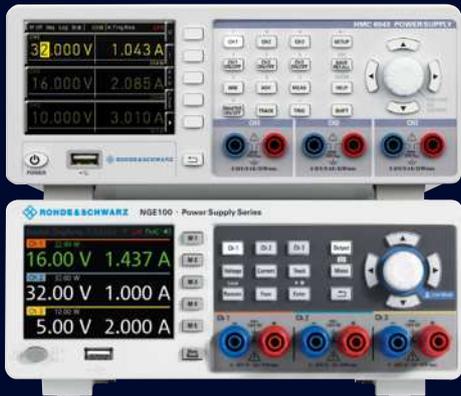
► Seite 10

Modellübersicht

Parameter	R&S®NGL201	R&S®NGL202
Anzahl Ausgangskanäle	1	2
Gesamtausgangsleistung	60 W	120 W
Maximale Ausgangsleistung pro Kanal	60 W	
Ausgangsspannung pro Kanal	0 V bis 20 V	
Maximale Ausgangsstrom pro Kanal	≤ 6 V: 6 A, > 6 V: 3 A	
Lastausregelzeit	< 30 μs	
Maximale Leistungswerte bei Verwendung als Last pro Kanal	60 W, 3 A	



VERSCHIEDENE KLASSEN VON NETZGERÄTEN



R&S®HMC8043 und R&S®NGE103B
Drei-Kanal-Netzgeräte

Standardnetzgeräte

- ▶ Preiswert, leise und robust
- ▶ Für den manuellen und einfachen computergesteuerten Betrieb
- ▶ Einsatz im Unterricht, als Tischgeräte und in Systemracks

Performance-Netzgeräte

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



R&S®HMP404 und R&S®NGP814
Vier-Kanal-Netzgeräte

Spezialnetzgeräte

- ▶ Auf spezielle Anwendungen zugeschnitten
- ▶ Einzigartige Merkmale wie
 - Emulation spezifischer Batterieeigenschaften
 - Betrieb als elektronische Last für die präzise und kontrollierte Aufnahme von Strom und Abführung von Leistung
- ▶ Einsatz in Laboren und ATE-Anwendungen



R&S®NGU401 Ein-Kanal-Source Measure Unit (SMU) und R&S®NGM202 Zwei-Kanal-Netzgerät

TECHNIK FÜR ANSPRUCHSVOLLE AUFGABEN

Schnelle Regelung der Ausgangsspannung

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

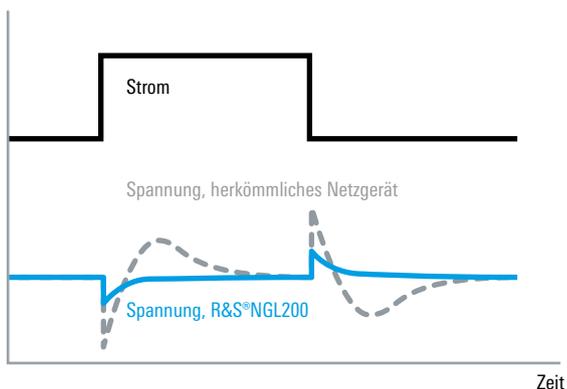
In den R&S[®]NGL200 Netzgeräten kommt eine neu-entwickelte Schaltung zum Einsatz, bei der Anwender das Regelverhalten in zwei Stufen einstellen können. Die standardmäßig eingestellte Stufe „Fast“ ist auf Geschwindigkeit optimiert, hier werden Ausregelzeiten von $< 30 \mu\text{s}$ erzielt. Das Deaktivieren der Stufe „Fast“ bewirkt eine Einstellung mit etwas längerer Ausregelzeit, bei der das Augenmerk auf der Vermeidung von Überschwängern liegt.

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[®]NGL200 Netzgeräte sind linear geregelt und daher hervorragend für die Versorgung empfindlicher Baugruppen geeignet.

Optimierte Lastausregelzeit

Üblicherweise reagieren Netzgeräte auf sprunghafte Laständerungen mit Überschwängern bei langsamen Regelzeiten. Mit speziell optimierten Regelkreisen werden beim R&S[®]NGL200 Ausregelzeiten von $< 30 \mu\text{s}$ erreicht.



Strom- und Spannungsmesswerte werden mit $6 \frac{1}{2}$ Stellen Auflösung angezeigt. Die Umschaltung zwischen Speise- und Lastbetrieb erfolgt automatisch. Im Beispiel läuft Kanal 2 als Last, erkennbar am negativen Vorzeichen der Strommessung.



Messwerte mit bis zu 6 ½ Stellen Auflösung

Mit bis zu 6 ½ Stellen Auflösung bei Spannungs-, Strom- und Leistungsmessung ist die R&S®NGL200 Serie optimal für die Charakterisierung von Geräten mit niedrigem Leistungsverbrauch im Standby-Betrieb und hohen Stromspitzen geeignet. Der gesamte Messbereich wird ohne Bereichumschaltung abgedeckt, schnellere Messabläufe sind die Folge. Ein zusätzliches digitales Multimeter kann in vielen Fällen entfallen.

Galvanisch getrennte und erdfreie Kanäle

Die beiden Kanäle des R&S®NGL202 sind vollständig voneinander getrennt und haben keine Verbindung zur Gehäusemasse. Damit können sie wie unabhängige Netzgeräte genutzt oder zusammengeschaltet werden. Im Parallelbetrieb können höhere Stromstärken erzielt werden; in Serie geschaltet ermöglichen die beiden Kanäle höhere Spannungen. Durch Zusammenschalten der beiden Kanäle können sehr bequem symmetrische Schaltungen mit Spannung versorgt werden, die beispielsweise +12 V/–12 V benötigen.

Trennung der Ausgangsstufe durch Relais

Beim Abschalten eines Ausgangskanals eines Netzgerätes wird bei den meisten marktüblichen Geräten die Ausgangsspannung abgeschaltet, während die Ausgangsstufe des Gerätes mit den Ausgangsklemmen verbunden bleibt. Beim R&S®NGL200 hingegen werden die Schaltkreise des Netzgerätes per Relais komplett von den Anschlussbuchsen getrennt.

Zwei Quadranten: Betrieb als Quelle und Senke

Durch die Zwei-Quadranten-Architektur können die Netzgeräte als Quelle und als Senke agieren und damit Batterien oder Verbraucher nachbilden. Der Wechsel vom Versorgungsbetrieb in den Lastbetrieb erfolgt automatisch. Sobald die von außen angelegte Spannung die eingestellte Soll-Spannung überschreitet, fließt Strom ins Netzgerät. Dies wird durch das negative Vorzeichen bei der Strommessung gekennzeichnet.

Konstantspannungs-, Konstantstrom- und Konstantwiderstandsbetrieb

Die Einstellung der Ausgangsspannung und Regelung auf diesen Wert ist die Standardanwendung für Netzgeräte (Konstantspannungsbetrieb). Für jeden Kanal getrennt einstellbar können die Netzgeräte der R&S®NGL200 Familie auch im Konstantstrombetrieb eingesetzt werden. Wird der eingestellte Stromwert überschritten, setzt die Strombegrenzung ein und bewirkt, dass nur der vorher festgelegte Strom fließen kann. Entsprechend wird die Ausgangsspannung unter den Einstellwert abgesenkt. Damit soll verhindert werden, dass im Fehlerfall ein Schaden an der Testschaltung entsteht.

Bei Betrieb als elektronische Last wird zusätzlich der Konstantwiderstandsbetrieb angeboten. Hier verhält sich das Gerät über den gesamten Lastbereich wie ein einstellbarer ohmscher Widerstand. Beispielsweise wird damit die Entladung einer Batterie mit konstantem Lastwiderstand simuliert.

Variabler Innenwiderstand

Ein Netzgerät soll einen möglichst niedrigen Innenwiderstand haben, um Rückwirkungen auf den Prüfling zu unterdrücken. Es gibt jedoch Anwendungen, bei denen gezielt bestimmte Batterietypen simuliert werden sollen oder das Ansteigen des Innenwiderstandes bei fortschreitender Batterieentladung nachgebildet werden soll. Die R&S®NGL200 Netzgeräte übernehmen auch diese Aufgaben, da ihr Innenwiderstand in weiten Bereichen einstellbar ist.

Durch Zusammenschalten zweier Kanäle können symmetrische Schaltungen zum Beispiel mit +12 V/–12 V versorgt werden.



Schutzfunktionen für Gerät und Messobjekt

Die R&S®NGL200 Netzgeräte verfügen über Schutzfunktionen, um im Fehlerfall das Messobjekt und das Gerät vor Schäden zu bewahren. Die Ausgangskanäle sind überlastungs- und kurzschlussfest. Die Maximalwerte für Spannung, Strom und Leistung lassen sich komfortabel und für jeden Kanal separat einstellen. Bei Erreichen des gesetzten Grenzwerts wird der betroffene Kanal automatisch ausgeschaltet und eine Meldung angezeigt.

Maximalspannung (Overvoltage Protection, OVP)

Steigt die Spannung über den voreingestellten Maximalwert, wird der betroffene Kanal abgeschaltet und im Display blinkt das entsprechende Symbol.

Maximalstrom (elektronische Sicherung, Overcurrent Protection, OCP)

Um empfindliche Verbraucher noch besser zu schützen, ist jeder Kanal der R&S®NGL200 Netzgeräte mit einer elektronischen Sicherung ausgestattet, die aktiviert oder deaktiviert werden kann. Wird ein eingestellter Stromwert überschritten, schaltet der betroffene Kanal automatisch ab und das entsprechende Symbol blinkt.

Die elektronische Sicherung kann beim zweikanaligen R&S®NGL202 mit dem anderen Kanal verknüpft werden (FuseLink-Funktion). Wird der maximale Stromwert im gewählten Kanal überschritten, so werden beide Kanäle abgeschaltet.

Zusätzlich gibt es zwei Möglichkeiten das Ansprechverhalten der elektronischen Sicherungen einzustellen. Die „Fuse delay at output-on“ definiert die Zeitspanne ab Aktivierung des entsprechenden Kanals, in der die Sicherung noch nicht aktiv ist. Mit der „Fuse delay time“ wird die Empfindlichkeit der Sicherung festgelegt. Damit kann der Anwender das Verhalten des Netzgeräts so anpassen, dass das Abschalten eines Kanals aufgrund einer kurzen Stromspitze während des Betriebs verhindert wird.

Maximalleistung (Overpower Protection, OPP)

Analog zur Maximalspannung kann alternativ die maximale Leistung vorgegeben und als Abschaltparameter verwendet werden.

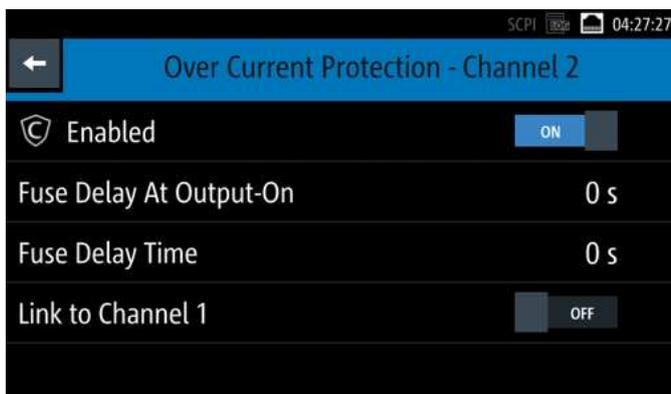
Übertemperaturschutz

Die R&S®NGL200 Netzgeräte verfügen über einen internen Übertemperaturschutz, der den entsprechenden Kanal bei drohender thermischer Überlastung ausschaltet.

Sicherheitseinstellungen zum Schutz des DUT

Um zu verhindern, dass ein Prüfling durch eine zu hohe Spannung zerstört wird, können an den R&S®NGL Netzgeräten so genannte Safety Limits eingestellt werden. Der Benutzer kann damit vor Beginn seiner eigentlichen Messaufgabe die Einstellwerte seines Netzgeräts auf für den Prüfling ungefährliche Werte begrenzen.

Elektronische Sicherung mit Zusatzfunktionen: „Fuse delay at output-on“ definiert die Zeitspanne bis zur Aktivierung der Schutzfunktion des entsprechenden Kanals. Mit der „Fuse delay time“ wird die Empfindlichkeit der Sicherung festgelegt.



Mit „Safety Limits“ kann der Anwender den Einstellbereich des Netzgerätes einschränken, um der Beschädigung des Prüflings durch versehentliche Falscheinstellung vorzubeugen.



EINFACHE BEDIENUNG

Touchscreen mit hoher Auflösung

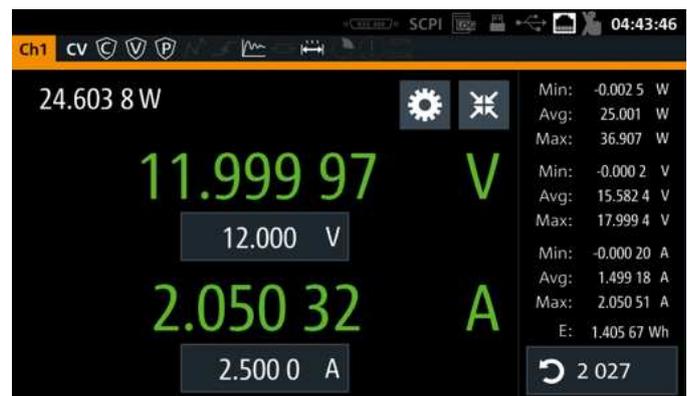
Der großflächige, kapazitive Touchscreen ist das zentrale Element in der Bedienung der R&S®NGL200 Netzgeräte. Durch kurzes Antippen eines Zahlenwertes erscheint eine virtuelle Tastatur, über die der gewünschte Wert eingegeben wird. Alternativ können Spannung, Strom und die Grenzwerte für die diversen Schutzfunktionen mit dem Drehknopf eingestellt werden. Alle weniger häufig genutzten Funktionen werden über Menüs aufgerufen und bedient.

Mit seiner hohen Auflösung von 800 × 480 Pixel setzt das Display neue Maßstäbe bei Netzgeräten. Große kontrastreiche Anzeigefelder für Spannung und Strom ermöglichen gute Lesbarkeit, auch bei größerer Entfernung. Daneben lassen sich vielfältige Zusatzinformationen wie Leistungswerte oder Statistikwerte darstellen. Über den Status eingestellter Schutz- oder Spezialfunktionen wird der Anwender durch entsprechende Icons informiert.

Zahlenwerte können über die virtuelle Tastatur des Touchscreens oder mittels Drehrad eingegeben werden.



Das großflächige, hochauflösende Display bietet gute Lesbarkeit der Spannungs- und Stromwerte, auch bei größerer Entfernung, und liefert viele Zusatzinformationen.



Farbcodierung der Betriebszustände

Die Betriebsarten werden durch Farben dargestellt. So werden aktive Kanäle im Konstantspannungsbetrieb grün und im Konstantstrombetrieb rot angezeigt. Im Konstantwiderstandsbetrieb leuchten die Ziffern cyan.

Mittels Output-Taste können die Kanäle jederzeit an-beziehungsweise ausgeschaltet werden, wobei die Taste im eingeschalteten Zustand blau leuchtet. Beim R&S®NGL202 werden über Kanaltasten die beiden Kanäle einzeln angewählt.

QuickArb-Funktion

Einige Anwendungen verlangen die Änderung der Spannung oder des Stroms während eines Testablaufs, beispielsweise zur Simulation verschiedener Ladezustände einer Batterie. Dafür kann der Anwender Zeit-/Spannungs- oder Zeit-/Strom-Verläufe entweder manuell über die Benutzeroberfläche einstellen oder über die externen Schnittstellen programmieren.

Die Arb-Funktion ist auch in anderen Netzgeräten enthalten, doch die QuickArb-Funktion der R&S®NGL200 Netzgeräte setzt neue Maßstäbe. Pro Zyklus werden mehr Punkte unterstützt (4096 Punkte). Außerdem gibt es die Möglichkeit, zwischen den Stützpunkten zu interpolieren. So kann der Anwender wählen, ob er beispielsweise die Sequenz der Spannungswerte 1 V – 2 V – 3 V als Stufen ausführen will, oder ob der Spannungswert linear interpoliert erhöht werden soll. Außerdem lassen sich viel schnellere Arb-Sequenzen programmieren als mit marktüblichen Netzgeräten.

Die Verweilzeit für einen einzelnen Spannungs- oder Stromwert kann bis zu 1-ms-Auflösung eingestellt werden. Damit wird es beispielsweise möglich, sehr kurze Spannungseinbrüche zu programmieren, um das Verhalten eines Prüflings beim Einschalten zu testen. Andererseits lassen sich Verweilzeiten bis in den Stundenbereich einstellen, um Testsequenzen über Tage und Wochen für Langzeittests zu realisieren.

EasyRamp-Funktion

Manchmal sollen für Testzwecke Betriebsbedingungen nachgebildet werden, bei denen ein plötzlicher Anstieg der Versorgungsspannung vermieden werden muss. Die EasyRamp-Funktion der R&S®NGL200 Netzgeräte bietet die Lösung. Die Ausgangsspannung kann kontinuierlich innerhalb eines Zeitraums von 10 ms bis 10 s erhöht werden. Die EasyRamp-Funktion kann sowohl manuell als auch ferngesteuert betrieben werden.

Speichern und Laden von Geräteeinstellungen

Häufig benutzte Einstellungen lassen sich einfach über die Save- und Recall-Funktionen speichern und abrufen.

Alle Einstellungen und Betriebszustände sind klar lesbar. Der Konstantspannungsbetrieb wird durch grüne Ziffern und grün beleuchtete Tasten angezeigt; der Konstantstrombetrieb ist durch rote Beleuchtung gekennzeichnet. Die blau beleuchtete Output-Taste signalisiert die eingeschalteten Kanäle.



EINSATZ IN LABOREN UND TESTSYSTEMEN

Zugeschnitten für den Einsatz in Laboren und Systemracks

Die Geräte der R&S®NGL200 Serie sind Spezialisten für anspruchsvolle Anwendungen. Sie werden in Forschungs- und Entwicklungslaboren eingesetzt und in Produktionstestsystemen integriert.

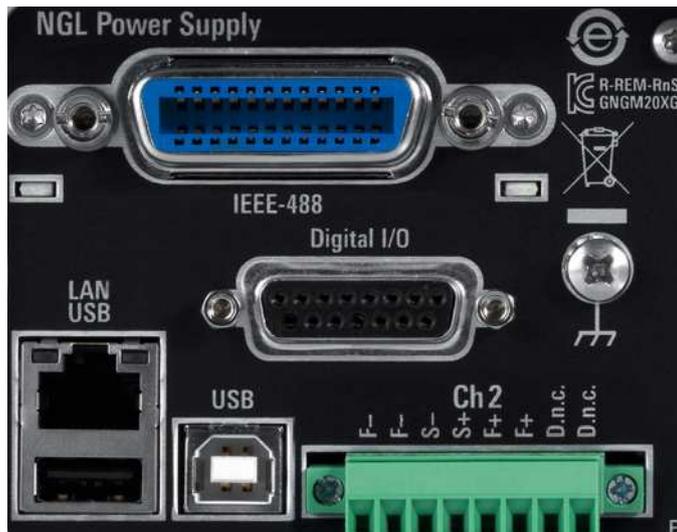
Mit dem R&S®HZN96 Rackadapter können die Netzgeräte in 19"-Racks installiert werden. Problemloser Zugang zu rückwärtigen Anschlüssen und vor allem eine platzsparende Bauweise sind wichtige Kriterien für die Verwendung in Testsystemen.

Sense-Funktion 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 eine geringere Spannung am Messobjekt an als am Gerät angezeigt wird. Zur Kompensation dieses Spannungsabfalls auf den Versorgungsleitungen dient die Sense-Funktion. Über zwei zusätzliche Sense-Leitungen wird die tatsächlich am Verbraucher anliegende Spannung gemessen. Dieser Wert wird zur Regelung der Spannung direkt am Verbraucher verwendet.

Die Anschlüsse für die Sense-Leitungen befinden sich bei beiden Geräten auf der Rückseite, beim R&S®NGL201 zusätzlich auf der Frontseite des Gerätes.

Alle Anschlüsse stehen auch an der Geräterückseite zur Verfügung (Beispiel: R&S®NGL202).



Anschlüsse an Front- und Rückseite

Die Sicherheitsbuchsen der Frontplatte der R&S®NGL200 Netzgeräte sind für 4-mm-Bananenstecker ausgelegt. Auf der Geräterückseite befinden sich zusätzliche Anschlüsse für alle Kanäle, einschließlich der Sense-Leitungen, was den Einsatz in Racksystemen vereinfacht.

Optional verfügbar sind digitale Ein/Ausgänge, die mit den Funktionen Trigger, Inhibit und Fault belegt sind. Ein weiterer Anschluss ist konfigurierbar. Die Hardware der R&S®NGL-K103 Option ist vorinstalliert. Die Funktion lässt sich über einen separat zu bestellenden Keycode freischalten.

Fernsteuerung der Gerätefunktionen

Für den Einsatz in Testsystemen können die Geräte der R&S®NGL200 Serie ferngesteuert werden. Die nachfolgend beschriebenen Schnittstellen stehen zur Verfügung.

USB und LAN

Standardmäßig sind die Schnittstellen USB und LAN (Ethernet) eingebaut; alle Geräteparameter können darüber ferngesteuert werden.

GPIO Schnittstelle (R&S®NGL-B105 Option)

Die Schnittstelle R&S®NGL-B105 mit GPIO-(IEEE-488)-Anschluss wird ebenfalls optional angeboten.

Schnell am Bus und auf dem Labortisch

Komplexe Messabläufe erfordern immer schnellere Einstell-, Mess- und Befehlsverarbeitungszeiten. Die Netzgeräte der R&S®NGL200 Serie tragen dem Rechnung. Durch den Einsatz modernster Multicore-Architektur werden Steuerkommandos nicht nur viel schneller bearbeitet als bei herkömmlichen Geräten, sondern intern parallel verarbeitet. Davon profitiert der Anwender in ATE-Systemen. Auch im manuellen Betrieb ergeben sich Vorteile, beispielsweise durch schnellere Abläufe im Arb-Betrieb.

Modernes Gerätekonzept: klein, kompakt und leise

Platz auf dem Labortisch oder im Rack ist immer knapp. Die R&S®NGL200 Netzgeräte beanspruchen durch ihre kompakte Bauweise besonders wenig Platz. Der eingebaute Lüfter ist temperaturgeregelt. Er läuft daher häufig mit niedriger Drehzahl oder schaltet sich komplett aus, was zu sehr niedrigen Betriebsgeräuschen führt.

TECHNISCHE DATEN

Definitionen

Allgemeines

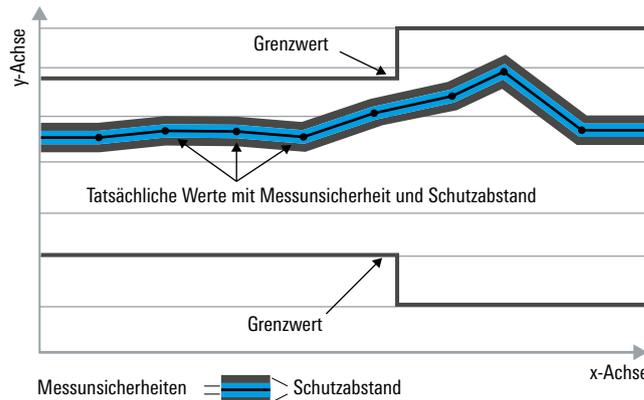
Die Produktdaten gelten unter folgenden Bedingungen:

- ▶ Drei Stunden Lagerung bei Umgebungstemperatur, gefolgt von 30 Minuten Warmlaufen
- ▶ Alle Daten gelten bei +23°C (-3°C/+7°C) nach 30 Minuten Aufwärmzeit.
- ▶ Spezifizierte Umgebungsbedingungen eingehalten
- ▶ Empfohlenes Kalibrierintervall nicht überschritten
- ▶ Alle internen automatischen Abgleiche durchgeführt, sofern zutreffend

Technische Daten mit Grenzwerten

Dabei handelt es sich um einen Wertebereich, der die gewährleisteten Produkteigenschaften für die spezifizierten Parameter beschreibt. Diese technischen Daten werden gekennzeichnet durch begrenzende Symbole wie $<$, \leq , $>$, \geq , \pm oder Beschreibungen wie Maximum, Grenze, Minimum. Übereinstimmung wird gewährleistet durch Messungen oder ist durch das Design bestimmt.

Die Grenzwerte werden um Schutzabstände reduziert, um Messunsicherheiten, Drift und Alterung zu berücksichtigen, sofern zutreffend.



Technische Daten ohne Grenzwerte

Dabei handelt es sich um Werte, die die gewährleisteten Produkteigenschaften für die spezifizierten Parameter beschreiben. Diese technischen Daten werden nicht extra gekennzeichnet und repräsentieren Werte ohne oder mit vernachlässigbaren Abweichungen vom angegebenen Wert (z.B. Abmessungen oder Auflösung eines Parameters). Übereinstimmung ist durch das Design bestimmt.

Typische Werte (typ.)

Typische Werte werden auf der Basis einer statistischen Auswertung der Messwerte ermittelt, die während der laufenden Serienproduktion des Geräts gesammelt wurden. Ist der typische Wert mit $<$, $>$ oder als Bereich gekennzeichnet, stellt er eine statistische Eigenschaft dar, die von 80% der Geräte während der Produktion eingehalten wird. Ansonsten stellt er den Mittelwert dar.

Sollwerte (nom.)

Der Sollwert charakterisiert die Produkteigenschaft durch Angabe eines repräsentativen Wertes. Im Gegensatz zu typischen Daten wird keine statistische Auswertung durchgeführt und der Parameter wird während der Produktion nicht geprüft.

Messwerte (gemessen)

Diese Werte werden an repräsentativen Geräten gemessen, während der Produktion aber nicht einzeln geprüft.

Messunsicherheiten

Messunsicherheiten definieren den erwarteten Wertebereich. Sie werden auf der Basis des „Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement“ (Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen) berechnet und beinhalten den Einfluss, den Umgebungsbedingungen, Alterung und Verschleiß ausüben.

Geräteeinstellungen und GUI-Parameter werden in der Form „Parameter: Wert“ angegeben.

Typische Werte, Sollwerte und Messwerte werden von Rohde&Schwarz nicht gewährleistet.

In Übereinstimmung mit dem 3GPP/3GPP2-Standard werden Chipraten in Millionen Chips pro Sekunde (Mcps) angegeben; Bitraten und Symbolraten werden in Milliarden bit pro Sekunde (Gbps), Millionen bit pro Sekunde (Mbps), tausend bit pro Sekunde (kbps), Millionen Symbole pro Sekunde (MSPs) oder tausend Symbole pro Sekunde (kSPs) angegeben; und Abtastraten werden in Millionen Abtastwerte pro Sekunde (Msample/s) angegeben. Gbps, Mcps, Mbps, MSPs, kbps, kSPs und Msample/s sind keine SI-Einheiten.

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

Technische Daten		
Elektrische Daten		
Ausgänge	Ausgänge aller Kanäle gegeneinander galvanisch und vom Schutzleiter getrennt.	
Anzahl Ausgangskanäle	R&S®NGL201	1
	R&S®NGL202	2
Gesamtausgangsleistung	R&S®NGL201	60 W
	R&S®NGL202	120 W
Maximale Ausgangsleistung pro Kanal		60 W
Ausgangsspannung pro Kanal		0 V bis 20 V
Maximaler Ausgangsstrom pro Kanal	≤ 6 V Ausgangsspannung	6 A
	> 6 V Ausgangsspannung	3 A
Maximale Spannung im seriellen Betrieb	R&S®NGL202	40 V
Maximaler Strom im parallelen Betrieb	R&S®NGL202, ≤ 6 V Ausgangsspannung	12 A
	R&S®NGL202, > 6 V Ausgangsspannung	6 A
Einstellbare Ausgangsimpedanz		–50 mΩ bis 100 Ω
Schrittweite		1 mΩ
Ausregelzeit		< 10 ms (gemessen)
Spannungswelligkeit und Rauschen	20 Hz bis 20 MHz	< 500 μV (eff.), < 2 mV (Spitze-zu-Spitze) (gemessen)
Stromwelligkeit und Rauschen	20 Hz bis 20 MHz	< 1 mA (eff.) (gemessen)
Elektronische Last		ja, R&S®NGL202: beide Kanäle
Lastspannungsbereich		0 V bis 20 V
Maximale Lastleistung	R&S®NGL201	60 W
	R&S®NGL202	120 W (60 W pro Kanal) ¹⁾
Maximaler Laststrom pro Kanal		3 A
Betriebsarten bei Last		Konstantstrom, Konstantspannung, Konstantwiderstand
Einstellbereich Konstantwiderstand		0 Ω bis 10 kΩ (0,1-Ω-Schritte)
Lastausregelung	Laständerung: 10% auf 90%	
Spannung	±(% von Ausgang + Offset)	< 0,01 % + 1 mV
Strom	±(% von Ausgang + Offset)	< 0,01 % + 0,1 mA
Lastausregelzeit	Ausregelung innerhalb ± 20 mV der Nennspannung	< 30 μs (gemessen)
Anstiegszeit	10 % auf 90 % der eingestellten Ausgangsspannung, ohmsche Last	Volllast: < 125 μs (gemessen), keine Last: < 125 μs (gemessen)
	90 % auf 10 % der eingestellten Ausgangsspannung, ohmsche Last	Volllast: < 125 μs (gemessen), keine Last: < 125 μs (gemessen)
Abfallzeit		
Einstellauflösung		
Spannung		1 mV
Strom		0,1 mA
Einstellgenauigkeit		
Spannung	±(% von Ausgang + Offset)	< 0,02 % + 3 mV
Strom	±(% von Ausgang + Offset)	< 0,05 % + 2 mA
Ausgangsmessungen		
Messfunktionen		Spannung, Strom, Leistung, Energie
Rückleseauflösung		
Spannung		10 μV
Strom		10 μA
Rücklesegenauigkeit		
Spannung	±(% von Ausgang + Offset)	< 0,02 % + 2 mV
Strom	±(% von Ausgang + Offset)	< 0,05 % + 250 μA
Temperaturkoeffizient (pro °C)	+23 °C (–3 °C/+7 °C)	
Spannung		0,15 × Spezifikation/°C
Strom		0,15 × Spezifikation/°C
Sense-Funktion		ja, R&S®NGL202: beide Kanäle
Maximale Sense-Kompensation		2 V (gemessen)

Technische Daten		
Grenzwerte		
Maximale Spannung gegen Erde		250 V DC
Maximale Gegenspannung	Spannung mit gleicher Polarität wie die Ausgangsspannung	22 V
Maximale falsch gepolte Spannung	Spannung mit umgekehrter Polarität wie die Ausgangsspannung	0,5 V
Maximal zulässiger Strom bei falsch gepolter Spannung	für max. 5 min	1 A
Fernsteuerbetrieb		
Befehlsverarbeitungszeit		< 6 ms (nom.)
Schutzfunktionen		
Maximalspannung		einstellbar, R&S®NGL202: beide Kanäle
Einstellauflösung		1 mV
Maximalleistung		einstellbar, R&S®NGL202: beide Kanäle
Maximalstrom (elektronische Sicherung)		einstellbar, R&S®NGL202: beide Kanäle
Einstellauflösung		0,1 mA
Ansprechzeit	$(I_{Last} > I_{Ansprech} \times 2)$ bei $I_{Last} \geq 2$ A	< 1,5 ms (gemessen)
Verknüpfung von Sicherungen (FuseLink)	R&S®NGL202	ja
Sicherungseinschaltverzögerung	für R&S®NGL202: beide Kanäle	0 ms bis 10 s (1-ms-Schritte)
Sicherungsansprechverzögerung	für R&S®NGL202: beide Kanäle	0 ms bis 10 s (1-ms-Schritte)
Übertemperaturschutz		ja, R&S®NGL202: unabhängig vom Kanal
Spezialfunktionen		
Ausgangsrampenfunktion		EasyRamp
EasyRamp-Zeit		10 ms bis 10 s (10-ms-Schritte)
Einschaltverzögerung		
Synchronität	R&S®NGL202	< 25 µs (gemessen)
Verzögerung pro Kanal		1 ms bis 10 s (1-ms-Schritte)
Arbiträrfunktion		QuickArb
Parameter		Spannung, Strom, Zeit
Maximale Anzahl der Punkte		4096
Verweilzeit		1 ms bis 10 h (1-ms-Schritte)
Wiederholrate		kontinuierlich oder Burstbetrieb mit 1 bis 65535 Wiederholungen
Trigger		manuell per Tastatur, per Fernbedienung oder via optionaler Schnittstelle
Statistikwerte (Abtastzeit)		
	Spannung	Minimum, Maximum, Durchschnitt (100 ms)
	Strom	Minimum, Maximum, Durchschnitt (100 ms)
	Leistung	Minimum, Maximum, Durchschnitt (100 ms)
	Energie	64 ms
Trigger- und Steuerschnittstellen		Digital I/O, R&S®NGL-K103
Maximale Spannung (IN/OUT)		24 V
Pull-up Widerstände (IN/OUT)	angeschlossen an 3,3 V	20 kΩ
Eingangspegel	low	< 0,8 V (nom.)
	high	> 2,4 V (nom.)
Maximale Strombelastbarkeit des Ausgangs		500 mA
Datenaufzeichnung Standard		
Maximale Datenrate		10 sample/s
Verfügbare Speicher		intern 800 MByte oder extern angeschlossener Speicher
Spannungsauflösung		10 µV
Spannungsgenauigkeit	±(% von Ausgang + Offset)	< 0,02% + 2 mV
Stromauflösung		10 µA
Stromgenauigkeit	±(% von Ausgang + Offset)	< 0,05% + 250 µA
Ergebnisanzeige und Schnittstellen		
Anzeige		TFT 5" 800 × 480 Pixel WVGA Touch
Anschlüsse an der Frontplatte	R&S®NGL201	4-mm-Sicherheitsbuchsen (Kanalausgänge und Remote Sensing)
	R&S®NGL202	4-mm-Sicherheitsbuchsen (Kanalausgänge)

Technische Daten		
Anschlüsse an der Rückseite		8-poliger Anschlussblock pro Kanal
Fernbedienschnittstellen	Standard	USB-TMC, USB-CDC (Virtual COM) LAN
	R&S®NGL-K102, für Seriennummern < 110000	WLAN
	R&S®NGL-B105	IEEE-488 (GPIB)
Allgemeine Daten		
Umweltbedingungen		
Temperatur	Betriebstemperaturbereich	+5°C bis +40°C
	Lagertemperaturbereich	-20°C bis +70°C
Feuchte Wärme	ohne Kondensation	5% bis 95%
Höhe	Betriebshöhe	max. 2000 m über dem Meeresspiegel
Leistungsangaben		
Netznominalspannungsbereich		100 V/115 V/230 V (±10%)
Nennfrequenzbereich		50 Hz bis 60 Hz
Bemessungsleistung		400 W
Netzsicherungen		2 x T4.0H/250 V
Produktkonformität		
Elektromagnetische Verträglichkeit	EU: gemäß Radio Equipment Directive 2014/53/EU, für Seriennummern < 110000	angewandte Standards: ▶ ETSI EN300328 V2.1.1 ▶ EN61326-1 ▶ EN55011 (Class A) ▶ EN55032 (Class A) ▶ ETSI EN301489-1 V2.2.0 ▶ ETSI EN301489-17 V3.2.0
	EU: gemäß EU EMC Directive 2014/30/EU, für Seriennummern ≥ 110000	angewandte Standards: ▶ EN61326-1 ▶ EN55011 (Class A)
	Korea	KC-Zeichen
Elektrische Sicherheit	EU: gemäß Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU	angewandter harmonisierter Standard: EN61010-1
	USA, Kanada	CSA-C22.2 No. 61010-1
WLAN-Zulassungen	Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Liechtenstein, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechien, Türkei, Ungarn, Zypern, für Seriennummern < 110000	CE0682
	Singapur, für Seriennummern < 110000	iMDA standards DB102020
	USA, Kanada, für Seriennummern < 110000	FCC, IC
RoHS	gemäß EU Directive 2011/65/EU	EN IEC63000
Mechanische Belastbarkeit		
Vibration	Sinus	5 Hz bis 55 Hz, 0,3 mm (Spitze-zu-Spitze) 55 Hz bis 150 Hz, 0,5 g konst., gemäß EN60068-2-6
	Breitbandrauschen	8 Hz bis 500 Hz, Beschleunigung: 1,2 g (eff.) gemäß EN60068-2-64
Schock		40-g-Schockspektrum, gemäß MIL-STD-810E, Methode Nr. 516.4, Prozedur I
Mechanische Daten		
Abmessungen	B x H x T	222 mm x 97 mm x 436 mm
Gewicht	R&S®NGL201	7,1 kg
	R&S®NGL202	7,3 kg
Gestelleinbau	R&S®HZN96 Option	½ 19", 2 HE
Empfohlenes Kalibrierintervall	Betrieb 40 h/Woche im gesamten Bereich der spezifizierten Umgebungsbedingungen	1 Jahr

¹⁾ Zeitlich begrenzt bei Betriebstemperatur > 30°C und Gesamtlastleistung > 90 W.

BESTELLANGABEN

Bezeichnung	Typ	Bestell-Nr.
Grundgerät		
Ein-Kanal-Netzgerät	R&S®NGL201	3638.3376.02
Zwei-Kanal-Netzgerät	R&S®NGL202	3638.3376.03
Mitteliefertes Zubehör		
Netzkabelsatz, Quick Start Guide		
Schnittstellenoptionen		
Fernsteuerung über Wireless LAN, für Seriennummern < 110000	R&S®NGL-K102	3652.6362.02
Digitale Ein/Ausgänge	R&S®NGL-K103	3652.6385.02
IEEE-488-(GPIB)-Schnittstelle	R&S®NGL-B105	3652.6356.02
Systemkomponenten		
19" Rackadapter, 2 HE	R&S®HZN96	3638.7813.02

Gewährleistung		
Grundgerät		3 Jahre
Alle anderen Produkte ¹⁾		1 Jahr
Serviceoptionen		
Gewährleistungsverlängerung ein Jahr	R&S®WE1	
Gewährleistungsverlängerung zwei Jahre	R&S®WE2	Bitte wenden Sie sich an ihren Rohde & Schwarz-Vertriebspartner vor Ort.
Gewährleistungsverlängerung mit Kalibrierabdeckung, ein Jahr	R&S®CW1	
Gewährleistungsverlängerung mit Kalibrierabdeckung, zwei Jahre	R&S®CW2	

Gewährleistungsverlängerung mit einer Laufzeit von ein bis zwei Jahren (WE1 bis WE2)

Reparaturen werden während der Vertragslaufzeit kostenfrei ausgeführt²⁾. Zusätzlich sind alle im Reparaturfall eventuell notwendigen Kalibrierungen und Nachgleicherarbeiten abgedeckt.

Gewährleistungsverlängerung mit Kalibrierabdeckung (CW1 und CW2)

Um Kalibrierungen gemäß dem empfohlenen Kalibrierintervall durchzuführen, empfehlen wir den Abschluss einer Gewährleistungsverlängerung mit Kalibrierabdeckung zu einem Paketpreis. Hierdurch stellen Sie sicher, dass Ihr Rohde & Schwarz-Produkt während der Vertragslaufzeit regelmäßig kalibriert, überprüft und gepflegt wird. Das Paket beinhaltet alle Reparaturen²⁾ und Kalibrierungen gemäß Kalibrierintervall sowie alle eventuell notwendigen Kalibrierungen im Reparatur- und Nachoptionierungsfall.

¹⁾ Für installierte Optionen gilt die verbleibende Grundgeräte-Gewährleistung, wenn diese über ein Jahr hinausreicht.

Für Batterien gilt generell eine Gewährleistung von 1 Jahr.

²⁾ Ausgenommen sind Defekte, die durch unsachgemäße Bedienung oder Behandlung sowie durch höhere Gewalt hervorgerufen wurden. Verschleißteile sind nicht inbegriffen

R&S®NGL201, Frontansicht



R&S®NGL202, Frontansicht



R&S®NGL202, Rückansicht



Service mit Mehrwert

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

Rohde & Schwarz

Der Technologiekonzern Rohde & Schwarz zählt mit seinen führenden Lösungen aus den Bereichen Test & Measurement, Technology Systems sowie Networks & Cybersecurity zu den Wegbereitern einer sicheren und vernetzten Welt. Vor mehr als 85 Jahren gegründet, ist der Konzern für seine Kunden aus Wirtschaft und hoheitlichem Sektor ein verlässlicher Partner rund um den Globus. Das selbstständige Unternehmen mit Firmensitz in München ist in über 70 Ländern mit einem engmaschigen Vertriebs- und Servicenetz vertreten.

www.rohde-schwarz.com

Nachhaltige Produktgestaltung

- ▶ Umweltverträglichkeit und ökologischer Fußabdruck
- ▶ Energie-Effizienz und geringe Emissionen
- ▶ Langlebigkeit und optimierte Gesamtbetriebskosten

Certified Quality Management

ISO 9001

Certified Environmental Management

ISO 14001

Rohde & Schwarz Training

www.training.rohde-schwarz.com

Rohde & Schwarz Customer Support

www.rohde-schwarz.com/support

