

R & S<sup>®</sup> ESSENTIALS

# R&S<sup>®</sup> NGM200 POWER SUPPLY SERIES

높은 정확도, 빠른 복구 시간



Data Sheet  
버전 04.00

**ROHDE & SCHWARZ**

Make ideas real



# 개요

R&S®NGM200 파워 서플라이는 높은 정확도와 빠른 복구 시간으로 복잡한 어플리케이션에 적합합니다. 2-쿼드런트 구조로 설계되어 소스 및 싱크로 동작 가능하며, 배터리와 부하 시뮬레이션이 가능합니다. 빠른 복구 시간을 지원하는 장비 특성은 이동통신 기기의 대기 모드에서 전송 모드로의 전환과 같은 빠른 부하 변경이 필요한 경우에도 원활한 처리를 약속합니다. 고속 데이터 획득과 편리한 배터리 시뮬레이션 기능을 통해 더욱 다양한 측정 어플리케이션을 지원합니다.

R&S®NGM201(1채널) 및 R&S®NGM202(2채널)는 채널당 최대 60 W의 출력을 제공합니다. 출력 채널은 전기적으로 독립되어 과 부하와 단락이 방지됩니다.

R&S®NGM200 파워 서플라이는 4가지 전류 측정 범위와 전압, 전류, 전력 측정 시 최대 6½ 자릿수의 분해능으로 대기 모드에서 전력 소비가 낮고, 최대 부하로 작동 시 높은 전류를 소비하는 기기의 특성을 분석하는 데 적합합니다. 디지털 멀티미터를 추가하지 않고 대부분의 업무를 완수할 수 있습니다.

R&S®NGM200 파워 서플라이는 까다로운 부하 변경 및 빠른 임피던스 조정 시에도 최소의 오버슈트와 30 μs 미만의 빠른 복구 시간으로 IoT 기기 및 기타 배터리 작동 기기에 적합한 성능을 제공합니다.

초당 최대 500,000 샘플의 획득 속도로 매우 빠른 전압 또는 전류 변동도 캡처할 수 있습니다.

출력 단계에서 선형 2-쿼드런트 구조를 적용한 R&S®NGM200 파워 서플라이는 최소 잔류 리플과 최소 노이즈 특성, 소스 및 싱크 동작을 지원하며, 전력 증폭기 및 MMIC 개발에 이상적입니다. 배터리 시뮬레이션 기능(옵션)이 실제 배터리 사용을 모방한 테스트 조건을 제공합니다.



# 장점

복잡한 작업을 지원하는 기능

▶ 5페이지

배터리 시뮬레이션

▶ 9페이지

간편한 조작

▶ 10페이지

연구소 활용 및 테스트 시스템을 위한 최적 설계

▶ 12페이지

제품개요		
파라미터	R&S®NGM201	R&S®NGM202
출력 채널 수	1	2
총 출력 전력	60 W	120 W
채널당 최대 출력 전력	60 W	
채널당 출력 전압	0 V ~ 20 V	
채널당 최대 출력 전류	≤ 6 V: 6 A, > 6 V: 3 A	
부하 복구 시간	< 30 μs	
부하로 동작 시 채널당 최대 전력 및 전류	60 W, 3 A	



# 파워 서플라이 제품군



R&S®NGA142 2채널 파워 서플라이 및  
R&S®NGE103B 3채널 파워 서플라이

## 기본형 파워 서플라이

- ▶ 경제적, 저소음, 안정적인 파워 서플라이
- ▶ 수동 운용 및 간단한 자동화 운용 가능
- ▶ 교육용, 시험용(Bench Test), 시스템용으로 적합



R&S®HMP4040 및  
R&S®NGP804 4채널 파워 서플라이

## 고성능 파워 서플라이

- ▶ 속도, 정확성, 프로그래밍 기능이 중요한 경우에 적합한 파워 서플라이
- ▶ DUT 보호, 빠른 프로그래밍 속도 지원, 다운로드 가능한 V, I 시퀀스 제공
- ▶ 연구소 및 자동화 시험 장비용으로 적합



R&S®NGU401 1채널 SMU 및  
R&S®NGM202 2채널 파워 서플라이

## 전문가용 파워 서플라이

- ▶ 전문적인 애플리케이션에 적합
- ▶ 특징
  - 배터리 고유 특성 에뮬레이션 기능 지원
  - 전자 부하 제어 기능을 통한 싱크 전류 및 소모 전력 조절
- ▶ 연구소 및 자동화 시험용으로 적합

# 복잡한 요구사항을 만족하는 기술

## 빠른 부하 조정

휴대전화, IoT 기기와 같은 전자제품은 대기모드에서 낮은 전력을 소모합니다. 하지만 기기가 송신 모드로 전환되는 즉시 전류 요구 사항이 급격히 증가합니다. 이러한 DUT에 전력을 공급하기 위한 파워 서플라이는 전압 강하 또는 오버슈트 없이 몇  $\mu\text{A}$ 에서 암페어 범위까지 부하 변경을 처리할 수 있어야 합니다.

R&S®NGM200 파워 서플라이는 사용자가 기기에서 부하 변경을 조절하는 방식을 정할 수 있는 회로 설계를 채택했습니다. 기본 "Fast" 설정은 속도에 최적화되어 30  $\mu\text{s}$  미만의 복구 시간을 달성합니다. "Fast"를 비활성화하면 특수한 부하 조건에서 오버슈트 방지를 우선하여 복구 시간이 약간 증가합니다.

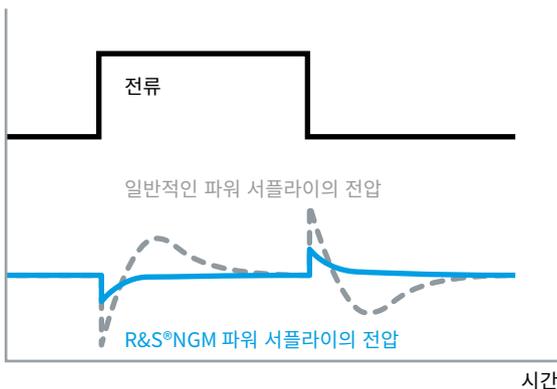
R&S®NGM200 파워 서플라이는 출력 임피던스를 빠르게 조정합니다. 특히  $-50\text{ m}\Omega \sim 2\ \Omega$  범위에서, 200  $\mu\text{s}$  미만의 복구 시간을 달성할 수 있습니다.

## 최소 잔류 리플 및 저노이즈

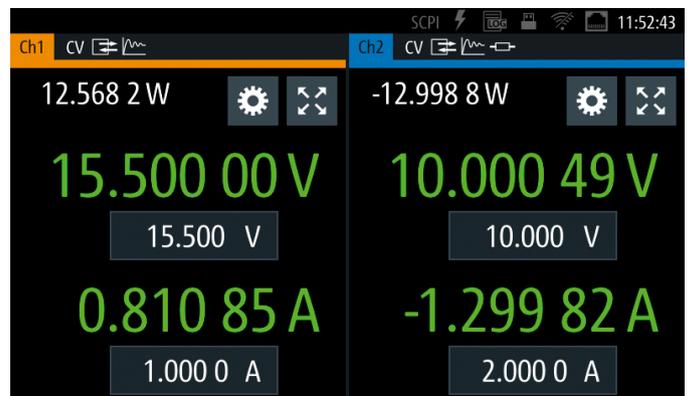
첨단 전자 회로는 매우 복잡하고 공급 라인의 간섭에 민감한 경우가 많습니다. 이와 같이 민감한 DUT에 간섭 없는 전압을 공급하려면, 매우 안정적인 출력 전압과 전류를 공급하는 전원 공급기를 사용해야 합니다. 또한 모든 유형의 리플과 노이즈를 방지해야 합니다. R&S®NGM200 파워 서플라이는 선형 조정 방식으로 민감한 DUT에 적합합니다.

## 최적화된 부하 복구 시간

까다로운 부하 조건에서 대부분의 파워 서플라이는 복구 시간이 느려지고 오버슈트가 발생합니다. 특별하게 설계된 R&S®NGM200 파워 서플라이의 회로는 오버슈트 발생을 최소화하며 30  $\mu\text{s}$  이내의 부하 복구 시간을 달성하여 민감한 구성 부품의 전원 공급에 최적화되었습니다.



측정된 전류 및 전압은 6½ 자릿수 분해능으로 표시됩니다. 파워 서플라이는 소스에서 싱크 모드로 자동으로 전환됩니다. 본 예시에서는 채널 2가 부하로 작동합니다. 이 현상은 마이너스 전류 값으로 나타납니다.



### 최대 6 1/2 자릿수 분해능 지원

R&S®NGM200 파워 서플라이는 전압, 전류, 전력 측정 시 최대 6 1/2 자릿수의 분해능으로 대기 모드에서 적은 전력을 소비하고, 최대 부하로 작동 시 높은 전류를 소비하는 기기의 특성을 분석하는 데 적합합니다. 2개의 전압 측정 범위와 4개의 전류 측정 범위가 높은 정확도와 최저 1 μV/10 nA의 분해능을 제공합니다.

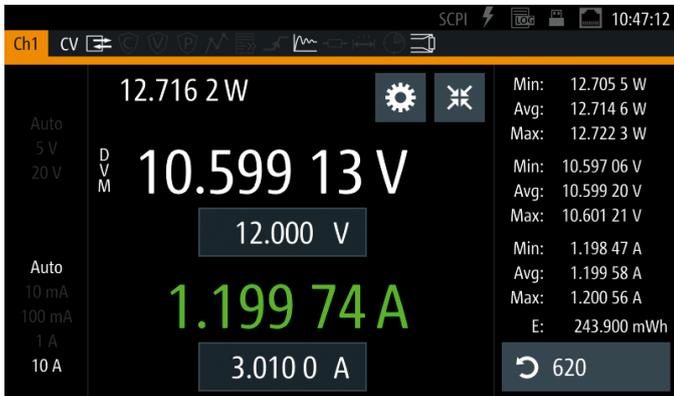
### 디지털 전압계 기능

다른 파워 서플라이와 마찬가지로 R&S®NGM200 기기는 DUT에 공급되는 전압을 측정합니다. 또한 R&S®NGM-K104 옵션은 내부 디지털 전압계를 시험 회로의 다른 지점에 연결할 수 있는 포트를 활성화합니다. 대부분의 경우, 추가적인 디지털 멀티미터가 필요하지 않습니다.

### 전기적으로 독립된 플로팅 채널

R&S®NGM202의 두 채널은 서로 완전히 독립되어 있으며, 새시 접지에 연결되어 있지 않습니다. 두 채널은 독립된 파워 서플라이로 사용하거나 캐스케이드 방식으로 연결할 수 있습니다. 채널을 병렬로 연결해 전류를 높이거나 직렬로 연결해 전압을 높일 수 있습니다. 두 채널을 연결하면 예를 들어 +12 V/-12 V가 필요한 양극성 회로에 쉽게 전력을 공급할 수 있습니다.

필요한 경우 R&S®NGM200 파워서플라이의 내부 디지털 전압계를 사용하여 회로의 어떤 측정 포인트에서든 측정이 가능합니다.



두 채널을 연결하면 예를 들어 +12 V/-12 V가 필요한 양극성 회로에 전력을 공급할 수 있습니다.



### DUT 보호를 위한 출력단 제어

일반적인 파워 서플라이는 출력 채널을 끄면 출력 전압이 꺼지지만 출력단은 출력 단자에 연결된 상태로 유지됩니다. R&S®NGM200은 릴레이를 사용하여 커넥터 소켓에서 파워 서플라이 회로를 분리합니다.

### 2-쿼드런트: 소스 및 싱크로 작동

파워 서플라이는 2-쿼드런트 구조로 설계되어 소스 및 싱크로 동작 가능하며 배터리와 부하를 시뮬레이션할 수 있습니다. 파워 서플라이는 소스 모드에서 싱크 모드로 자동 전환됩니다. 외부에서 적용된 전압이 설정된 전압을 초과하는 즉시 전류가 파워 서플라이로 흐릅니다. 이 현상은 마이너스 전류 값으로 나타납니다.

### 정전압, 정전류, 정저항 모드

(정전압 모드) 출력 전압 설정 및 조절은 파워 서플라이의 기본 기능입니다. 하지만 R&S®NGM200 파워 서플라이는 정전류 모드에서도 각 채널을 개별적으로 설정해 사용할 수 있습니다. 설정된 전류 레벨을 초과하면 전류 제한을 통해 설정된 전류만 흐를 수 있습니다. 따라서 출력 전압이 설정된 값 아래로 낮춰지므로 문제 발생 시에도 테스트 회로가 손상되지 않습니다.

전자식 부하로 동작할 경우에는 정저항 모드도 사용할 수 있습니다. 이 모드에서는 파워 서플라이가 전체 부하 범위에서 조정 가능한 저항처럼 동작합니다. 예를 들면 일정 부하 저항의 배터리 방전을 시뮬레이션할 수 있습니다.

### 가변 출력 임피던스

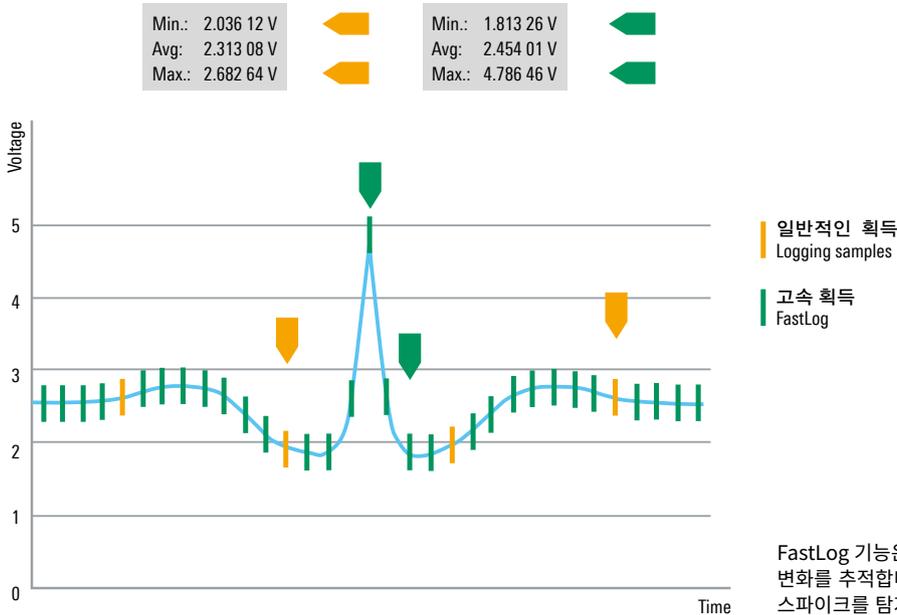
파워 서플라이는 DUT에 대한 부하 영향을 최소화하기 위해 가능한 낮은 출력 임피던스를 가져야 합니다. 하지만 특정 배터리 유형을 통제 모드에서 시뮬레이션하거나 배터리의 방전에 따른 내부 임피던스 증가를 시뮬레이션해야 하는 사례가 있습니다. R&S®NGM200 파워 서플라이는 출력 임피던스 범위를 조정할 수 있어 이러한 사례에 적용할 수 있습니다.

### 고속 획득(FastLog 기능)

R&S®NGM200 파워 서플라이는 전압 및 전류 측정 결과를 캡처할 수 있는 FastLog 기능을 제공합니다. 이 데이터는 외부 USB 저장 장치에 저장하거나 USB 또는 LAN을 통해 외부 PC로 전송할 수 있습니다. 최대 500 ksample/s의 획득 속도로 2 μs마다 전압 및 전류 결과를 확인할 수 있습니다. 리드백 전압 대신, 디지털 전압계 기능 옵션(R&S®NGM-K104)을 통해 측정되는 전압은 500 ksample/s로 로깅할 수 있습니다. 2채널 R&S®NGM202를 이용하여, 두 채널에서 동시에 데이터 획득을 진행할 수 있습니다.

R&S®NGM202의 고속 획득 특성으로 더 느린 기기로는 탐지할 수 없는 μs 단위의 스파이크의 최소값/최대값까지도 탐지할 수 있습니다.

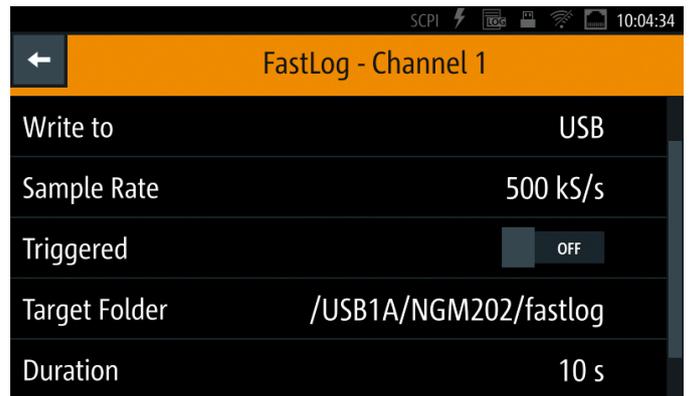
### FastLog 고속 데이터 수집



FastLog 기능은 최대 2 μs의 분해능으로 전압/전류 변화를 추적합니다. 느린 기기로는 탐지할 수 없는 스파이크를 탐지합니다.

R&S®NGM200 파워 서플라이의 출력단에서는 임피던스, 또는 출력 및 다른 트리거 모드로의 변환에 걸리는 지연 시간과 같은 다양한 파라미터를 설정할 수 있습니다.

고속 FastLog 기능은 최대 500 ksample/s의 획득 속도를 제공합니다.



### 기기 및 DUT 보호 기능

R&S®NGM200 파워 서플라이는 이상 발생 시 DUT와 파워 서플라이가 손상되지 않도록 보호 기능을 제공합니다. 출력 채널은 과부하 및 단락으로부터 보호됩니다. 최대 전압, 전류, 전력을 각 채널에 대해 별도로 설정할 수 있습니다. 채널이 설정된 한도에 도달하면 자동으로 꺼지고 메시지가 표시됩니다.

### 과전압 방지(OVP)

전압이 설정된 최대값을 초과하면 채널이 꺼지고 디스플레이에서 해당 기호가 깜빡입니다.

### 과전류 방지(Overcurrent Protection, OCP)

R&S®NGM200 파워 서플라이의 채널들은 민감한 부하를 더욱 효과적으로 보호하기 위해 개별 설정이 가능한 전자식 퓨즈를 제공합니다. 채널 전류가 설정된 전류를 초과하면 채널이 자동으로 꺼지고 과전류 기호가 깜빡입니다.

2채널 R&S®NGM202에서는 전자식 퓨즈를 다른 채널에 연결할 수 있습니다(FuseLink 기능). 이 경우 두 채널 모두 선택된 채널이 최대 전류값에 도달하는 즉시 꺼집니다.

전자식 퓨즈의 응답 동작을 정의하는 두 가지 설정이 있습니다. "Fuse delay at output-on"은 채널이 활성화된 이후 퓨즈가 비활성화 상태로 유지되는 시간을 지정합니다. 퓨즈 민감도는 "Fuse delay time"을 사용하여 지정합니다. 여기에서 작동 중 짧은 전류 스파이크로 인해 채널이 꺼지지 않도록 방지하는 전원 공급기의 동작을 수정할 수 있습니다.

### 과전력 방지(OPP)

최대 전압 대신 최대 전력을 설정하고 Switch-off 매개변수로 사용할 수 있습니다.

### 과열 보호(Overtemperature Protection, OTP)

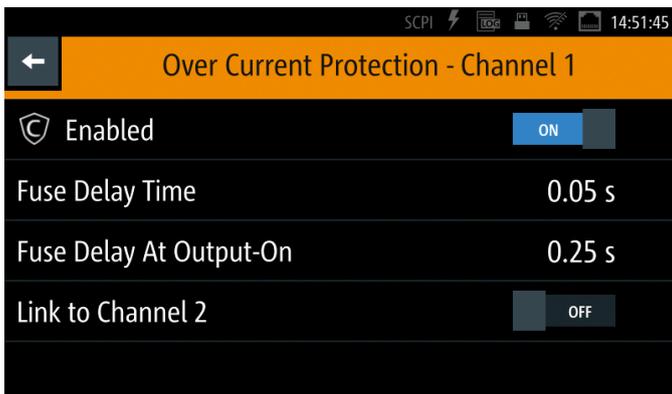
R&S®NGM200 파워 서플라이에는 열 과부하가 예상될 경우 채널을 끄는 내부 과열 방지 기능이 있습니다.

### DUT 보호를 위한 안전 한도

DUT가 너무 높은 전압으로 인해 손상되지 않도록 R&S®NGM200 파워 서플라이에 안전 한도를 설정할 수 있습니다. 사용자는 실제 측정 작업 시작 전, DUT 손상을 방지하기 위해 파워 서플라이에 제한값을 설정할 수 있습니다.

전자식 퓨즈 추가 기능: "Fuse delay at output-on" 기능은 채널 활성화 이후 퓨즈가 비활성화 상태로 유지되는 시간을 지정합니다. 퓨즈 민감도는 "Fuse delay time"을 사용하여 지정합니다.

사용자는 파워 서플라이의 조정 범위를 제한하고 잘못된 설정으로 인해 DUT가 손상되는 것을 방지하기 위해 안전 한도를 설정할 수 있습니다.



# 배터리 시뮬레이션

## 배터리 모델

실제 배터리는 배터리 유형과 충전 조건에 따라 각기 다른 특성을 보입니다. 용량, 개방 회로 전압(Voc) 및 등가 직렬 저항(ESR)은 충전 상태(SoC)에 따라 달라지는 중요한 배터리 특성입니다. R&S®NGM-K106 옵션으로 사용자가 다양한 충전 조건(예: DUT에 전원 공급)에서 배터리의 동작을 시뮬레이션할 수 있습니다.

배터리 모델을 정의할 수 있도록 통합된 배터리 모델 편집기를 사용해 배터리의 데이터를 쉽게 입력할 수 있습니다. 일반적인 배터리 유형인 Pb, Lilon, NiCd 및 NiMH의 데이터 세트가 기본 설정 파일로 제공됩니다. 특정 애플리케이션의 요구에 따라 이러한 파일을 손쉽게 수정할 수 있습니다. USB 기기에서 추가 배터리 모델 데이터 세트를 로드해 R&S®NGM200 파워 서플라이에 저장할 수 있습니다.

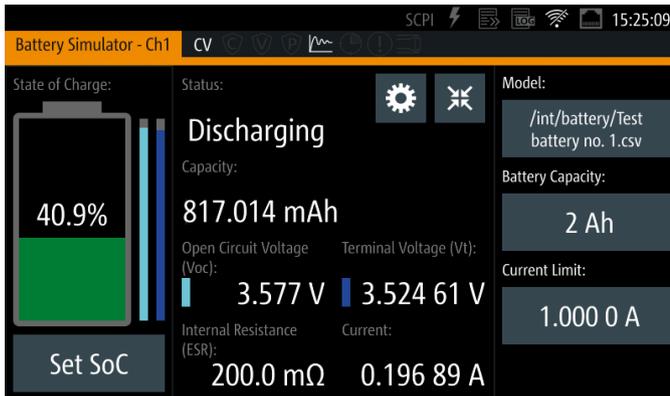
## 배터리 시뮬레이션

특히 배터리 구동식 기기의 배터리 수명을 최적화해야 할 경우, 배터리 유형의 방전 동작을 고려해야 합니다. R&S®NGM200의 배터리 시뮬레이터 기능으로 실제 배터리 출력 성능을 시뮬레이션할 수 있습니다. 선택한 배터리 모델에 따라 테스트가 달라질 수 있으며, 배터리 용량, SoC 및 Voc를 원하는 대로 설정하여 특정 환경에서 기기를 테스트할 수 있습니다.

배터리의 충전 동작도 시뮬레이션할 수 있습니다. 이는 배터리 충전기를 설계할 때 특히 중요합니다. 이 애플리케이션에서는 R&S®NGM200 파워 서플라이가 싱크 모드로 사용됩니다.

두 경우 모두 동적 시뮬레이션을 제공하며, 이것은 실제 배터리와 같은 충전/방전 조건에 따라 Voc, ESR 및 SoC가 변경된다는 의미입니다. 충전 상태가 그래프적으로 표시되며 다른 모든 값은 숫자로 표시됩니다.

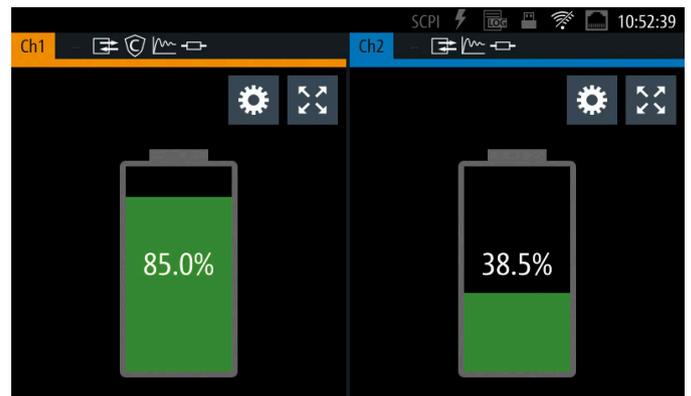
배터리 시뮬레이션: 배터리의 조건을 특성화하는 주요 파라미터가 한 화면에 표시됩니다.



배터리 시뮬레이션 소프트웨어에 쉽게 수정할 수 있는 일반적인 배터리 유형의 데이터 세트가 포함되어 있습니다.

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

2채널 R&S®NGM202를 사용할 경우 두 채널 모두에서 배터리 시뮬레이션을 동시에 진행할 수 있습니다.



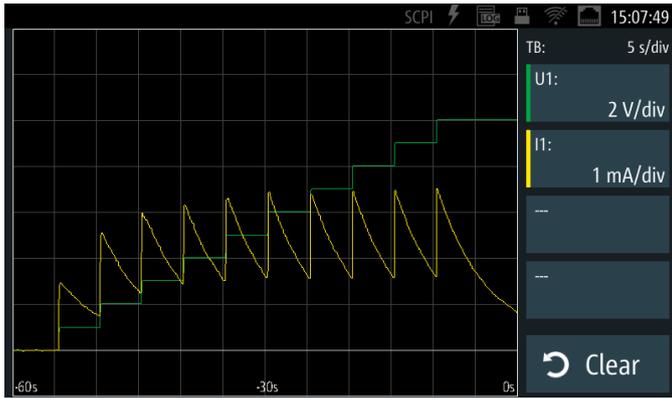
# 손쉬운 운용

## 고해상도 터치스크린

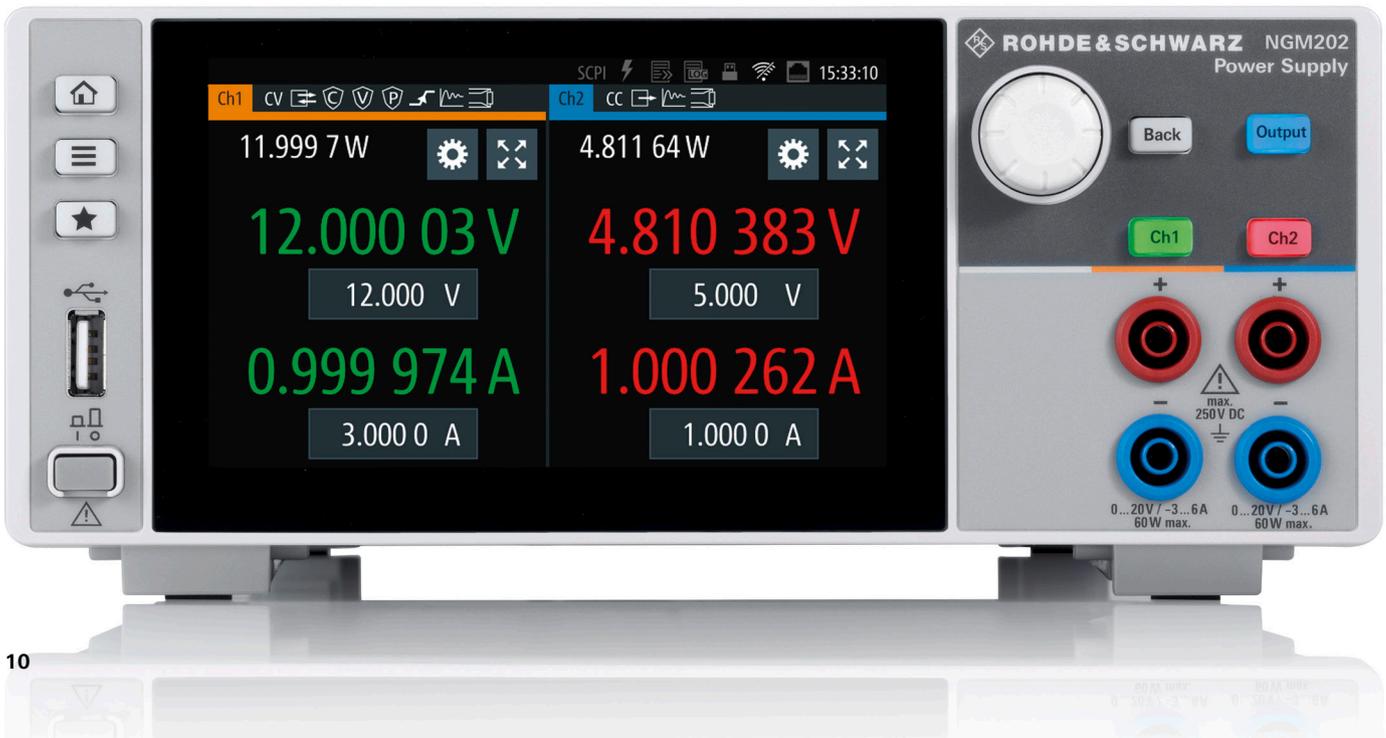
대형 정전식 터치스크린은 R&S®NGM200 파워 서플라이의 중요한 운용 요소입니다. 화면의 숫자값을 가볍게 누르면 원하는 값을 입력할 수 있는 가상 키보드가 표시됩니다. 또는 로터리 노브를 사용하여 다양한 보호 기능에 대한 전압, 전류 및 한계값을 설정할 수 있습니다. 자주 사용하지 않는 기능은 메뉴를 통해 접근 및 조작할 수 있습니다.

800 × 480 픽셀의 고해상도는 파워 서플라이의 새로운 기준을 제시합니다. 먼 거리에서도 전압 및 전류값을 쉽게 읽는 것이 가능해졌으며, 전력값 및 통계와 같은 다양한 추가 정보까지 표시할 수 있습니다. 아이콘에 사용하고 있는 구성 상태가 명확하게 표시됩니다.

결과 그래프는 고해상도 디스플레이에 표시됩니다. 본 예시에서는 전압이 단계적으로 증가할 때의 커패시터 충전 전류를 표시하고 있습니다.



모든 설정과 작동 모드를 쉽게 판별할 수 있습니다. 파워 서플라이가 정전압 모드인 경우 숫자와 키가 녹색으로 켜집니다. 정전류 모드에서는 빨간색으로 켜집니다. 채널이 켜지면(액티브), Output 키가 파란색으로 바뀝니다.



## 그래픽 디스플레이

대형 디스플레이를 통해 그래픽으로 측정 결과를 표시할 수 있습니다. 최대 4개의 측정 기능을 선택하여 시간 경과에 따른 변화를 플롯으로 나타낼 수 있으며, 최소값과 최대값을 추가로 표시할 수도 있습니다.

## 작동 상태별 색상 표시

색상으로 작동 상태를 확인할 수 있습니다. 예를 들어 정전압 모드로 사용중인 채널은 녹색으로 표시되며 빨간색은 정전류 모드를 의미합니다. 파워 서플라이가 정저항 모드일 때에는 숫자가 청록색으로 표시됩니다.

R&S®NGM202의 각 채널은 채널 키를 사용해 개별적으로 선택할 수 있습니다. Output 키는 선택한 채널을 켜거나 끄는 데 사용됩니다. 채널이 켜지면 키가 파란색으로 표시됩니다.

### QuickArb 기능

배터리의 다양한 충전 상태를 시뮬레이션하는 경우와 같이 테스트 시퀀스 중 전압 또는 전류를 조절해야 하는 작업이 있습니다. Arb 기능을 사용하면 사용자 인터페이스를 통해 시간/전압 및 시간/전류 시퀀스를 수동으로 구성하고 외부 인터페이스를 통해 프로그래밍할 수 있습니다.

Arb 기능을 제공하는 파워 서플라이 제품들은 많지만, 그 중에서도 R&S®NGM200 파워 서플라이의 QuickArb 기능은 새로운 기준을 수립합니다. 사이클당 더 많은 포인트(4096)가 지원됩니다. 또한 개별 포인트 사이를 보간하고 1V - 2V - 3V의 전압 시퀀스 단계로 실행할 것인지 아니면 선형 보간법을 사용하여 전압값을 증가시킬지 여부를 선택할 수 있습니다.

Arb 시퀀스는 다른 파워 서플라이보다 R&S®NGM200을 사용해 훨씬 빠르게 실행하도록 프로그래밍할 수 있습니다.

단일 전압값 또는 전류값의 지속 시간은 최대 1 ms의 분해능으로 설정할 수 있습니다. 따라서 매우 짧은 전압 강하를 프로그래밍해 DUT의 Power-up 동작을 테스트할 수 있습니다. 또한 지속 시간을 시간 단위로 설정해 며칠 또는 몇 주에 걸친 테스트 시퀀스를 구현하여 장기 테스트를 실시할 수 있습니다.

### EasyRamp 기능

테스트 시퀀스는 공급 전압의 급증을 방지해야 하는 동작 상태를 시뮬레이션하는 경우가 있습니다. 이때 R&S®NGM200 파워 서플라이의 EasyRamp 기능을 사용할 수 있습니다. 출력 전압을 10 ms ~ 10 s 범위 내에서 연속적으로 높일 수 있습니다. EasyRamp 기능은 수동 및 원격으로 동작 가능합니다.

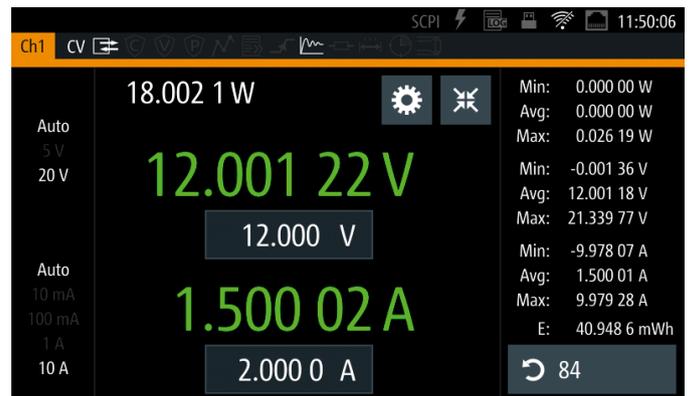
### 장비 설정 저장과 불러오기

Save 및 Recall 기능을 사용하면 자주 사용하는 설정을 쉽게 저장하고 불러올 수 있습니다.

숫자 값은 가상 키보드 또는 로터리 노브로 입력할 수 있습니다.



고해상도 대형 화면으로 멀리서도 전압 및 전류값을 쉽게 읽을 수 있으며, 많은 추가 정보를 제공합니다.



# 연구소 및 테스트 시스템을 위한 최적 설계

## 연구소 및 시스템 랙에 적합한 맞춤 설계

R&S®NGM200 파워 서플라이는 전문적인 어플리케이션에 적합합니다. 주로 R&D 연구실에서 사용되고, 생산 테스트 시스템에 통합됩니다.

이 파워 서플라이는 R&S®HZN96 랙 어댑터를 사용하여 19" 랙에 설치할 수 있습니다. 후면 패널의 커넥터와 컴팩트한 디자인은 테스트 시스템 용도의 중요한 기준입니다.

## 원격 감지

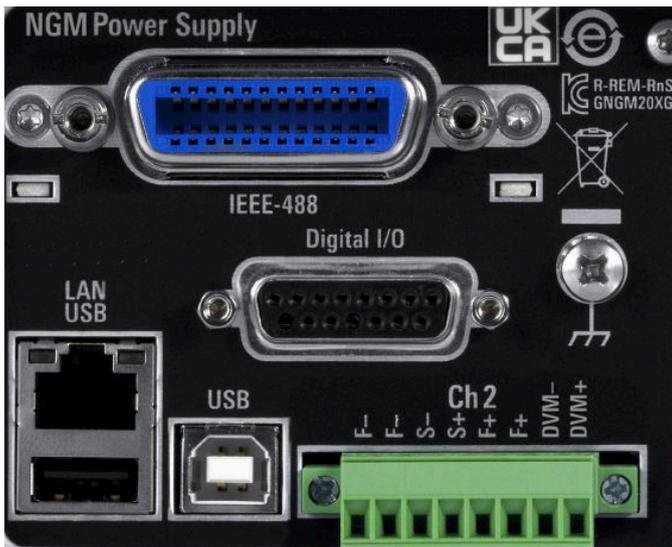
소모 전류가 높은 어플리케이션의 경우 공급 리드에 큰 전압 강하가 발생하는 경우가 많습니다. 파워 서플라이는 일반적으로 일정한 출력 전압을 유지하기 때문에 DUT의 전압은 파워 서플라이에 표시되는 전압보다 낮습니다. 원격 감지 기능을 통해 이와 같은 공급 리드의 전압 하락을 측정값에 반영합니다. 로드의 실제 전압을 추가적인 감지 라인으로 측정하며, 이 결과값을 이용하여 로드의 전압을 조절합니다.

감지 라인 커넥터는 후면 패널에 있습니다. R&S®NGM201도 전면 패널에 감지 라인 커넥터가 있습니다.

## 전면 / 후면 커넥터 지원

R&S®NGM200 파워 서플라이의 후면 패널에 있는 안전 소켓은 4mm 바나나 플러그용으로 설계되었습니다. 랙 시스템의 깔끔한 사용을 위해 감지 라인을 포함한 모든 채널의 추가 연결은 후면 패널에서 가능합니다.

디지털 입력과 출력은 옵션으로 사용할 수 있으며, Trigger/Inhibit 입력 및 Control/Fault 출력으로 사용할 수 있습니다. R&S®NGM-K103 옵션의 하드웨어는 사전 설치되어 있습니다. 기능은 키코드(별도 주문)를 사용하여 활성화할 수 있습니다.



## 원격 제어 지원

테스트 시스템에서 사용할 경우 R&S®NGM200 파워 서플라이 시리즈를 원격으로 제어할 수 있습니다. 사용할 수 있는 인터페이스는 다음과 같습니다.

## USB 및 LAN

USB 및 LAN(이더넷) 인터페이스는 기본적으로 설치되어 있습니다. 모든 파라미터는 USB 및 LAN 인터페이스를 통해 원격으로 제어할 수 있습니다.

## IEEE-488(GPIB) 인터페이스(R&S®NGM-B105 옵션)

IEEE-488(GPIB) 포트가 있는 R&S®NGM-B105 인터페이스가 옵션으로 제공되며, 공장 출하 설치 조건으로 주문할 수 있습니다.

## VNC 원격 액세스 및 FTP 파일 전송

R&S®NGM200 파워 서플라이는 VNC 연결을 통해 어디에서나 제어 및 운용이 가능합니다. 또한, FTP를 사용하여 컴퓨터와 기기 간에 파일을 전송할 수 있습니다.

## 빠른 원격 제어 지원

복잡한 측정 시퀀스는 빠른 설정, 측정 및 명령 처리 시간이 필요한데, R&S®NGM200 파워 서플라이는 바로 이러한 요구사항을 충족합니다. 첨단 멀티코어 아키텍처를 채택하여 기존 파워 서플라이보다 빠르게 제어 명령을 처리할 뿐만 아니라, 명령을 내부에서 병렬로 처리합니다. 사용자는 ATE 시스템에서 이러한 장점을 경험할 수 있습니다. 또한 Arb 모드에서 빠른 시퀀스 속도와 같이 수동 작업에서도 이점을 얻을 수 있습니다.

## 고급 기기 설계: 초소형 폼팩터, 저소음 작동

실험실 설비나 랙에서는 언제나 공간이 부족하기 마련입니다. R&S®NGM200 파워 서플라이는 컴팩트한 디자인으로 효율적인 공간 사용이 가능합니다.

저소음 구동을 위해, 냉각용 쿨링 팬은 온도에 따라 저속 또는 멈춤이 가능하도록 설계되었기 때문에 조용한 측정 환경을 구성할 수 있습니다.

후면 패널에 모든 연결 단자가 있습니다(예: IEEE-488(GPIB) 옵션이 설치된 R&S®NGM200).

# 사양

## 정의

### 일반

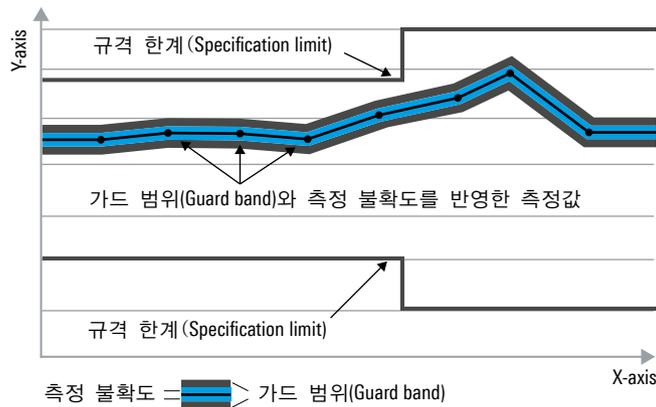
제품 데이터는 다음 조건에서 측정한 값입니다.

- ▶ 30분 예열 작동 후 주변 온도에서의 3시간 보관
- ▶ 모든 데이터는 30분간 예열 후, +23 °C (-3 °C/+7 °C)를 기준으로 유효함
- ▶ 지정된 환경 조건 충족
- ▶ 권장 교정 주기 충족
- ▶ 내부 자동 조정 수행(해당하는 경우)

### 한도가 적용되는 사양

지정된 매개변수의 값 범위에 대해 보장된 제품 성능을 나타냅니다. 이러한 사양은 <, ≤, >, ≥, ± 등의 제한 기호 또는 최대, 한도, 최소 등의 설명과 함께 표시됩니다. 사양의 적합성은 테스트를 통해 확인되었거나, 제품의 설계 단계에서 정의됩니다.

테스트의 한도(Specification Limit)는 해당하는 경우 편차, 에이징(Aging), 측정 불확도가 고려된 가드 범위(Guard band)를 반영합니다.



### 한도가 적용되지 않는 사양

지정된 매개변수에 대해 보장된 제품 성능을 나타냅니다. 이러한 사양은 특별히 표시되지 않으며 지정 값과 편차가 없거나 무시할 만한 편차의 값을 나타냅니다(예: 설정 파라미터의 크기 또는 분해능). 규제 적합성은 제품의 설계를 통해 보장됩니다.

### 일반 데이터(typ.)

지정된 매개변수의 대표 정보를 사용하여 제품 성능의 특성을 나타냅니다. <, > 또는 범위가 표시된 경우 생산 시 약 80%의 기기가 성능을 충족함을 나타냅니다. 그렇지 않을 경우 평균 값을 의미합니다.

### 공칭 값(nom.)

지정된 매개변수의 대표 값을 사용하여 제품 성능의 특성을 나타냅니다(예: 공칭 임피던스). 일반 데이터와 달리, 통계 평가를 실시하지 않으며 생산 중 매개변수를 테스트하지 않습니다.

### 측정 값(meas.)

개별 샘플에서 얻은 측정 결과를 사용하여 예상 제품 성능의 특성을 나타냅니다.

### 불확도

지정된 측정량에 대한 측정 불확도의 한도를 나타냅니다. 불확도는 커버 계수 2로 정의되며 환경 조건, 에이징, 마모를 고려하여 GUM(Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement) 규칙에 따라 계산합니다.

기기 설정 및 GUI 파라미터는 "파라미터 값"으로 표시합니다.

일반 데이터, 공칭 값, 측정 값은 로데슈바르츠에서 보증하지 않습니다.

3GPP 표준에 따라 칩 레이트는 Mcps(million chips per second)로 지정하며 비트 레이트 및 심볼 레이트는 Gbps(billion bits per second), Mbps(million bits per second), kbps(thousand bits per second), Msps(million symbols per second), kspss(thousand symbols per second)로 지정하고 샘플 레이트는 Msample/s(million samples per second)로 지정합니다. Gbps, Mcps, Mbps, Msps, kbps, kspss, Msample/s는 SI 단위가 아닙니다.

본 사양표는 30분간의 예열 후 +23 °C (-3 °C/+7 °C)를 기준으로 유효한 데이터입니다.

<b>Electrical specifications</b>		
<b>Outputs</b>		
The channel outputs are galvanically isolated and not connected to ground.		
Number of output channels	R&S®NGM201	1
	R&S®NGM202	2
Maximum output power	R&S®NGM201	60 W
	R&S®NGM202	120 W
Maximum output power per channel		60 W
Output voltage per channel		0 V ~ 20 V
Maximum output current per channel	≤ 6 V output voltage	6 A
	> 6 V output voltage	3 A
Maximum voltage in serial operation	R&S®NGM202	40V
Maximum current in parallel operation	R&S®NGM202, ≤ 6 V output voltage	12 A
	R&S®NGM202, > 6 V output voltage	6A
Adjustable output impedance		-50 mΩ to 100 Ω
Increments		1 mΩ
Recovery time	≤ 2 Ω, resistive load	< 200 μs (meas.)
	> 2 Ω, resistive load	< 10 ms (meas.)
Voltage ripple and noise	20 Hz to 20 MHz	< 500 μV (RMS), < 2 mV (peak-to-peak) (meas.)
Current ripple and noise	20 Hz to 20 MHz	< 1 mA (RMS) (meas.)
<b>Electronic load</b>		yes, R&S®NGM202: both channels
Sink voltage range		0 V ~ 20 V
Maximum sink power	R&S®NGM201	60 W
	R&S®NGM202	120 W (60 W per channel) <sup>1)</sup>
Maximum sink current per channel		3 A
Sink modes		constant voltage, constant current, constant resistance
Constant resistance range		0 Ω to 10 kΩ (0.1 Ω increments)
<b>Load regulation</b>	load change: 10% to 90%	
Voltage	± (% of output + offset)	< 0.01% + 1 mV
Current	± (% of output + offset)	< 0.01% + 0.1 mA
Load recovery time	regulation to within ±20 mV of the set voltage	< 30 μs (meas.)
<b>Rise time</b>	10% to 90% of rated output voltage, resistive load	full load: < 125 μs (meas.), no load: < 125 μs (meas.)
<b>Fall time</b>	90% to 10% of rated output voltage, resistive load	full load: < 125 μs (meas.), no load: < 125 μs (meas.)
<b>Programming resolution</b>		
Voltage		1 mV
Current		0.1 mA
<b>Programming accuracy</b>		
Voltage	± (% of setting + offset)	< 0.02% + 3 mV
Current	± (% of setting + offset)	< 0.05% + 2 mA

<sup>1)</sup> 운용 온도가 30°C를 넘는 경우, 90W 이상의 총출력 설정에서는 Sink 모드 사용이 제한될 수 있습니다.

<b>Output measurements</b>		
Measurement functions		voltage, current, power, energy
<b>Readback resolution</b>		
Voltage		20 V range: 10 $\mu$ V 5 V range: 1 $\mu$ V
Current		10 A range: 10 $\mu$ A 1 A range: 1 $\mu$ A 100 mA range: 100 nA 10 mA range: 10 nA
<b>Readback accuracy</b>		
Voltage	$\pm$ (% of output + offset)	20 V range: < 0.02% + 2 mV 5 V range: < 0.02% + 500 $\mu$ V
Current	$\pm$ (% of output + offset)	10 A range: < 0.05% + 250 $\mu$ A (< 0.05% + 100 $\mu$ A with R&S®NGM-B301 option installed) 1 A range: < 0.05% + 1 mA 100 mA range: < 0.05% + 100 $\mu$ A 10 mA range: < 0.05% + 15 $\mu$ A
<b>Temperature coefficient (per °C)</b>		
	+5 °C to +20 °C and +30 °C to +40 °C	
Voltage		0.15 $\times$ specification/°C
Current		0.15 $\times$ specification/°C
<b>Remote sensing</b>		
Maximum sense compensation		yes, R&S®NGM202: both channels 2 V (meas.)

<b>Ratings</b>		
Maximum voltage to ground		250 V DC
Maximum counter voltage	voltage with the same polarity connected to the outputs	22V
Maximum reverse voltage	voltage with opposite polarity connected to the outputs	0.5 V
Maximum reverse current	for 5 minutes max.	1 A

<b>Remote control</b>		
Command processing time		< 6 ms (nom.)

<b>Protection functions</b>		
Overvoltage protection		adjustable, R&S®NGM202: both channels
Programming resolution		1 mV
Overpower protection		adjustable, R&S®NGM202: both channels
Overcurrent protection (electronic fuse)		adjustable, R&S®NGM202: both channels
Programming resolution		0.1 mA
Response time	( $I_{load} > I_{resp} \times 2$ ) at $I_{load} \geq 2$ A	< 1.5 ms (meas.)
Fuse linking (FuseLink function)	R&S®NGM202	yes
Fuse delay at output-on	for R&S®NGM202: both channels	0 ms to 10 s (1 ms increments)
Fuse delay time	for R&S®NGM202: both channels	0 ms to 10 s (1 ms increments)
Overtemperature protection		yes, R&S®NGM202: independent for each channel

<b>Special functions</b>		
<b>Output ramp function</b>		EasyRamp
EasyRamp time		10 ms to 10 s (10 ms increments)
<b>Output delay</b>		
Synchronicity	R&S®NGM202	< 25 $\mu$ s (meas.)
Delay per channel		1 ms to 10 s (1 ms increments)
<b>Arbitrary function</b>		
Parameters		voltage, current, time
Maximum number of points		4096
Dwell time		1 ms to 10 h (1 ms increments)
Repetition		continuous or burst mode with 1 to 65535 repetitions
Trigger		manually via the keyboard, via remote control or via optional interface
<b>Statistics (sampling time)</b>		
	voltage	minimum, maximum, average (2 $\mu$ s)
	current	minimum, maximum, average (2 $\mu$ s)
	power	minimum, maximum, average (2 $\mu$ s)
	energy	(64 ms)
<b>Digital trigger and control interfaces</b>		
Maximum voltage (IN/OUT)		24 V
Pull-up resistors (IN/OUT)	connected to 3.3 V	20 k $\Omega$
Input level	low	< 0.8 V (nom.)
	high	> 2.4 V (nom.)
Maximum drain current (OUT)		500 mA
<b>Data logging standard mode</b>		
Maximum acquisition rate	each recorded sample is the average of 50 000 measured values <sup>2)</sup>	10 sample/s
Memory depth		internal 800 Mbyte or external memory size
Voltage resolution		see readback resolution
Voltage accuracy		see readback accuracy
Current resolution		see readback resolution
Current accuracy		see readback accuracy
<b>Data logging fast mode</b>		
FastLog		
Maximum acquisition rate	for voltage, current, DVM input, in single-channel mode only	
	single-channel mode	500 ksample/s(2 $\mu$ s)
	dual-channel mode	250 ksample/s(4 $\mu$ s)
Memory depth		external memory size
Voltage resolution		20 V range: 20 $\mu$ V 5 V range: 5 $\mu$ V DVM input: 30 $\mu$ V
Voltage accuracy	$\pm$ (% of output + offset)	20 V range: < 0.02 % + 2 mV 5 V range: < 0.02 % + 500 $\mu$ V DVM input: < 0.02 % + 2 mV
Current resolution		10 A range: 20 $\mu$ A 1 A range: 2 $\mu$ A 100 mA range: 200 nA 10 mA range: 20 nA
Current accuracy	$\pm$ (% of output + offset)	10 A range: < 0.05 % + 2.5 mA (< 0.05 % + 500 $\mu$ A with R&S®NGM-B301 option installed) 1 A range: < 0.05 % + 1 mA 100 mA range: < 0.05 % + 100 $\mu$ A 10 mA range: < 0.05 % + 15 $\mu$ A
<b>Digital voltmeter input</b>		
DVM voltage		-5 V to +23 V
DVM resolution		10 $\mu$ V
DVM accuracy	$\pm$ (% of output + offset)	< 0.02 % + 2 mV

<sup>2)</sup> 20 V 범위 또는 10 A 범위: 12,500개의 측정값.

Display and interfaces		
Display		TFT 5" 800 × 480 pixel WVGA touch
Front panel connections	R&S®NGM201	4 mm safety sockets (channel outputs and remote sensing)
	R&S®NGM202	4 mm safety sockets (channel outputs)
Rear panel connections		8-pin connector block per channel
Remote control interfaces	standard	USB-TMC, USB-CDC (virtual COM port) LAN
	R&S®NGM-B105	IEEE-488 (GPIB)

R&S®NGM201, 전면



R&S®NGM202, 전면



R&S®NGM202, 후면



<b>General data</b>		
<b>Environmental conditions</b>		
Temperature	operating temperature range	+5 °C to +40 °C
	storage temperature range	-20 °C to +70 °C
Humidity	noncondensing	5 % to 95 %
Altitude	operating altitude	max. 2000 m above sea level
<b>Power rating</b>		
Mains nominal voltage		100 V/115 V/230 V (± 10 %)
Mains frequency		50 Hz to 60 Hz
Maximum power consumption		400 W (meas.)
Rated current		1.7 A to 3.8 A (meas.)
Mains fuses	Electromagnetic Compatibility Regulations 2016 (S.I. 2016/1091)	2 × T4.0H/250 V
<b>Product conformity</b>		
Electromagnetic compatibility	EU: in line with EU EMC Directive 2014/30/EU, UK: in line with Electromagnetic Compatibility Regulations 2016 (S.I. 2016/1091)	applied harmonized standards: ▶ EN 61326-1 ▶ EN 55011 (Class A)
	Korea	KC mark
Electrical safety	EU: in line with Low Voltage Directive 2014/35/EU, UK: in line with Electrical Equipment (Safety) Regulations 2016 (S.I. 2016/1101)	applied harmonized standard: EN 61010-1
	USA, Canada	CSA-C22.2 No. 61010-1
RoHS	EU: in line with EU Directive 2011/65/EU UK: in line with Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012 (S.I. 2012/3032)	applied harmonized standard: EN IEC 63000
<b>Mechanical resistance</b>		
Vibration	sinusoidal	5 Hz to 55 Hz, 0.3 mm (peak-to-peak) 55 Hz to 150 Hz, 0.5 g const., in line with EN 60068-2-6
	wideband noise	8 Hz to 500 Hz, acceleration: 1.2 g (RMS), in line with EN 60068-2-64
Shock		40 g shock spectrum, in line with MIL-STD-810E, method 516.4, procedure I
<b>Mechanical data</b>		
Dimensions	W × H × D	222 mm × 97 mm × 436 mm (8.74 in × 3.82 in × 17.17 in)
Weight	R&S®NGM201	7.2 kg (15.9 lb)
	R&S®NGM202	7.4 kg (16.3 lb)
Rack installation	R&S®HZN96 option	½ 19", 2 HU
<b>Recommended calibration interval</b>	40 h/week operation over entire range of specified environmental conditions	1 year

# ORDERING INFORMATION

Designation	Type	Order No.
<b>Base units</b>		
Single-channel power supply	R&S®NGM201	3638.4472.02
Two-channel power supply	R&S®NGM202	3638.4472.03
<b>Accessories supplied</b>		
Set of power cables, quick start guide		
<b>Options</b>		
Digital trigger I/O	R&S®NGM-K103	3643.9904.02
Digital voltmeter functionality	R&S®NGM-K104	3643.9927.02
Battery simulation	R&S®NGM-K106	3636.6626.02
IEEE-488 (GPIB) interface	R&S®NGM-B105	3641.6220.02
Higher accuracy in 10 A range	R&S®NGM-B301	3689.6208.02
<b>System components</b>		
19" rack adapter, 2 HU	R&S®HZN96	3638.7813.02

<b>Warranty</b>		
Base unit		3 years
All other items <sup>1)</sup>		1 year
<b>Service options</b>		
Extended warranty, one year	R&S®WE1	Contact your local Rohde & Schwarz sales office.
Extended warranty, two years	R&S®WE2	
Extended warranty with calibration coverage, one year	R&S®CW1	
Extended warranty with calibration coverage, two years	R&S®CW2	
Extended warranty with accredited calibration coverage, one year	R&S®AW1	
Extended warranty with accredited calibration coverage, two years	R&S®AW2	

## 1년(또는 2년)의 보증 연장 프로그램(WE1 및 WE2)

계약 기간 중 실시된 수리는 무료입니다<sup>2)</sup> 수리 중 필요에 따라 수행되는 교정 및 조정도 포함됩니다.

## 교정 연장 프로그램(CW1 및 CW2)

보유하신 제품에 교정 보증 연장 패키지를 적용할 수 있습니다. 본 패키지는 보유하신 Rohde & Schwarz 제품의 정기적인 교정과 점검, 정비를 연장된 계약 기간 동안 제공합니다. 여기에는 권장 주기에 따른 모든 교정과 수리<sup>2)</sup>를 비롯해 옵션 업그레이드 및 수리 시 요구되는 모든 교정을 포함합니다.

## 인증 교정 연장 프로그램(AW1 및 AW2)

보유하신 제품에 인증 교정 보증 연장 패키지를 적용할 수 있습니다. 본 패키지는 보유하신 Rohde & Schwarz 제품의 정기적인 인증 교정과 점검, 정비를 연장된 계약 기간 동안 제공합니다. 여기에는 권장 주기에 따른 모든 인증 교정과 수리<sup>2)</sup>를 비롯해 옵션 업그레이드 및 수리 시 요구되는 모든 인증 교정까지 포함합니다.

<sup>1)</sup> 설치된 옵션의 보증 기간이 1년 이상일 경우, 본체(Base Unit)의 보증 기간이 적용됩니다. 예외: 모든 배터리의 보증 기간은 1년입니다.

<sup>2)</sup> 사용자의 부주의한 운용 및 사용, 외력에 의한 고장은 포함되지 않습니다. 마모되거나 부서진 부품은 보증 대상에 포함되지 않습니다.

## 로데슈바르츠의 서비스 언제, 어디서나, 믿고 맡길 수 있습니다.

- ▶ 전세계적인 서비스망
- ▶ 나라별, 지역별로 특화된 서비스 제공
- ▶ 고객 요구사항에 따라 유연하게 적용되는 맞춤형 서비스
- ▶ 타협없는 높은 수준의 서비스 품질
- ▶ 장기간 유지되는 안정된 서비스

## Rohde & Schwarz

로데슈바르츠 테크놀로지 그룹은 테스트 및 측정, 기술 시스템, 네트워크 및 사이버 보안 분야의 기술과 시장을 이끄는 선도 기업입니다. 산업, 기반시설 운영사, 민간/공공 분야를 위해 다양한 솔루션을 제공하며, 보다 안전하고 연결된 세상(Safer and Connected World)을 만들어 나가기 위해 기여하고 있습니다. 90년 전 설립된 이후, 전 세계 산업 및 정부 기관의 신뢰할 수 있는 파트너로서 다양한 솔루션을 공급해왔습니다. 독일 뮌헨에 본사를 둔 비상장 독립 기업으로, 현재 70여 개국에 지사를 두고 광범위한 판매 및 서비스 네트워크를 운영하고 있습니다.

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

## 친 환경적인 제품 설계

- ▶ 친 환경적, 생태 친화적인 설계
- ▶ 에너지 효율적인 저공해 설계
- ▶ 최적화된 소유/유지 비용으로 지속성 증대

Certified Quality Management

ISO 9001

## 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)

