



ROHDE & SCHWARZ

Geschäftsbereich
Messtechnik

Beschreibung

Leistungsmessmodul

R&S[®] NRP-Z27

DC ... 18 GHz / 4 μ W ... 400 mW

1169.4102.02

R&S[®] NRP-Z37

DC ... 26.5 GHz / 4 μ W ... 400 mW

1169.3206.02

Sehr geehrter Kunde,

R&S® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Fa. Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG.
Eigennamen sind Warenzeichen der jeweiligen Eigentümer.

Betrieb des Leistungsmessmoduls R&S NRP-Z27/-Z37 am Grundgerät R&S NRP

Das mit diesem Handbuch ausgelieferte Messmodul hat die Firmware-Version **01.61** oder höher. Zum Betrieb am Grundgerät R&S NRP müssen alle darin installierten SW-Komponenten die Versionsnummer **02.00** oder höher haben. Wenn von der Rückwirkungskorrektur (Befehlsgruppe SENSE:RGAMma, siehe Seite 6-12) Gebrauch gemacht werden soll, muss das 'Main Program' mindestens die Versionsnummer **3.24** besitzen.

Die Versionsnummern der Software-Komponenten können unter 'System Info', Zeilen 'Main Program', 'Bootloader' und 'Keybd. Ctrl'. ausgelesen werden. Der Menü-Punkt 'System Info' ist für Versionsnummern unter 02.00 im File-Menü, sonst im System-Menü zu finden.

Registerübersicht

Datenblatt

Sicherheitshinweise
Qualitätszertifikat
EU-Konformitätserklärung
Support-Center-Adresse
Liste der R&S-Niederlassungen

Register

- | | |
|----------|--|
| 1 | Kapitel 1: Inbetriebnahme |
| 2 | Kapitel 2: Virtueller Leistungsmesser |
| 3 | Kapitel 3: Manuelle Bedienung |
| 4 | für Erweiterungen vorgesehen |
| 5 | Kapitel 5: Fernbedienung – Grundlagen |
| 6 | Kapitel 6: Fernbedienung – Befehle |
| 7 | für Erweiterungen vorgesehen |
| 8 | Serviceanleitung |

Technical Information



Power Sensor Modules R&S NRP-Z27, -Z37

For accurate absolute power measurements with the R&S FSMR

The new power sensor modules for the frequency ranges DC to 18 GHz (R&S NRP-Z27) and DC to 26.5 GHz (R&S NRP-Z37) turn the R&S FSMR measuring receivers into precision power meters with a dynamic range as large as -115 dBm to +30 dBm. The sensor modules feature not only all the advantages of the thermal measuring principle, but also reliable and repeatable operation due to the use of a power splitter for signal separation.

Excellent isolation from the receiver input is achieved by means of hardware and by numeric precorrection of the splitter, which yields high total accuracy.

Like all other power sensors of the R&S NRP family, the sensor modules are fully self-contained power meters that are remote-controlled from the R&S FSMR, R&S NRP or any Windows PC via USB.

Power Sensor Modules R&S NRP-Z27, -Z37

Specifications

Bold: Parameter 100% tested.

Italics: Uncertainties calculated from the test assembly specifications and modeled behavior of the sensor.

Normal: Compliance with specifications is ensured by the design or derived from the measurement of related parameters.

Module type		thermoelectric power sensor with RF signal output
Measurand		average power of incident wave
Frequency range		DC to 18 GHz (R&S NRP-Z27) DC to 26.5 GHz (R&S NRP-Z37)
Matching (SWR)	input DC to 2.0 GHz > 2.0 GHz to 4.2 GHz > 4.2 GHz to 8.0 GHz > 8.0 GHz to 12.4 GHz > 12.4 GHz to 18.0 GHz > 18.0 GHz to 26.5 GHz RF signal output DC to 8.0 GHz > 8.0 GHz to 26.5 GHz	R&S NRP-Z27 R&S NRP-Z37 < 1.15 < 1.15 < 1.18 < 1.18 < 1.23 < 1.23 < 1.25 < 1.25 < 1.35 < 1.30 < 1.6 < 1.6 < 2.0 < 2.0
Power measurement range		4 µW to 400 mW (-24 dBm to +26 dBm) cont., without subranges
Max. power	average pulse energy	0.5 W (+27 dBm) continuous 1.0 W (+30 dBm) for max. 10 minutes 30 Wµs
Display noise ¹⁴⁾		< 240 nW (typ. 120 nW)
Zero offset ¹⁷⁾		< 400 nW (typ. 200 nW)
Zero drift ¹⁸⁾		< 160 nW
Linearity uncertainty ³⁶⁾	input power < 0.1 W > 0.1 W	< 0.02 dB < 0.03 dB
Temperature effect ³⁷⁾	DC to 4.2 GHz > 4.2 GHz to 8.0 GHz > 8.0 GHz to 12.4 GHz > 12.4 GHz to 18.0 GHz > 18.0 GHz to 26.5 GHz	< 0.004 dB/K (typ. 0.0014 dB/K) < 0.005 dB/K (typ. 0.0015 dB/K) < 0.005 dB/K (typ. 0.0017 dB/K) < 0.006 dB/K (typ. 0.0019 dB/K) < 0.009 dB/K (typ. 0.0027 dB/K)
Isolation ³⁸⁾	DC to 2.0 GHz > 2.0 GHz to 12.4 GHz > 12.4 GHz to 18.0 GHz > 18.0 GHz to 26.5 GHz	> 23 (51) dB > 25 (37) dB > 26 (35) dB > 26 (32) dB
Insertion loss between input and RF signal output	DC to 2.0 GHz > 2.0 GHz to 4.2 GHz > 4.2 GHz to 8.0 GHz > 8.0 GHz to 12.4 GHz > 12.4 GHz to 18.0 GHz > 18.0 GHz to 26.5 GHz power coefficient	< 14 dB (typ. 12.5 dB) < 15 dB (typ. 13.5 dB) < 16 dB (typ. 14.0 dB) < 17 dB (typ. 14.5 dB) < 18 dB (typ. 15.5 dB) < 19 dB (typ. 16.5 dB) ± (0.02 + 0.002 f / GHz) dB/W
RF connectors	input RF signal output	N (male) for R&S NRP-Z27 3.5 mm (male) for R&S NRP-Z37 3.5 mm (male)

Calibration uncertainty ³⁹⁾	DC to < 100 MHz 100 MHz to 4.2 GHz > 4.2 GHz to 8.0 GHz > 8.0 GHz to 12.4 GHz > 12.4 GHz to 18.0 GHz > 18.0 GHz to 26.5 GHz	<i>0.063 dB</i> <i>0.070 dB</i> <i>0.082 dB</i> <i>0.088 dB</i> <i>0.109 dB</i> <i>0.118 dB</i>
Uncertainty for absolute power measurements with matched load (SWR < 1.05) ⁴⁰⁾ From -10 dBm to +26 dBm	DC to < 100 MHz 100 MHz to 4.2 GHz > 4.2 GHz to 8.0 GHz > 8.0 GHz to 12.4 GHz > 12.4 GHz to 18.0 GHz > 18.0 GHz to 26.5 GHz	20°C to 25°C 15°C to 35°C 0°C to 50°C <i>0.070 dB</i> <i>0.077 dB</i> <i>0.103 dB</i> <i>0.075 dB</i> <i>0.082 dB</i> <i>0.106 dB</i> <i>0.087 dB</i> <i>0.094 dB</i> <i>0.119 dB</i> <i>0.093 dB</i> <i>0.101 dB</i> <i>0.130 dB</i> <i>0.112 dB</i> <i>0.121 dB</i> <i>0.151 dB</i> <i>0.122 dB</i> <i>0.137 dB</i> <i>0.190 dB</i>
Uncertainty for absolute power measurements on R&S FSMR26 ⁴⁰⁾ From -10 dBm to +26 dBm	DC to < 100 MHz 100 MHz to 4.2 GHz > 4.2 GHz to 8.0 GHz > 8.0 GHz to 18.0 GHz > 18.0 GHz to 26.5 GHz	20°C to 25°C 15°C to 35°C 0°C to 50°C <i>0.104 dB</i> <i>0.109 dB</i> <i>0.128 dB</i> <i>0.116 dB</i> <i>0.120 dB</i> <i>0.138 dB</i> <i>0.163 dB</i> <i>0.166 dB</i> <i>0.181 dB</i> <i>0.183 dB</i> <i>0.187 dB</i> <i>0.207 dB</i> <i>0.226 dB</i> <i>0.235 dB</i> <i>0.269 dB</i>
After numerical isolation correction	DC to < 100 MHz 100 MHz to 4.2 GHz > 4.2 GHz to 8.0 GHz > 8.0 GHz to 12.4 GHz > 12.4 GHz to 18.0 GHz > 18.0 GHz to 26.5 GHz	<i>0.067 dB</i> <i>0.074 dB</i> <i>0.101 dB</i> <i>0.077 dB</i> <i>0.083 dB</i> <i>0.107 dB</i> <i>0.092 dB</i> <i>0.099 dB</i> <i>0.123 dB</i> <i>0.099 dB</i> <i>0.107 dB</i> <i>0.135 dB</i> <i>0.122 dB</i> <i>0.130 dB</i> <i>0.159 dB</i> <i>0.154 dB</i> <i>0.167 dB</i> <i>0.212 dB</i>
Measurement window ⁷⁾	duration shape	2 × (1 ms to 300 ms) rectangular (integrating behavior) Von Hann (smoothing filter, for efficient suppression of result variations due to modulation ²⁶⁾)
Measurement time ²⁷⁾		N × (duration of measurement window + 0.5 ms) + t _z t _z : < 82 ms
Zeroing (duration)	depends on averaging filter AUTO ON AUTO OFF Integration time ¹⁶⁾ < 4 s 4 s...16 s > 16 s	4 s 4 s integration time ¹⁶⁾ 16 s
Averaging filter	modes normal operating mode ²³⁾ resolution fixed noise operating mode noise content max. measurement time ²⁴⁾ averaging factor N result output moving average repeat	AUTO OFF (fixed averaging factor) AUTO ON (continuously auto-adapted) AUTO ONCE (automatically fixed once) setting of filter depends on power to be measured and resolution 1 (1 dB), 2 (0.1 dB), 3 (0.01 dB), 4 (0.001 dB) filter set to specified noise content 0.0001 dB to 1 dB 0.01 s to 1000 s 1 to 2 ¹⁶ (number of averaged measurement windows) continuous with every newly evaluated measurement window (e.g. in case of manual operation via R&S NRP) only final result (e.g. in case of remote control of R&S NRP)

Duty cycle correction ⁸⁾		0.001 % to 99.999 %
Attenuation correction	function range	correcting the measurement result by means of a fixed factor (dB offset) -100.000 dB to +100.000 dB
Γ correction	function parameters	reducing the influence of mismatched sources ²⁹⁾ magnitude and phase of reflection coefficient of source
Frequency response correction	function parameter	taking into account the calibration factors relevant for the test frequency carrier frequency (center frequency)
Isolation correction	function parameter	taking into account the reflection coefficient of the load on the RF signal output magnitude and phase of reflection coefficient of the load
Interface to host	power supply remote control trigger input	typ. +5 V / 100 mA (USB low-power device) as a USB device (function) in full-speed mode, compatible with USB 1.0/1.1/2.0 specifications differential (0 / +3.3 V)
Dimensions (W × H × L)		48 mm × 50 mm × 250 mm length incl. connecting cable: approx. 1.75 m
Weight		< 0.7 kg

1)

... See the R&S NRP data sheet (PD 0757.7023.21).

35)

36) For relative measurements referenced to 0 dBm.

37) Taking into consideration change of sensitivity for power sensor, drift of insertion loss for power splitter and phase change of RF cable (with the R&S FSMR26 connected to the RF signal output).

38) Between RF signal output and input of the integrated power sensor. It can be expressed by $20 \text{ dB} \log |s_{21} / (s_{23} \cdot s_{31})|$, where

s_{xy} are S parameters of the power splitter (including cable). Port 1 denotes the input of the power sensor module, port 2 the input of the internal power sensor and port 3 the RF signal output. The power measurement error introduced due to mismatch of an R&S FSMR26 does not exceed 0.06 dB from DC to 2 GHz, 0.10 dB up to 18 GHz, and 0.14 dB up to 26.5 GHz.

Values in parentheses represent effective isolation, which can be achieved after numerical isolation correction of the measurement result inside the sensor. Isolation correction requires the complex reflection coefficient of the load on the RF signal output to be sent to the sensor. Residual power measurement error introduced by an R&S FSMR26 after isolation correction does not exceed 0.01 dB from DC to 2 GHz, 0.025 dB up to 8 GHz, 0.04 dB up to 18 GHz, and 0.07 dB up to 26.5 GHz.

39) Expanded uncertainty (k=2) for absolute power measurements at the calibration level (0 dBm) and the calibration frequencies at 20°C to 25°C. Specifications include zero offset and display noise (up to a 2σ value of 0.01 dB). The load on the RF signal output must be a low-reflection type (SWR < 1.05) or isolated by numerical correction (see footnote 38).

Calibration frequencies: 0.1/0.5/1/3/5/10/50/100 MHz; from 100 MHz to the upper frequency limit in increments of 100 MHz.

40) At calibration frequencies. Includes the effects of calibration uncertainty, linearity, zero offset and drift, temperature, display noise (up to a value of 0.01 dB) and mismatch of the load on the RF signal output. For power levels below -10 dBm, the effect of zero offset must be calculated separately.

General specifications

See the R&S NRP data sheet (PD 0757.7023.21), Sensors R&S NRP-Z11/-Z21.

Accessories

See the R&S NRP data sheet (PD 0757.7023.21)

Ordering information

Description	Type	Order No.
Power Sensor Module 4 μ W to 400 mW; DC to 18 GHz	R&S NRP-Z27	1169.4102.02
Power Sensor Module 4 μ W to 400 mW; DC to 26.5 GHz	R&S NRP-Z37	1169.3206.02





**Lesen Sie unbedingt vor der ersten
Inbetriebnahme die nachfolgenden**



S i c h e r h e i t s h i n w e i s e

Rohde & Schwarz ist ständig bemüht, den Sicherheitsstandard seiner Produkte auf dem aktuellsten Stand zu halten und seinen Kunden ein höchstmögliches Maß an Sicherheit zu bieten. Unsere Produkte und die dafür erforderlichen Zusatzgeräte werden entsprechend der jeweils gültigen Sicherheitsvorschriften gebaut und geprüft. Die Einhaltung dieser Bestimmungen wird durch unser Qualitätssicherungssystem laufend überwacht. Dieses Produkt ist gemäß beiliegender EU-Konformitätsbescheinigung gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender alle Hinweise, Warnhinweise und Warnvermerke beachten. Bei allen Fragen bezüglich vorliegender Sicherheitshinweise steht Ihnen Rohde & Schwarz jederzeit gerne zur Verfügung.

Darüber hinaus liegt es in der Verantwortung des Anwenders, das Produkt in geeigneter Weise zu verwenden. Dieses Produkt ist ausschließlich für den Betrieb in Industrie und Labor bzw. für den Feldeinsatz bestimmt und darf in keiner Weise so verwendet werden, dass einer Person/Sache Schaden zugefügt werden kann. Die Benutzung des Produkts außerhalb seines bestimmungsgemäßen Gebrauchs oder unter Missachtung der Anweisungen des Herstellers liegt in der Verantwortung des Anwenders. Der Hersteller übernimmt keine Verantwortung für die Zweckentfremdung des Produkts.

Die bestimmungsgemäße Verwendung des Produktes wird angenommen, wenn das Produkt nach den Vorgaben der zugehörigen Bedienungsanleitung innerhalb seiner Leistungsgrenzen verwendet wird (siehe Datenblatt, Dokumentation, nachfolgende Sicherheitshinweise). Die Benutzung der Produkte erfordert Fachkenntnisse und englische Sprachkenntnisse. Es ist daher zu beachten, dass die Produkte ausschließlich von Fachkräften oder sorgfältig eingewiesenen Personen mit entsprechenden Fähigkeiten bedient werden. Sollte für die Verwendung von R&S-Produkten persönliche Schutzausrüstung erforderlich sein, wird in der Produktdokumentation an entsprechender Stelle darauf hingewiesen.

Symbole und Sicherheitskennzeichnungen

Bedienungs- anleitung beachten	Vorsicht bei Geräten mit einer Masse > 18kg	Gefahr des elektrischen Schlages	Warnung! heiße Oberfläche	Schutzleiter- anschluss	Erd- anschluss	Masse- anschluss	Achtung! Elektrostatisch gefährdete Baulemente

Versorgungs- spannung EIN/AUS	Anzeige Stand-by	Gleichstrom DC	Wechselstrom AC	Gleich- Wechselstrom DC/AC	Gerät durchgehend durch doppelte/verstärkte Isolierung geschützt

Die Einhaltung der Sicherheitshinweise dient dazu, Verletzungen oder Schäden durch Gefahren aller Art möglichst auszuschließen. Hierzu ist es erforderlich, dass die nachstehenden Sicherheitshinweise sorgfältig gelesen und beachtet werden, bevor die Inbetriebnahme des Produkts erfolgt. Zusätzliche Sicherheitshinweise zum Personenschutz, die an anderer Stelle der Dokumentation stehen, sind ebenfalls unbedingt zu beachten. In den vorliegenden Sicherheitshinweisen sind sämtliche von Rohde & Schwarz vertriebenen Waren unter dem Begriff „Produkt“ zusammengefasst, hierzu zählen u. a. Geräte, Anlagen sowie sämtliches Zubehör.

Signalworte und ihre Bedeutung

GEFAHR	weist auf eine Gefahrenstelle mit hohem Risikopotenzial für Benutzer hin. Gefahrenstelle kann zu Tod oder schweren Verletzungen führen.
WARNUNG	weist auf eine Gefahrenstelle mit mittlerem Risikopotenzial für Benutzer hin. Gefahrenstelle kann zu Tod oder schweren Verletzungen führen.
VORSICHT	weist auf eine Gefahrenstelle mit kleinem Risikopotenzial für Benutzer hin. Gefahrenstelle kann zu leichten oder kleineren Verletzungen führen.
ACHTUNG	weist auf die Möglichkeit einer Fehlbedienung hin, bei der das Produkt Schaden nehmen kann.
HINWEIS	weist auf einen Umstand hin, der bei der Bedienung des Produkts beachtet werden sollte, jedoch nicht zu einer Beschädigung des Produkts führt.

Diese Signalworte entsprechen der im europäischen Wirtschaftsraum üblichen Definition für zivile Anwendungen. Neben dieser Definition können abweichende Definitionen existieren. Es ist daher darauf zu achten, dass die hier beschriebenen Signalworte stets nur in Verbindung mit der zugehörigen Dokumentation und nur in Verbindung mit dem zugehörigen Produkt verwendet werden. Die Verwendung von Signalworten in Zusammenhang mit nicht zugehörigen Produkten oder nicht zugehörigen Dokumentationen kann zu Fehlinterpretationen führen und damit zu Personen- oder Sachschäden beitragen.

Grundlegende Sicherheitshinweise

- Das Produkt darf nur in den vom Hersteller angegebenen Betriebszuständen und Betriebslagen ohne Behinderung der Belüftung betrieben werden.
Wenn nichts anderes vereinbart ist, gilt für R&S-Produkte Folgendes:
als vorgeschriebene Betriebslage grundsätzlich Gehäuseboden unten, IP-Schutzart 2X, Verschmutzungsgrad 2, Überspannungskategorie 2, nur in Innenräumen verwenden, Betrieb bis 2000 m ü. NN.
Falls im Datenblatt nicht anders angegeben gilt für die Nennspannung eine Toleranz von $\pm 10\%$, für die Nennfrequenz eine Toleranz von $\pm 5\%$.
- Bei allen Arbeiten sind die örtlichen bzw. landesspezifischen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften zu beachten. Das Produkt darf nur von autorisiertem Fachpersonal geöffnet werden. Vor Arbeiten am Produkt oder Öffnen des Produkts ist dieses vom Versorgungsnetz zu trennen. Abgleich, Auswechseln von Teilen, Wartung und Reparatur darf nur von R&S-autorisierten Elektrofachkräften ausgeführt werden. Werden sicherheitsrelevante Teile (z.B. Netzschalter, Netztrafos oder Sicherungen) ausgewechselt, so dürfen diese nur durch Originalteile ersetzt werden. Nach jedem Austausch von sicherheitsrelevanten Teilen ist eine Sicherheitsprüfung durchzuführen (Sichtprüfung, Schutzleitertest, Isolationswiderstand-, Ableitstrommessung, Funktionstest).

3. Wie bei allen industriell gefertigten Gütern kann die Verwendung von Stoffen, die Allergien hervorrufen, so genannte Allergene (z.B. Nickel), nicht generell ausgeschlossen werden. Sollten beim Umgang mit R&S-Produkten allergische Reaktionen, z.B. Hautausschlag, häufiges Niesen, Bindehautrötung oder Atembeschwerden auftreten, ist umgehend ein Arzt zur Ursachenklärung aufzusuchen.
4. Werden Produkte / Bauelemente über den bestimmungsgemäßen Betrieb hinaus mechanisch und/oder thermisch bearbeitet, können gefährliche Stoffe (schwermetallhaltige Stäube wie z.B. Blei, Beryllium, Nickel) freigesetzt werden. Die Zerlegung des Produkts, z.B. bei Entsorgung, darf daher nur von speziell geschultem Fachpersonal erfolgen. Unsachgemäßes Zerlegen kann Gesundheitsschäden hervorrufen. Die nationalen Vorschriften zur Entsorgung sind zu beachten.
5. Falls beim Umgang mit dem Produkt Gefahren- oder Betriebsstoffe entstehen, die speziell zu entsorgen sind, z.B. regelmäßig zu wechselnde Kühlmittel oder Motorenöle, sind die Sicherheitshinweise des Herstellers dieser Gefahren- oder Betriebsstoffe und die regional gültigen Entsorgungsvorschriften zu beachten. Beachten Sie ggf. auch die zugehörigen speziellen Sicherheitshinweise in der Produktbeschreibung
6. Bei bestimmten Produkten, z.B. HF-Funkanlagen, können funktionsbedingt erhöhte elektromagnetische Strahlungen auftreten. Unter Berücksichtigung der erhöhten Schutzwürdigkeit des ungeborenen Lebens sollten Schwangere durch geeignete Maßnahmen geschützt werden. Auch Träger von Herzschrittmachern können durch elektromagnetische Strahlungen gefährdet sein. Der Arbeitgeber ist verpflichtet, Arbeitsstätten, bei denen ein besonderes Risiko einer Strahlenexposition besteht, zu beurteilen und ggf. Gefahren abzuwenden.
7. Die Bedienung der Produkte erfordert spezielle Einweisung und hohe Konzentration während der Bedienung. Es muss sichergestellt sein, dass Personen, die die Produkte bedienen, bezüglich ihrer körperlichen, geistigen und seelischen Verfassung den Anforderungen gewachsen sind, da andernfalls Verletzungen oder Sachschäden nicht auszuschließen sind. Es liegt in der Verantwortung des Arbeitgebers, geeignetes Personal für die Bedienung der Produkte auszuwählen.
8. Vor dem Einschalten des Produkts ist sicherzustellen, dass die am Produkt eingestellte Nennspannung und die Netz-nennspannung des Versorgungsnetzes übereinstimmen. Ist es erforderlich, die Spannungseinstellung zu ändern, so muss ggf. auch die dazu gehörige Netzsicherung des Produkts geändert werden.
9. Bei Produkten der Schutzklasse I mit beweglicher Netzzuleitung und Geräte-steckvorrichtung ist der Betrieb nur an Steckdosen mit Schutzkontakt und ange-schlossenem Schutzleiter zulässig.
10. Jegliche absichtliche Unterbrechung des Schutzleiters, sowohl in der Zuleitung als auch am Produkt selbst, ist unzulässig und kann dazu führen, dass von dem Produkt die Gefahr eines elektrischen Schlags ausgeht. Bei Verwendung von Verlängerungs-leitungen oder Steckdosenleisten ist sicher-zustellen, dass diese regelmäßig auf ihren sicherheitstechnischen Zustand überprüft werden.
11. Ist das Produkt nicht mit einem Netz-schalter zur Netztrennung ausgerüstet, so ist der Stecker des Anschlusskabels als Trennvorrichtung anzusehen. In diesen Fällen ist dafür zu sorgen, dass der Netz-stecker jederzeit leicht erreichbar und gut zugänglich ist (Länge des Anschlusskabels ca. 2 m). Funktionsschalter oder elektro-nische Schalter sind zur Netztrennung nicht geeignet. Werden Produkte ohne Netz-schalter in Gestelle oder Anlagen integriert, so ist die Trennvorrichtung auf Anlagen-ebene zu verlagern.
12. Benutzen Sie das Produkt niemals, wenn das Netzkabel beschädigt ist. Stellen Sie durch geeignete Schutzmaßnahmen und Verlegearten sicher, dass das Netzkabel nicht beschädigt werden kann und niemand z.B. durch Stolpern oder elektrischen Schlag zu Schaden kommen kann.
13. Der Betrieb ist nur an TN/TT Versorgungs-netzen gestattet, die mit höchstens 16 A abgesichert sind.

14. Stecken Sie den Stecker nicht in verstaubte oder verschmutzte Steckdosen. Stecken Sie die Steckverbindung/-vorrichtung fest und vollständig in die dafür vorgesehenen Steckdosen-/buchsen. Missachtung dieser Maßnahmen kann zu Funken, Feuer und/oder Verletzungen führen.
15. Überlasten Sie keine Steckdosen, Verlängerungskabel oder Steckdosenleisten, dies kann Feuer oder elektrische Schläge verursachen.
16. Bei Messungen in Stromkreisen mit Spannungen $U_{\text{eff}} > 30 \text{ V}$ ist mit geeigneten Maßnahmen Vorsorge zu treffen, dass jegliche Gefährdung ausgeschlossen wird (z.B. geeignete Messmittel, Absicherung, Strombegrenzung, Schutztrennung, Isolierung usw.).
17. Bei Verbindungen mit informationstechnischen Geräten ist darauf zu achten, dass diese der IEC950/EN60950 entsprechen.
18. Entfernen Sie niemals den Deckel oder einen Teil des Gehäuses, wenn Sie das Produkt betreiben. Dies macht elektrische Leitungen und Komponenten zugänglich und kann zu Verletzungen, Feuer oder Schaden am Produkt führen.
19. Wird ein Produkt ortsfest angeschlossen, ist die Verbindung zwischen dem Schutzleiteranschluss vor Ort und dem Geräteschutzleiter vor jeglicher anderer Verbindung herzustellen. Aufstellung und Anschluss darf nur durch eine Elektrofachkraft erfolgen.
20. Bei ortsfesten Geräten ohne eingebaute Sicherung, Selbstschalter oder ähnliche Schutzeinrichtung muss der Versorgungskreis so abgesichert sein, dass Produkte und Benutzer ausreichend geschützt sind.
21. Stecken Sie keinerlei Gegenstände, die nicht dafür vorgesehen sind, in die Öffnungen des Gehäuses. Gießen Sie niemals irgendwelche Flüssigkeiten über oder in das Gehäuse. Dies kann Kurzschlüsse im Produkt und/oder elektrische Schläge, Feuer oder Verletzungen verursachen.
22. Stellen Sie durch geeigneten Überspannungsschutz sicher, dass keine Überspannung, z.B. durch Gewitter, an das Produkt gelangen kann. Andernfalls ist das bedienende Personal durch elektrischen Schlag gefährdet.
23. R&S-Produkte sind nicht gegen das Eindringen von Wasser geschützt, sofern nicht anderweitig spezifiziert, siehe auch Punkt 1. Wird dies nicht beachtet, besteht Gefahr durch elektrischen Schlag oder Beschädigung des Produkts, was ebenfalls zur Gefährdung von Personen führen kann.
24. Benutzen Sie das Produkt nicht unter Bedingungen, bei denen Kondensation in oder am Produkt stattfinden könnte oder stattgefunden hat, z.B. wenn das Produkt von kalte in warme Umgebung bewegt wurde.
25. Verschließen Sie keine Schlitze und Öffnungen am Produkt, da diese für die Durchlüftung notwendig sind und eine Überhitzung des Produkts verhindern. Stellen Sie das Produkt nicht auf weiche Unterlagen wie z.B. Sofas oder Teppiche oder in ein geschlossenes Gehäuse, sofern dieses nicht gut durchlüftet ist.
26. Stellen Sie das Produkt nicht auf hitzeerzeugende Gerätschaften, z.B. Radiatoren und Heizlüfter. Die Temperatur der Umgebung darf nicht die im Datenblatt spezifizierte Maximaltemperatur überschreiten.
27. Batterien und Akkus dürfen keinen hohen Temperaturen oder Feuer ausgesetzt werden. Batterien und Akkus von Kindern fernhalten. Werden Batterie oder Akku unsachgemäß ausgewechselt, besteht Explosionsgefahr (Warnung Lithiumzellen). Batterie oder Akku nur durch den entsprechenden R&S-Typ ersetzen (siehe Ersatzteilliste). Batterien und Akkus sind Sondermüll. Nur in dafür vorgesehene Behälter entsorgen. Beachten Sie die landesspezifischen Entsorgungsbestimmungen. Batterie und Akku nicht kurzschließen.
28. Beachten Sie, dass im Falle eines Brandes giftige Stoffe (Gase, Flüssigkeiten etc.) aus dem Produkt entweichen können, die Gesundheitsschäden verursachen können.
29. Beachten Sie das Gewicht des Produkts. Bewegen Sie es vorsichtig, da das Gewicht andernfalls Rückenschäden oder andere Körperschäden verursachen kann.

30. Stellen Sie das Produkt nicht auf Oberflächen, Fahrzeuge, Ablagen oder Tische, die aus Gewichts- oder Stabilitätsgründen nicht dafür geeignet sind. Folgen Sie bei Aufbau und Befestigung des Produkts an Gegenständen oder Strukturen (z.B. Wände u. Regale) immer den Installationshinweisen des Herstellers.
31. Griffe an den Produkten sind eine Handhabungshilfe, die ausschließlich für Personen vorgesehen ist. Es ist daher nicht zulässig, Griffe zur Befestigung an bzw. auf Transportmitteln, z.B. Kränen, Gabelstaplern, Karren etc. zu verwenden. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, die Produkte sicher an bzw. auf Transportmitteln zu befestigen und die Sicherheitsvorschriften des Herstellers der Transportmittel zu beachten. Bei Nichtbeachtung können Personen- oder Sachschäden entstehen.
32. Falls Sie das Produkt in einem Fahrzeug nutzen, liegt es in der alleinigen Verantwortung des Fahrers, das Fahrzeug in sicherer Weise zu führen. Sichern Sie das Produkt im Fahrzeug ausreichend, um im Falle eines Unfalls Verletzungen oder Schäden anderer Art zu verhindern. Verwenden Sie das Produkt niemals in einem sich bewegenden Fahrzeug, wenn dies den Fahrzeugführer ablenken kann. Die Verantwortung für die Sicherheit des Fahrzeugs liegt stets beim Fahrzeugführer und der Hersteller übernimmt keine Verantwortung für Unfälle oder Kollisionen.
33. Falls ein Laser-Produkt in ein R&S-Produkt integriert ist (z.B. CD/DVD-Laufwerk), nehmen Sie keine anderen Einstellungen oder Funktionen vor, als in der Dokumentation beschrieben. Andernfalls kann dies zu einer Gesundheitsgefährdung führen, da der Laserstrahl die Augen irreversibel schädigen kann. Versuchen Sie nie solche Produkte auseinander zu nehmen. Schauen Sie nie in den Laserstrahl.

Certified Quality System

DIN EN ISO 9001 : 2000
DIN EN 9100 : 2003
DIN EN ISO 14001 : 1996

DQS REG. NO 001954 QM/ST UM

QUALITÄTSZERTIFIKAT

Sehr geehrter Kunde,

Sie haben sich für den Kauf eines Rohde & Schwarz-Produktes entschieden. Hiermit erhalten Sie ein nach modernsten Fertigungsmethoden hergestelltes Produkt. Es wurde nach den Regeln unseres Managementsystems entwickelt, gefertigt und geprüft.

Das Rohde & Schwarz Managementsystem ist zertifiziert nach:

DIN EN ISO 9001:2000
DIN EN 9100:2003
DIN EN ISO 14001:1996

CERTIFICATE OF QUALITY

Dear Customer,

you have decided to buy a Rohde & Schwarz product. You are thus assured of receiving a product that is manufactured using the most modern methods available. This product was developed, manufactured and tested in compliance with our quality management system standards.

The Rohde & Schwarz quality management system is certified according to:

DIN EN ISO 9001:2000
DIN EN 9100:2003
DIN EN ISO 14001:1996

CERTIFICAT DE QUALITÉ

Cher Client,

vous avez choisi d'acheter un produit Rohde & Schwarz. Vous disposez donc d'un produit fabriqué d'après les méthodes les plus avancées. Le développement, la fabrication et les tests respectent nos normes de gestion qualité.

Le système de gestion qualité de Rohde & Schwarz a été homologué conformément aux normes:

DIN EN ISO 9001:2000
DIN EN 9100:2003
DIN EN ISO 14001:1996



ROHDE & SCHWARZ



Zertifikat-Nr.: 2002-36, Seite 1

Hiermit wird bescheinigt, dass der/die/das:

Gerätetyp	Identnummer	Benennung
NRP	1143.8500.02	Leistungsmesser
NRP-B1	1146.9008.02	Test Generator
NRP-B2	1146.8801.02	Zweiter Messeingang
NRP-B3	1146.8501.02	Batteriestromversorgung
NRP-B4	1146.9308.02	Ethernet Lan-Interface
NRP-B5	1146.9608.02	3. und 4. Messeingang
NRP-B6	1146.9908.02	Messeingänge Rückseite

mit den Bestimmungen des Rates der Europäischen Union zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten

- betreffend elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen (73/23/EWG geändert durch 93/68/EWG)
- über die elektromagnetische Verträglichkeit (89/336/EWG geändert durch 91/263/EWG, 92/31/EWG, 93/68/EWG)

übereinstimmt.

Die Übereinstimmung wird nachgewiesen durch die Einhaltung folgender Normen:

EN61010-1 : 2001-12
EN55011 : 1998 + A1 : 1999
EN61326 : 1997 + A1 : 1998 + A2 : 2001

Bei der Beurteilung der elektromagnetischen Verträglichkeit wurden die Störaussendungsgrenzwerte für Geräte der Klasse B sowie die Störfestigkeit für Betrieb in industriellen Bereichen zugrunde gelegt.

Anbringung des CE-Zeichens ab: 2002

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG
Mühldorfstr. 15, D-81671 München

München, den 28. Oktober 2005

Zentrales Qualitätsmanagement FS-QZ / Radde



Zertifikat-Nr.: 2002-36, Seite 2

Hiermit wird bescheinigt, dass der/die/das:

Gerätetyp	Identnummer	Benennung
NRP-Z3	1146.7005.02	USB Adapter
NRP-Z4	1146.8001.02/.04	USB Adapter
NRP-Z11	1138.3004.02/.04	Leistungsmesskopf
NRP-Z21	1137.6000.02	Leistungsmesskopf
NRP-Z22	1137.7506.02	Leistungsmesskopf
NRP-Z23	1137.8002.02	Leistungsmesskopf
NRP-Z24	1137.8502.02	Leistungsmesskopf
NRP-Z27	1169.4102.02	Leistungs-Messmodul
NRP-Z37	1169.3206.02	Leistungs-Messmodul
NRP-Z51	1138.0005.02	Leistungsmesskopf
NRP-Z55	1138.2008.02	Leistungsmesskopf
NRP-Z91	1168.8004.02/.04	Leistungsmesskopf

mit den Bestimmungen des Rates der Europäischen Union zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten

- betreffend elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen (73/23/EWG geändert durch 93/68/EWG)
- über die elektromagnetische Verträglichkeit (89/336/EWG geändert durch 91/263/EWG, 92/31/EWG, 93/68/EWG)

übereinstimmt.

Die Übereinstimmung wird nachgewiesen durch die Einhaltung folgender Normen:

EN61010-1 : 2001-12
EN55011 : 1998 + A1 : 1999
EN61326 : 1997 + A1 : 1998 + A2 : 2001

Bei der Beurteilung der elektromagnetischen Verträglichkeit wurden die Störaussendungsgrenzwerte für Geräte der Klasse B sowie die Störfestigkeit für Betrieb in industriellen Bereichen zugrunde gelegt.

Anbringung des CE-Zeichens ab: 2002

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG
Mühldorfstr. 15, D-81671 München

München, den 28. Oktober 2005

Zentrales Qualitätsmanagement FS-QZ / Radde

Customer Support

Technical support – where and when you need it

For quick, expert help with any Rohde & Schwarz equipment, contact one of our Customer Support Centers. A team of highly qualified engineers provides telephone support and will work with you to find a solution to your query on any aspect of the operation, programming or applications of Rohde & Schwarz equipment.

Up-to-date information and upgrades

To keep your Rohde & Schwarz equipment always up-to-date, please subscribe to an electronic newsletter at

<http://www.rohde-schwarz.com/www/response.nsf/newsletterpreselection>

or request the desired information and upgrades via email from your Customer Support Center (addresses see below).

Feedback

We want to know if we are meeting your support needs. If you have any comments please email us and let us know CustomerSupport.Feedback@rohde-schwarz.com.

USA & Canada

Monday to Friday (except US-state holidays)
8:00 AM – 8:00 PM Eastern Standard Time (EST)

USA: 888-test-rsa (888-837-8772) (opt 2)
From outside USA: +1 410 910 7800 (opt 2)
Fax: 410 910 7801

E-Mail: Customer.Support@rsa.rohde-schwarz.com

Rest of World

Monday to Friday (except German-state holidays)
08:00 – 17:00 Central European Time (CET)

Europe:+49 (0) 180 512 42 42
From outside Europe: +49 89 4129 13776
Fax: +49 (0) 89 41 29 637 78

E-Mail: CustomerSupport@rohde-schwarz.com



ROHDE & SCHWARZ

Adressen/Addresses

FIRMENSITZ/HEADQUARTERS

(Tel) Phone
(Fax) Fax
E-mail

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG
Mühlendorfstraße 15 · D-81671 München
Postfach 80 14 69 · D-81614 München

(Tel) +49 (89) 41 29-0
(Fax) +49 89 4129-121 64
info@rohde-schwarz.com

WERKE/PLANTS

Rohde & Schwarz Messgerätebau GmbH
Riedbachstraße 58 · D-87700 Memmingen
Postfach 1652 · D-87686 Memmingen

(Tel) +49 (8331) 108-0
(Fax) +49 (8331) 108-11 24
info.rsdmb@rohde-schwarz.com

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG
Werk Teisnach
Kaikenrieder Straße 27 · D-94244 Teisnach
Postfach 1149 · D-94240 Teisnach

(Tel) +49 (9923) 857-0
(Fax) +49 (9923) 857-11 74
info.rsdts@rohde-schwarz.com

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG
Dienstleistungszentrum Köln
Graf-Zeppelin-Straße 18 · D-51147 Köln
Postfach 98 02 60 · D-51130 Köln

(Tel) +49 (2203) 49-0
(Fax) +49 (2203) 49 51-229
info.rsd@rohde-schwarz.com
schwarz.com-service.rsd@rohde-schwarz.com

TOCHTERUNTERNEHMEN/SUBSIDIARIES

Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH
Mühlendorfstraße 15 · D-81671 München
Postfach 80 14 69 · D-81614 München

(Tel) +49 (89) 41 29-137 74
(Fax) +49 (89) 41 29-137 77
customersupport@rohde-schwarz.com

Rohde & Schwarz International GmbH
Mühlendorfstraße 15 · D-81671 München
Postfach 80 14 60 · D-81614 München

(Tel) +49 (89) 41 29-129 84
(Fax) +49 (89) 41 29-120 50
info.rusis@rohde-schwarz.com

Rohde & Schwarz Engineering and Sales GmbH
Mühlendorfstraße 15 · D-81671 München
Postfach 80 14 29 · D-81614 München

(Tel) +49 (89) 41 29-137 11
(Fax) +49 (89) 41 29-137 23
info.rse@rohde-schwarz.com

R&S BICK Mobilfunk GmbH
Fritz-Hahne-Str. 7 · D-31848 Bad Münder
Postfach 2062 · D-31844 Bad Münder

(Tel) +49 (5042) 998-0
(Fax) +49 (5042) 998-105
info.rsbeck@rohde-schwarz.com

Rohde & Schwarz FTK GmbH
Wendenschlossstraße 168, Haus 28
D-12557 Berlin

(Tel) +49 (30) 658 91-122
(Fax) +49 (30) 655 50-221
info.ftk@rohde-schwarz.com

Rohde & Schwarz SIT GmbH
Agastraße 3
D-12489 Berlin

(Tel) +49 (30) 658 84-0
(Fax) +49 (30) 658 84-183
info.sit@rohde-schwarz.com

R&S Systems GmbH
Graf-Zeppelin-Straße 18 · D-51147 Köln
Postfach 98 02 60 · D-51130 Köln

(Tel) +49 (2203) 49-5 23 25
(Fax) +49 (2203) 49-5 23 36
info.rssys@rohde-schwarz.com

ADRESSEN WELTWEIT/ADDRESSES WORLDWIDE

Albania siehe/see Austria

Algeria Rohde & Schwarz
Bureau d'Alger
5B Place de Laperrine
16035 Hydra-Alger

(Tel) +213 (21) 48 20 18
(Fax) +213 (21) 69 46 08

Antilles (Neth.) siehe / see Mexico

Argentina Precision Electronica S.R.L.
Av. Pde Julio A. Roca 710 - 6° Piso
1067 Buenos Aires

(Tel) +541 (14) 331 10 67
(Fax) +541 (14) 334 51 11
alberto.lombardi@prec-elec.com.ar

Australia Rohde & Schwarz (Australia) Pty. Ltd.
Sales Support
Unit 6
2-8 South Street
Rydalmere, N.S.W. 2116

(Tel) +61 (2) 88 45 41 00
(Fax) +61 (2) 96 38 39 88
sales@rsa.us.rohde-schwarz.com

Austria Rohde & Schwarz-Österreich Ges.m.b.H.
Am Europlatz 3
Gebäude B
1120 Wien

(Tel) +43 (1) 602 61 41-0
(Fax) +43 (1) 602 61 41-14
rs-austria@rsoe.rohde-schwarz.com

Azerbaijan Rohde & Schwarz Azerbaijan
Liaison Office Baku
ISR Plaza, 5th floor
340 Nizami Str.
370000 Baku

(Tel) +994 (12) 93 31 38
(Fax) +994 (12) 93 03 14
rs-azerbaijan@rsd.rohde-schwarz.com

Bangladesh BIL Consortium Ltd.
Corporate Office
House-33, Road-4, Block-F
Banani, Dhaka-1213

(Tel) +880 (2) 881 06 53
(Fax) +880 (2) 882 82 91

Barbados siehe / see Mexico

Belarus siehe/see Ukraine

Belgium Rohde & Schwarz Belgium N.V.
Excelsiorlaan 31 Bus 1
1930 Zaventem

(Tel) +32 (2) 721 50 02
(Fax) +32 (2) 725 09 36
info@rsb.rohde-schwarz.com

Belize siehe / see Mexico

Bermuda siehe/see Mexico

Bosnia-Herzegovina siehe/see Slovenia

Brazil Rohde & Schwarz Do Brasil Ltda.
Av. Alfredo Egidio de Souza Aranha (Bd. Aranha)
1° andar - Santo Amaro
04726-170 Sao Paulo - SP

(Tel) +55 (11) 56 44 86 11
(Fax) +55 (11) 56 44 86 25 (sales)
(Fax) +55 (11) 56 44 86 36
sales-brazil@rsdb.rohde-schwarz.com

Brunei George Keen Lee Equipment Pte Ltd.
#11-01 BP Tower
396 Alexandra Road
Singapore 119954

(Tel) +656 276 06 26
(Fax) +656 276 06 29
gkleqpt@singnet.com.sg

Bulgaria Rohde & Schwarz
Representation Office Bulgaria
39, Fridtjof Nansen Blvd.
1000 Sofia

(Tel) +359 (2) 96 343 34
(Fax) +359 (2) 963 21 97
rs-bulgaria@rsbg.rohde-schwarz.com

Canada Rohde & Schwarz Canada Inc.
555 March Rd.
Kanata, Ontario K2K 2M5

(Tel) +1 (613) 592 80 00
(Fax) +1 (613) 592 80 09
sales@rscanada.ca

Chile Dymeq Ltda.
Av. Larrain 6666
Santiago

(Tel) +56 (2) 339 20 00
(Fax) +56 (2) 339 20 10
dymeq@dymeq.com

China Rohde & Schwarz China Ltd.
Representative Office Beijing
6F, Parkview Center
2 Jiangtai Road
Chao Yang District
Beijing 100016

(Tel) +86 (10) 64 31 28 28
(Fax) +86 (10) 64 37 98 88
info.rschina@rsbp.rohde-schwarz.com

Rohde & Schwarz China Ltd.
Representative Office Shanghai
Room 807-809, Central Plaza
227 Huangpi North Road
Shanghai 200003

(Tel) +86 (21) 63 75 00 18
(Fax) +86 (21) 63 75 91 70
May.Zhu@rsbp.rohde-schwarz.com

Rohde & Schwarz China Ltd.
Representative Office Guangzhou
Room 2903, Metro Plaza
183 Tian He North Road
Guangzhou 510075

(Tel) +86 (20) 87 55 47 58
(Fax) +86 (20) 87 55 47 59
Winnie.Lin@rsbp.rohde-schwarz.com

Adressen/Addresses

China	Rohde & Schwarz China Ltd. Representative Office Chengdu Unit G, 28/F, First City Plaza 308 Shuncheng Avenue Chengdu 610017	(Tel) +86 (28) 86 52 76 06 (Fax) +86 (28) 86 52 76 10 sophia.chen@rsbp.rohde-schwarz.com	Germany	Zweigniederlassung Büro Bonn Josef-Wirmer-Straße 1-3 · D-53123 Bonn Postfach 140264 · D-53057 Bonn	(Tel) +49 (228) 918 90-0 (Fax) +49 (228) 25 50 87 info.rsv@rohde-schwarz.com
	Rohde & Schwarz China Ltd. Representative Office Xian Room 603, Jin Xin International No. 99 Heping Road Xian 710001	(Tel) +86 (29) 87 41 53 77 (Fax) +86 (29) 87 20 65 00 sherry.yu@rsbp.rohde-schwarz.com		Zweigniederlassung Nord, Geschäftsstelle Hamburg Vierenkamp 6 D-22423 Hamburg	(Tel) +49 (40) 38 61 83 - 00 (Fax) +49 (40) 38 61 83 - 20 info.rsv@rohde-schwarz.com
	Rohde & Schwarz China Ltd. Representative Office Shenzhen Room 1901, Central Business Building No. 88 Fuhua Yilu Futian District Shenzhen 518026	(Tel) +86 (755) 82 03 11 98 (Fax) +86 (755) 82 03 30 70 jessica.lia@rsbp.rohde-schwarz.com		Zweigniederlassung Mitte, Geschäftsstelle Köln Niederlasser Straße 33 · D-51147 Köln Postfach 900 149 · D-51111 Köln	(Tel) +49 (2203) 807-0 (Fax) +49 (2203) 807-650 info.rsv@rohde-schwarz.com
Costa Rica	siehe / see Mexico			Zweigniederlassung Süd, Geschäftsstelle München Mühlhildstraße 15 · D-81671 München Postfach 80 14 69 · D-81614 München	(Tel) +49 (89) 41 86 95-0 (Fax) +49 (89) 40 47 64 info.rsv@rohde-schwarz.com
Croatia	siehe/see Slovenia			Zweigniederlassung Süd, Geschäftsstelle Nürnberg Donaustraße 36 D-90451 Nürnberg	(Tel) +49 (911) 642 03-0 (Fax) +49 (911) 642 03-33 info.rsv@rohde-schwarz.com
Cuba	siehe / see Mexico			Zweigniederlassung Mitte, Geschäftsstelle Neu-Isenburg Siemensstraße 20 D-63263 Neu-Isenburg Postfach 16 51 D-63236 Neu-Isenburg	(Tel) +49 (6102) 20 07-0 (Fax) +49 (6102) 20 07 12 info.rsv@rohde-schwarz.com
Cyprus	Hinis Telecast Ltd. Agiou Thoma 18 Kiti Larnaca 7550	(Tel) +357 (24) 42 51 78 (Fax) +357 (24) 42 46 21 hinis@logos.cy.net	Ghana	Kop Engineering Ltd. P.O. Box 11012 3rd Floor Akai House, Osu Accra North	(Tel) +233 (21) 77 89 13 (Fax) +233 (21) 701 06 20 joblink@ghana.com
Czech Republic	Rohde & Schwarz Praha, s.r.o. Hadovka Office Park Evropská 2590/33c 16000 Praha 6	(Tel) +420 (2) 24 31 12 32 (Fax) +420 (2) 24 31 70 43 office@rscz.rohde-schwarz.com	Greece	Mercury S.A. 6, Loukianou Str. 10675 Athens	(Tel) +302 (10) 722 92 13 (Fax) +302 (10) 721 51 98 mercury@hol.gr
Denmark	Rohde & Schwarz Danmark A/S Ejby Industrivej 40 2600 Glostrup	(Tel) +45 (43) 43 66 99 (Fax) +45 (43) 43 77 44 rsdk@rsdk.rohde-schwarz.com	Guatemala	siehe/see Mexico	
Egypt	U.A.S. Universal Advanced Systems 31 Manshiet El-Bakry Street Heliopolis 11341 Cairo	(Tel) +20 (2) 455 67 44 (Fax) +20 (2) 256 17 40 an_uas@link.net	Guiana	siehe / see Mexico	
El Salvador	siehe/see Mexico		Haiti	siehe / see Mexico	
Estonia	Rohde & Schwarz Danmark A/S Estonian Branch Office Narva mnt. 13 10151 Tallinn	(Tel) +372 (6) 14 31 23 (Fax) +372 (6) 14 31 21 estonia@rsdk.rohde-schwarz.com	Honduras	siehe/see Mexico	
Finland	Rohde & Schwarz Finland Oy Taivaltie 5 01610 Vantaa	(Tel) +358 (207) 60 04 00 (Fax) +358 (207) 60 04 17 info@rsfin.rohde-schwarz.com	Hong Kong	Electronic Scientific Engineering 9/F North Somerset House Taikoo Place 979 King's Road, Quarry Bay Hong Kong	(Tel) +852 (25) 07 03 33 (Fax) +852 (25) 07 09 25 stephenchau@ese.com.hk
France	Rohde & Schwarz France Immeuble "Le Newton" 9-11, rue Jeanne Braconnier 92366 Meudon La Forêt Cédex	(Tel) +33 (0) 141 36 10 00 (Fax) +33 (0) 141 36 11 11 contact@rsf.rohde-schwarz.com	Hungary	Rohde & Schwarz Budapesti Iroda Váci út 169 1138 Budapest	(Tel) +36 (1) 412 44 60 (Fax) +36 (1) 412 44 61 rs-hungary@rshu.rohde-schwarz.com
	Niederlassung/Subsidiary Rennes 37 Rue du Bignon Bâtiment A 35510 Cesson Sévigné	(Tel) +33 (2) 99 51 97 00 (Fax) +33 (2) 99 51 98 77	Iceland	siehe/see Denmark	
Germany	Zweigniederlassungen der Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH/Branch offices of Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH		India	Rohde & Schwarz India Pvt. Ltd. 244, Okhla Industrial Estate Phase - III New Delhi 110 020	(Tel) +91 (11) 26 32 63 81 (Fax) +91 (11) 26 32 63 73 sales@rsindia.rohde-schwarz.com
	Zweigniederlassung Nord, Geschäftsstelle Berlin Ernst-Reuter-Platz 10 · D-10587 Berlin Postfach 100620 · D-10566 Berlin	(Tel) +49 (30) 34 79 48-0 (Fax) +49 (30) 34 79 48 48 info.rsv@rohde-schwarz.com		Rohde & Schwarz India Pvt. Ltd. Bangalore Office No. 24, Service Road, Domlur 2nd Stage Extension Bangalore - 560 071	(Tel) +91 (80) 535 23 62 (Fax) +91 (80) 535 03 61 rsindiab@rsnl.net
				Rohde & Schwarz India Pvt. Ltd. Hyderabad Office 302 & 303, Millennium Centre 6-3-1099/1100, Somajiguda Hyderabad - 500 016	(Tel) +91 (40) 23 32 24 16 (Fax) +91 (40) 23 32 27 32 rsindiah@nd2.dot.net.in

Adressen/Addresses

India	Rohde & Schwarz India Pvt. Ltd. Mumbai Office B-603, Remi Bizcourt, Shah Industrial Estate, Off Veera Desai Road Andheri West Mumbai - 400 058	(Tel) +91 (22) 26 30 18 10 (Fax) +91 (22) 26 73 20 81 rsindiam@rsnl.net	Kazakhstan	Rohde & Schwarz Kazakhstan Representative Office Almaty Pl. Respubliki 15 480013 Almaty	(Tel) +7 (32) 72 67 23 54 (Fax) +7 (32) 72 67 23 46 rs-kazakhstan@rsd-rohde-schwarz.com
Indonesia	PT Rohde & Schwarz Indonesia Graha Paramita 5th Floor Jln. Denpasar Raya Blok D-2 Jakarta 12940	(Tel) +62 (21) 252 36 08 (Fax) +62 (21) 252 36 07 sales@rsbj.rohde-schwarz.com-services@rsbj.rohde-schwarz.com	Kenya	Excel Enterprises Ltd Dunga Road P.O.Box 42 788 Nairobi	(Tel) +254 (2) 55 80 88 (Fax) +254 (2) 54 46 79
Iran	Rohde & Schwarz Iran Liaison Office Tehran Groundfloor No. 1, 14th Street Khaled Eslamboli (Vozara) Ave. 15117 Tehran	(Tel) +98 (21) 872 42 96 (Fax) +98 (21) 871 90 12 alfred.korff@rsd.rohde-schwarz.com	Korea	Rohde & Schwarz Korea Ltd. 83-29 Nonhyun-Dong, Kangnam-Ku Seoul 135-010	(Tel) +82 (2) 34 85 19 00 (Fax) +82 (2) 547 43 00 sales@rskor.rohde-schwarz.com-service@rskor.rohde-schwarz.com
Ireland	siehe/see United Kingdom		Kuwait	Group Five Trading & Contracting Co. Mezzanine Floor Al-Bana Towers Ahmad Al Jaber Street Sharq	(Tel) +965 (244) 91 72/73/74 (Fax) +965 (244) 95 28 jk_agarwal@yahoo.com
Israel	Eastronics Ltd. Measurement Products 11 Rozanis St. P.O.Box 39300 Tel Aviv 61392	(Tel) +972 (3) 645 87 77 (Fax) +972 (3) 645 86 66 david_hasky@easx.co.il	Latvia	Rohde & Schwarz Danmark A/S Latvian Branch Office Merkela iela 21-301 1050 Riga	(Tel) +371 (7) 50 23 55 (Fax) +371 (7) 50 23 60 latvia@rsdk.rohde-schwarz.com
	J.M. Moss (Engineering) Ltd. Communications Products 9 Oded Street P.O.Box 967 52109 Ramat Gan	(Tel) +972 (3) 631 20 57 (Fax) +972 (3) 631 40 58 jmoss@zahav.net.il	Lebanon	Rohde & Schwarz Liaison Office Riyadh P.O.Box 361 Riyadh 11411	(Tel) +966 (1) 465 64 28 Ext. 303 (Fax) +966 (1) 465 64 28 Ext. 229 chris.porzky@rsd.rohde-schwarz.com
Italy	Rohde & Schwarz Italia S.p.a. Centro Direzionale Lombardo Via Roma 108 20060 Cassina de Pecchi (MI)	(Tel) +39 (02) 95 70 41 (Fax) +39 (02) 95 30 27 72 rsi.info@rsi.rohde-schwarz.com		Netcom P.O.Box 55199 Op. Ex-Presidential Palace Horch Tabet Beirut	(Tel) +961 (1) 48 69 99 (Fax) +961 (1) 49 05 11 tohme.sayar@netcomm.tv
	Rohde & Schwarz Italia S.p.a. Via Tiburtina 1182 00156 Roma	(Tel) +39 (06) 41 59 81 (Fax) +39 (06) 41 59 82 70 rsi.info@rsi.rohde-schwarz.com	Liechtenstein	siehe/see Switzerland	
Jamaica	siehe / see Mexico		Lithuania	Rohde & Schwarz Danmark A/S Lithuanian Branch Office Lukiskiu 5-228 2600 Vilnius	(Tel) +370 (5) 239 50 10 (Fax) +370 (5) 239 50 11 lithuania@rsdk.rohde-schwarz.com
Japan	Rohde & Schwarz Japan K.K. Tokyo Office 711 Bldg., Room 501 (5th floor) 7-11-18 Nishi-Shinjuku Shinjuku-ku Tokyo 160-0023	(Tel) +81 (3) 59 25 12 88 (Fax) +81 (3) 59 25 12 90 scj.support@rsjp.rohde-schwarz.com	Luxembourg	siehe/see Belgium	
	Rohde & Schwarz Japan K.K. Shin-Yokohama Office KM Daiichi Bldg., 8F 2-13-13 Kouhoku-ku Yokohama-shi Kanagawa 222-0033	(Tel) +81 (4) 54 77 35 70	Macedonia	NETRA Sarski odred 7 1000 Skopje	(Tel) +389 (2) 329 82 30 (Fax) +389 (2) 317 74 88 netra@netra.com.sk
	Rohde & Schwarz Japan K.K. Osaka Office TEK Dai 2 Bldg., 8F 1-13-20 Esaka-shi Suita-shi Osaka-fu 564-0063	(Tel) +81 (6) 63 10 96 51	Malaysia	Rohde & Schwarz Malaysia Sdn Bhd Suite 10.04, Level 10, Wisma E&C No. 2 Lorong Dungun Kiri Damansara Heights 50490 Kuala-Lumpur	(Tel) +60 (3) 20 94 00 33 (Fax) +60 (3) 20 94 24 33 sales.malaysia@rohde-schwarz.com
Jordan	Jordan Crown Engineering & Trading Co. Jabal Amman, Second Circle Youssef Ezzideen Street P.O.Box 830414 Amman, 11183	(Tel) +962 (6) 462 17 29 (Fax) +962 (6) 465 96 72 jocrown@go.com.jo	Malta	Tektraco International Technology Ltd. 121, B'Kara Road San Gwann SGN 08	(Tel) +356 (21) 37 43 00 or 37 80 88 (Fax) +356 (21) 37 66 67 sales@tektraco.com
			Mexico	Rohde & Schwarz de Mexico S. de R.L. de C.V. German Centre Oficina 4-2-2 Av. Santa Fé 170 Col. Lomas de Santa Fé 01210 Mexico D.F.	(Tel) +52 (55) 85 03 99 13 (Fax) +52 (55) 85 03 99 16 latinoamerica@rsd-rohde-schwarz.com
			Moldava	siehe/see Austria	
			Nepal	ICTC Pvt. Ltd. Hattisar, Post Box No. 660 Kathmandu	(Tel) +977 (1) 443 48 95 (Fax) +977 (1) 443 49 37 ictc@mos.com.np

Adressen/Addresses

Netherlands	Rohde & Schwarz Nederland B.V. Perkinsbaan 1 3439 ND Nieuwegein	(Tel) +31 (30) 600 17 00 (Fax) +31 (30) 600 17 99 info@rsn.rohde-schwarz.com	Saudi Arabia	Gentec Haji Abdullah Alireza & Co. Ltd. P.O.Box 43054 Riyadh	(Tel) +966 (1) 293 20 35 (Fax) +966 (1) 466 16 57 akanbar@gentec.com.sa
New Zealand	Nichecom 1 Lincoln Ave. Tawa, Wellington	(Tel) +64 (4) 232 32 33 (Fax) +64 (4) 232 32 30 rob@nichecom.co.nz	Serbia-Montenegro	Rohde & Schwarz Representative Office Belgrade Tose Jovanovica 7 11030 Beograd	(Tel) +381 (11) 305 50 25 (Fax) +381 (11) 305 50 24 rs-scg@rscs.rohde-schwarz.com
Nicaragua	siehe/see Mexico		Singapore	Rohde & Schwarz Regional Headquarters Singapore Pte. Ltd. 1 Kaki Bukit View #05-01/02 Techview Singapore 415 941	(Tel) +65 68 46 18 72 (Fax) +65 68 46 12 52
Nigeria	Ferrostaal Abuja Plot 3323, Barada Close P.O.Box 8513, Wuse Off Amazon Street Maitama, Abuja	(Tel) +234 (9) 413 52 51 (Fax) +234 (9) 413 52 50 fsabuja@rosecom.net			
Norway	Rohde & Schwarz Norge AS Enebakkeveien 302 B 1188 Oslo	(Tel) +47 (23) 38 66 00 (Fax) +47 (23) 38 66 01 firmapost@rsnor.rohde-schwarz.com		Rohde & Schwarz Systems & Communications Asia Pte Ltd Service 1 Kaki Bukit View #04-01/07 Techview Singapore 415 941	(Tel) +65 68 46 37 10 (Fax) +65 68 46 00 29 info@rssg.rohde-schwarz.com
Oman	Mustafa Sultan Science & Industry Co.LLC. Test & Measurement Products Way No. 3503 Building No. 241 Postal Code 112 Al Khuwair, Muscat	(Tel) +968 63 60 00 (Fax) +968 60 70 66 m-aziz@mustafasultan.com	Slovak Republic	Specialne systémy a software, a.s. Svrčia ul. 3 841 04 Bratislava 4	(Tel) +421 (2) 65 42 24 88 (Fax) +421 (2) 65 42 07 68 3s@special.sk
Pakistan	Siemens Pakistan 23, West Jinnah Avenue Islamabad	(Tel) +92 (51) 227 22 00 (Fax) +92 (51) 227 54 98 reza.bokhary@siemens.com.pk	Slovenia	Rohde & Schwarz Representative Office Ljubljana Tbilisjska 89 1000 Ljubljana	(Tel) +386 (1) 423 46 51 (Fax) +386 (1) 423 46 11 rs-slovenia@rssi.rohde-schwarz.com
Panama	siehe/see Mexico		South Africa	Protea Data Systems (Pty.) Ltd. Communications and Measurement Division Private Bag X19 Bramley 2018	(Tel) +27 (11) 719 57 00 (Fax) +27 (11) 786 58 91 unicm@protea.co.za
Papua New Guinea	siehe/see Australia				
Paraguay	siehe/see Argentina				
Philippines	Rohde & Schwarz (Philippines) Inc. Unit 2301, PBCOM Tower 6795, Ayala Ave. cor. Herrera St. Makati City	(Tel) +63 (2) 753 14 44 (Fax) +63 (2) 753 14 56		Protea Data Systems (Pty.) Ltd. Cape Town Branch Unit G9, Centurion Business Park Bosmandam Road Milnerton Cape Town, 7441	(Tel) +27 (21) 555 36 32 (Fax) +27 (21) 555 42 67 unicm@protea.co.za
Poland	Rohde & Schwarz SP.z o.o. Przedstawicielstwo w Polsce ul. Stawki 2, Pietro 28 00-193 Warszawa	(Tel) +48 (22) 860 64 94 (Fax) +48 (22) 860 64 99 rs-poland@rspl.rohde-schwarz.com	Spain	Rohde & Schwarz Espana S.A. Salcedo, 11 28034 Madrid	(Tel) +34 (91) 334 10 70 (Fax) +34 (91) 729 05 06 rses@rses.rohde-schwarz.com
Portugal	Rohde & Schwarz Portugal, Lda. Alameda Antonio Sergio 7-R/C - Sala A 2795-023 Linda-a-Velha	(Tel) +351 (21) 415 57 00 (Fax) +351 (21) 415 57 10 info@rspt.rohde-schwarz.com		Rohde & Schwarz Espana S.A. Av. Príncipe d'Astúries, 66 08012 Barcelona	(Tel) +34 (93) 415 15 68 (Fax) +34 (93) 237 49 95 bcn@rses.rohde-schwarz.com
Republic Dominican	siehe/see Mexico		Sri Lanka	Dynatel Communications (PTE) Ltd. 451/A Kandy Road Kelaniya	(Tel) +94 (112) 90 80 01 (Fax) +94 (112) 91 04 69 69 dynatel@dyanet.lk
Romania	Rohde & Schwarz Representation Office Bucharest 89 Eroii Sanitari Blvd., sector 5 050472 Bucuresti	(Tel) +40 (21) 411 20 13 (Fax) +40 (21) 410 68 46 rs-romania@rsro.rohde-schwarz.com	Sudan	SolarMan Co. Ltd. P.O.Box 11 545 North of Fraouq Cementry 6/7/9 Bldg. 16 Karthoum	(Tel) +249 (183) 47 31 08 (Fax) +249 (183) 47 31 38 solarman29@hotmail.com
Russian Federation	Rohde & Schwarz International GmbH 119180, Yakimanskaya nab., 2 Moscow	(Tel) +7 (095) 745 88 50 to 53 (Fax) +7 (095) 745 88 54 rs-russia@rsru.rohde-schwarz.com	Sweden	Rohde & Schwarz Sverige AB Flygfältsgatan 15 128 30 Skarpnäck	(Tel) +46 (8) 605 19 00 (Fax) +46 (8) 605 19 80 info@rss.rohde-schwarz.com
Saudi Arabia	Rohde & Schwarz International GmbH - Liaison Office Riyadh c/o Haji Abdullah Alireza Co. Ltd. P.O.Box 361 Riyadh 11411	(Tel) +966 (1) 293 2035 (Fax) +966 (1) 466 1657 chris.porzky@rsd.rohde-schwarz.com	Switzerland	Roschi Rohde & Schwarz AG Mühlestr. 7 3063 Ittigen	(Tel) +41 (31) 922 15 22 (Fax) +41 (31) 921 81 01 support@roschi.rohde-schwarz.com
			Syria	Electro Scientific Office Baghdad Street Dawara Clinical Lab. Bldg P.O.Box 8162 Damascus	(Tel) +963 (11) 231 59 74 (Fax) +963 (11) 231 88 75 memo@hamshointl.com

Adressen/Addresses

Taiwan	Rohde & Schwarz Taiwan (Pvt.) Ltd. Floor 14, No. 13, Sec. 2, Pei-Tou Road Taipei 112	(Tel) +886 (2) 28 93 10 88 (Fax) +886 (2) 28 91 72 60 celine.tu@rstw.rohde-schwarz.com	United Kingdom	Rohde & Schwarz UK Ltd. 3000 Manchester Business Park Aviator Way Manchester M22 5TG	(Tel) +44 (870) 735 16 42 (Fax) +44 (1252) 81 14 77 sales@rsuk.rohde-schwarz.com
Tanzania	SSTL Group P.O. Box 7512 Dunga Street Plot 343/345 Dar Es Salaam	(Tel) +255 (22) 276 00 37 (Fax) +255 (22) 276 02 93 sstl@ud.co.tz	Uruguay	Aeromarine S.A. Cerro Largo 1497 11200 Montevideo	(Tel) +598 (2) 400 39 62 (Fax) +598 (2) 401 85 97 cs@aeromarine.com.uy
Thailand	Rohde & Schwarz International Thailand 2nd floor Gems Tower Bangrak, Suriyawong Bangkok 10600	(Tel) +66 (2) 200 07 29 (Fax) +66 (2) 267 00 79	USA	Rohde & Schwarz, Inc. Eastern Regional Office (US Headquarters) 8661A Robert Fulton Drive Columbia, MD 21046-2265	(Tel) +1 (410) 910 78 00 (Fax) +1 (410) 910 78 01 info@rsa.rohde-schwarz.com
	Schmidt Electronics (Thailand) Ltd. Messtechnik 202 Le Concorede Tower, 23rd Fl. Ratchadaphisek Rd. Huay kwang Bangkok 10320	(Tel) +66 (2) 69 41 47 05 (Fax) +66 (2) 69 41 47 06 salestm@schmidtelectronics.com		Rohde & Schwarz, Inc. Central Regional Office / Systems & EMI Products 8080 Tristar Drive Suite 120 Irving, TX 75063	(Tel) +1 (469) 713 53 00 (Fax) +1 (469) 713 53 01 info@rsa.rohde-schwarz.com
	TPP Operation Co. Ltd. Kommunikationstechnik 41/5 Mooban Tarinee Boromrajchonnee Road Talingchan Bangkok 10170	(Tel) +66 (2) 880 93 47 (Fax) +66 (2) 880 93 47		Rohde & Schwarz, Inc. R&D and Application Support 8905 SW Nimbus Ave Suite 240 Beaverton, OR 97008	(Tel) +1 (503) 403 47 00 (Fax) +1 (503) 403 47 01 info@rsa.rohde-schwarz.com
Trinidad & Tobago	siehe/see Mexico	(Tel) (Fax)		Rohde & Schwarz, Inc. Western Regional Office 7700 Irvine Center Drive Suite 100 Irvine, CA 92618	(Tel) +1 (949) 885 70 00 (Fax) +1 (949) 885 70 01 info@rsa.rohde-schwarz.com
Tunisia	Teletek 71, Rue Alain Savary Residence Alain Savary (C64) Cité el Khadra 1003 Tunis	(Tel) +216 (71) 77 33 88 (Fax) +216 (71) 77 05 53 teletek@gnet.tn		Rohde & Schwarz, Inc. Service & Calibration Center 8661A Robert Fulton Drive Columbia, MD 21046-2265	(Tel) +1 (410) 910 50 02 (Fax) +1 (410) 910 79 31 service.rsa@rsa.rohde-schwarz.com
Turkey	Rohde & Schwarz International GmbH Liaison Office Istanbul Bagdat Cad. 191/3, Arda Apt. B-Blok 81030 Selamicesme-Istanbul	(Tel) +90 (216) 385 19 17 (Fax) +90 (216) 385 19 18 nadir.guerelman@rsd.rohde-schwarz.com	Vietnam	Rohde & Schwarz Representative Office Vietnam Unit 807, 8/F, Schmidt Tower 239 Xuan Thuy Road Cau Giay District Hanoi	(Tel) +84 (4) 834 20 46
Ukraine	Rohde & Schwarz Representative Office Kiev 4, Patris Loumoumba ul. 01042 Kiev	(Tel) +38 (044) 268 60 55 (Fax) +38 (044) 268 83 64 rsbkiev@public.ua.net	West Indies	siehe/see Mexico	
United Arab Emirates	Rohde & Schwarz International GmbH Liaison Office Middle East Vertrieb P.O. Box 31156 Abu Dhabi	(Tel) +971 (2) 6335 670 (Fax) +971 (2) 6335 671 Dario Barisoni@rsd.rohde-schwarz.com			
	Rohde & Schwarz Bick Mobile Communication P.O.Box 17466 JAFZ, PPU ZG-07 Dubai	(Tel) +971 (4) 883 71 35 (Fax) +971 (4) 883 71 36			
	Rohde & Schwarz Emirates L.L.C. ESNAAD Premisses at Mussafah, P.O.Box 31156 Abu Dhabi	(Tel) +971 (2) 55 49 411 (Fax) +971 (2) 55 49 433 rsuaeam@emirates.net.ae			
United Kingdom	Rohde & Schwarz UK Ltd. Ancells Business Park Fleet Hampshire GU51 2UZ	(Tel) +44 (1252) 81 88 88 (sales)+44 (1252) 81 88 18 (service) (Fax) +44 (1252) 81 14 47 sales@rsuk.rohde-schwarz.com			

Inhaltsübersicht

1	Inbetriebnahme	1.1
	Auspacken	1.1
	Anschließen	1.1
	Betrieb am Messempfänger R&S FSMR	1.4
	Anschließen an den R&S FSMR.....	1.4
	Anschließen an das Messobjekt	1.4
	Messungen durchführen	1.4
	Betrieb am Leistungsmesser R&S NRP	1.5
	Anschließen des Leistungsmessmoduls.....	1.5
	Anschließen an das Messobjekt	1.5
	Messungen durchführen	1.5
	Betrieb an einem PC	1.6
	Hardware- und Software-Voraussetzungen.....	1.6
	Betrieb über aktiven USB-Adapter R&S NRP-Z3	1.7
	Betrieb über passiven USB-Adapter R&S NRP-Z4	1.8
	Anschließen des Messkopfes an das Messobjekt	1.8
	Messungen durchführen	1.8

Bilder

Bild 1-1	Konfiguration mit R&S FSMR	1.4
Bild 1-2	Konfiguration mit R&S NRP	1.5
Bild 1-3	Konfiguration mit dem aktiven USB-Adapter R&S NRP-Z3.....	1.7
Bild 1-4	Wechseln des Primäradapters.....	1.7
Bild 1-5	Konfiguration mit dem passiven USB-Adapter R&S NRP-Z4.....	1.8

1 Inbetriebnahme



Beachten Sie genau die folgenden Hinweise, um Schäden am Gerät auszuschließen, insbesondere wenn Sie das Leistungsmessmodul zum ersten Mal in Betrieb nehmen.

Auspacken

Entnehmen Sie das Leistungsmessmodul der Verpackung und überprüfen Sie, ob die Lieferung vollständig ist. Untersuchen Sie alle Teile sorgfältig auf Beschädigungen. Wenn Sie irgendwelche Beschädigungen finden, dann verständigen Sie bitte unverzüglich das zuständige Transportunternehmen und heben Sie alle Verpackungsteile zur Wahrung Ihrer Ansprüche auf.

Die Originalverpackung sollten Sie auch für den späteren Transport und Versand des Leistungsmessmoduls benutzen.



Das Leistungsmessmodul enthält Bauelemente, die durch elektrostatische Entladungen zerstört werden können. Vermeiden Sie es deshalb, die Innenleiter der HF-Anschluss-Stecker zu berühren, und öffnen Sie das Leistungsmessmodul nicht.

Anschließen

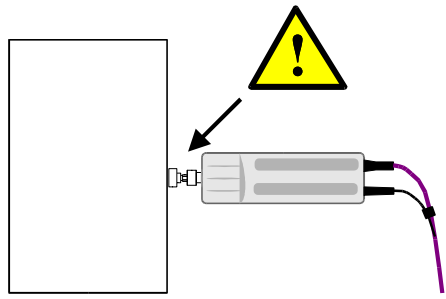


Um elektromagnetische Störungen zu vermeiden, darf das Leistungsmessmodul nur geschlossen betrieben werden. Es dürfen nur geeignete, abgeschirmte Kabel verwendet werden.

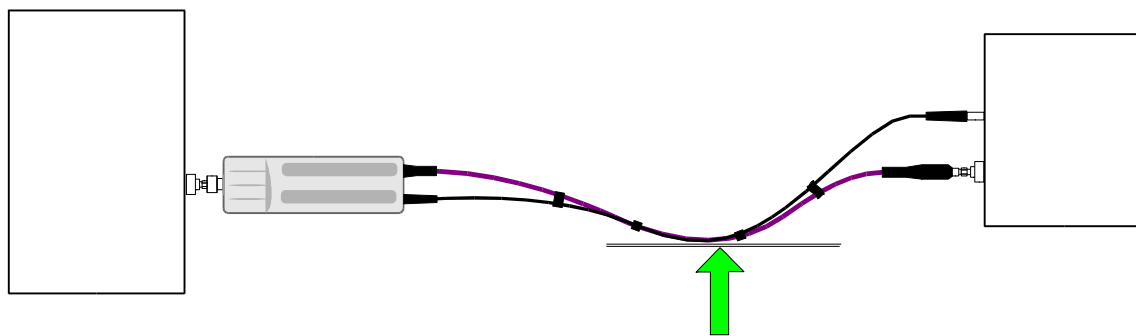
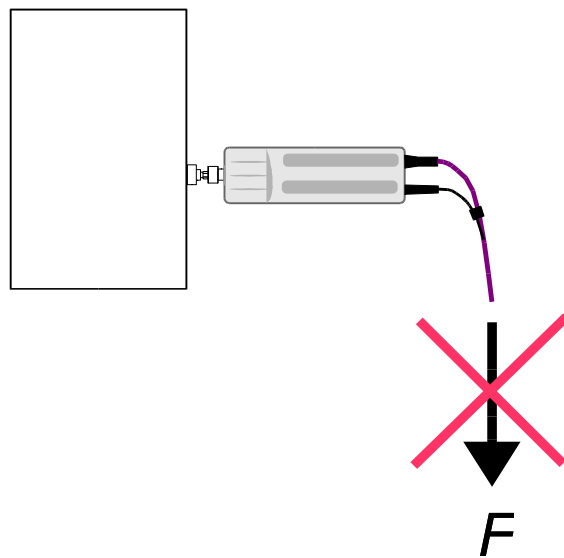
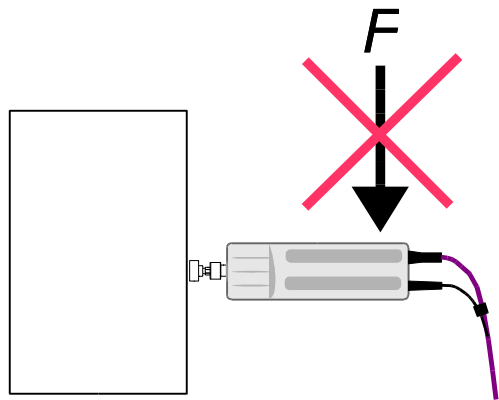
Überschreiten Sie niemals die maximal zulässige HF-Leistung. Schon kurzzeitige Überlastungen können zur Zerstörung des eingebauten Leistungssensors führen.

Den HF-Ausgang des Leistungsmessmoduls (am Kabelende) stets mit einem Abschlusswiderstand oder reflexionsarmen Messgeräteeingang abschließen, um Fehlmessungen zu vermeiden.

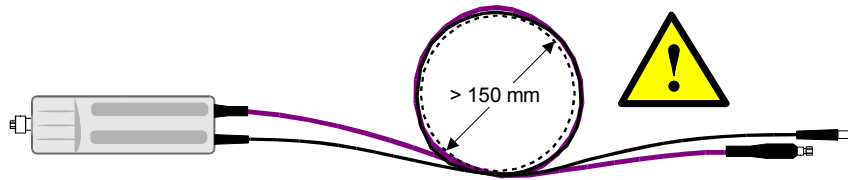
In vielen Fällen wird es genügen, die HF-Anschlüsse handfest anzuziehen. Bei hohen Anforderungen an die Messgenauigkeit ist es notwendig, die HF-Anschluss-Stecker mit einem Drehmomentschlüssel anzuziehen, dessen nominales Drehmoment für den N-Stecker des R&S NRP-Z27 1,36 Nm (12" lbs) und für die 3.5 mm-Stecker beider Leistungsmessmodule 0,9 Nm (8" lbs) betragen sollte.



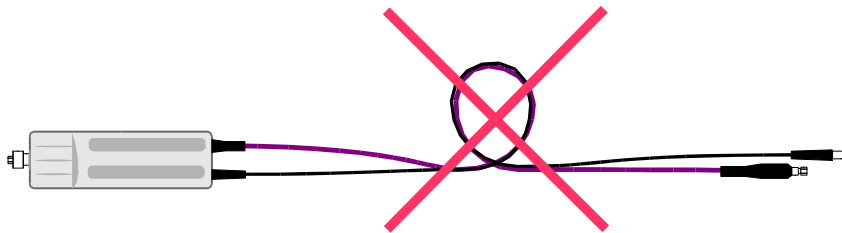
Die HF-Steckverbinder von R&S NRP-Z27/-Z37 und DUT mechanisch nicht überlasten!



Minimalen Biegeradius des HF-Verbindungskabels von 75 mm nicht unterschreiten!



Stärkere Biegung kann die Messgenauigkeit des Leistungsmessmoduls dauerhaft verschlechtern!



Betrieb am Messempfänger R&S FSMR

Anschließen an den R&S FSMR

Das Leistungsmessmodul kann an den Messempfänger R&S FSMR im laufenden Betrieb angeschlossen werden. Dazu den Mehrfach-Rundsteckverbinder mit der roten Farbmarkierung nach oben in die Buchse *POWER SENSOR* einstecken. Dann den 3.5 mm-Stecker des HF-Kabels mit dem Messeingang *RF INPUT 50 Ω* verbinden. Dazu bei den Modellen R&S FSMR26 und R&S FSMR50 vorher den passenden Test Port Adapter mit 3.5 mm-Buchse (R&S Id.Nr. 1021.0512.00) montieren. Beim Modell R&S FSMR3, das über eine fest eingebaute N-Buchse verfügt, den zum Lieferumfang gehörenden Adapter mit 3.5 mm-Buchse und N-Stecker aufschrauben. Nur durch die Verwendung dieser Adapter ist gewährleistet, dass die Funktion *VSWR Correction* am R&S FSMR einwandfrei funktioniert.

Anschließen an das Messobjekt

Die Leistungsmessmodule verfügen am HF-Eingang über einen N-Stecker (R&S NRP-Z27) bzw. einen 3.5 mm-Stecker (R&S NRP-Z37). Das Leistungsmessmodul R&S NRP-Z27 kann damit an Quellen mit einer N-Buchse, R&S NRP-Z37 an Quellen mit 3.5 mm-Buchse, 2.92 mm-Buchse oder SMA-Buchse angeschlossen werden. Das Anschrauben lässt sich leichter und ohne Verkanten bewerkstelligen, wenn das Leistungsmessmodul dabei durch leichtes Anheben entlastet wird.

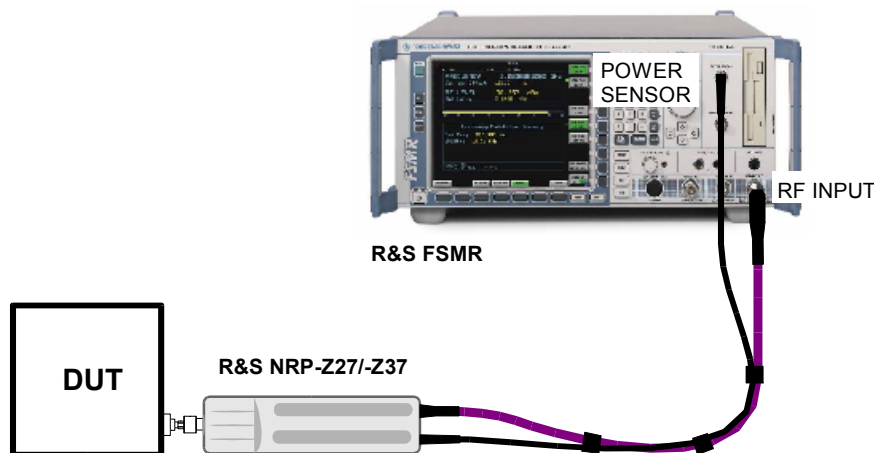


Bild 1-1 Konfiguration mit R&S FSMR

Messungen durchführen

Die Leistungsmessmodule werden vom R&S FSMR ähnlich wie die anderen Messköpfe der Reihe R&S NRP-Z behandelt. Zum Aufruf der Leistungsmesser-Funktionalität die Taste PRESET und anschließend den Softkey PWR METER drücken. Details zur weiteren Bedienung sind im Betriebshandbuch zum R&S FSMR beschrieben.

Betrieb am Leistungsmesser R&S NRP

Anschließen des Leistungsmessmoduls

Das Leistungsmessmodul kann an das Grundgerät R&S NRP im laufenden Betrieb angeschlossen werden. Der Mehrfach-Rundsteckverbinder muss dazu mit der roten Farbmarkierung nach oben in eine der Messkopfbuchsen des Grundgerätes R&S NRP eingesteckt werden. Nach dem Anschließen wird das Leistungsmessmodul vom Grundgerät R&S NRP erkannt und initialisiert.

Der Ausgang des HF-Kabels ist mit einem 3.5 mm-Präzisions-Abschluss (mit Buchseneingang) abzuschließen. Der genaue Anpassungswert ist unerheblich, solange das Stehwellenverhältnis bei der Messfrequenz kleiner als 1.05 bleibt. Sonst ist zu prüfen, ob die dadurch erhöhte Messunsicherheit akzeptiert werden kann (s. Parameter *Isolation* in den Technischen Daten sowie Befehlsgruppe *SENse:RGAMma* in Kapitel 6).

Anschließen an das Messobjekt

Die Leistungsmessmodule verfügen am HF-Eingang über einen N-Stecker (R&S NRP-Z27) bzw. einen 3.5 mm-Stecker (R&S NRP-Z37). Das Leistungsmessmodul R&S NRP-Z27 kann damit an Quellen mit einer N-Buchse, R&S NRP-Z37 an Quellen mit 3.5 mm-Buchse, 2.92 mm-Buchse oder SMA-Buchse angeschlossen werden. Das Anschrauben lässt sich leichter und ohne Verkanten bewerkstelligen, wenn das Leistungsmessmodul dabei durch leichtes Anheben entlastet wird.

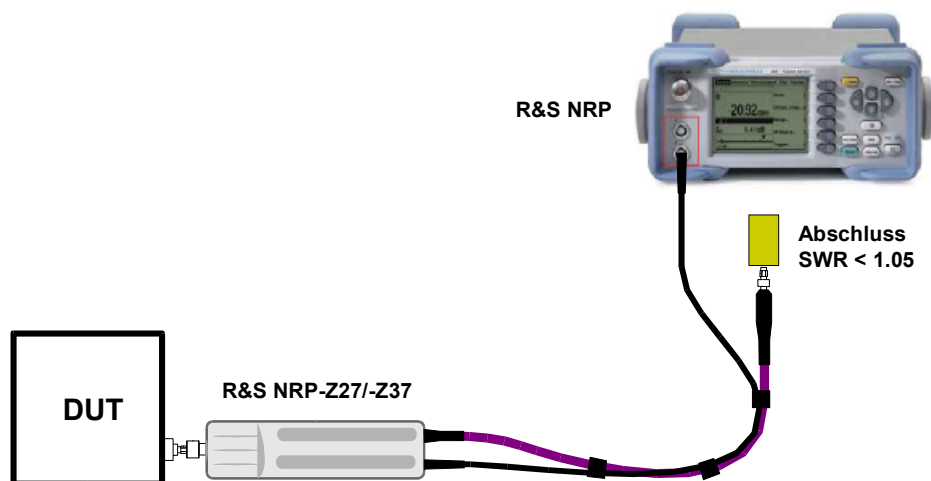


Bild 1-2 Konfiguration mit R&S NRP

Messungen durchführen

Die Leistungsmessmodule werden vom R&S NRP wie die thermischen Leistungsmessköpfe der Reihe R&S NRP-Z5x behandelt. Eine Ausnahme bildet die Funktion *S-Parameter-Korrektur*, die bei den Leistungsmessmodulen immer aktiviert ist. Über diese Funktion wird der integrierte Power Splitter berücksichtigt. Deswegen kann der Einfluss von Adaptern oder Dämpfungsgliedern, die dem Eingang des Leistungsmessmoduls vorgeschaltet sind, nicht über die Funktion *S-Parameter-Korrektur* kompensiert werden. Die Kompensation mittels eines globalen Offsets oder einer Offset-Tabelle ist dagegen immer möglich.

Betrieb an einem PC

Hardware- und Software-Voraussetzungen

Für einen Betrieb des Messkopfes an einem PC über Schnittstellenadapter müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Der PC muss über einen USB-Anschluss verfügen.
- Das PC-Betriebssystem muss den USB unterstützen. Dies ist der Fall für Windows™ 98, Windows™ ME, Windows™ 2000, Windows™ XP oder aktuellere Versionen des Windows™-Betriebssystems.
- Die in der mitgelieferten Software NRP Toolkit enthaltenen USB-Gerätetreiber müssen installiert sein.

Sind diese Voraussetzungen erfüllt, kann der Messkopf mit einem geeigneten Anwendungsprogramm wie dem im NRP Toolkit enthaltenen Programm NrpFlashup (enthält die Module Power Viewer, USB Terminal, Firmware Update und Update S-Parameters) betrieben werden.

Das Installationsprogramm für das NRP Toolkit startet automatisch beim Einlegen der im Lieferumfang befindlichen CD-ROM. Das weitere Vorgehen ist selbsterklärend.

Der Messkopf kann auf zwei Arten mit Strom versorgt werden:

- *self-powered* von einem separaten Netzteil über den aktiven USB-Adapter R&S NRP-Z3,
- *bus-powered* vom PC oder einem USB-Hub mit eigener Stromversorgung (*self-powered hub*) über den aktiven USB-Adapter R&S NRP-Z3 oder den passiven USB-Adapter R&S NRP-Z4.

Da der Messkopf R&S NRP-Z5x mit seiner Stromaufnahme von maximal 100 mA als *low-power device* klassifiziert ist, ist gewährleistet, dass er von jedem stationären PC, Laptop oder Notebook im *bus-powered*-Betrieb mit Strom versorgt werden kann.

Betrieb über aktiven USB-Adapter R&S NRP-Z3

Bild 1-3 zeigt die Konfiguration mit dem aktiven USB-Adapter R&S NRP-Z3. Dabei ist es unkritisch, in welcher Reihenfolge die Kabelverbindungen hergestellt werden.

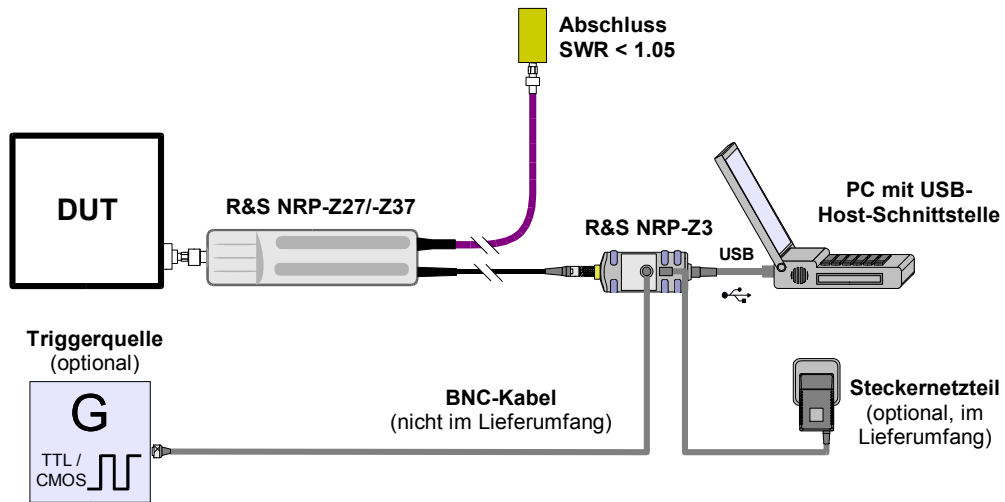


Bild 1-3 Konfiguration mit dem aktiven USB-Adapter R&S NRP-Z3

Das Steckernetzteil für den R&S NRP-Z3 kann an einer Einphasen-Wechselspannung mit einer Nennspannung von 100 V bis 240 V und einer Nennfrequenz von 50 Hz bis 60 Hz betrieben werden. Es stellt sich automatisch auf die Höhe der Netzspannung ein. Ein manuelles Umschalten ist nicht notwendig.

Dem Steckernetzteil liegen vier Primäradapter (für Europa, U.K., USA und Australien) bei, um den Anschluss an die entsprechenden Netzsteckdosen zu ermöglichen. Um den Primäradapter zu wechseln, werden keinerlei Werkzeuge benötigt. Er wird von Hand herausgezogen, und ein anderer Adapter wird eingeschoben, bis er einrastet (Bild 1-4).

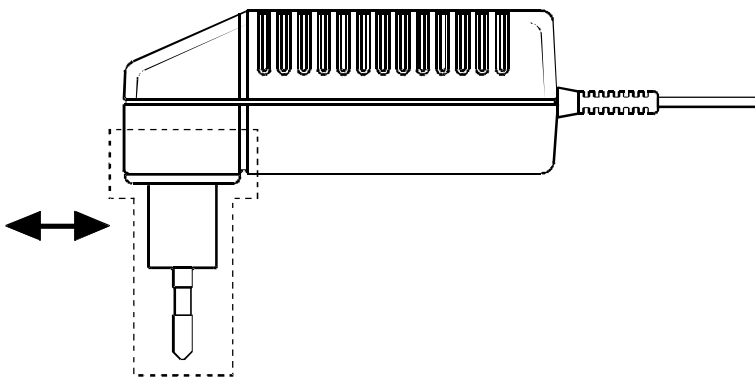


Bild 1-4 Wechseln des Primäradapters

Das Steckernetzteil ist kurzschlussfest und zusätzlich intern abgesichert. Ein Sicherungswechsel oder Öffnen ist nicht möglich.



Das Steckernetzteil ist nur zum Gebrauch in Innenräumen bestimmt.

Beachten Sie den Temperaturbereich von 0°C bis 50°C.

Lassen Sie ein durch Kondenswasser feucht gewordenes Steckernetzteil trocknen, bevor Sie es an die Netzspannung anschließen.

Betrieb über passiven USB-Adapter R&S NRP-Z4

In Bild 1-5 ist der Messaufbau zusammengestellt. Dabei ist es unkritisch, in welcher Reihenfolge die Kabelverbindungen hergestellt werden.

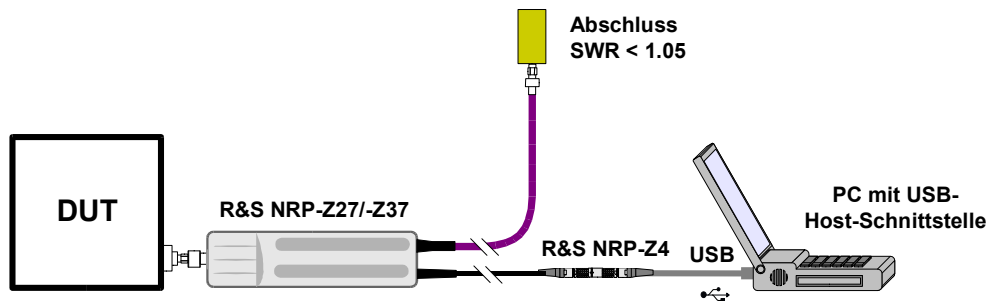


Bild 1-5 Konfiguration mit dem passiven USB-Adapter R&S NRP-Z4

Anschließen des Messkopfes an das Messobjekt

Die Leistungsmessmodule verfügen am HF-Eingang über einen N-Stecker (R&S NRP-Z27) bzw. einen 3.5 mm-Stecker (R&S NRP-Z37). Das Leistungsmessmodul R&S NRP-Z27 kann damit an Quellen mit einer N-Buchse, R&S NRP-Z37 an Quellen mit 3.5 mm-Buchse, 2.92 mm-Buchse oder SMA-Buchse angeschlossen werden. Das Anschrauben lässt sich leichter und ohne Verkanten bewerkstelligen, wenn das Leistungsmessmodul dabei durch leichtes Anheben entlastet wird.

Messungen durchführen

Die Leistungsmessmodule können wie die thermischen Leistungsmessköpfe der Reihe NRP-Z5x behandelt werden. Eine Ausnahme bildet die Funktion *S-Parameter-Korrektur*, die bei den Leistungsmessmodulen immer aktiviert ist. Über diese Funktion wird der integrierte Power Splitter berücksichtigt. Deswegen kann der Einfluss von Adaptern oder Dämpfungsgliedern, die dem Eingang des Leistungsmessmoduls vorgeschaltet sind, nicht über die Funktion *S-Parameter-Korrektur* kompensiert werden. Die Kompensation mittels eines globalen Offsets oder einer Offset-Tabelle ist dagegen immer möglich.

Inhaltsübersicht

2	Virtueller Leistungsmesser	2.1
	Übersicht	2.1
	Menüs	2.3

Bilder

Bild 2-1 Virtuelles Messgerät **Power Viewer**2.1

Tabellen

Tabelle 2-1 Tasten des virtuellen Leistungsmessers.....2.2
Tabelle 2-2 Eingabefelder des virtuellen Leistungsmessers2.2

2 Virtueller Leistungsmesser

Auf der dem Leistungsmessmodul beiliegenden CD-ROM befindet sich das Programm **NrpFlashup**, das den Betrieb an einem PC unter Windows™ ermöglicht. Es besteht aus mehreren Programm-Modulen, die zentral über den Windows™-Startmenü-Eintrag **NRP Toolkit** gestartet werden können.

Dieser Abschnitt beschreibt das Programm-Modul **Power Viewer**. Dabei handelt es sich um einen virtuellen Leistungsmesser, der den Funktionsumfang des Messkopfes allerdings nur zu einem kleinen Teil ausnutzt. Dafür ist es schon nach sehr kurzer Einarbeitungszeit möglich, Messungen durchzuführen.

Die anderen in **NrpFlashup** enthaltenen Module werden in Abschnitt 3 des Betriebshandbuches (Module **Terminal**) bzw. im Servicehandbuch (Modul **Firmware Update**) behandelt.

Übersicht

Starten Sie den virtuellen Leistungsmesser über den Startmenü-Eintrag **NRP Toolkit – Power Viewer**. Es erscheint das **Power Viewer**-Programmfenster (Bild 2-1).

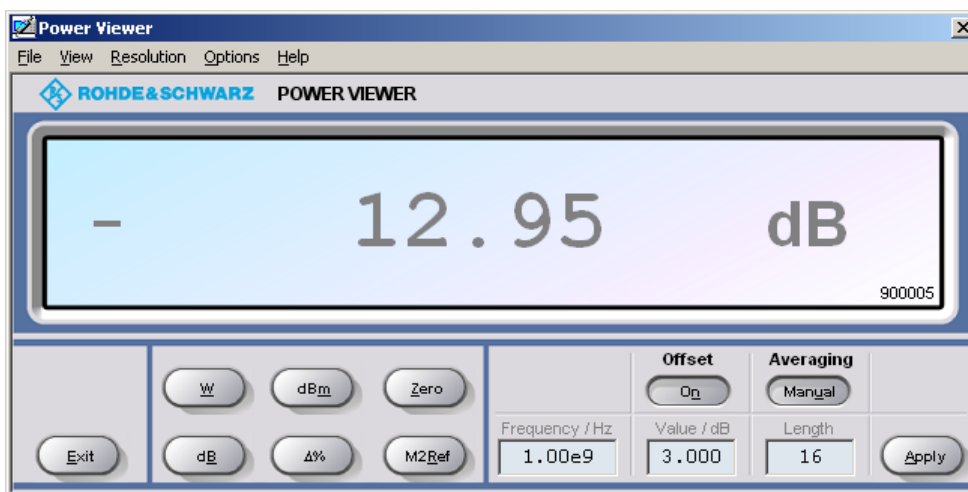


Bild 2-1 Virtuelles Messgerät **Power Viewer**

Den größten Teil des Programmfensters belegt das Messwert-Display. Hier werden Messwert, Einheit und zusätzliche Informationen zum Status des Leistungsmessmoduls angezeigt. Rechts unten wird die Seriennummer eingeblendet. Außerdem enthält das Programmfenster grafisch animierte Buttons und Eingabefelder (siehe Tabelle 2-1 und Tabelle 2-2).

Tabelle 2-1 Tasten des virtuellen Leistungsmessers

Button	Funktion	Tastenkombination
Exit	Beendet das Programm. Dabei werden die aktuellen Einstellungen gespeichert und beim nächsten Programmstart wieder hergestellt.	Alt + E
W	Schaltet die Anzeigeeinheit auf Watt.	Alt + W
dBm	Schaltet die Anzeigeeinheit auf dBm.	Alt + M
Zero	Löst einen Nullabgleich des Leistungsmessmoduls aus.	Alt + Z
dB	Schaltet die Anzeigeeinheit auf Dezibel. Dabei wird das Verhältnis des Messwertes zum Referenzwert angezeigt.	Alt + B
Δ%	Schaltet die Anzeigeeinheit auf Prozent. Dabei wird die relative Abweichung des Messwertes vom Referenzwert angezeigt.	Alt + %
M2Ref	Definiert den aktuellen Messwert als Referenzwert für die relativen Anzeigeeinheiten Dezibel und Prozent.	Alt + R
Offset On/Off	Schaltet eine globale Offsetkorrektur für das Leistungsmessmodul ein oder aus. Bei ausgeschalteter Offsetkorrektur ist das Eingabefeld Offset/dB grau hinterlegt.	Alt + N
Averaging Man/Auto	Schaltet die automatische Bestimmung des Averaging-Faktors (Auto-Averaging) ein oder aus. Bei eingeschaltetem Auto-Averaging ist das Eingabefeld Length grau hinterlegt, dabei wird der aktuell ermittelte Averaging-Faktor angezeigt.	Alt + T
Apply	Übernimmt geänderte Zahlenwerte in den Eingabefeldern Frequency/Hz , Value/dB und Length und überträgt sie an den Messkopf.	Alt + A oder Eingabetaste

Tabelle 2-2 Eingabefelder des virtuellen Leistungsmessers

Eingabefeld	Funktion
Frequency/Hz	Frequenz des HF-Trägers in Hertz.
Value/dB	Dämpfung einer dem Leistungsmessmodul vorgeschalteten Komponente in dB. Hier sind Werte von -100 bis 100 zulässig. Die globale Offsetkorrektur muss mit der Taste Offset On/Off aktiviert worden sein, damit dieses Eingabefeld editiert werden kann.
Length	Länge des Averaging-Filters (= Averaging-Faktor). Hier sind Werte von 1 bis 65536 zulässig. Das Averaging muss mit der Taste Averaging Man/Auto auf manuelles Averaging umgeschaltet worden sein, damit dieses Eingabefeld editiert werden kann.

Bei der Eingabe in Eingabefelder kann auch das wissenschaftliche Zahlenformat verwendet werden. Unzulässige Werte werden mit einer Fehlermeldung quittiert. Damit ein geänderter Zahlenwert an das Leistungsmessmodul übermittelt wird, muss die Eingabe unbedingt mit dem Button **Apply** oder der Eingabetaste abgeschlossen werden!

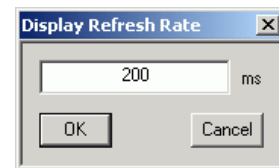
Menüs

Auf weniger häufig benötigte Funktionen kann über die Menüleiste zugegriffen werden.

File **Start Log ...** Öffnet einen Dateiauswahl-Dialog, um Pfad und Dateiname des Logfiles festzulegen. Mit Betätigung des Buttons **Speichern** beginnt die Aufzeichnung. Alle angezeigten Werte werden mit Datum (Format: JJ/MM/TT) und Uhrzeit (Format: hh:mm:ss.ms) zeilenweise in das Logfile geschrieben. Beispiel:
-22.51 dBm (03/02/25 15:37:25.310)

Stop Log Beendet die Logfile-Aufzeichnung.

View **Display Refresh Rate** Öffnet einen Dialog zur Anpassung der Display-Aktualisierungsrate. Eingegeben wird die Zeit in Millisekunden zwischen zwei Display-Aktualisierungen. Die Voreinstellung ist 200 ms.

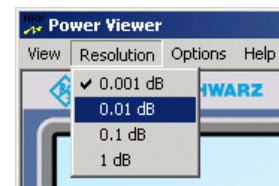


Colours Öffnet einen Dialog zur Auswahl der Vordergrundfarbe für

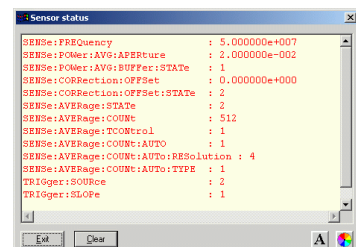
- das Messergebnis,
- die Einheit,
- den Text in den Zahlenfeldern bzw.
- die Tastenbeschriftung.

**Result
Unit
Edit
Button**

Resolution Erlaubt es, die gewünschte Auflösung der Messwertdarstellung einzustellen. Eine höhere Auflösung führt bei aktiviertem Auto-Averaging zu einem größeren Averaging-Faktor und damit zu einer längeren Einschwingzeit des Messergebnisses.

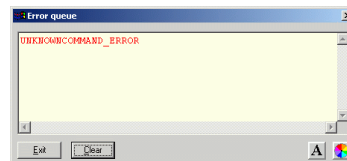


Options **Read Sensor Status ...** Liest den aktuellen Status des Leistungsmessmoduls aus. Es wird eine Parameterliste ausgegeben.



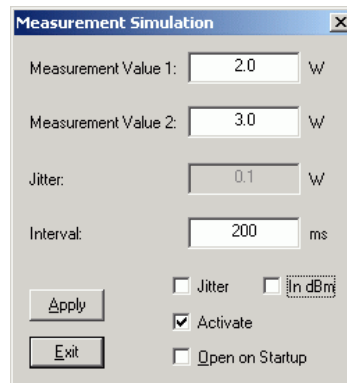
Read Error Queue ...

Liest die Fehlerqueue aus. Alle seit dem letzten Aufruf aufgetretenen Fehlermeldungen werden zeilenweise ausgegeben. Sind Fehler aufgetreten, dann wird durch ein Häkchen vor diesem Menüeintrag darauf hingewiesen.



Simulation ...

Erlaubt es, die Funktionalität des virtuellen Leistungsmessers auch ohne Leistungsmessmodul auszuprobieren. Die Anzeige wechselt zwischen **Measurement Value 1** u. **Measurement Value 2** im Abstand **Interval** hin und her. Mit Hilfe der Checkbox **Activate** wird die Simulation sofort aktiviert.



Reset Sensor

Initialisiert das Leistungsmessmodul. Dabei bleibt ein vorher erfolgter Nullabgleich erhalten.

Help

Contents

Öffnet das Inhaltsverzeichnis zur Online-Hilfe.

About

Zeigt u. a. Informationen zur verwendeten Programmversion an.

Inhaltsübersicht

3	Manuelle Bedienung	3.1
	Programmmodul "Terminal"	3.1
	Wichtigste Bedienelemente	3.1
	Menüs	3.3
	Programmmodul "Firmware Update"	3.7

Bilder

Bild 3-1 Senden von Befehlen über Eingabefeld **Input**3.2
Bild 3-2 Senden von Befehlen über Command Files3.2

Tabellen

Tabelle 3-1 Beschreibung der dem Eingabefeld **Input** zugeordneten Buttons3.2
Tabelle 3-2 Beschreibung der dem Listenfeld **Command File** zugeordneten Buttons.....3.3
Tabelle 3-3 Beschreibung der dem Ausgabefeld **Output** zugeordneten Buttons3.3

3 Manuelle Bedienung

Im vorigen Abschnitt wurde auf das im Lieferumfang enthaltene Programmmodul "Power Viewer" eingegangen, womit sich die wohl häufigste Funktion eines Leistungsmessers – das Messen der mittleren Leistung eines HF-Signals – auf einfache Weise bewerkstelligen lässt. Im Lieferumfang befinden sich weitere Programmmodule, die sich über das Startmenü starten lassen. Im Startmenü finden sich die folgenden Einträge:

- **Power Viewer:** Virtueller Leistungsmesser. Die Funktion dieses Moduls ist in Abschnitt 2 ausführlich beschrieben.
- **Terminal:** Programmmodul zum Senden von Befehlen und Befehlsfolgen an das Leistungsmessmodul und zum Anzeigen der gelieferten Messwerte, Statusmeldungen und sonstigen Daten.
- **Firmware Update:** Programmmodul zum Update Firmware im Leistungsmessmodul.
- **Update S-Parameters:** Programmmodul zum Laden eines S-Parameter-Datensatzes in den Messkopf. Da der im Leistungsmessmodul integrierte Power Splitter bereits diesen Datensatz belegt, ist es nicht möglich, dem Leistungsmessmodul eventuell vorgeschaltete Adapter oder Dämpfungsglieder über die Funktion *S-Parameter-Korrektur* zu berücksichtigen. Da ein Überschreiben des bestehenden Datensatzes zum Verlust der Funktionalität des Leistungsmessmoduls führen würde, wird der Programmpunkt *Update S-Parameters* nicht weiter beschrieben.

Programmmodul "Terminal"

Wichtigste Bedienelemente

Das USB-Terminal erlaubt es, Befehle und Befehlsfolgen an das Leistungsmessmodul zu senden, und zwar auf zweierlei Weise:

- Die Befehle werden in das Eingabefeld **Input** eingegeben (Bild 3-1). Mehrere aufeinander folgende Befehle können zeilenweise untereinander stehen. In Tabelle 3-1 sind die dem Eingabefeld **Input** zugeordneten Buttons beschrieben.
- Die Befehle oder Befehlsfolgen werden in Befehlsdateien (*command files*) gespeichert. Diese Befehlsdateien lassen sich z. B. mit einem Texteditor erstellen und abspeichern. Danach kann beliebig oft darauf zurück gegriffen werden (Bild 3-2). In Tabelle 3-2 sind die dem Listenfeld **Command File** zugeordneten Buttons beschrieben.

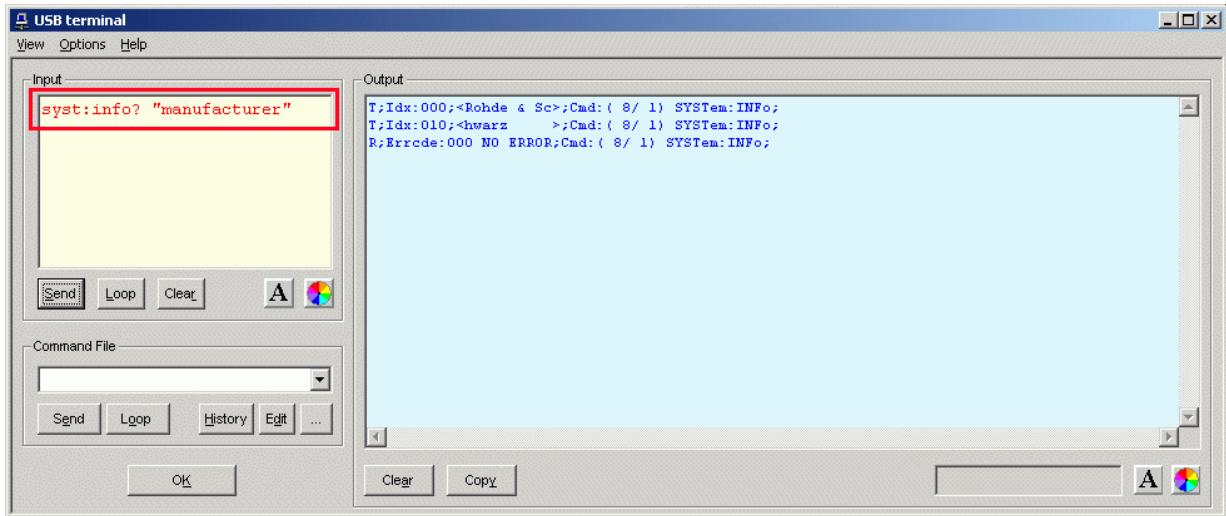


Bild 3-1 Senden von Befehlen über Eingabefeld Input

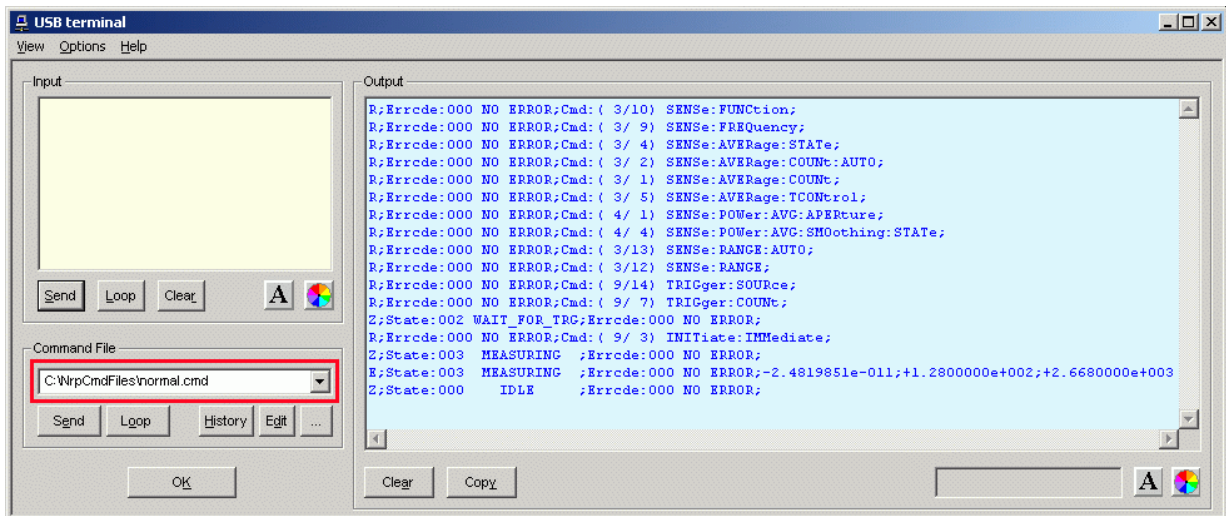


Bild 3-2 Senden von Befehlen über Command Files

Tabelle 3-1 Beschreibung der dem Eingabefeld Input zugeordneten Buttons

Button	Funktion	Tastenkombination
Send	Sendet den Inhalt des Eingabefeldes Input an das Leistungsmessmodul.	Alt + S
Loop	Mit Loop wird der Befehl oder die Befehlsfolge zyklisch gesendet. Durch erneutes Betätigen wird das zyklische Senden beendet. Die Wiederhol- frequenz wird über ein Dialogfenster, welches mit View - Loop ... geöffnet wird, eingestellt.	Alt + L
Clear	Löscht den Inhalt des Input -Textfeldes.	Alt + R
Schriftart-Button	Öffnet ein Dialogfenster zur Auswahl der Schriftart im Eingabefeld Input .	
Farbe-Button	Öffnet ein Dialogfenster zur Auswahl der Hintergrundfarbe des Eingabefeldes Input .	

Tabelle 3-2 Beschreibung der dem Listenfeld **Command File** zugeordneten Buttons

Button	Funktion	Tastenkombination
Send	Sendet den Inhalt der Befehlsdatei an das Leistungsmessmodul.	Alt + E
Loop	Mit Loop wird der Befehl oder die Befehlsfolge zyklisch gesendet. Durch erneutes Betätigen wird das zyklische Senden beendet. Die Wiederholfrequenz wird über ein Dialogfenster, welches mit View - Loop ... geöffnet wird, eingestellt.	Alt + O
History	Öffnet ein Fenster zum Editieren der Befehlsdateinamen im Command File -Listenfeld.	Alt + H
Edit	Öffnet die ausgewählte Befehlsdatei im Windows™-Texteditor.	Alt + D
...	Öffnet einen Datei-Öffnen-Dialog zur Auswahl einer Befehlsdatei.	

Steht am Anfang einer Befehlszeile ein Tabulator, Leerzeichen oder Sonderzeichen, so wird diese Zeile als Kommentar behandelt und nicht an das Leistungsmessmodul gesendet.

Die zurückgelieferten Messwerte, Parameter und Statusinformationen werden im Ausgabefeld **Output** angezeigt.

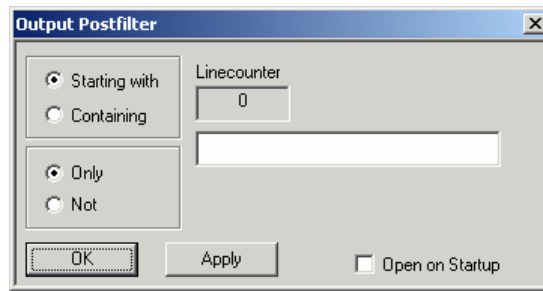
Tabelle 3-3 Beschreibung der dem Ausgabefeld **Output** zugeordneten Buttons

Button	Funktion	Tastenkombination
Clear	Löscht den Inhalt des Output-Textfeldes.	Alt + A
Copy	Kopiert den gesamten Inhalt des Output-Textfeldes in die Zwischenablage. (Es ist auch möglich, mit dem Maus-Cursor einen Teil der Ausgaben im Output-Fenster zu markieren und über Strg + C oder Betätigen der rechten Maustaste und anschließende Wahl des Menüpunktes Kopieren im sich öffnenden Kontextmenü in die Zwischenablage zu kopieren.)	Alt + Y
Schriftart-Button	Öffnet ein Dialogfenster zur Auswahl der Schriftart im Output-Textfeld.	
Farbe-Button	Öffnet ein Dialogfenster zur Auswahl der Hintergrundfarbe des Output-Textfeldes.	

Das USB-Terminal wird durch Klicken auf den **OK**-Button geschlossen.

Menüs

View **Post Filter ...** Öffnet den Dialog **Output postfilter**. Damit ist es möglich, die im Empfangspuffer gespeicherten Zeilen nach verschiedenen Kriterien zu filtern.



Filterkriterien:

Only + Starting with: Nur die Zeilen, die mit der eingegebenen Zeichenkette beginnen ...

Not + Starting with: Nur die Zeilen, die nicht mit der eingegebenen Zeichenkette beginnen ...

Only + Containing: Nur die Zeilen, die die eingegebene Zeichenkette enthalten ...

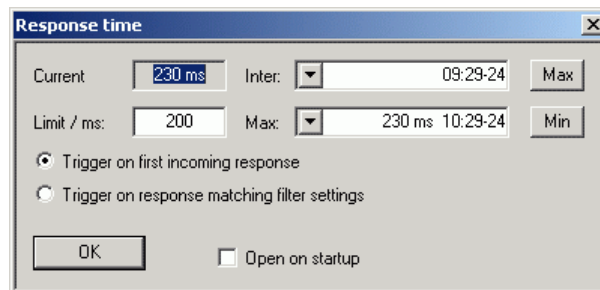
Not + Containing: Nur die Zeilen, die die eingegebene Zeichenkette nicht enthalten ...

... werden angezeigt. Die Zeilen, die das Filterkriterium nicht erfüllen, werden nicht gelöscht, sondern nur ausgeblendet.

Mit **Apply** wird der Filtervorgang gestartet. Im Feld **Linecounter** steht daraufhin die Anzahl der Zeilen, die das Filterkriterium erfüllt haben. Wählt man **Open on startup**, so wird der Dialog **Output postfilter** automatisch beim Öffnen des Terminals angezeigt. Mit **OK** wird das Dialogfenster geschlossen.

Response Time ...

Öffnet den Dialog **Response time**. Damit ist es möglich, die Antwortzeiten des Leistungsmessmoduls zu bestimmen.



Current zeigt die Zeit, die vom Senden des letzten Befehls bis zum Eintreffen der Befehlsbestätigung vom Leistungsmessmoduls vergangen ist.

Durch Klicken auf den **Max**-Button werden die Antwortzeiten aufgezeichnet, die den Grenzwert im Feld **limit / ms** überschreiten. Durch Klicken auf den **Min**-Button werden die Antwortzeiten aufgezeichnet, die den Grenzwert im Feld **limit / ms** einhalten.

Mit **Trigger on first incoming response** endet die Zeitmessung mit dem Eintreffen der ersten Antwort nach Absenden des Befehls. Mit **Trigger on response matching filter settings** endet die Zeitmessung mit dem Eintreffen einer Antwort, die das Filterkriterium im Dialog **Output postfilter** erfüllt.

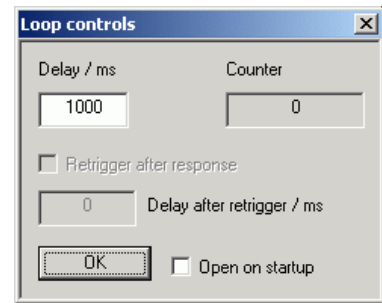
Wählt man **Open on startup**, so wird der Dialog **Response Time** automatisch beim Öffnen des Terminals angezeigt. Mit **OK** wird das Dialogfenster geschlossen.

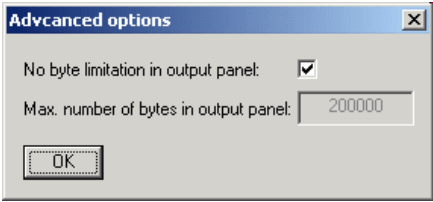
Loop ...

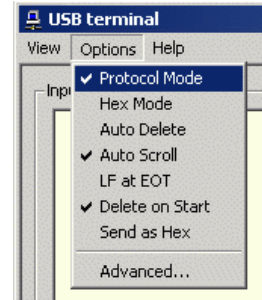
Öffnet den Dialog **Loop controls**. Damit ist es möglich, das zyklische Senden von Befehlen und Befehlsfolgen zu steuern.

Im Feld **Delay / ms** wird das Zeitintervall für das zyklische Senden in Millisekunden spezifiziert.

Das Feld **Counter** enthält die Anzahl der abgeschlossenen Sendezyklen. Wählt man **Open on startup**, so wird der Dialog **Response time** automatisch beim Öffnen des Terminals angezeigt. Mit **OK** wird das Dialogfenster geschlossen.



Options	Protocol Mode	In diesem Modus wird jeder Antwortblock mit einem Zeitstempel versehen.
	Hex Mode	In diesem Modus werden die vom Messkopf kommenden Antwortblöcke im hexadezimalen Format angezeigt.
	Auto Delete	Wenn diese Option aktiviert ist, wird das Output -Textfeld immer dann automatisch gelöscht, wenn der Send -Button betätigt wird.
	Auto Scroll	Wenn diese Option aktiviert ist, werden die älteren Inhalte des Output -Textfeldes automatisch nach oben aus dem sichtbaren Bereich heraus verschoben, wenn Platz für neue Ausgaben benötigt wird.
	LF at EOT	Wenn diese Option aktiviert ist, wird an jeden vom Messkopf kommenden Antwortblock ein Zeilenumbruch angehängt.
	Delete on Start	Wenn diese Option aktiviert ist, wird das Output -Textfeld beim Start des Programmmoduls "Terminal" automatisch gelöscht.
	Send as Hex	Wenn diese Option aktiviert ist, wird der Text im Input-Textfeld als Folge hexadezimaler Zeichen interpretiert.
	Advanced ...	Öffnet ein Dialogfenster zum Einstellen der Puffergröße für das Ausgabefeld Output .
		
Help	Contents	Öffnet das Inhaltsverzeichnis zur Online-Hilfe.
	About	Zeigt u. a. Informationen zur verwendeten Programmversion an.



Programmmodul "Firmware Update"

Das Programmmodul für das Durchführen von Firmware-Updates ist im Service-Handbuch ausführlich beschrieben.

Inhaltsübersicht

5 Fernbedienung – Grundlagen..... 5.1

5 Fernbedienung – Grundlagen

Rohde & Schwarz empfiehlt zur Fernsteuerung der R&S NRP-Messköpfe und Leistungsmessmodule den Einsatz des VXI-Plug & Play-Treibers. Dieser ist auf der mitgelieferten CD-ROM enthalten und ist in der jeweils aktuellsten Version über das Internet verfügbar (<http://rohde-schwarz.com/>).

Die alte Fernsteuerschnittstelle über die *Dynamic Link Library NrpControl.dll* wird nicht mehr gepflegt, ist jedoch weiterhin auf der CD-ROM enthalten und über das Internet verfügbar.

Inhaltsübersicht

6 Fernbedienung – Befehle	6.1
Notation	6.1
Befehle nach IEEE 488.2	6.2
*IDN? – Identification Query	6.2
*RST – Reset	6.2
*TRG – Trigger	6.2
*TST? – Self Test Query	6.2
SCPI-Befehle	6.3
CALibration (Kalibrierung)	6.3
CALibration:DATA[?] <Kalibrierdatensatz als <i>definite length block</i> >	6.3
CALibration:DATA:LENGth?	6.3
CALibration:ZERO:AUTO[?] OFF ON ONCE	6.4
SENSe (Konfiguration des Leistungsmessmoduls)	6.5
SENSe:AVERAge:COUNt[?] 1 ... 65536	6.6
SENSe:AVERAge:COUNt:AUTO[?] OFF ON ONCE	6.6
SENSe:AVERAge:COUNt:AUTO:MTIME[?] 1.0 ... 999.99	6.7
SENSe:AVERAge:COUNt:AUTO:NSRAtio[?] 0.0001 ... 1.0	6.7
SENSe:AVERAge:COUNt:AUTO:RESolution[?] 1 ... 4	6.7
SENSe:AVERAge:COUNt:AUTO:TYPE[?] RESolution NSRAtio	6.7
SENSe:AVERAge:RESet	6.7
SENSe:AVERAge:STATe[?] OFF ON	6.8
SENSe:AVERAge:TCONtrol[?] MOVing REPeat	6.8
SENSe:CORRection:DCYClE[?] 0.001 ... 99.999	6.8
SENSe:CORRection:DCYClE:STATe[?] OFF ON	6.8
SENSe:CORRection:OFFSet[?] -200.0 ... 200.0	6.9
SENSe:CORRection:OFFSet:STATe[?] OFF ON	6.9
SENSe:FREQUency[?] 1.0e3 ... 18.0e9 (R&S NRP-Z27)/26.5e9 (R&S NRP-Z37)	6.9
SENSe:FUNcTION[?] <sensor_function>	6.10
SENSe:POWEr:AVG:APERture[?] 0.001 ... 0.3	6.10
SENSe:POWEr:AVG:BUFFer:SIZE[?] 1 ... 1024	6.11
SENSe:POWEr:AVG:BUFFer:STATe[?] OFF ON	6.11
SENSe:POWEr:AVG:SMOothing:STATe[?] OFF ON	6.11
SENSe:SGAMma:CORRection:STATe[?] OFF ON	6.12
SENSe:SGAMma:MAGNitude[?] 0.0 ... 1.0	6.12
SENSe:SGAMma:PHASe[?] -360.0 ... 360.0	6.12
SENSe:RGAMma:MAGNitude[?] 0.0 ... 1.0	6.12
SENSe:RGAMma:PHASe[?] -360.0 ... 360.0	6.12

SYSTem.....	6.13
SYSTem:INFO? [Item].....	6.13
SYSTem:INITialize.....	6.14
SYSTem:MINPower?.....	6.15
SYSTem:TRANsaction:BEgIn.....	6.15
SYSTem:TRANsaction:END.....	6.15
TEST.....	6.16
TEST:SENSor?.....	6.16
TRIGger.....	6.17
ABORt.....	6.17
INITiate:CONTInuous[?] OFF ON.....	6.17
INITiate:IMMediate.....	6.18
TRIGger:COUNt[?] 1 ... 2×10^9	6.18
TRIGger:DELay[?] 0 ... 100.0.....	6.18
TRIGger:DELay:AUTO[?] OFF ON.....	6.18
TRIGger:HOLDoff[?] 0.0 ... 10.0.....	6.19
TRIGger:HYSTeresis[?] 0.0 ... 10.0.....	6.19
TRIGger:IMMediate.....	6.19
TRIGger:LEVel[?] x ... y.....	6.19
TRIGger:SLOPe[?] POSitive NEGative.....	6.20
TRIGger:SOURce[?] BUS EXTernal HOLD IMMediate INTernal.....	6.20
Liste der Fernsteuer-Befehle.....	6.21

Tabellen

Tabelle 6-1 Befehle des Befehlssystems *CALibration*6.3

Tabelle 6-2 Befehle des Befehlssystems *SENSe*6.5

Tabelle 6-3 Messmodus "*POWer:AVG*"6.10

Tabelle 6-4 Optimale Wahl der Größe des Sampling Window (N = 1, 2, 3, ...)6.10

Tabelle 6-5 Befehle des Befehlssystems *SYSTem*6.13

Tabelle 6-6 Bedeutung des *Item* beim Befehl *SYSTem:INFO?*6.13

Tabelle 6-7 Befehle des Befehlssystems *TEST*6.16

Tabelle 6-8 Befehle des Befehlssystems *TRIGger*6.17

Tabelle 6-9 Liste der Fernsteuer-Befehle6.21

6 Fernbedienung – Befehle

Notation

In den folgenden Abschnitten werden alle im Leistungsmessmodul realisierten Befehle nach Befehlssystemen getrennt zuerst tabellarisch aufgelistet und dann ausführlich beschrieben. Die Schreibweise entspricht dabei weitgehend der des SCPI-Normenwerks.

Befehlstabellen Den Beschreibungen der Befehlssysteme ist eine Tabelle vorangestellt, die einen schnellen Überblick über die einzelnen Befehle liefert. Diese Tabellen enthalten die folgenden vier Spalten:

- Befehl:** Die Befehle und ihre hierarchische Anordnung.
Parameter: Die möglichen Parameter.
Einheit: Die Grundeinheit der physikalischen Parameter (darf nicht mitgesendet werden).
Bemerkung: Kennzeichnung aller Befehle,
- für die keine Abfrageform existiert,
 - die nur als Abfragebefehl existieren.

Einrückungen Die verschiedenen Ebenen der SCPI-Befehlshierarchie sind in der Tabelle durch Einrücken nach rechts dargestellt. Je tiefer die Ebene liegt, desto weiter wird nach rechts eingerückt. Es ist zu beachten, dass die vollständige Schreibweise des Befehls immer auch die höheren Ebenen mit einschließt.

Beispiel:

SENSe:AVERage:COUNT ist in der Tabelle so dargestellt:

```
SENSe           erste Ebene
  :AVERage      zweite Ebene
    :COUNT     dritte Ebene
```

In der individuellen Beschreibung ist der Befehl in seiner gesamten Länge dargestellt. Ein Beispiel zu jedem Befehl befindet sich am Ende der individuellen Beschreibung.

[?]
?

Ein Fragezeichen in eckigen Klammern am Ende eines Befehls zeigt an, dass dieser Befehl nicht nur als Einstellbefehl (ohne Fragezeichen), sondern auch als Abfragebefehl (mit Fragezeichen) eingesetzt werden kann. Steht das Fragezeichen nicht in eckigen Klammern, dann ist der Befehl ein reiner Abfragebefehl.

Beispiel:

SENSe:POWer:AVG:APERture[?]

SENSe:POWer:AVG:APERture 1e-3 stellt die Länge des Abtastfensters auf 1 ms ein.

SENSe:POWer:AVG:APERture? liefert als Antwort die aktuell eingestellte Länge.
**IDN?* erfragt den Identifikationsstring des Leistungsmessmoduls, der sich verständlicherweise nicht ändern lässt. Daher existiert dieser Befehl nur in der Abfrageform.

Sonderzeichen bei Parametern Ein senkrechter Strich zwischen Parametern kennzeichnet die verschiedenen Möglichkeiten, die hier zur Auswahl stehen (Oder-Verknüpfung).

Beispiel:

NITiate:CONTinuous OFF | ON

Als Parameter lässt sich entweder *OFF* oder *ON* angeben.

{numerischer Ausdruck}

Geschweifte Klammern um einen numerischen Ausdruck bedeuten eine Rundung auf den nächstliegenden ganzzahligen Wert.

<Parameter>
<Variable>

Dreieckige Klammern um einen Parameter oder eine Variable bedeuten dessen bzw. deren aktuellen Wert.

Befehle nach IEEE 488.2

Das Leistungsmessmodul unterstützt eine Untermenge der möglichen Einstellbefehle und Abfragen (*Common Commands and Queries*) nach IEEE 488.2.

*IDN? – Identification Query

*IDN? liefert einen String, mit dem das Leistungsmessmodul Auskunft über seine Identität gibt (Geräteerkennung). Außerdem wird die Versionsnummer der installierten Firmware angegeben. Der String ist für ein Leistungsmessmodul vom Typ R&S NRP-Z27/-Z37 folgendermaßen aufgebaut:

ROHDE&SCHWARZ,NRP-Zx7,<Seriennummer>,<Firmware-Version>

<Seriennummer>: ASCII-Darstellung der Seriennummer

<Firmware-Version>: ASCII-Darstellung der Versionsnummer der Firmware

*RST – Reset

*RST versetzt das Leistungsmessmodul in den Grundzustand, d.h. die Voreinstellungen für alle Messparameter werden geladen.

*TRG – Trigger

*TRG löst eine Messung aus. Dazu muss sich das Leistungsmessmodul im Zustand *WAIT_FOR_TRIGGER* befinden und die Quelle für das Triggerereignis auf *BUS* eingestellt sein (*TRIGger:SOURce BUS*).

*TST? – Self Test Query

*TST? startet einen Selbsttest und liefert als Ergebnis 0 (kein Fehler festgestellt) oder 1 (es ist ein Fehler aufgetreten). Der Selbsttest umfasst folgende Funktionen:

- RAM-Speichertest,
- Betriebsspannungen,
- Temperaturmessung,
- Kalibrierdatensatz,
- Rauschen,
- Nullpunktoffsets.

SCPI-Befehle

Ein Leistungsmessmodul R&S NRP-Z27/-Z37 wird über die Befehlsgruppen

- CALibration (Nullabgleich),
- SENSE (Messkonfigurationen),
- SYSTEM,
- TRIGGER,
- SERVICE

gesteuert.

CALibration (Kalibrierung)

Tabelle 6-1 Befehle des Befehlssystems *CALibration*

Befehl	Parameter	Einheit	Bemerkung
CALibration			
:DATA[?]	<Kalibrierdatensatz als definite length block>		
:LENGth?		Bytes	nur Abfrage
:ZERO			
:AUTO[?]	OFF ON ONCE		

CALibration:DATA[?] <Kalibrierdatensatz als *definite length block*>

CALibration:DATA dient zum Schreiben eines Kalibrierdatensatzes in den Flash-Speicher des Leistungsmessmoduls.

Der Abfragebefehl liefert den aktuell im Flash-Speicher befindlichen Kalibrierdatensatz als *definite length block*.

CALibration:DATA:LENGth?

CALibration:DATA:LENGth? liefert die Länge des aktuell im Flash-Speicher befindlichen Kalibrierdatensatzes in Bytes. Diese Angabe kann von Programmen, die den Kalibrierdatensatz auslesen, verwendet werden, um die Größe des dafür benötigten Pufferspeichers zu ermitteln.

CALibration:ZERO:AUTO[?] OFF | ON | ONCE

Die Befehle *CALibration:ZERO:AUTO ON* oder *CALibration:ZERO:AUTO ONCE* führen einen Nullabgleich durch. Dazu muss das Messsignal abgeschaltet oder das Leistungsmessmodul von der Signalquelle getrennt werden. Das Vorhandensein größerer Messleistungen erkennt das Leistungsmessmodul selbständig, was zum Abbruch des Nullabgleiches und der Ausgabe der Fehlermeldung *NRPEROR_CALZERO* führt. Der Befehl *CALibration:ZERO:AUTO OFF* wird ignoriert. Ein Nullabgleich dauert mindestens vier Sekunden, mindestens aber so lange, wie das gewählte Mittelungsfilter zum Einschwingen braucht (nur Festfiltermodus).



Der Nullabgleich ist zu wiederholen

- *in der Aufwärmphase nach dem Einschalten bzw. Anstecken,*
- *nach plötzlichen Änderungen der Umgebungstemperatur,*
- *nach dem Anschrauben des Leistungsmessmoduls an einen HF-Anschluss mit erhöhter Temperatur,*
- *generell nach einigen Stunden Betrieb,*
- *wenn Signale mit sehr geringer Leistung gemessen werden sollen, beispielsweise weniger als 10 dB über der unteren Messgrenze.*

Zum Nullabgleich sollte möglichst das Messsignal abgeschaltet und nicht das Leistungsmessmodul von der Signalquelle abgeschraubt werden. Abgesehen von der Beibehaltung des thermischen Gleichgewichts hat dies den Vorteil, dass dem Messsignal überlagertes Rauschen (z. B. von einem Breitbandverstärker) beim Nullabgleich erfasst werden kann und nicht das Messergebnis verfälscht.

Der Abfragebefehl liefert immer 1 (= OFF).

Voreinstellung

Nach einem Power-on-Reset werden bis zum ersten Nullabgleich die im Rahmen der letzten Kalibrierung ermittelten Nullpunkt-Offsets verwendet. Daher ist generell mit sehr kleinen Nullpunktabweichungen bei eingelaufenem Leistungsmessmodul zu rechnen. Eine Initialisierung durch **RST* oder *SYSTEM:INITialize* hat keinen Einfluss auf die aktuellen Nullpunktabweichungen.

SENSe (Konfiguration des Leistungsmessmoduls)

Mit den Befehlen der Gruppen *SENSe* und *TRIGger* wird das Leistungsmessmodul konfiguriert.

Tabelle 6-2 Befehle des Befehlssystems *SENSe*

Befehl	Parameter	Einheit	Bemerkung
SENSe			
:AVERage			
:RESet			keine Abfrage möglich
:STATe[?]	OFF ON		
:TCONtrol[?]	MOVing REPeat		
:COUNt[?]	1 ... 65536		
:AUTO[?]	OFF ON ONCE		
:TYPE[?]	RESolution NSRatio		
:MTIME[?]	1.0 ... 999.99	s	
:NSRatio[?]	0.0001 ... 1.0	dB	
:RESolution[?]	1 ... 4		
:CORRection			
:OFFSet[?]	-200.0 ... 200.0	dB	
:STATe[?]	OFF ... ON		
:DCYClE[?]	0.001 ... 99.999	%	
:STATe[?]	OFF ... ON		
:FREQUency[?]	1.0e3 ... 18.0e9 (R&S NRP-Z27)/26.5e9 (NRP-Z37)	Hz	
:FUNctIon[?]	"POWer:AVG"		
:POWer			
:AVG			
:APERture[?]	0.001 ... 0.3	s	
:BUFFer			
:STATe[?]	OFF ON		
:SIZE[?]	1 ... 1024		
:SMOothing:STATe [?]	OFF ON		

Befehl	Parameter	Einheit	Bemerkung
:SGAMma			
:CORRection:STATe[?]	OFF ON		
:MAGNitude[?]	0.0 ... 1.0		
:PHASe[?]	-360.0 ... 360.0	Grad	
:RGAMma			
:MAGNitude[?]	0.0 ... 1.0		
:PHASe[?]	-360.0 ... 360.0	Grad	

SENSe:AVERage:COUNT[?] 1 ... 65536

Mit *SENSe:AVERage:COUNT* wird eingestellt, wie viele Messwerte zur Bildung des Messergebnisses gemittelt werden sollen. Je höher dieser Mittelungsfaktor gewählt wird, desto weniger schwanken die Messwerte, und desto länger ist die Messzeit. Der Parameter wird auf die nächste Zweierpotenz auf- oder abgerundet.

Der Abfragebefehl liefert den verwendeten Averaging-Faktor.



Damit der eingestellte Mittelungsfaktor wirksam wird, muss die Mittelungsfunktion mit SENSe:AVERage:STATe ON eingeschaltet werden.

Voreinstellung: 4

SENSe:AVERage:COUNT:AUTO[?] OFF | ON | ONCE

Mit *SENSe:AVERage:COUNT:AUTO* wird die automatische Bestimmung des Mittelungsfaktors aktiviert (Auto-Averaging) oder deaktiviert (Festfilter-Modus). Wird das Auto-Averaging aktiviert, dann wird der Mittelungsfaktor fortlaufend in Abhängigkeit von der Höhe der Leistung und anderer Parameter neu bestimmt und eingestellt.

Mit *SENSe:AVERage:COUNT:AUTO ON* wird das Auto-Averaging ein-, mit *SENSe:AVERage:COUNT:AUTO OFF* ausgeschaltet. Beim Ausschalten wird der zuletzt automatisch ermittelte Mittelungsfaktor in den Festfiltermodus übernommen. Das Kommando *SENSe:AVERage:COUNT:AUTO ONCE* bewirkt, dass von der Filterautomatik unter den momentanen Messbedingungen einmalig ein neuer Mittelungsfaktor ermittelt und in den Festfiltermodus übernommen wird.

Der Abfragebefehl liefert

- 1 für *OFF*,
- 2 für *ON*.

Voreinstellung: *OFF*

SENSe:AVERage:COUNT:AUTO:MTIME[?] 1.0 ... 999.99

SENSe:AVERage:COUNT:AUTO:MTIME setzt die Obergrenze für die Einschwingzeit des Mittelungsfilters im Auto-Averaging-Modus und begrenzt damit auch dessen Länge.

Der Abfragebefehl liefert die aktuelle Obergrenze für die Einschwingzeit des Mittelungsfilters im Auto-Averaging-Modus.

Voreinstellung: 30.0 [s]

SENSe:AVERage:COUNT:AUTO:NSRatio[?] 0.0001 ... 1.0

SENSe:AVERage:COUNT:AUTO:NSRatio legt den relativen Rauschanteil im Messergebnis fest, wenn das Auto-Averaging im entsprechenden Modus (*SENSe:AVERage:COUNT:AUTO:TYPE NSRatio*) betrieben wird. Der Rauschanteil ist definiert als der Betrag der durch das Eigenrauschen des Leistungsmessmoduls bewirkten Pegelschwankung in dB (zwei Standardabweichungen).

Der Abfragebefehl liefert den relativen Rauschanteil im Messergebnis.

Voreinstellung: 0.01 [dB]

SENSe:AVERage:COUNT:AUTO:RESolution[?] 1 ... 4

SENSe:AVERage:COUNT:AUTO:RESolution stellt den Auflösungsindex für das automatische Mittelungsfilter ein, wenn es im Modus *RESolution* betrieben wird. Der Auflösungsindex ist gleich der Anzahl der Nachkommastellen, die bei einer Weiterverarbeitung des Messergebnisses in dBm, dBµV oder dB berücksichtigt werden sollen. Der Normal-Modus ist so ähnlich wie bei den Vorgängergeräten R&S NRVS und R&S NRVD bzw. anderen handelsüblichen Leistungsmessern ausgelegt. Je höher der Index gewählt wird, umso besser ist das Messergebnis gefiltert, ohne dass damit erreicht würde, dass die letzte signifikante Stelle (0,01 dB bei einem Index von 3) auch wirklich steht. Zu empfehlen ist stattdessen die Einstellung *NSRatio*.

Der Abfragebefehl liefert den Auflösungsindex.

Voreinstellung: 3

SENSe:AVERage:COUNT:AUTO:TYPE[?] RESolution | NSRatio

SENSe:AVERage:COUNT:AUTO:TYPE definiert den Modus des automatischen Mittelungsfilters. Mit dem Parameter *RESolution* wird der bei Leistungsmessern übliche Modus eingestellt; mit *NSRatio* kann die Einhaltung eines genau definierten Rauschanteils vorgegeben werden.

Der Abfragebefehl liefert

- 1 für *RESolution*,
- 2 für *NSRatio*.

Voreinstellung: *RESolution*

SENSe:AVERage:RESet

SENSe:AVERage:RESet initialisiert das Mittelungsfilter. Dies ist dann sinnvoll, wenn in der Filterbetriebsart *SENSe:AVERage :TCONtrol MOVing* ein hoher Mittelungsfaktor eingestellt ist und die zu messende Leistung seit der letzten Messung sehr stark, z. B. um mehrere Zehnerpotenzen, abgenommen hat. In diesem Fall beeinflussen noch im Mittelungsfilter enthaltene alte Messwerte sehr stark das Einschwingen der Anzeige, so dass der Vorteil der Filterbetriebsart *SENSe:AVERage:TCONtrol MOVing* – die Möglichkeit, Tendenzen im Messergebnis schon während des Messvorgangs erkennen zu können – zunichte gemacht wird. Der Befehl *SENSe:AVERage:RESet*

löst dieses Problem dadurch, dass er alle im Mittelungsfiler befindlichen alten Messwerte löscht. Die Filterlänge wächst nach der Initialisierung allmählich von 1 bis auf ihren Nennwert *SENSe:AVERage:COUNT* an, wodurch Tendenzen im Messergebnis schnell ersichtlich sind. Die Messzeit bis zum vollständigen Einschwingen des Mittelungsfilters wird durch dieses Verfahren jedoch nicht verkürzt.

SENSe:AVERage:STATe[?] OFF | ON

SENSe:AVERage:STATe schaltet das Mittelungsfiler aus oder ein.

Der Abfragebefehl liefert

- 1 für *OFF*,
- 2 für *ON*.

Voreinstellung: *ON*

SENSe:AVERage:TCONtrol[?] MOVing | REPeat

SENSe:AVERage:TCONtrol (*terminal control*) legt das Verhalten des Mittelungsfilters fest. Sobald ein neuer Messwert in das FIR-Filter geschoben wird, steht am Filterausgang auch ein neuer Mittelwert zur Verfügung, der aus dem neu hinzugekommenen Messwert und den restlichen im Filter befindlichen Werten gewonnen wird.

Der Parameter *MOVing* legt fest, dass jeder neue Mittelwert als Messergebnis ausgegeben wird. Auf diese Weise können Tendenzen im Messergebnis schon während des Messvorgangs erkannt werden.

Der Parameter *REPeat* legt fest, dass erst dann, wenn das FIR-Filter komplett mit neuen Messwerten aufgefüllt wurde, ein neues Messergebnis ausgegeben wird. Dadurch wird sichergestellt, dass redundante Informationen nicht ausgegeben werden.

Der Abfragebefehl liefert

- 1 für *MOVing*,
- 2 für *REPeat*.

Voreinstellung: *MOVing*

SENSe:CORRection:DCYClE[?] 0.001 ... 99.999

SENSe:CORRection:DCYClE stellt zur Korrektur pulsmodulierter Signale das Tastverhältnis (*duty cycle*) in Prozent ein. Bei aktivierter Korrektur berechnet das Leistungsmessmodul daraus und aus der mittleren Leistung die Impulsleistung (*pulse power*) des Signals.

Der Abfragebefehl liefert das aktuelle Tastverhältnis in Prozent.

Voreinstellung: *1.0 [%]*

SENSe:CORRection:DCYClE:STATe[?] OFF | ON

SENSe:CORRection:DCYClE:STATe ON aktiviert die Tastverhältnis-Korrektur und damit die Messung der Impulsleistung, *SENSe:CORRection:DCYClE:STATe OFF* deaktiviert sie.

Der Abfragebefehl liefert

- 1 für *OFF*,
- 2 für *ON*.

Voreinstellung: *OFF*

SENSe:CORRection:OFFSet[?] -200.0 ... 200.0

SENSe:CORRection:OFFSet definiert einen festen Offset in dB, mit dem der Messwert korrigiert werden kann (bei logarithmischer Darstellung wird der Offset zum Messwert addiert, daher rührt die Bezeichnung).

Mit einem positiven Offset lässt sich z. B. die Dämpfung eines vor dem Leistungsmessmodul liegenden Dämpfungsgliedes oder die Auskoppeldämpfung eines Richtkopplers berücksichtigen, d. h. das Leistungsmessmodul berechnet dann die Leistung am Eingang des Dämpfungsgliedes oder Richtkopplers. Mit einem negativen Offset lässt sich der Einfluss einer vorgeschalteten Verstärkung korrigieren.

Der Abfragebefehl liefert den eingestellten Offset in dB.

Voreinstellung: 0.0 [dB]

SENSe:CORRection:OFFSet:STATe[?] OFF | ON

SENSe:CORRection:OFFSet:STATe ON aktiviert die Offsetkorrektur, *SENSe:CORRection:OFFSet:STATe OFF* deaktiviert sie.

Der Abfragebefehl liefert

- 1 für *OFF*,
- 2 für *ON*.

Voreinstellung: *OFF*

SENSe:FREQuency[?] 1.0e3 ... 18.0e9 (R&S NRP-Z27)/26.5e9 (R&S NRP-Z37)

SENSe:FREQuency übergibt die Trägerfrequenz des zu messenden HF-Signals, welche zur Frequenzgangkorrektur des Messergebnisses verwendet wird. Bei breitbandigen Signalen (*Spread-spectrum*-Signale, Mehrträgersignale) stellt man die Mittenfrequenz ein.

Der Abfragebefehl liefert die eingestellte Trägerfrequenz in Hz.

Voreinstellung: 50.0e6 [Hz]

SENSe:FUNcTION[?] <sensor_function>

Im Gegensatz zu anderen Messköpfen der Reihe R&S NRP-Z beherrschen die Leistungsmessmodule nur den Messmodus *Continuous Average*. Der Befehl *SENSe:FUNcTION <sensor_function>* akzeptiert daher nur den Parameter "POWer:AVG".

Tabelle 6-3 Messmodus "POWer:AVG"

<sensor_function>	Bezeichnung des Messmodus
"POWer:AVG"	<p>Continuous Average Nach dem einmaligen Auftreten des Triggerereignisses wird die mittlere Leistung in einem Zeitintervall (Sampling Window) gemessen, dessen Breite mit <i>SENSe:POWer:AVG:APERTure</i> festgelegt wird. Die Einzelmessungen erfolgen grundsätzlich paarweise, um durch Differenzbildung eine höhere Genauigkeit des Messergebnisses zu erreichen. Bei aktivierter Mittelungsfunktion (Averaging) wird dieser Vorgang so oft, wie durch den Averaging-Faktor spezifiziert wurde, wiederholt. Die effektive Messzeit beträgt also bei aktivierter Mittelungsfunktion $2 \times \langle \text{SENSe:AVERage:COUNT} \rangle \times \langle \text{SENSe:POWer:AVG:APERTure} \rangle$ und bei deaktivierter Mittelungsfunktion $2 \times \langle \text{SENSe:POWer:AVG:APERTure} \rangle$. Triggerereignisse starten im Modus Continuous Average eine oder mehrere Messungen (in Abhängigkeit vom Parameter <i>TRIGger:COUNT</i>).</p>

Der Abfragebefehl liefert immer 1 für "POWer:AVG".

Voreinstellung: "POWer:AVG"

SENSe:POWer:AVG:APERTure[?] 0.001 ... 0.3

SENSe:POWer:AVG:APERTure legt das Zeitintervall (Sampling Window) fest, in welchem kontinuierlich Messwerte aufgenommen werden. Im manuellen Betrieb ist die Default-Einstellung von 20 ms in Kombination mit aktiviertem Smoothing (siehe *SENSe:POWer:AVG:SMOothing:STATe*) meist ausreichend. Ein anderer, i. a. größerer Wert ist dann erforderlich, wenn das Messergebnis modulationsbedingt Schwankungen aufweist. Speziell bei sehr niederfrequenter Modulation ist es sinnvoll, die Größe des Sampling Window genau an die Modulationsperiode anzupassen, was zu einer optimal beruhigten Anzeige führt:

Tabelle 6-4 Optimale Wahl der Größe des Sampling Window (N = 1, 2, 3, ...)

Smoothing	Optimale Größe des Sampling Window
OFF	$N \times \text{Modulationsperiode} / 2$
ON	$N \times \text{Modulationsperiode} \times 2$

Die theoretisch kürzeste Messzeit kann danach nur bei abgeschaltetem Smoothing erreicht werden.

Die Verhältnisse sind etwas anders, wenn das Sampling Window nicht genau an die Modulationsperiode angepasst werden kann oder soll. Dann sollte Smoothing aktiviert werden, weil dann bereits eine Länge des Messfensters von 5 Perioden ausreichend ist, um modulationsbedingte Schwankungen auf ein akzeptables Maß zu drücken. Bei mehr als 9 Perioden sind sie nicht mehr wahrnehmbar. Bei ausgeschaltetem Smoothing sind die Verhältnisse deutlich ungünstiger: Hier werden statt 5 bereits 300 Perioden benötigt, und erst ab 3000 Perioden sind die Schwankungen völlig verschwunden.

Der Abfragebefehl liefert die aktuell eingestellte Breite des Sampling Window in Sekunden.

Voreinstellung: 0.02 [s]

SENSe:POWer:AVG:BUFFer:SIZE[?] 1 ... 1024

SENSe:POWer:AVG:BUFFer:SIZE stellt die Puffergröße für den gepufferten *Continuous Average*-Modus ein.

Der Abfragebefehl liefert die aktuelle Puffergröße für den gepufferten *Continuous Average*-Modus.

Voreinstellung: 1

SENSe:POWer:AVG:BUFFer:STATe[?] OFF | ON

Mit *ON* wird der gepufferte *Continuous Average*-Modus aktiviert, mit *OFF* deaktiviert. In diesem Modus werden die durch die Triggerereignisse erzeugten Messergebnisse so lange im Leistungsmessmodul gesammelt, bis der Puffer gefüllt ist. Anschließend erfolgt die Übertragung aller Ergebnisse als Blockdaten. Dadurch wird eine höhere Messrate erzielt als im ungepufferten *Continuous Average*-Modus. Die höchste Messrate wird durch Kombination des gepufferten Modus mit Mehrfachtriggerung (siehe Parameter *TRIGger:COUNT*) Die Größe des Messwertpuffers wird mit dem Befehl *SENSe:POWer:AVG:BUFFer:SIZE* eingestellt.

Der Abfragebefehl liefert

- 1 für *OFF*,
- 2 für *ON*.

Voreinstellung: *OFF*

SENSe:POWer:AVG:SMOothing:STATe[?] OFF | ON

Der Parameter *ON* aktiviert im *Continuous Average*-Modus ein Glättungsfilter für modulierte Signale, *OFF* deaktiviert es. Das Glättungsfilter ist ein steiflankiges digitales Tiefpassfilter zur Unterdrückung von Messwertschwankungen durch niederfrequente Modulation. Dieser Parameter sollte zur Reduzierung modulationsbedingter Messwertschwankungen immer dann aktiviert sein, wenn die Größe des Sampling Window nicht genau an die Modulationsperiode angepasst werden kann oder soll. Wenn das Sampling Window 5 ... 9 mal so groß wie eine Modulationsperiode gewählt wird, sind die Anzeigeschwankungen i. a. ausreichend reduziert. Bei ausgeschaltetem Smoothing werden 300 bis 3000 Perioden für denselben Effekt benötigt.

Bei ausgeschaltetem Smoothing werden die Abtastwerte innerhalb eines Sampling Window als gleichwertig betrachtet und gemittelt, was zu einem integrierenden Verhalten des Messgeräts führt. Wie oben beschrieben, kann damit eine optimale Unterdrückung modulationsbedingter Schwankungen im Messergebnis erreicht werden, wenn die Größe des Sampling Window genau an die Modulationsperiode angepasst ist. Wenn dies nicht der Fall ist, kann die Modulation erheblich durchschlagen, selbst wenn das Sampling Window um ein Vielfaches größer als die Modulationsperiode ist. Dieses Verhalten lässt sich erheblich verbessern, wenn die Abtastwerte vor der Mittelung einer Wichtung (raised-von-Hann-Fenster) unterworfen werden, was einer Video-Filterung entspricht. Genau dies passiert bei aktiviertem Smoothing.

Da das Glättungsfilter das Eigenrauschen des Leistungsmessmoduls um etwa 20 % erhöht, sollte es ausgeschaltet bleiben, wenn keine Notwendigkeit für seinen Einsatz besteht.

Der Abfragebefehl liefert

- 1 für *OFF*,
- 2 für *ON*.

Voreinstellung: *ON*

SENSe:SGAMma:CORRection:STATe[?] OFF | ON

SENSe:SGAMma:CORRection:STATe ON aktiviert die Korrektur der Fehlanpassung (Gamma-Korrektur) zwischen Leistungsmessmodul und Quelle. Gamma-Korrektur bewirkt, dass die an 50 Ω verfügbare Leistung der Quelle gemessen wird, während ohne Korrektur lediglich die Leistung der einfallenden Welle gemessen wird. Zur Gamma-Korrektur ist der komplexe Reflexionskoeffizient der Quelle erforderlich (Einstellungen *SENSe:SGAMma:MAGNitude* und *SENSe:SGAMma:PHASe*).

Der Abfragebefehl liefert

- 1 für *OFF*,
- 2 für *ON*.

Voreinstellung: *OFF*

SENSe:SGAMma:MAGNitude[?] 0.0 ... 1.0

SENSe:SGAMma:MAGNitude definiert den Betrag des komplexen Reflexionsfaktors der Quelle. Ein Wert von 0.0 entspricht einer ideal angepassten Quelle, ein Wert von 1.0 entspricht Totalreflexion.

Der Abfragebefehl liefert den eingestellten Betrag.

Voreinstellung: 0.0

SENSe:SGAMma:PHASe[?] -360.0 ... 360.0

SENSe:SGAMma:PHASe definiert den Phasenwinkel (in Grad) des komplexen Reflexionsfaktors der Quelle.

Der Abfragebefehl liefert den eingestellten Phasenwinkel.

Voreinstellung: 0.0 [°]

SENSe:RGAMma:MAGNitude[?] 0.0 ... 1.0

Mit der Befehlsgruppe *SENSe:RGAMma* kann die Rückwirkung der Last am Signalausgang kompensiert werden. Eine solche Kompensation ist erforderlich, wenn das Stehwellenverhältnis einen Wert von 1,05 überschreitet. Sonst können die Datenblattspezifikationen für die Absolutgenauigkeit nicht sicher eingehalten werden.

Zur Rückwirkungskompensation ist der Betrag des Reflexionskoeffizienten der Last mit der Einstellung *SENSe:RGAMma:MAGNitude* und der Phasenwinkel mit der Einstellung *SENSe:RGAMma:PHASe* zu übertragen. Um die Rückwirkungskompensation abzuschalten, ist *SENSe:RGAMma:MAGNitude* 0 einzustellen. Ein expliziter Ein-/Ausschaltbefehl wie bei der Fehlanpassungskorrektur existiert nicht. Die Rückwirkungskompensation sollte bei zweifelhaften Messwerten für den Reflexionskoeffizienten der Last ausgeschaltet bleiben.

Der Abfragebefehl liefert den eingestellten Betrag.

Voreinstellung: 0.0

SENSe:RGAMma:PHASe[?] -360.0 ... 360.0

SENSe:RGAMma:PHASe definiert den Phasenwinkel (in Grad) des komplexen Reflexionsfaktors der Last am Signalausgang.

Der Abfragebefehl liefert den eingestellten Phasenwinkel.

Voreinstellung: 0.0 [°]

SYSTEM

Über das Befehlssystem *SYSTEM* können administrative Geräteeinstellungen vorgenommen bzw. abgefragt werden. Hierzu gehören detaillierte Informationen über das Leistungsmessmodul und dessen Initialisierung einschließlich Übertragung der verfügbaren Befehle und ihrer Parametergrenzen.

Tabelle 6-5 Befehle des Befehlssystems *SYSTEM*

Befehl	Parameter	Einheit	Bemerkung
SYSTEM			
:INFO? [Item]			nur Abfrage
:INITialize			keine Abfrage möglich
MINPower?		W	nur Abfrage
:TRANsaction			
:BEGIN:			keine Abfrage möglich
:END			keine Abfrage möglich

SYSTEM:INFO? [Item]

SYSTEM:INFO? liefert einen String, der detailliertere Informationen als der Identifikations-String, den das Leistungsmessmodul als Antwort auf **IDN?* liefert, enthält. Ist kein *Item* angegeben, dann ist der Antwort-String eine Folge von durch *CR* und *LF* (in C-Notation: $\backslash\r\n$) getrennten Einträgen der Form *Item:Informations-String*. Mit dem optional an den Befehl angehängten *Item* lässt sich gezielt der Eintrag zum gewünschten *Item* abfragen. Der Antwort-String ist nullterminiert, d. h. seine Endekennung ist ein Nullbyte (in C-Notation: $\backslash0$).

Tabelle 6-6 Bedeutung des *Item* beim Befehl *SYSTEM:INFO?*

Item	Informations-String	Bemerkung
"MANUFACTURER"	"Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG"	Hersteller
"TYPE"	"NRP-Z27" für R&S NRP-Z27 "NRP-Z37" für R&S NRP-Z37"	Typenbezeichnung
"STOCK NUMBER"	"1169.4102.02" für R&S NRP-Z27 "1169.3206.02" für R&S NRP-Z37"	Materialnummer
"SERIAL"	"<Seriennummer>"	6-stellige Seriennummer
"HWVERSION"	"000000000"	Hardware-Version (Standard)
"HWVARIANT"	"000000000"	Hardware-Variante (Standard)
"SW BUILD"	"<Build-Nummer>"	Versionsnummer der Firmware
"TECHNOLOGY"	"Thermal"	Verwendete Detektor-Technologie

Item	Informations-String	Bemerkung
"FUNCTION"	"Power Terminating"	Funktionsprinzip eines Abschluss-Leistungsmesskopfes
"MINPOWER"	"<nominale untere Messgrenze in W>"	Bei den Leistungsmessmodulen liegt die nominale untere Messgrenze bei 4 μ W, d. h. als Antwort auf <i>SYSTEM:INFo?</i> "MINPOWER" lautet der Informations-String "4e-6".
"MAXPOWER"	"<nominale obere Messgrenze in W>"	Bei den Leistungsmessmodulen liegt die nominale obere Messgrenze bei 400 mW, d. h. als Antwort auf <i>SYSTEM:INFo?</i> "MAXPOWER" lautet der Informations-String "0.4".
"MINFREQ"	"<minimale Messfrequenz in Hz>"	Die minimale Messfrequenz beträgt 1 kHz, d.h. das Leistungsmessmodul liefert als Antwort auf <i>SYSTEM:INFo?</i> "MINFREQ" den Informationsstring "1e+03".
"MAXFREQ"	"<maximale Messfrequenz in Hz>"	Die maximale Messfrequenz beträgt 18 GHz für R&S NRP-Z27 bzw. 26.5 GHz für R&S NRP-Z37, d.h. das Leistungsmessmodul liefert als Antwort auf <i>SYSTEM:INFo?</i> "MAXFREQ" den Informationsstring "1.8e+10" bzw. "2.65e+10".
"IMPEDANCE"	"50"	Die nominale Eingangsimpedanz des HF-Eingangs beträgt 50 Ω .
"COUPLING"	"DC"	Der HF-Eingang der Leistungsmessmodule ist gleichspannungsgekoppelt.
"CAL. ABS."	"<Datum>"	Datum der Absolutkalibrierung im Format JJJJ-MM-TT.
"CAL. REFL."	"<Datum>"	Datum der Anpassungs-Kalibrierung im Format JJJJ-MM-TT.
"CAL. S PARA."	"<Datum>"	Datum der S-Parameter-Kalibrierung im Format JJJJ-MM-TT.
"CAL. MISC."	"<Datum>"	Datum der Kalibrierung sonstiger Parameter im Format JJJJ-MM-TT.
"SPD MNEMONIC"	"<Mnemonic-String>"	Klartextbezeichnung der dem Leistungssensor vorgeschalteten Komponente (z.B. "splitter")

SYSTEM:INITialize

SYSTEM:INITialize versetzt das Leistungsmessmodul in den Standardzustand, d.h. die Voreinstellungen für alle Messparameter werden genau wie bei *RST geladen. Danach gibt das Leistungsmessmodul eine komplette Liste aller unterstützten Befehle und Parameter aus. Der Befehl ermöglicht es, dass die Fernsteuersoftware sich automatisch an die Möglichkeiten verschiedener Messkopftypen mit unterschiedlichem Funktionsumfang anpassen kann.

SYSTEM:MINPower?

SYSTEM:MINPower? liefert die untere Messgrenze des Leistungsmessmoduls. Dieser Abfragebefehl kann z. B. verwendet werden, um eine sinnvolle Auflösung für die Anzeige des Messwertes in der Nähe der unteren Messgrenze zu ermitteln.

SYSTEM:TRANSaction:BEgin

SYSTEM:TRANSaction:BEgin markiert den Anfang einer Folge von Einstellbefehlen, zwischen denen keine Überprüfung der Parametergrenzen erfolgen soll. Auf diese Weise werden Fehlermeldungen verhindert, wenn ein Einstellbefehl einen Konflikt verursacht, welcher durch einen folgenden Einstellbefehl aufgelöst wird. Siehe *SYSTEM:TRANSaction:END*.

SYSTEM:TRANSaction:END

SYSTEM:TRANSaction:END markiert das Ende einer Folge von Einstellbefehlen, zwischen denen keine Überprüfung der Parametergrenzen erfolgen soll. Im Anschluss an diesen Befehl wird eine Überprüfung der Parametergrenzen durchgeführt.

TEST

Tabelle 6-7 Befehle des Befehlssystems *TEST*

Befehl	Parameter	Einheit	Bemerkung
TEST:SENSor?			nur Abfrage

TEST:SENSor?

TEST:SENSor? löst einen Selbsttest des Leistungsmessmoduls aus. Im Unterschied zu **TST* liefert dieser Befehl detaillierte Ausgaben, die z. B. für die Fehlersuche nützlich sein können.



Während des Selbsttests darf kein Messsignal am Leistungsmessmodul anliegen.

Wird der Selbsttest mit anliegendem Messsignal durchlaufen, dann kann es zu falschen Fehlermeldungen bei den Testschritten „Offset Voltages“ und/oder „Noise Voltage“ kommen.

TRIGger

Tabelle 6-8 Befehle des Befehlssystems *TRIGger*

Befehl	Parameter	Einheit	Bemerkung
ABORT			keine Abfrage möglich
INITiate			
:CONTInuous[?]	OFF ON		
:IMMediate			keine Abfrage möglich
TRIGger			
:COUNT[?]	1 ... 2×10^9		
:DELay[?]	0 ... 100.0	s	
:AUTO[?]	OFF ON		
:HOLDoff[?]	0.0 ... 10.0	s	
:HYSTeresis[?]	0.0 ... 10.0	dB	
:IMMediate			keine Abfrage
:LEVel[?]	x ... y	W	
:SLOPe[?]	POSitive NEGative		
:SOURce[?]	BUS EXTernal HOLD IMMediate INTernal		

ABORT

ABORT bricht die gerade laufende Messung ab und bringt das Leistungsmessmodul in den *IDLE*-Zustand (Normalfall). Wenn sich das Leistungsmessmodul allerdings im freilaufenden Messmodus befindet (Einstellung *INITiate:CONTInuous ON*), wird der Zustand *IDLE* sofort wieder verlassen, und das Leistungsmessmodul geht in den Zustand *WAIT_FOR_TRIGGER*.

INITiate:CONTInuous[?] OFF | ON

INITiate:CONTInuous ON aktiviert den freilaufenden Messmodus. In dieser Betriebsart wird nach Beendigung einer Messung automatisch eine neue gestartet. Dabei geht das Leistungsmessmodul zunächst in den Zustand *WAIT_FOR_TRIGGER* und beginnt mit dem Messvorgang, sobald die Triggerbedingung erfüllt ist. Nach Abschluss der Messung wird wieder der Zustand *WAIT_FOR_TRIGGER* eingenommen. Fortlaufende Triggerereignisse vorausgesetzt, wird das Leistungsmessmodul also kontinuierlich messen.

Im Gegensatz dazu muss nach Senden des Befehls *INITiate:CONTInuous OFF* jeder Messzyklus explizit mit dem Befehl *INITiate:IMMediate* gestartet werden. Nach Triggerung und Durchführung des Messvorgangs geht das Leistungsmessmodul in den Zustand *IDLE* und verharrt dort bis zu einem neuen Messstart mit dem Befehl *INITiate:IMMediate*.

Der Abfragebefehl liefert

- 1 für OFF,
- 2 für ON.

Voreinstellung: OFF

INITiate:IMMEDIATE

INITiate:IMMEDIATE startet einen einzelnen Messzyklus. Ausgehend vom Zustand *IDLE* geht das Leistungsmessmodul zunächst in den Zustand *WAIT_FOR_TRIGGER* und beginnt mit dem Messvorgang, sobald die Triggerbedingung erfüllt ist. Nach Abschluss der Messung wird wieder der Zustand *IDLE* eingenommen. Weil der Befehl während einer laufenden Messung ignoriert wird, ist er im freilaufenden Modus (Einstellung *INITiate:CONTinuous ON*) generell ohne Wirkung.

TRIGger:COUNT[?] 1 ... 2×10^9

Diese Einstellung ist für jene Anwendungen gedacht, bei denen durch einmaliges Senden des Befehls INITiate:IMMEDIATE mehrere aufeinanderfolgende Messungen durchgeführt werden sollen, z. B. zum Erzielen einer höheren Messgeschwindigkeit. Damit wird die Lücke zwischen einer einmaligen Messung und dem freilaufenden Messmodus geschlossen. Die Anzahl der Messungen wird mit dem Parameter zum Befehl TRIGger:COUNT definiert. Diese Zahl ist auch gleich der Anzahl der Messergebnisse, die das Leistungsmessmodul am Schluss zur Verfügung stellt.



Der Befehl TRIGger:COUNT definiert nicht die Zahl der Triggerereignisse, die zur Durchführung der gesamten Messaufgabe erforderlich sind. Je nach Messmodus können das unterschiedlich viele sein.

Eine weitere Erhöhung der Messgeschwindigkeit kann durch Kombination mit dem gepufferten Modus erreicht werden. Dabei werden die Messergebnisse nicht sequenziell, sondern erst am Schluss der Messfolge als Block zur Verfügung gestellt (siehe Befehlsgruppe SENSE:POWER:AVG:BUFFER).

Der Abfragebefehl liefert die Anzahl an Messungen, die nach einem Messstart mit dem Befehl *INIT:IMMEDIATE* durchgeführt werden.

Voreinstellung: 1

TRIGger:DELAy[?] 0 ... 100.0

TRIGger:DELAy legt die zeitliche Verzögerung (in Sekunden) vom Auftreten des Triggerereignisses bis zum Beginn des eigentlichen Messvorgangs fest.

Der Abfragebefehl liefert den eingestellten Trigger-Delay (in Sekunden).

Voreinstellung: 0.0 [s]

TRIGger:DELAy:AUTO[?] OFF | ON

TRIGger:DELAy:AUTO ON stellt durch eine automatisch ermittelte Wartezeit sicher, dass ein Messvorgang erst begonnen wird, wenn das Messergebnis eingeschwungen ist. Dies ist vor allem bei den thermisch arbeitenden Leistungsmessmodulen wichtig. Die automatisch ermittelte Wartezeit wird ignoriert, wenn über *TRIGger:DELAy* eine längere Zeit eingestellt wurde. Der Wert von *TRIGger:DELAy* wird dadurch nicht überschrieben. *TRIGger:DELAy:AUTO OFF* deaktiviert diese Funktion.

Der Abfragebefehl liefert

- 1 für OFF,
- 2 für ON.

Voreinstellung: ON

TRIGger:HOLDoff[?] 0.0 ... 10.0

TRIGger:HOLDoff bewirkt ein Ausblenden von Triggerereignissen innerhalb der eingestellten Holdoff-Zeit (in s), gerechnet vom Zeitpunkt der letzten erfolgreichen Triggerung.

Der Abfragebefehl liefert die eingestellte Holdoff-Zeit (in s).

Voreinstellung: 0.0 [s]

TRIGger:HYSTeresis[?] 0.0 ... 10.0

TRIGger:HYSTeresis stellt die Hysterese der internen Triggerschwelle (Parameter *TRIGger:LEVel*) ein. Unter Hysterese versteht man den Betrag (in dB), um den der Pegel des Triggersignals die Triggerschwelle unterschreiten muss (bei positiver Triggerflanke), damit eine erneute Triggerung möglich wird. Bei negativer Triggerflanke sind die Verhältnisse genau umgekehrt. Die Einstellung der Trigger-Hysterese ist nur für die Triggerquelle *INTernal* relevant.

Der Abfragebefehl liefert die Trigger-Hysterese in dB.

Voreinstellung: 0.0 [dB]

TRIGger:IMMediate

TRIGger:IMMediate löst ein generisches Triggerereignis aus, welches bewirkt, dass das Leistungsmessmodul sofort – unabhängig von Triggerquelle und Trigger-Delay – den Zustand *WAIT_FOR_TRIGGER* verlässt und mit dem Messvorgang beginnt. Dieser Befehl ist die einzige Möglichkeit, einen Messvorgang zu starten, wenn die Triggerquelle auf *HOLD* steht.

TRIGger:LEVel[?] x ... y

TRIGger:LEVel stellt die Triggerschwelle für die interne, vom Messsignal abgeleitete Triggerung ein (in W). Diese Einstellung ist für alle anderen Triggerquellen ohne Bedeutung.

Der Abfragebefehl liefert die Triggerschwelle in Watt.

Untergrenze x und Obergrenze y des Parameters

SENSe:CORRection:OFFSet:STATe OFF: $x = 25 \times \text{<untere Messgrenze>}$
 $y = \text{<obere Messgrenze>}$

SENSe:CORRection:OFFSet:STATe ON: $x = 25 \times \text{<untere Messgrenze>} \times$
 $10^{\text{<SENSe:CORRection:OFFSet> / 10}}$
 $y = \text{<obere Messgrenze>} \times$
 $10^{\text{<SENSe:CORRection:OFFSet> / 10}}$

<untere Messgrenze>: 4.0e-6

<obere Messgrenze>: 0.4

Voreinstellung: 10 × x

TRIGger:SLOPe[?] POSitive | NEGative

TRIGger:SLOPe definiert die Flanke des Triggerereignisses bei interner oder externer Triggerung. Positiv bedeutet in diesem Zusammenhang steigende Hüllkurvenleistung (bei interner Triggerung) bzw. steigende Spannung (bei externer Triggerung). In Kombination mit den Triggerquellen *BUS*, *HOLD* und *IMMEDIATE* ist dieser Befehl ohne Wirkung.

Der Abfragebefehl liefert

- 1 für *POSitive*,
- 2 für *NEGative*.

Voreinstellung: *POSitive*

TRIGger:SOURce[?] BUS | EXTERNAL | HOLD | IMMEDIATE | INTERNAL

TRIGger:SOURce stellt die Triggerquelle ein.

- *BUS*: Triggerung durch die Befehle **TRG* oder *TRIGger:IMMEDIATE*.
- *EXTERNAL*: Triggerung über den USB-Adapter R&S NRP-Z3. Relevante Trigger-Parameter: *TRIGger:DELay* und *TRIGger:SLOPe*.
- *HOLD*: Triggerung nur mit dem Befehl *TRIGger:IMMEDIATE*.
- *IMMEDIATE*: Automatische Triggerung ohne explizites Ereignis.
- *INTERNAL*: Triggerung durch das Messsignal. Relevante Trigger-Parameter *TRIGger:LEVel*, *TRIGger:DELay* und *TRIGger:SLOPe*.

Der Abfragebefehl liefert

- 1 für *BUS*,
- 2 für *EXTERNAL*,
- 4 für *HOLD*,
- 8 für *IMMEDIATE*,
- 16 für *INTERNAL*.

Voreinstellung: *IMMEDIATE*

Liste der Fernsteuer-Befehle

Die Fernsteuerbefehle haben eine Syntax in Anlehnung an die Norm SCPI 1999.0, entsprechen dieser jedoch nur eingeschränkt.

Tabelle 6-9 Liste der Fernsteuer-Befehle

Befehl	Parameter	Einheit	Voreinstellung	Seite
*-Befehle				
*IDN?				6.2
*RST				6.2
*TRG				6.2
*TST?				6.2
CALibration-Befehle				
CALibration:DATA[?]	<Kalibrierdatensatz als definite length Block>			6.3
CALibration:DATA:LENGth?		Bytes		6.3
CALibration:ZERO:AUTO[?]	OFF ON ONCE		OFF (fest)	6.4
SENSe-Befehle				
SENSe:AVERage:COUNT[?]	1 ... 65536		4	6.6
SENSe:AVERage:COUNT:AUTO[?]	OFF ON ONCE		ON	6.6
SENSe:AVERage:COUNT:AUTO:MTIME[?]	1.0 ... 999.99	s	30.0	6.7
SENSe:AVERage:COUNT:AUTO:NSRatio[?]	0.0001 ... 1.0	dB	0.01	6.7
SENSe:AVERage:COUNT:AUTO:RESolution[?]	1 ... 4		3	6.7
SENSe:AVERage:COUNT:AUTO:TYPE[?]	RESolution NSRatio		RESolution	6.7
SENSe:AVERage:RESet				6.7
SENSe:AVERage:STATe[?]	OFF ON		ON	6.8
SENSe:AVERage:TCONtrol[?]	MOVing REPeat		REPeat	6.8
SENSe:CORRection:DCYCLE[?]	0.001 ... 99.999	%	1.0	6.8
SENSe:CORRection:DCYCLE:STATe[?]	OFF ON		OFF	6.8
SENSe:CORRection:OFFSet[?]	-200.0 ... 200.0	dB	0.0	6.9
SENSe:CORRection:OFFSet:STATe[?]	OFF ON		OFF	6.9

Befehl	Parameter	Einheit	Voreinstellung	Seite
SENSe:FREQuency[?]	1.0e3 ... 18.0e9 (R&S NRP-Z27) ... 26.5e9 (R&S NRP-Z37)	Hz	50.0e6	6.9
SENSe:FUNcTION[?]	"POWer:AVG"		"POWer:AVG"	6.9
SENSe:POWer:AVG:APERture[?]	0.001 ... 0.3	s	0.02	6.10
SENSe:POWer:AVG:BUFFer:SIZE[?]	1 ... 1024		1	6.11
SENSe:POWer:AVG:BUFFer:STATe[?]	OFF ON		OFF	6.11
SENSe:POWer:AVG:SMOothing:STATe[?]	OFF ON		ON	6.11
SENSe:SGAMma:CORRection:STATe[?]	OFF ON		OFF	6.12
SENSe:SGAMma:MAGNitude[?]	0.0 ... 1.0		0.0	6.12
SENSe:SGAMma:PHASe[?]	-360.0 ... 360.0	Grad	0.0	6.12
SENSe:RGAMma:MAGNitude[?]	0.0 ... 1.0		0.0	6.12
SENSe:RGAMma:PHASe[?]	-360.0 ... 360.0	Grad	0.0	6.12
SYSTem-Befehle				
SYSTem:INFO? [Item]				6.13
SYSTem:INITialize				6.14
SYSTem:MINPower?		W		6.15
SYSTem:TRANsaction:BEgIn				6.14
SYSTem:TRANsaction:END				6.15
Test-Befehle				
TEST:SENSor?				6.16
Triggersystem-Befehle				
ABORt				6.17
INITiate:CONTinuous[?]	OFF ON		OFF	6.17
INITiate:IMMediate				6.18
TRIGger:COUNt[?]	1 ... 2×10 ⁹		1	6.18
TRIGger:DELAy[?]	0 ... 100.0	s	0.0	6.18
TRIGger:DELAy:AUTO[?]	OFF ON		OFF	6.18
TRIGger:HOLDoff[?]	0.0 ... 10.0	s	0.0	6.19
TRIGger:HYSTeresis[?]	0.0 ... 10.0	dB	0.0	6.19

Befehl	Parameter	Einheit	Voreinstellung	Seite
TRIGger:IMMediate				6.19
TRIGger:LEVel[?]	x ... y	W	10 × x	6.19
TRIGger:SLOPe[?]	POSitive NEGative		POSitive	6.20
TRIGger:SOURce[?]	BUS EXTernal HOLD IMMediate INTernal		IMMediate	6.20
SERVice-Befehle				
SERVice:CALibration:TEMPerature	ONCE		OFF	
SERVice:CALibration:TEMPerature:DATA?		K	0.0	
SERVice:CALibration:TEST[?]			-1	
SERVice:CALibration:ZERO:NEG0?			1	
SERVice:CALibration:ZERO:POS0?			2	
SERVice:MVCorrection[?]	0 ... 63		63	
SERVice:PARAmeter:RTEmp[?]	<Float-Wert>	K	0.0	
SERVice:PARAmeter:RNULL0[?]	<Float-Wert>	Ω	0.0	
SERVice:PARAmeter:RBAHN[?]	<Float-Wert>	Ω	0.0	
SERVice:PARAmeter:NREF[?]	<Float-Wert>		0.0	
SERVice:PARAmeter:ATHERM[?]	<Float-Wert>	K ⁻¹	0.0	
SERVice:PARAmeter:B THERM[?]	<Float-Wert>	K	0.0	
SERVice:PARAmeter:C THERM[?]	<Float-Wert>	K ⁻¹	0.0	
SERVice:PARAmeter:D THERM[?]	<Float-Wert>	K ⁻¹	0.0	
SERVice:PARAmeter:CJUNC[?]	<Float-Wert>	F	0.0	
SERVice:RCount[?]	1 ... 32767		0	
SERVice:RESult[?]	0.0 ... 1.0e6	W	0.0	
SERVice:SAMPle[?]	0 ... 99999999		1000	
SERVice:TDESCRIPTOR?				
SERVice:TDESCRIPTOR:LENGTh?		Bytes		
SERVice:UNLock	1234			



ROHDE & SCHWARZ

Geschäftsbereich
Messtechnik

Serviceanleitung

Inhaltsübersicht

4	Firmware-Update	4.1
	Installation neuer Firmware für R&S NRP-Z27/-Z37	4.1
	Voraussetzungen.....	4.1
	Vorbereitung	4.2
	Update der Applikations-Firmware	4.3
	Update des Boot-Laders.....	4.4

4 Firmware-Update

Kapitel 4 informiert über den Firmware-Update. Beschreibungen, die dem Firmware-Update beigelegt sind, können hier abgeheftet werden.

Installation neuer Firmware für R&S NRP-Z27/-Z37

Das Laden neuer Firmware erfolgt mit dem Programmmodul „Firmware Update“. Es ist Bestandteil des R&S NRP-Toolkits, das auf einer CD-ROM zum Lieferumfang gehört und den Update des Boot-Laders und der Applikations-Firmware gestattet.

Die aktuellen Firmware-Versionen können über das Internet von der R&S-Homepage heruntergeladen werden; die jeweils mit den Leistungsmessmodulen mitgelieferte CD-ROM enthält den Stand zum Zeitpunkt der Auslieferung.

Voraussetzungen

Die Systemvoraussetzungen für einen Firmware-Update sind dieselben wie für den Betrieb des Leistungsmessmoduls an einem PC (ein Update über das Grundgerät R&S NRP ist nicht möglich):

- PC mit einem freien USB-Anschluss.
- USB-Schnittstellenadapter R&S NRP-Z3 oder R&S NRP-Z4.
- Betriebssystem Windows™ 98, Windows™ ME, Windows™ 2000, Windows™ XP oder eine aktuellere Version von Windows™.
- **Die Software "NRP Toolkit" muss installiert sein.**
- Eine der folgenden Dateien muss verfügbar sein (je nachdem, welche Software-Komponente aktualisiert werden soll):
 - <Typ>_Messkopf<Versions-Nummer>.nrp Applikation
 - Bootloader_<Versions-Nummer>.nrp, Boot-Lader

Die Dateien stehen im Verzeichnis \software\firmware\sensors der CD-ROM zur Verfügung.

Vorbereitung

- Verbinden Sie das Leistungsmessmodul mit dem Steuer-PC über einen der beiden Schnittstellenadapter.
- Sollte noch ein zweiter R&S NRP-Messkopf oder ein R&S NRP am PC angeschlossen sein, diese Geräte abstecken.
- Kurz nach dem Anstecken sollte der PC die neue USB-Hardware erkannt und dem Leistungsmessmodul den zugehörigen Treiber aus dem R&S **NRP-Toolkit** zugewiesen haben (kurze Meldung in einem kleinen Fenster).



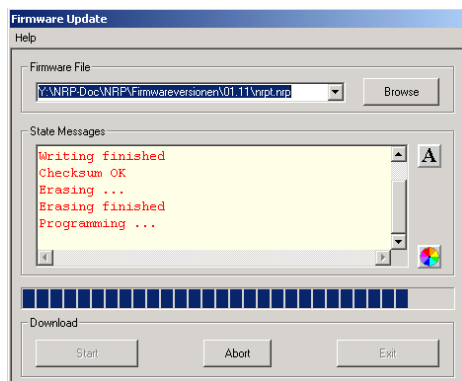
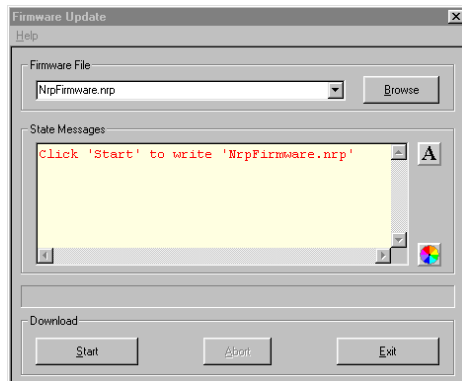
Sollte es versäumt worden sein, vorher das R&S NRP Toolkit zu installieren, wird Windows (erfolglos) versuchen, einen USB-Treiber für das Leistungsmessmodul zu finden. Im Gerätemanager ist das Gerät 'R&S NRP-Zxx' dann mit einem gelb unterlegten Ausrufezeichen markiert. In diesem Fall

- *Dialog zur Treiberinstallation abbrechen.*
 - *R&S NRP-Toolkit von CD-ROM installieren. Anschließend dem Leistungsmessmodul den USB-Treiber aus dem Toolkit manuell zuweisen:*
 - *Unter Systemsteuerung - Hardware den Hardware-Assistenten zur Suche nach neuen Komponenten starten.*
 - *In der Liste der Hardware-Komponenten 'R&S NRP-Zxx' markieren und die Treiber-Installation im Dialog fertig stellen.*
 - *Leistungsmessmodul ab- und wieder anstecken.*
-

Update der Applikations-Firmware



NRP_Z21_Messkopf_0
1_15.nrp



Der Update kann entweder

- durch Doppelklick auf das Icon der Update-Datei mit dem Namen `<Typ>_Messkopf_<Versions-Nummer>.nrp`
- oder über den Eintrag **NRP Toolkit – Firmware Update** im Windows-Startmenü gestartet werden.

Anschließend erscheint der nebenstehende Dialog.

- Wenn der Update über das Startmenü begonnen wurde, ist noch der Dateiname für die Applikations-Firmware im Feld **Firmware File** einzutragen (oder man kann über die Schaltfläche **Browse** auch danach suchen).
- Der Dateitransfer wird durch Drücken der Schaltfläche **Start** initiiert und läuft vollkommen automatisch ab.

- Beim Update beachten:

- *Verbindung zwischen Leistungsmessmodul und PC nicht unterbrechen.*
- *Steckernetzteil zum Adapter R&S NRP-Z3 weder an- noch abstecken.*
- *Programm „Firmware-Update“ erst nach dem Update schließen.*

- Während des Updates informiert das Feld 'State Messages' über die einzelnen Schritte. Der Update ist erfolgreich beendet, wenn die Meldung 'Device `<Typbezeichnung><Seriennummer>` is active' erscheint.
- Anschließend kann mit dem Leistungsmessmodul gemessen werden.

Mögliche Probleme

- Fehler bei den Kompatibilitäts- und Konsistenzprüfungen.
In diesem Fall wird der Update mit einer Fehlermeldung abgebrochen.
- Leistungsmessmodul ab- und wieder anstecken und Update versuchsweise erneut starten.

Update des Boot-Laders



Bootloader_00_20.
nrp



Ein Update des Bootladers läuft genauso ab wie ein Update der Applikations-Firmware (s.o.).

- Anstelle der Applikation muss lediglich der neue Boot-Lader mit dem Namen

`Bootloader_<Versions-Nummer>.nrp`

geladen werden.

Die Warnhinweise unter "Update der Applikations-Firmware" sind besonders zu beachten, da ein zerstörter Boot-Lader i.a. eine Reparatur des Leistungsmessmoduls nach sich zieht.

Mögliche Probleme

- Leistungsmessmodul ist nach dem Update nicht mehr ansprechbar (Fehlermeldung).
- Programm „Firmware Update“ beenden, Leistungsmessmodul vom PC trennen und wieder anstecken. Das Leistungsmessmodul ist jetzt betriebsbereit.