

# R&S®HZ-14

## Probe Set für E und H Nahfeld-Messung

### Betriebshandbuch



1026.7767.11 – 01

© 2011 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG

Mühlendorfstr. 15, 81671 Munich, Germany

Telefon: +49 89 4129-0

Fax: +49 89 4129-12 164

E-mail: [info@rohde-schwarz.com](mailto:info@rohde-schwarz.com)

Internet: <http://www.rohde-schwarz.com>

81671 Munich, Germany

Printed in Germany – Änderungen vorbehalten – Daten ohne Genauigkeitsangabe sind unverbindlich.

R&S® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Firma Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG.

Eigennamen sind Warenzeichen der jeweiligen Eigentümer.

Die folgenden Abkürzungen werden im Rahmen des Handbuchs verwendet:

R&S®HZ-14 wird abgekürzt als R&S HZ-14.

# Grundlegende Sicherheitshinweise

## Lesen und beachten Sie unbedingt die nachfolgenden Anweisungen und Sicherheitshinweise!








Alle Werke und Standorte der Rohde & Schwarz Firmengruppe sind ständig bemüht, den Sicherheitsstandard unserer Produkte auf dem aktuellsten Stand zu halten und unseren 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. Das vorliegende 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 Benutzer alle Hinweise, Warnhinweise und Warnvermerke beachten. Bei allen Fragen bezüglich vorliegender Sicherheitshinweise steht Ihnen die Rohde & Schwarz Firmengruppe jederzeit gerne zur Verfügung.

Darüber hinaus liegt es in der Verantwortung des Benutzers, das Produkt in geeigneter Weise zu verwenden. Das Produkt ist ausschließlich für den Betrieb in Industrie und Labor bzw. wenn ausdrücklich zugelassen auch 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 des bestimmungsgemäßen Gebrauchs oder unter Missachtung der Anweisungen des Herstellers liegt in der Verantwortung des Benutzers. Der Hersteller übernimmt keine Verantwortung für die Zweckentfremdung des Produkts.








Die bestimmungsgemäße Verwendung des Produkts wird angenommen, wenn das Produkt nach den Vorgaben der zugehörigen Produktdokumentation innerhalb seiner Leistungsgrenzen verwendet wird (siehe Datenblatt, Dokumentation, nachfolgende Sicherheitshinweise). Die Benutzung des Produkts erfordert Fachkenntnisse und zum Teil englische Sprachkenntnisse. Es ist daher zu beachten, dass das Produkt ausschließlich von Fachkräften oder sorgfältig eingewiesenen Personen mit entsprechenden Fähigkeiten bedient werden darf. Sollte für die Verwendung von Rohde & Schwarz-Produkten persönliche Schutzausrüstung erforderlich sein, wird in der Produktdokumentation an entsprechender Stelle darauf hingewiesen. Bewahren Sie die grundlegenden Sicherheitshinweise und die Produktdokumentation gut auf und geben Sie diese an weitere Benutzer des Produkts weiter.

Die Einhaltung der Sicherheitshinweise dient dazu, Verletzungen oder Schäden durch Gefahren aller Art auszuschließen. Hierzu ist es erforderlich, dass die nachstehenden Sicherheitshinweise vor der Benutzung des Produkts sorgfältig gelesen und verstanden, sowie bei der Benutzung des Produkts beachtet werden. Sämtliche weitere Sicherheitshinweise wie z.B. zum Personenschutz, die an entsprechender Stelle der Produktdokumentation stehen, sind ebenfalls unbedingt zu beachten. In den vorliegenden Sicherheitshinweisen sind sämtliche von der Rohde & Schwarz Firmengruppe vertriebenen Waren unter dem Begriff „Produkt“ zusammengefasst, hierzu zählen u. a. Geräte, Anlagen sowie sämtliches Zubehör.

## Symbole und Sicherheitskennzeichnungen

						
Achtung, allgemeine Gefahrenstelle Produktdokumentation beachten	Vorsicht beim Umgang mit Geräten mit hohem Gewicht	Gefahr vor elektrischem Schlag	Warnung vor heißer Oberfläche	Schutzleiteranschluss	Erdungsanschluss	Masseanschluss

## Grundlegende Sicherheitshinweise

						
Achtung beim Umgang mit elektrostatisch gefährdeten Bauelementen	EIN-/AUS-Versorgungsspannung	Stand-by-Anzeige	Gleichstrom (DC)	Wechselstrom (AC)	Gleichstrom/-Wechselstrom (DC/AC)	Gerät durchgehend durch doppelte (verstärkte) Isolierung geschützt

### Signalworte und ihre Bedeutung

Die folgenden Signalworte werden in der Produktdokumentation verwendet, um vor Risiken und Gefahren zu warnen.



kennzeichnet eine unmittelbare Gefährdung mit hohem Risiko, die Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge haben wird, wenn sie nicht vermieden wird.



kennzeichnet eine mögliche Gefährdung mit mittlerem Risiko, die Tod oder (schwere) Körperverletzung zur Folge haben kann, wenn sie nicht vermieden wird.



kennzeichnet eine Gefährdung mit geringem Risiko, die leichte oder mittlere Körperverletzungen zur Folge haben könnte, wenn sie nicht vermieden wird.



weist auf die Möglichkeit einer Fehlbedienung hin, bei der das Produkt Schaden nehmen kann.

Diese Signalworte entsprechen der im europäischen Wirtschaftsraum üblichen Definition für zivile Anwendungen. Neben dieser Definition können in anderen Wirtschaftsräumen oder bei militärischen Anwendungen abweichende Definitionen existieren. Es ist daher darauf zu achten, dass die hier beschriebenen Signalworte stets nur in Verbindung mit der zugehörigen Produktdokumentation 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 führen.

### Betriebszustände und Betriebslagen

*Das Produkt darf nur in den vom Hersteller angegebenen Betriebszuständen und Betriebslagen ohne Behinderung der Belüftung betrieben werden. Werden die Herstellerangaben nicht eingehalten, kann dies elektrischen Schlag, Brand und/oder schwere Verletzungen von Personen, unter Umständen mit Todesfolge, verursachen. Bei allen Arbeiten sind die örtlichen bzw. landesspezifischen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.*

1. Sofern nicht anders vereinbart, 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, Transport bis 4500 m ü. NN, für die Nennspannung gilt eine Toleranz von  $\pm 10\%$ , für die Nennfrequenz eine Toleranz von  $\pm 5\%$ .

## Grundlegende Sicherheitshinweise

2. 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 und Regale) immer den Installationshinweisen des Herstellers. Bei Installation abweichend von der Produktdokumentation können Personen verletzt ggfls. sogar getötet werden.
3. Stellen Sie das Produkt nicht auf hitzeerzeugende Gerätschaften (z.B. Radiatoren und Heizlüfter). Die Umgebungstemperatur darf nicht die in der Produktdokumentation oder im Datenblatt spezifizierte Maximaltemperatur überschreiten. Eine Überhitzung des Produkts kann elektrischen Schlag, Brand und/oder schwere Verletzungen von Personen, unter Umständen mit Todesfolge, verursachen.

### Elektrische Sicherheit

*Werden die Hinweise zur elektrischen Sicherheit nicht oder unzureichend beachtet, kann dies elektrischen Schlag, Brand und/oder schwere Verletzungen von Personen, unter Umständen mit Todesfolge, verursachen.*

1. Vor jedem Einschalten des Produkts ist sicherzustellen, dass die am Produkt eingestellte Nennspannung und die Netzennspannung des Versorgungsnetzes übereinstimmen. Ist es erforderlich, die Spannungseinstellung zu ändern, so muss ggf. auch die dazu gehörige Netzsicherung des Produkts geändert werden.
2. Bei Produkten der Schutzklasse I mit beweglicher Netz-zuleitung und Gerätesteckvorrichtung ist der Betrieb nur an Steckdosen mit Schutzkontakt und angeschlossenem Schutzleiter zulässig.
3. Jegliche absichtliche Unterbrechung des Schutzleiters, sowohl in der Zuleitung als auch am Produkt selbst, ist unzulässig. Es kann dazu führen, dass von dem Produkt die Gefahr eines elektrischen Schlags ausgeht. Bei Verwendung von Verlängerungsleitungen oder Steckdosenleisten ist sicherzustellen, dass diese regelmäßig auf ihren sicherheitstechnischen Zustand überprüft werden.
4. Sofern das Produkt nicht mit einem Netzschalter zur Netztrennung ausgerüstet ist, so ist der Stecker des Anschlusskabels als Trennvorrichtung anzusehen. In diesen Fällen ist dafür zu sorgen, dass der Netzstecker jederzeit leicht erreichbar und gut zugänglich ist (entsprechend der Länge des Anschlusskabels, ca. 2m). Funktionsschalter oder elektronische Schalter sind zur Netztrennung nicht geeignet. Werden Produkte ohne Netzschalter in Gestelle oder Anlagen integriert, so ist die Trennvorrichtung auf Anlagenebene zu verlagern.
5. Benutzen Sie das Produkt niemals, wenn das Netzkabel beschädigt ist. Überprüfen Sie regelmäßig den einwandfreien Zustand der Netzkabel. Stellen Sie durch geeignete Schutzmaßnahmen und Verlegearten sicher, dass das Netzkabel nicht beschädigt werden kann und niemand z.B. durch Stolperfallen oder elektrischen Schlag zu Schaden kommen kann.
6. Der Betrieb ist nur an TN/TT Versorgungsnetzen gestattet, die mit höchstens 16 A abgesichert sind (höhere Absicherung nur nach Rücksprache mit der Rohde & Schwarz Firmengruppe).
7. Stecken Sie den Stecker nicht in verstaubte oder verschmutzte Steckdosen/-buchsen. 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.
8. Überlasten Sie keine Steckdosen, Verlängerungskabel oder Steckdosenleisten, dies kann Feuer oder elektrische Schläge verursachen.
9. 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.).

## Grundlegende Sicherheitshinweise

10. Bei Verbindungen mit informationstechnischen Geräten, z.B. PC oder Industrierechner, ist darauf zu achten, dass diese der jeweils gültigen IEC60950-1 / EN60950-1 oder IEC61010-1 / EN 61010-1 entsprechen.
11. Sofern nicht ausdrücklich erlaubt, darf der Deckel oder ein Teil des Gehäuses niemals entfernt werden, wenn das Produkt betrieben wird. Dies macht elektrische Leitungen und Komponenten zugänglich und kann zu Verletzungen, Feuer oder Schaden am Produkt führen.
12. 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.
13. Bei ortsfesten Geräten ohne eingebaute Sicherung, Selbstschalter oder ähnliche Schutzeinrichtung muss der Versorgungskreis so abgesichert sein, dass alle Personen, die Zugang zum Produkt haben, sowie das Produkt selbst ausreichend vor Schäden geschützt sind.
14. Jedes Produkt muss durch geeigneten Überspannungsschutz vor Überspannung (z.B. durch Blitzschlag) geschützt werden. Andernfalls ist das bedienende Personal durch elektrischen Schlag gefährdet.
15. Gegenstände, die nicht dafür vorgesehen sind, dürfen nicht in die Öffnungen des Gehäuses eingebracht werden. Dies kann Kurzschlüsse im Produkt und/oder elektrische Schläge, Feuer oder Verletzungen verursachen.
16. Sofern nicht anders spezifiziert, sind Produkte nicht gegen das Eindringen von Flüssigkeiten geschützt, siehe auch Abschnitt "Betriebszustände und Betriebslagen", Punkt 1. Daher müssen die Geräte vor Eindringen von Flüssigkeiten geschützt werden. Wird dies nicht beachtet, besteht Gefahr durch elektrischen Schlag für den Benutzer oder Beschädigung des Produkts, was ebenfalls zur Gefährdung von Personen führen kann.
17. Benutzen Sie das Produkt nicht unter Bedingungen, bei denen Kondensation in oder am Produkt stattfinden könnte oder ggf. bereits stattgefunden hat, z.B. wenn das Produkt von kalte in warme Umgebungen bewegt wurde. Das Eindringen von Wasser erhöht das Risiko eines elektrischen Schlages.
18. Trennen Sie das Produkt vor der Reinigung komplett von der Energieversorgung (z.B. speisendes Netz oder Batterie). Nehmen Sie bei Geräten die Reinigung mit einem weichen, nicht fasernden Staublappen vor. Verwenden Sie keinesfalls chemische Reinigungsmittel wie z.B. Alkohol, Aceton, Nitroverdünnung.

### Betrieb

1. Die Benutzung des Produkts erfordert spezielle Einweisung und hohe Konzentration während der Benutzung. Es muss sichergestellt sein, dass Personen, die das Produkt 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 Arbeitsgebers/Betreibers, geeignetes Personal für die Benutzung des Produkts auszuwählen.
2. Bevor Sie das Produkt bewegen oder transportieren, lesen und beachten Sie den Abschnitt "Transport".
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,

## Grundlegende Sicherheitshinweise

Bindehautrötung oder Atembeschwerden auftreten, ist umgehend ein Arzt aufzusuchen, um die Ursachen zu klären und Gesundheitsschäden bzw. -belastungen zu vermeiden.

4. Vor der mechanischen und/oder thermischen Bearbeitung oder Zerlegung des Produkts beachten Sie unbedingt Abschnitt "Entsorgung", Punkt 1.
5. Bei bestimmten Produkten, z.B. HF-Funkanlagen, können funktionsbedingt erhöhte elektromagnetische Strahlungen auftreten. Unter Berücksichtigung der erhöhten Schutzwürdigkeit des ungeborenen Lebens müssen Schwangere durch geeignete Maßnahmen geschützt werden. Auch Träger von Herzschrittmachern können durch elektromagnetische Strahlungen gefährdet sein. Der Arbeitgeber/Betreiber ist verpflichtet, Arbeitsstätten, bei denen ein besonderes Risiko einer Strahlenexposition besteht, zu beurteilen und zu kennzeichnen und mögliche Gefahren abzuwenden.
6. Im Falle eines Brandes entweichen ggf. giftige Stoffe (Gase, Flüssigkeiten etc.) aus dem Produkt, die Gesundheitsschäden an Personen verursachen können. Daher sind im Brandfall geeignete Maßnahmen wie z.B. Atemschutzmasken und Schutzkleidung zu verwenden.
7. Falls ein Laser-Produkt in ein R&S-Produkt integriert ist (z.B. CD/DVD-Laufwerk), dürfen keine anderen Einstellungen oder Funktionen verwendet werden, als in der Produktdokumentation beschrieben, um Personenschäden zu vermeiden (z.B. durch Laserstrahl).

### Reparatur und Service

1. Das Produkt darf nur von dafür autorisiertem Fachpersonal geöffnet werden. Vor Arbeiten am Produkt oder Öffnen des Produkts ist dieses von der Versorgungsspannung zu trennen, sonst besteht das Risiko eines elektrischen Schlages.
2. 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). Damit wird sichergestellt, dass die Sicherheit des Produkts erhalten bleibt.

### Batterien und Akkumulatoren/Zellen

*Werden die Hinweise zu Batterien und Akkumulatoren/Zellen nicht oder unzureichend beachtet, kann dies Explosion, Brand und/oder schwere Verletzungen von Personen, unter Umständen mit Todesfolge, verursachen. Die Handhabung von Batterien und Akkumulatoren mit alkalischen Elektrolyten (z.B. Lithiumzellen) muss der EN 62133 entsprechen.*

1. Zellen dürfen nicht zerlegt, geöffnet oder zerkleinert werden.
2. Zellen oder Batterien dürfen weder Hitze noch Feuer ausgesetzt werden. Die Lagerung im direkten Sonnenlicht ist zu vermeiden. Zellen und Batterien sauber und trocken halten. Verschmutzte Anschlüsse mit einem trockenen, sauberen Tuch reinigen.
3. Zellen oder Batterien dürfen nicht kurzgeschlossen werden. Zellen oder Batterien dürfen nicht gefahrbringend in einer Schachtel oder in einem Schubfach gelagert werden, wo sie sich gegenseitig kurzschließen oder durch andere leitende Werkstoffe kurzgeschlossen werden können. Eine Zelle oder Batterie darf erst aus ihrer Originalverpackung entnommen werden, wenn sie verwendet werden soll.

## Grundlegende Sicherheitshinweise

4. Zellen und Batterien von Kindern fernhalten. Falls eine Zelle oder eine Batterie verschluckt wurde, ist sofort ärztliche Hilfe in Anspruch zu nehmen.
5. Zellen oder Batterien dürfen keinen unzulässig starken, mechanischen Stößen ausgesetzt werden.
6. Bei Undichtheit einer Zelle darf die Flüssigkeit nicht mit der Haut in Berührung kommen oder in die Augen gelangen. Falls es zu einer Berührung gekommen ist, den betroffenen Bereich mit reichlich Wasser waschen und ärztliche Hilfe in Anspruch nehmen.
7. Werden Zellen oder Batterien, die alkalische Elektrolyte enthalten (z.B. Lithiumzellen), unsachgemäß ausgewechselt oder geladen, besteht Explosionsgefahr. Zellen oder Batterien nur durch den entsprechenden R&S-Typ ersetzen (siehe Ersatzteilliste), um die Sicherheit des Produkts zu erhalten.
8. Zellen oder Batterien müssen wiederverwertet werden und dürfen nicht in den Restmüll gelangen. Akkumulatoren oder Batterien, die Blei, Quecksilber oder Cadmium enthalten, sind Sonderabfall. Beachten Sie hierzu die landesspezifischen Entsorgungs- und Recycling-Bestimmungen.

### Transport

1. Das Produkt kann ein hohes Gewicht aufweisen. Daher muss es vorsichtig und ggf. unter Verwendung eines geeigneten Hebemittels (z.B. Hubwagen) bewegt bzw. transportiert werden, um Rückenschäden oder Verletzungen zu vermeiden.
2. Griffe an den Produkten sind eine Handhabungshilfe, die ausschließlich für den Transport des Produkts durch 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 Ihrer Verantwortung, die Produkte sicher an bzw. auf geeigneten Transport- oder Hebemitteln zu befestigen. Beachten Sie die Sicherheitsvorschriften des jeweiligen Herstellers eingesetzter Transport- oder Hebeittel, um Personenschäden und Schäden am Produkt zu vermeiden.
3. Falls Sie das Produkt in einem Fahrzeug benutzen, liegt es in der alleinigen Verantwortung des Fahrers, das Fahrzeug in sicherer und angemessener Weise zu führen. Der Hersteller übernimmt keine Verantwortung für Unfälle oder Kollisionen. Verwenden Sie das Produkt niemals in einem sich bewegenden Fahrzeug, sofern dies den Fahrzeugführer ablenken könnte. Sichern Sie das Produkt im Fahrzeug ausreichend ab, um im Falle eines Unfalls Verletzungen oder Schäden anderer Art zu verhindern.

### Entsorgung

1. Werden Produkte oder ihre Bestandteile über den bestimmungsgemäßen Betrieb hinaus mechanisch und/oder thermisch bearbeitet, können ggf. gefährliche Stoffe (schwermetallhaltiger Staub wie z.B. Blei, Beryllium, Nickel) freigesetzt werden. Die Zerlegung des Produkts darf daher nur von speziell geschultem Fachpersonal erfolgen. Unsachgemäßes Zerlegen kann Gesundheitsschäden hervorrufen. Die nationalen Vorschriften zur Entsorgung sind zu beachten.
2. 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 einzuhalten. Beachten Sie ggf. auch die zugehörigen speziellen Sicherheitshinweise in der Produktdokumentation. Die unsachgemäße Entsorgung von Gefahren- oder Betriebsstoffen kann zu Gesundheitsschäden von Personen und Umweltschäden führen.



### Kundeninformation zur Batterieverordnung (BattV)

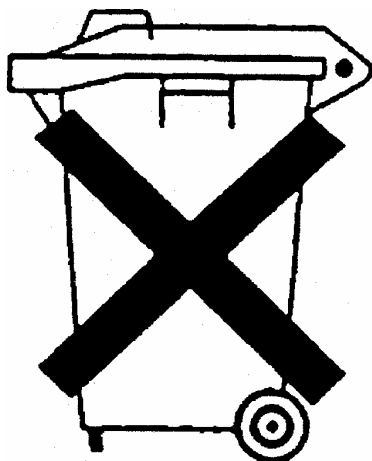
Dieses Gerät enthält eine schadstoffhaltige Batterie. Diese darf nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden.

Nach Ende der Lebensdauer darf die Entsorgung nur über eine Rohde&Schwarz-Kundendienststelle oder eine geeignete Sammelstelle erfolgen.

### Safety Regulations for Batteries (according to BattV)

This equipment houses a battery containing harmful substances that must not be disposed of as normal household waste.

After its useful life, the battery may only be disposed of at a Rohde & Schwarz service center or at a suitable depot.



### Normas de Seguridad para Baterías (Según BattV)

Este equipo lleva una batería que contiene sustancias perjudiciales, que no se debe desechar en los contenedores de basura domésticos.

Después de la vida útil, la batería sólo se podrá eliminar en un centro de servicio de Rohde & Schwarz o en un depósito apropiado.

### Consignes de sécurité pour batteries (selon BattV)

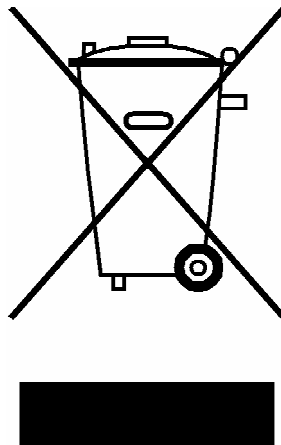
Cet appareil est équipé d'une pile comprenant des substances nocives. Ne jamais la jeter dans une poubelle pour ordures ménagères.

Une pile usagée doit uniquement être éliminée par un centre de service client de Rohde & Schwarz ou peut être collectée pour être traitée spécialement comme déchets dangereux.

# Kundeninformation zur Produktentsorgung

Das ElektroG setzt die folgenden EG-Richtlinien um:

- 2002/96/EG (WEEE) für Elektro- und Elektronikaltgeräte und
- 2002/95/EG zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektronikgeräten (RoHS-Richtlinie).



Produktkennzeichnung nach EN 50419

Am Ende der Lebensdauer des Produktes darf dieses Produkt nicht über den normalen Hausmüll entsorgt werden. Auch die Entsorgung über die kommunalen Sammelstellen für Elektroaltgeräte ist nicht zulässig.

Zur umweltschonenden Entsorgung oder Rückführung in den Stoffkreislauf hat die Rohde & Schwarz GmbH & Co.KG ein Entsorgungskonzept entwickelt und übernimmt die Pflichten der Rücknahme- und Entsorgung des ElektroG für Hersteller in vollem Umfang..

Wenden Sie sich bitte an Ihren Servicepartner vor Ort, um das Produkt zu entsorgen.



# Qualitätszertifikat

## Certificate of quality

## Certificat de qualité

Certified Quality System  
**ISO 9001**

Certified Environmental System  
**ISO 14001**

### **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 Qualitätsmanagementsystems entwickelt, gefertigt und geprüft. Das Rohde&Schwarz-Qualitätsmanagementsystem ist u.a. nach ISO9001 und ISO14001 zertifiziert.

### **Der Umwelt verpflichtet**

- ▮ Energie-effiziente, RoHS-konforme Produkte
- ▮ Kontinuierliche Weiterentwicklung nachhaltiger Umweltkonzepte
- ▮ ISO 14001-zertifiziertes Umweltmanagementsystem

### **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 standards such as ISO9001 and ISO14001.

### **Environmental commitment**

- ▮ Energy-efficient products
- ▮ Continuous improvement in environmental sustainability
- ▮ ISO 14001-certified environmental management system

### **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, entre autres, conformément aux normes ISO9001 et ISO14001.

### **Engagement écologique**

- ▮ Produits à efficience énergétique
- ▮ Amélioration continue de la durabilité environnementale
- ▮ Système de gestion de l'environnement certifié selon ISO 14001

# Customer Support

## Technischer Support – wo und wann Sie ihn brauchen

Unser Customer Support Center bietet Ihnen schnelle, fachmännische Hilfe für die gesamte Produktpalette von Rohde & Schwarz an. Ein Team von hochqualifizierten Ingenieuren unterstützt Sie telefonisch und arbeitet mit Ihnen eine Lösung für Ihre Anfrage aus - egal, um welchen Aspekt der Bedienung, Programmierung oder Anwendung eines Rohde & Schwarz Produktes es sich handelt.

## Aktuelle Informationen und Upgrades

Um Ihr Gerät auf dem aktuellsten Stand zu halten sowie Informationen über Applikationsschriften zu Ihrem Gerät zu erhalten, senden Sie bitte eine E-Mail an das Customer Support Center. Geben Sie hierbei den Gerätenamen und Ihr Anliegen an. Wir stellen dann sicher, dass Sie die gewünschten Informationen erhalten.

### Europa, Afrika, Mittlerer Osten

Tel. +49 89 4129 12345  
[customersupport@rohde-schwarz.com](mailto:customersupport@rohde-schwarz.com)

### Nordamerika

Tel. 1-888-TEST-RSA (1-888-837-8772)  
[customer.support@rsa.rohde-schwarz.com](mailto:customer.support@rsa.rohde-schwarz.com)

### Lateinamerika

Tel. +1-410-910-7988  
[customersupport.la@rohde-schwarz.com](mailto:customersupport.la@rohde-schwarz.com)

### Asien/Pazifik

Tel. +65 65 13 04 88  
[customersupport.asia@rohde-schwarz.com](mailto:customersupport.asia@rohde-schwarz.com)



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Bedienung</b> .....	<b>5</b>
2.1	Magnetische Feldsonden.....	5
2.2	Vorverstärker für magnetische Feldsonden .....	7
2.3	Elektrische Feldsonde.....	8
2.4	Prüfadapter .....	9
2.5	Gleichstromzuführung für elektrische Feldsonde .....	10
<b>3</b>	<b>Wartung und Pflege</b> .....	<b>11</b>
3.1	Ersatzteile .....	11



# 1 Einführung

Die Sonden für EMV-Nahfeldmessungen eignen sich zur Messung von lokalisierten elektrischen und magnetischen Feldern im Bereich 9 kHz bis über 1 GHz und somit für Diagnose und Fehlersuche bei EMV-Problemen.

Die beiden passiven magnetischen Feldsonden können direkt am Messempfänger oder Spektrumanalysator angeschlossen werden, während die aktive elektrische Feldsonde über das HF-Kabel und die Gleichstromzuführung gespeist wird.

Ein rauscharmer Vorverstärker dient zur Steigerung der Empfindlichkeit der magnetischen Feldsonden. Dank des geringen Stromverbrauchs können sowohl der Vorverstärker als auch die aktive elektrische Feldsonde einfach über den bei Rohde&Schwarz Messempfängern und Spektrumanalysatoren vorhandenen Versorgungsanschluss für Sonden betrieben werden.

Der Prüfadapter dient zusammen mit einer bekannten Signalquelle zur Überprüfung der Sondenfunktion der magnetischen Feldsonden.

**Bild 1 Bestandteile R&S HZ-14**



Der SONDENSATZ für E- und H-Nahfeldmessungen umfasst:

- Magnetische Feldsonde 9 kHz bis 30 MHz
- Magnetische Feldsonde 30 MHz bis 1 GHz
- Elektrische Feldsonde 9 kHz bis 1 GHz
- Gleichstromzuführung für elektrische Feldsonde
- Vorverstärker für magnetische Feldsonden 9 kHz bis 1 GHz
- Prüfadapter
- HF-Kabel
- 2 Stromversorgungskabel zum Anschluss an Rohde&Schwarz Messempfänger und Spektrumanalysatoren
- Tragekoffer

### **Magnetische Sonden für Nahfeldmessungen**

Die magnetischen Feldsonden sind passiv. Jedes magnetische Feld (H), dessen Größe zeitlich veränderlich ist und welches senkrecht zur Sondenspitze verläuft, führt zu einer Spannung am SONDENAUSGANG.

### **Elektrische Sonde für Nahfeldmessungen**

Die aktive elektrische Feldsonde wird über ein HF-Kabel betrieben. Die Gleichstromzuführung enthält eine akustische Übersteuerungsanzeige. Das spitze SONDENENDE ist besonders für die genaue Lokalisierung von Störquellen geeignet.

### **Prüfadapter**

Zusammen mit einem Spektrumanalysator bzw. Messempfänger mit Mitlaufgenerator und Normalisierung bewirkt der Prüfadapter bei den Sonden einen flachen Frequenzgang.

### **Störfestigkeitstest**

Beide magnetischen Feldsonden sind passiv und arbeiten somit bidirektional, d.h. HF-Leistung kann an den SONDENAUSGANG angelegt werden, so dass die SONDENSPULE in Leitern Strom zur Lokalisierung der störimpfindlichsten Stelle induzieren kann.



## 2 Bedienung

### 2.1 Magnetische Feldsonden

Jeder sich ändernde Strom in einem Leiter führt dazu, dass eine geringe Leistung abgestrahlt wird, so dass es sich eigentlich um eine Sendeantenne handelt. Die Größe der Strahlungsleistung ist abhängig von der Stromstärke und den Abmessungen des Leiters verglichen mit der Frequenz des Stroms. Andere in Messobjekten vorkommende Leiter arbeiten dagegen als Empfangsantennen, wobei in ihnen ein Strom vom abstrahlenden Leiter erregt wird. Dadurch kann der Betrieb des Messsystems gestört werden und bei sehr starker Abstrahlung können auch andere Geräte betroffen sein.

EMV (elektromagnetische Verträglichkeit) heißt, dass Messgeräte unmittelbar nebeneinander betrieben werden können, ohne dass sie sich negativ aufeinander auswirken, d.h. sie sind miteinander kompatibel. Es gibt verschiedene internationale Vorschriften, die die erlaubten Störstrahlungspegel und Messverfahren festlegen. Die Nahfeld-Sonden sollen nicht die Übereinstimmung mit den Vorschriften überprüfen, vielmehr sind sie zum Vergleich ausgewählter Bereiche verschiedener Messobjekte geeignet und erleichtern das Verfolgen von außergewöhnlichen Strahlungspegeln.



#### Wichtige Hinweise:

- 1) Bei vergleichenden Messungen mit diesem SONDENSATZ ist darauf zu achten, wiederholbare Ergebnisse zu erhalten, d.h. die Ausrichtung der Sonde im Raum muss bei jeder Messung gleich sein.
- 2) Richtige Feldmessungen mit den magnetischen Feldsonden setzen voraus, dass die Sonden auf maximale Kopplung mit dem Magnetfeld ausgerichtet sind, d.h. die äußerste Sondenspitze steht senkrecht auf dem Magnetfeld. Bei der Messung von konzentrischen Magnetfeldern (z.B. Magnetfeld um ein stromführendes Kabel) oder Magnetfeldern, deren Flusslinien einen hohen Raumgradienten besitzen, ergeben sich mit der magnetischen Feldsonde 30 MHz bis 1 GHz verschiedene Ausgangspegel (Unterschied 2 dB nominal) für die zwei SONDENAUSRICHTUNGEN. Die Sonde ist richtig ausgerichtet, wenn das Typenschild vom Kabel wegzeigt.
- 3) Die magnetischen Feldsonden sind elektrisch geschirmt und sind daher weitgehend unempfindlich gegenüber elektrischen Feldern. Diese Unterdrückung elektrischer Felder ist jedoch nicht unendlich, so dass bei der Messung von Magnetfeldern in der Umgebung von sehr großen elektrischen Feldern darauf geachtet werden sollte.
- 4) Für beide magnetischen Feldsonden werden typische Antennenfaktoren (AF) angegeben [dB (|H|/|V|)]. Sie sind frequenzabhängig und werden zur Berechnung des im Bereich der Sondenspitze vorhandenen Magnetfeldes (|H|) aus der Ausgangsspannung (|U|) der Sonde verwendet, z.B.

$$|H| \text{ [dB(A/m)]} = |U| \text{ (dBV)} + AF \text{ [dB (|H|/|U|)]}$$

oder

$$|H| \text{ [dB(}\mu\text{A/m)]} = |U| \text{ (dB}\mu\text{V)} + AF \text{ [dB (|H|/|U|)]}$$

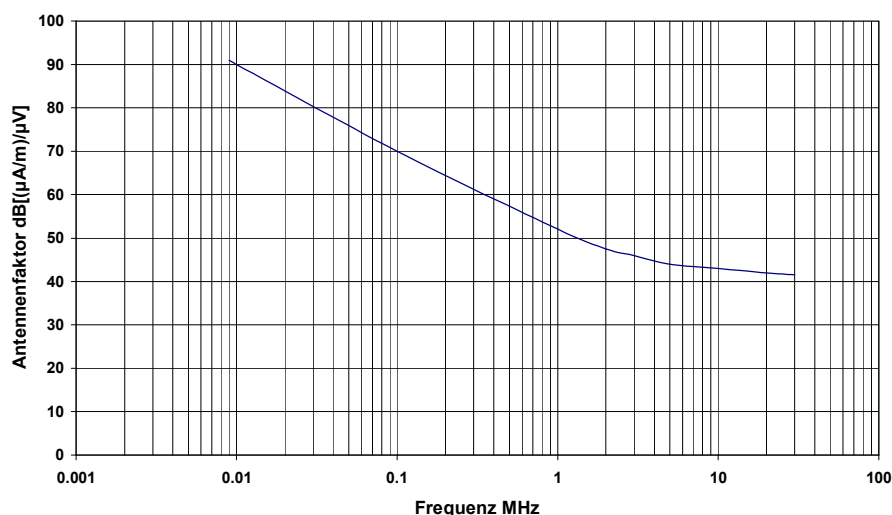
Bei der Verwendung von Antennenfaktoren (AF) für magnetische Feldmessungen ist zu beachten, dass die angegebenen Antennenfaktoren in folgenden Fällen nicht gültig sind:

- Das magnetische Feld ist nicht gleichmäßig über die gesamte Fläche der Sondenspitze verteilt.
- Das magnetische Feld ist nicht senkrecht zur Sondenspitze.

**Tabelle 1 Antennenfaktor für niederfrequente Magnetfeldsonde (typisch)**

9 kHz	89 dB $[(\mu\text{A}/\text{m})/\mu\text{V}]$
100 kHz	70 dB $[(\mu\text{A}/\text{m})/\mu\text{V}]$
1 MHz	52 dB $[(\mu\text{A}/\text{m})/\mu\text{V}]$
10 MHz	43 dB $[(\mu\text{A}/\text{m})/\mu\text{V}]$
30 MHz	42 dB $[(\mu\text{A}/\text{m})/\mu\text{V}]$

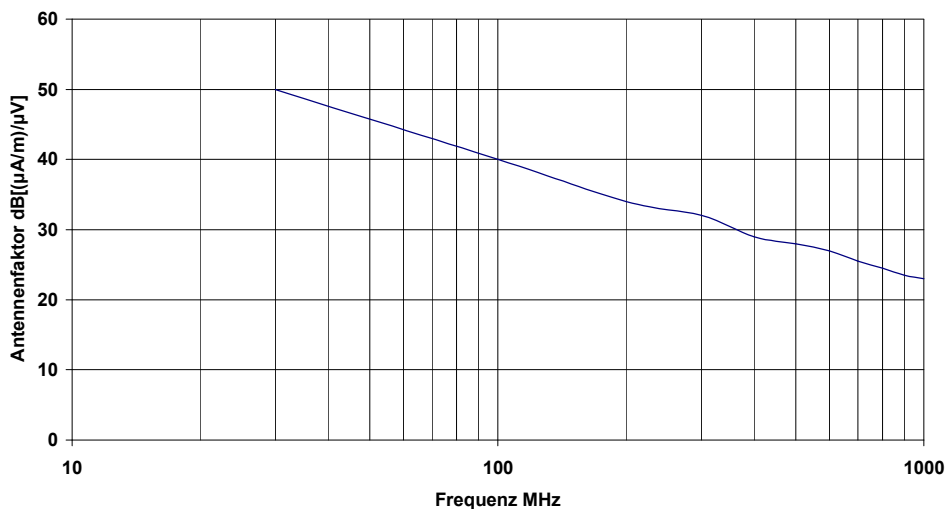
**Bild 2 Antennenfaktor Magnetfeldsonde 9 kHz bis 30 MHz (typisch)**



**Tabelle 2 Antennenfaktor für hochfrequente Magnetfeldsonde (typisch)**

30 MHz	50 dB $[(\mu\text{A}/\text{m})/\mu\text{V}]$
50 MHz	46 dB $[(\mu\text{A}/\text{m})/\mu\text{V}]$
100 MHz	40 dB $[(\mu\text{A}/\text{m})/\mu\text{V}]$
200 MHz	34 dB $[(\mu\text{A}/\text{m})/\mu\text{V}]$
500 MHz	28 dB $[(\mu\text{A}/\text{m})/\mu\text{V}]$
850 MHz	24 dB $[(\mu\text{A}/\text{m})/\mu\text{V}]$
1000 MHz	23 dB $[(\mu\text{A}/\text{m})/\mu\text{V}]$

Bild 3 Antennenfaktor Magnetfeldsonde 30 MHz bis 1000 MHz (typisch)



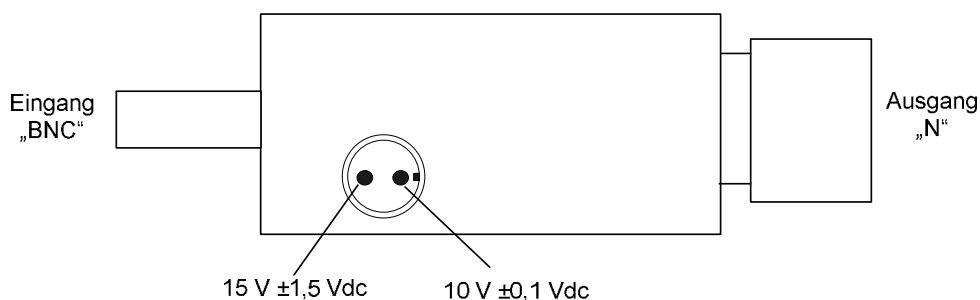
## 2.2 Vorverstärker für magnetische Feldsonden

Bei vielen Anwendungen ist der Ausgangspegel der magnetischen Feldsonden für die Ansteuerung der Messgeräte ausreichend. Jedoch ist gegebenenfalls bei der Messung von sehr kleinen Feldstärken Verstärkung erforderlich. Der Vorverstärker für magnetische Feldsonden liefert rauscharme Verstärkung im Bereich 9 kHz bis 1 GHz.

Der Vorverstärker für die magnetischen Feldsonden besitzt einen weiten Aussteuerbereich und ist mit einem 1-dB-Kompressionspunkt von 8 dBm vielseitig als Verstärker verwendbar, wobei darauf geachtet werden muss, dass der maximale Signaleingangspegel von +10 dBm grundsätzlich nicht überschritten wird (Beschädigungsgrenze). Werden höhere Signalpegel erwartet, müssen die Feldsonden ohne Vorverstärker verwendet werden.

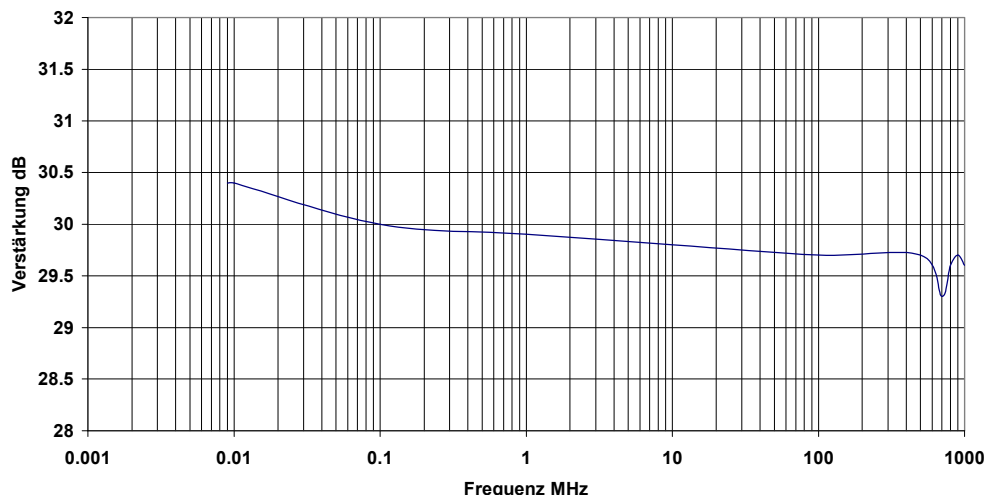
Die Stromversorgung für den Vorverstärker kann aus den meisten Messempfängern und Spektrumanalysatoren von Rohde & Schwarz bezogen werden.

Bild 4 Vorverstärker für H-Feldsonden



Bedingt durch die frequenzabhängige Verstärkung muss bei genauen Signalmessungen die typische Kalibrierkurve gemäß Bild 5 verwendet werden.

Bild 5 Verstärkung des Vorverstärkers für Magnetfeldsonden (typisch)



Viele in Geräten anzutreffende Ströme treten impulsartig auf, d.h. dass der Strom zeitweise sehr niedrig oder gar nicht vorhanden ist und dann wieder kurzzeitig sehr hoch ansteigt. Diese kurzen Impulssignale sind oft sehr schwierig zu messen oder, je nach Geräteeinstellung, nicht unmittelbar zu erkennen. Bei ausreichend hohem Pegel führen diese Impulse gegebenenfalls zur Fehlfunktion der Messgeräte und des Vorverstärkers und zu falschen Auslesewerten gleichzeitig auftretender Kleinsignale. Bei der Messung von Impulssignalen ist daher immer Vorsicht geboten, da sehr hohe Signalpegel auftreten können.

## 2.3 Elektrische Feldsonde

Im Gegensatz zu den magnetischen Feldsonden handelt es sich bei dem Aufnehmer der elektrischen Sonde um einen Punktmessfühler, der unabhängig von der Sonden- ausrichtung ist. Das spitze Ende dieser Sonde erleichtert die genaue Lokalisierung der Strahlungsquellen.

Zur Realisierung einer hohen Empfindlichkeit der Sonde ist ein Verstärker in die Sondenspitze eingebaut. Der Verstärker wird von der Gleichstromzuführung für Sonden versorgt, welche eine akustische Warnung bei Übersteuerung durch einen Impuls ausgibt. Obgleich der Eingang des Sondenverstärkers diodengeschützt ist, muss unbedingt darauf geachtet werden, dass die Sondenspitze nicht statischen Entladungen ausgesetzt wird.

Tabelle 3 Antennenfaktor für elektrische Feldsonde (typisch)

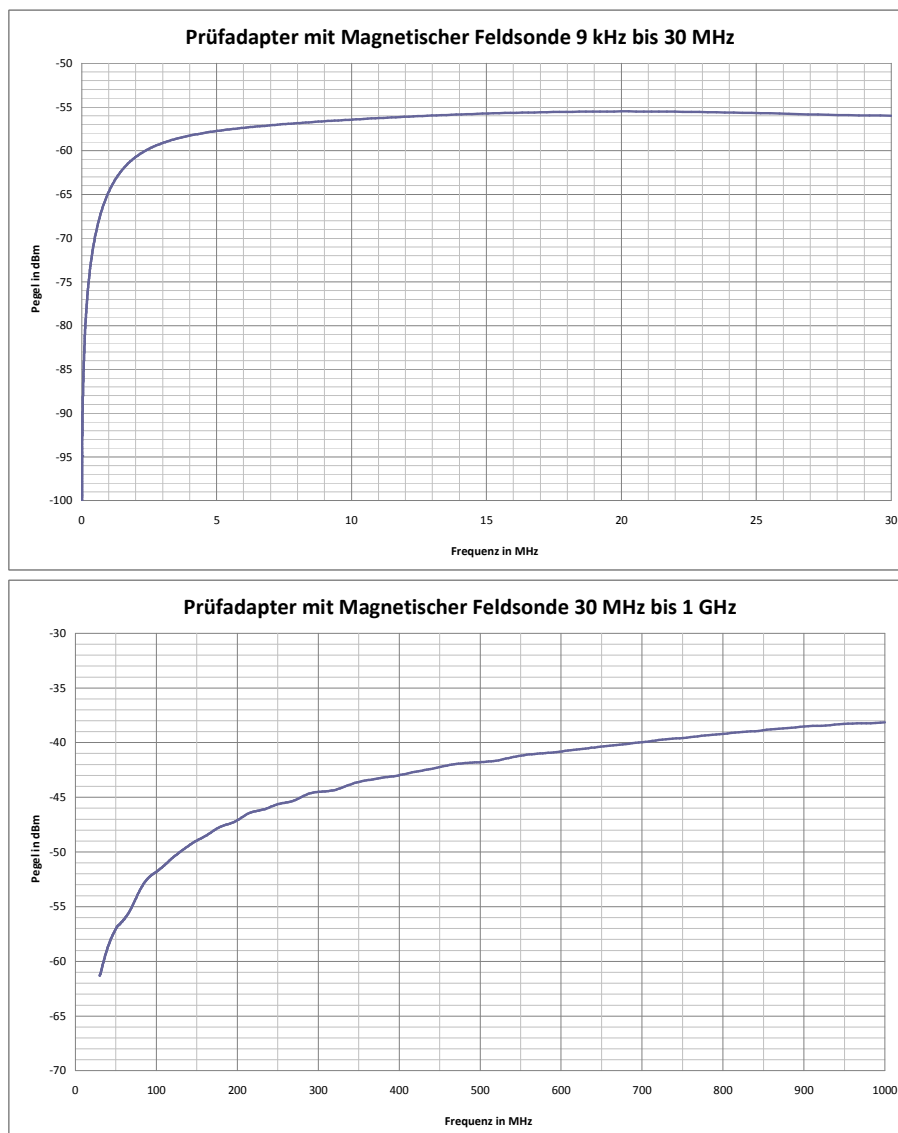
9 kHz bis 1 GHz	67dB $[(\mu\text{V}/\text{m})/\mu\text{V}]$
-----------------	---

## 2.4 Prüfadapter

Der Prüfadapter wird mit einem Spektrumanalysator bzw. Messempfänger und Mitlaufgenerator benutzt, um nachzuweisen, dass die magnetischen Feldsonden nicht im Gebrauch beschädigt worden sind. Der Prüfadapter ist mit dem Typenschild nach oben am Mitlaufgeneratorausgang, die Sonde am Eingang des Spektrumanalysators bzw. Messempfängers anzuschließen, wobei die Sonde im Prüfadapter hineinstecken ist. Von den beiden Möglichkeiten, die Sonde im Prüfadapter zu betreiben, ist diejenige die richtige, die die höhere Ausgangsspannung liefert.

Der Mitlaufgenerator wird auf einen Ausgangspegel von -10 dBm eingestellt. Bei passender Einstellung des Spektrumanalysators bzw. Messempfängers ergibt sich ein Verlauf, der der mitgelieferten Messkurve entspricht. Typisch sollte die Kurve um weniger als 3 dB von der mitgelieferten Messkurve abweichen, siehe Bild 6. Starke Abweichungen von z.B. 10 dB oder mehr, zeigen dass die Sonde defekt ist.

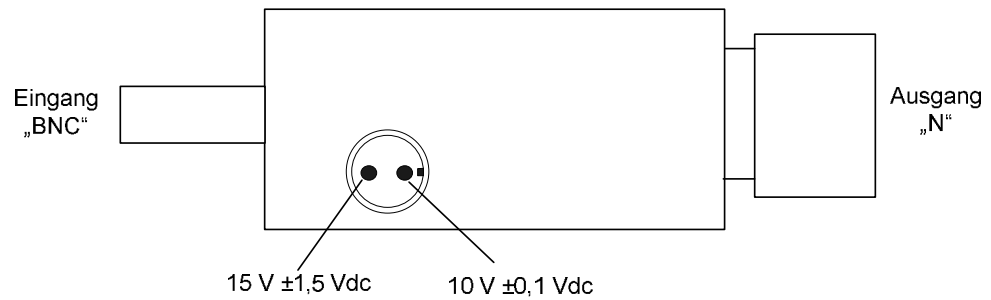
**Bild 6** Typischer Signalverlauf gemessen mit Prüfadapter



## 2.5 Gleichstromzuführung für elektrische Feldsonde

Die Gleichstromzuführung dient zur Versorgung der elektrischen Feldsonde. Die Stromversorgung für die elektrische Feldsonde kann aus den meisten Messempfängern und Spektrumanalysatoren von Rohde & Schwarz bezogen werden

**Bild 7 Gleichstromzuführung für elektrische Feldsonde**



## 3 Wartung und Pflege

Die Feldsonden einschließlich des Zubehörs enthalten keine Teile die einer Wartung durch den Anwender unterliegen. Die Pflege beschränkt sich auf Sauberhaltung und mechanischen Schutz der Komponenten.

Modifikationen am Gerät sind dem Benutzer nicht gestattet.

Eine Reinigung sollte trocken, eine Nassreinigung nur bei stärkeren Verschmutzungen mit einem neutralen, milden Haushaltsreinigungsmittel erfolgen. Dabei ist zu vermeiden, dass Feuchtigkeit ins Geräteinnere gelangt. Die Verwendung chemischer Reinigungsmittel ist zu vermeiden.

### 3.1 Ersatzteile

Für den SONDENSATZ für E- und H-Nahfeldmessungen R&S HZ-14 sind die folgenden Ersatzteile verfügbar:

0633.0740.00	Magnetische Nahfeldsonde 9 kHz...30 MHz
0633.0757.00	Magnetische Nahfeldsonde 30 MHz...1 GHz
0633.0763.00	Elektrische Nahfeldsonde 9 kHz...1 GHz
1313.1968.00	Vorverstärker für magnetische Nahfeldsonden
0633.0786.00	Gleichstromzuführung
0633.0792.00	Prüfadapter
0633.0805.00	HF-Kabel, BNC-SMA, 50 Ω, 1,5 m
0633.0811.00	Stromversorgungs-Kabel, Tuchel-Lemosä, 0,8 m
1303.2684.00	Stromversorgungs-Kabel, FSP-Lemosä, 0,8 m
1313.1974.00	Koffer mit Einlage
1026.7767.11-01	Betriebshandbuch