



ROHDE & SCHWARZ

Geschäftsbereich / Division
Überwachungs- und Ortungstechnik /
Radiomonitoring and Radiolocation

**Rahmenhandbuch
General Description**

**LOGARITHMISCH-PERIODISCHE
KOMPAKTANTENNE**

**LOGARITHMIC-PERIODIC
COMPACT ANTENNA**

HL 471

0755.3008

ENGLISH MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

Printed in Germany

Rahmenhandbuch/General Description HL 471

Inhalt/Contents

Register/Section

Handbuch/Manual Deutscher/German Text	1
Handbuch/Manual Englischer/English Text	2
Handbuch/Manual Bilder/Figures	3
Montageanleitung/Assembly Instructions Deutscher/German Text	4
Montageanleitung/Assembly Instructions Englischer/English Text	5
Montageanleitung/Assembly Instructions Bilder/Figures	6
Montageanleitung/Assembly Instructions Zeichnungen/Drawings	7

Certified Quality System

DIN EN ISO 9001 : 2000

DIN EN 9100 : 2003

DIN EN ISO 14001 : 2004

DQS REG. NO 001954 QM UM

QUALITÄTSZERTIFIKAT

Sehr geehrter Kunde,
Sie haben sich für den Kauf eines Rohde & Schwarz-Produktes entschieden. Hiermit erhalten Sie ein nach modernsten Fertigungsverfahren 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 14001:2004

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 14001:2004

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 14001:2004



Rohde & Schwarz Adressen

Firmensitz, Werke und Tochterunternehmen

Firmensitz

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG
Mühlhofstraße 15 · D-81671 München
P.O.Box 80 14 69 · D-81614 München

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

Werke

ROHDE & SCHWARZ Messgerätebau GmbH
Riedbachstraße 58 · D-87700 Memmingen
P.O.Box 16 52 · D-87686 Memmingen

Phone +49 (83 31) 1 08-0
+49 (83 31) 1 08-1124
info.rsmb@rohde-schwarz.com

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG
Werk Teisnach
Kaikenrieder Straße 27 · D-94244 Teisnach
P.O.Box 11 49 · D-94240 Teisnach

Phone +49 (99 23) 8 50-0
Fax +49 (99 23) 8 50-174
info.rsdis@rohde-schwarz.com

ROHDE & SCHWARZ zavod
Vimperk, s.r.o.
Location Spidrova 49
CZ-38501 Vimperk

Phone +420 (388) 45 21 09
Fax +420 (388) 45 21 13

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG
Dienstleistungszentrum Köln
Graf-Zeppelin-Straße 18 · D-51147 Köln
P.O.Box 98 02 60 · D-51130 Köln

Phone +49 (22 03) 49-0
Fax +49 (22 03) 49 51-229
info.rsdc@rohde-schwarz.com
service.rsdc@rohde-schwarz.com

Tochterunternehmen

R&S BICK Mobilfunk GmbH
Fritz-Hahne-Str. 7 · D-31848 Bad Münder
P.O.Box 20 02 · D-31844 Bad Münder

Phone +49 (50 42) 9 98-0
Fax +49 (50 42) 9 98-105
info.bick@rohde-schwarz.com

ROHDE & SCHWARZ FTK GmbH
Wendenschloßstraße 168, Haus 28
D-12557 Berlin

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

ROHDE & SCHWARZ SIT GmbH
Am Studio 3
D-12489 Berlin

Phone +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

Phone +49 (22 03) 49-5 23 25
Fax +49 (22 03) 49-5 23 36
info.rsSYS@rohde-schwarz.com

GEDIS GmbH
Sophienblatt 100
D-24114 Kiel

Phone +49 (431) 600 51-0
Fax +49 (431) 600 51-11
sales@gedis-online.de

HAMEG Instruments GmbH
Industriestraße 6
D-63533 Mainhausen

Phone +49 (61 82) 800-0
Fax +49 (61 82) 800-100
info@hameg.de

Weltweite Niederlassungen

Auf unserer Homepage finden Sie: www.rohde-schwarz.com

- ◆ Vertriebsadressen
- ◆ Serviceadressen
- ◆ Nationale Webseiten

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.

USA & Kanada

Montag - Freitag	(außer US-Feiertage)
8:00 – 20:00	Eastern Standard Time (EST)
Tel. USA	888-test-rsa (888-837-8772) (opt 2)
Von außerhalb USA	+1 410 910 7800 (opt 2)
Fax	+1 410 910 7801
E-Mail	CustomerSupport@rohde-schwarz.com

Ostasien

Montag - Freitag	(außer an Feiertagen in Singapur)
08:30 – 18:00	Singapore Time (SGT)
Tel.	+65 6 513 0488
Fax	+65 6 846 1090
E-Mail	CustomerSupport@rohde-schwarz.com

Alle anderen Länder

Montag - Freitag	(außer deutsche Feiertage)
08:00 – 17:00	Mitteuropäische Zeit (MEZ)
Tel. Europa	+49 (0) 180 512 42 42*
Von außerhalb Europa	+49 89 4129 13776
Fax	+49 (0) 89 41 29 637 78
E-Mail	CustomerSupport@rohde-schwarz.com

* 0,14 €/Min aus dem dt. Festnetz, abweichende Preise aus dem Mobilfunk und aus anderen Ländern

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. Dieses 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 seines 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 R&S-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 sie an nachfolgende Benutzer weiter.

Symbole und Sicherheitskennzeichnungen

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

Versorgungsspannung EIN/AUS	Anzeige Stand-by	Gleichstrom DC	Wechselstrom AC	Gleichstrom/- 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 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.

Signalworte und ihre Bedeutung

GEFAHR	kennzeichnet eine unmittelbare Gefährdung mit hohem Risiko, die Tod oder schwere Körpervletzung zur Folge haben wird, wenn sie nicht vermieden wird.
WARNUNG	kennzeichnet eine mögliche Gefährdung mit mittlerem Risiko, die Tod oder (schwere) Körpervletzung zur Folge haben kann, wenn sie nicht vermieden wird.
VORSICHT	kennzeichnet eine Gefährdung mit geringem Risiko, die leichte oder mittlere Körpervletzungen zur Folge haben könnte, wenn sie nicht vermieden wird.
ACHTUNG	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 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, Transport bis 4500 m ü. NN, für die Nennspannung gilt eine Toleranz von $\pm 10\%$, für die Nennfrequenz eine Toleranz von $\pm 5\%$.

2. 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/Betreiber 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 Netznennspannung 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 Gerätesteckvorrichtung ist der Betrieb nur an Steckdosen mit Schutzkontakt und angeschlossenem Schutzleiter zulässig.
10. 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.

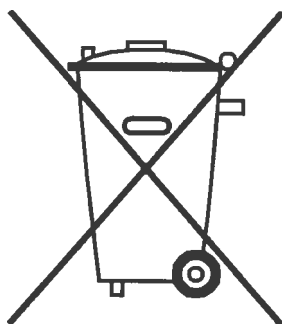
11. Ist das Produkt nicht mit einem Netzschalter zur Netztrennung ausgerüstet, so ist der Stecker des Anschlusskabels als Trennvorrichtung anzusehen. In diesen Fällen ist dafür zu sorgen, dass der Netzstecker jederzeit leicht erreichbar und gut zugänglich ist (entsprechend der Länge des Anschlusskabels, 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 Anlagen-ebene zu verlagern.
12. 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 Stolpern oder elektrischen Schlag zu Schaden kommen kann.
13. 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).
14. 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.
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. 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.
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 Benutzer und Produkte 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 Flüssigkeiten geschützt, sofern nicht anderweitig spezifiziert, siehe auch Punkt 1. Wird dies nicht beachtet, besteht Gefahr durch elektrischen Schlag für den Benutzer 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 hitze-erzeugende 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. Batterie und Akku nicht kurz-schließen.
Werden Batterien oder Akkus unsachgemäß ausgewechselt, besteht Explosionsgefahr (Warnung Lithiumzellen). Batterie oder Akku nur durch den entsprechenden R&S-Typ ersetzen (siehe Ersatzteilliste). Batterien und Akkus müssen wiederverwertet werden und dürfen nicht in den Restmüll gelangen.
Batterien und Akkus, die Blei, Quecksilber oder Cadmium enthalten, sind Sonderabfall. Beachten Sie hierzu die landesspezifischen Entsorgungs- und Recyclingbestimmungen.
28. Beachten Sie, dass im Falle eines Brandes giftige Stoffe (Gase, Flüssigkeiten etc.) aus dem Produkt entweichen können, die Gesundheitsschäden verursachen können.
29. Das Produkt kann ein hohes Gewicht aufweisen. Bewegen Sie es vorsichtig, um Rücken- oder andere Körperschäden zu vermeiden.
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 Benutzers, 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. 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 Produktdokumentation 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 niemals in den Laserstrahl.
34. Trennen Sie vor der Reinigung das Produkt vom speisenden Netz. Nehmen Sie die Reinigung mit einem weichen, nicht fasernden Staublappen vor. Verwenden Sie keinesfalls chemische Reinigungsmittel wie z.B. Alkohol, Aceton, Nitroverdünnung.

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.

Wichtige Hinweise zum Aufstellungsort und zur Inspektion

R&S-Antennen sind für die im Datenblatt angegebenen Windgeschwindigkeiten dimensioniert.

Zu beachten ist aber, daß die Windgeschwindigkeit nicht nur mit der Höhe des Aufstellungsortes zunimmt. Insbesondere bei sehr exponierten Aufstellungsorten, wo Strömungsverdichtungen und Turbulenzen auftreten können (z.B. auf Hochhäusern, freistehenden Bergrücken, engen Schluchten), muß mit höheren Windbelastungen gerechnet werden.

Gegebenenfalls muß eine Standortbegutachtung hinsichtlich der maximal auftretenden Windbelastung erfolgen oder die Windüberhöhungen durch Modellversuche ermittelt werden.

Für den Einsatz von Antennen auf Schiffen sind grundsätzlich nur dafür zugelassene marinetaugliche Versionen zu verwenden.

Antennen von Rohde & Schwarz sind für langen und störungsfreien Betrieb sowie für minimale Wartung ausgelegt.

Grundsätzlich sind Inspektionen in Abständen von 1 Jahr und nach Windbelastungen > 100 km/h durchzuführen.

Insbesondere sind zu überprüfen, sofern zutreffend:

- | | |
|--|---|
| 1) Der Mast mit seinen Verankerungen auf sichtbare Schäden.
Die Mastabspannung auf richtige Vorspannung. | 4) Die Antennenoberfläche bzw. Lackierung auf eventuelle Beschädigung. Gegebenenfalls ist diese auszubessern. |
| 2) Alle Verschraubungen im Bereich des Antennenflansches auf einwandfreien Sitz (vom Mast aus erreichbar). | 5) Kontrolle der Antennen- und Masseanschlüsse (Korrosion). |
| 3) Vom Mastkopf aus alle tragenden Antennenteile und Schweißnähte auf sichtbare Beschädigung.
Bei den weiter entfernten Teilen erfolgt die Sichtprüfung mit einem Fernglas. | 6) Verschmutzte Antennenteile, insbesondere Isolatoren, mit warmem Wasser und handelsüblichem Reinigungsmittel säubern. |

Bei Verdacht auf Beschädigung von Antennenteilen ist die zuständige R&S-Servicestelle unverzüglich zu einer Inspektion anzufordern.

Wichtige Sicherheitshinweise

- | | |
|---|---|
| 1) Das Betreten des Gefährdungsbereiches von Sendeantennen ist verboten, solange letztere eingeschaltet sind! | 3) Antennenmasten dürfen nur bestiegen werden, wenn diese dafür geeignet und die dazu erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen - z.B. Benutzung von Sicherheitsgurten und Schutzhelmen - getroffen worden sind. |
| 2) Sendeantennen müssen vor jeder Inspektion oder Reparatur abgeschaltet werden! | |

Hinweise zum Aufbau

Antennen sind grundsätzlich nur in der dafür vorgesehenen Gebrauchslage zu montieren.

Bei der Mastadaption muß sichergestellt sein, daß die im Handbuch festgelegten Flanschabmessungen mit den entsprechenden Freiräumen für Anschlüsse bzw. Belüftung eingehalten werden.

Inhalt

1	Eigenschaften	1.1
1.1	Anwendung	1.1
1.2	Aufbau	1.1
1.3	Technische Daten	1.2
1.4	Empfohlenes Zubehör	1.3
2	Betriebsvorbereitung	2.1
2.1	Montage	2.1
2.2	Inbetriebnahme	2.1
3	Wartung	3.1
3.1	Wartung	3.1
3.2	Prüfen und Wiederherstellen der Solleigenschaften	3.1
3.2.1	Meßaufbau	3.1
3.2.2	Auswertung der Welligkeits(VSWR)-Messung	3.1
3.2.3	VSWR-Erhöhung ≥ 2 im Teilfrequenzbereich	3.2
3.2.4	VSWR-Erhöhung ≥ 2 im gesamten Frequenzbereich	3.2

1 Eigenschaften

1.1 Anwendung

Die logarithmisch-periodische Kompaktantenne HL 471 für Sendeleistungen bis zu 1 kW ist für Funkverbindungen im Frequenzbereich 7 bis 30 MHz vorgesehen. Die bewährten Vorteile von logarithmisch-periodischen Antennen wie

- **Breitbandigkeit,**
d.h. beliebig schneller Frequenzwechsel möglich
- **Hoher Wirkungsgrad,**
d.h. erhöhte Verbindungszuverlässigkeit
- **Richtwirkung,**
d.h. verbesserter Signal-/Rauschabstand und erhöhte Unempfindlichkeit gegen Störsender

wurden beibehalten. Gegenüber bekannten Antennenkonstruktionen ist der Drehradius um nahezu die Hälfte reduziert. Deshalb liegt der Einsatzschwerpunkt der Antenne HL 471 auf Standorten mit Platzbeschränkungen wie z.B. Hausdächern usw.

Die universelle Anwendung der Antenne wird über das umfangreiche Zubehörprogramm sicher gestellt (siehe 1.4). Neben einem abgespannten 15-m-Mast bzw. 10-m-Mast für Dachaufbauten ist ein wartungsarmer, für hohe Umweltbelastungen ausgelegtes Drehaggregat RD 130 mit eingebauter HF-Drehkupplung lieferbar.

Zur Bedienung steht folgendes Bediengerät zur Verfügung:

GB 130 (für Antennenrotor)

1.2 Aufbau

Die Konstruktionsbasis der logarithmisch-periodischen Kompaktantenne HL 471 ist ein mit Seilen verspannter sternförmiger Aufbau. Die wesentlichen Vorteile dieses Prinzips sind

- träges, ruhiges Windverhalten durch interne Dämpfung (Seile) und symmetrischen Aufbau,
- schwingungsarm auch bei diffuser Windanströmung, z.B. auf Dächern, durch die dämpfende Wirkung der in sich verspannten Konstruktion.

Beide Punkte erhöhen die Produktzuverlässigkeit (MTBF) der gesamten Anlage (Antenne, Mast, Antrieb) erheblich.

Der Zusammenbau der Antenne HL 471 (auch vom Kunden) wird durch

- feste Seillängen, d.h. definiertes Vorspannungsniveau,
- keine Spezialwerkzeuge,
- ausschließlich Schraubverbindungen, d.h. zudem niedrige MTTR,

gewährleistet (siehe hierzu Montageanleitung).

1.3 Technische Daten

Frequenzbereich	7 bis 30 MHz für Sendebetrieb 5 bis 30 MHz für Empfangsbetrieb
zulässige Senderleistung	1 kW _{eff} /2 kW _{pep}
Polarisation	linear horizontal
Strahlungsdiagramme	siehe Bild 1
Gewinn *)	0 dBi bei 7 MHz auf 6 dBi bei 8 MHz ansteigend (7 bis 30 MHz) 6 dBi 12,5 dBi von 8 bis 30 MHz mit 15-m-Mast
Welligkeit (VSWR) *)	≤ 2 : 1
Eingangsimpedanz	50 Ω, unsymmetrisch
HF-Anschluß	N-Stecker
Abmessungen	
Drehradius	5 m
Länge	8,8 m
Breite	11 m
Gewicht	100 kg
zul. Windgeschwindigkeit	180 km/h auf Überleben (ohne Eisansatz) 156 km/h nach DIN 4131
MTBF	> 100 000 h
Windlast am Antennenflansch bei 156 km/h (ohne Eisansatz)	
Vertikallast	1,0 kN
Horizontallast	6,6 kN
Biegemoment	1,5 kNm
Torsionsmoment	1,6 kNm
Abmessungen Antennenflansch	Lochkreisdurchmesser 250 mm 8 Bohrungen mit Ø 18 mm siehe Montageanleitung
Transportgewicht	ca. 180 kg
Transportvolumen	ca. 1,7 m ³
Transportabmessungen	Kiste 3,80 x 0,65 x 0,45 m
Übersichtszeichnung	siehe Montageanleitung
Bestellbezeichnung	HL 471 755.3008.02

*) in ebener, reflexionsarmer Umgebung mit hoher Bodenleitfähigkeit

1.4 Empfohlenes Zubehör

	Typ	Bestell-Nr.
Drehaggregat für HL 451/HL 471	RD 130	4059.8503.02
Rüstsatz für n x 360° Drehung von HL 451/HL 471 auf RD 130 Rotor	RD 008Z1	0720.6400.02
Bediengerät und Stromversorgung für Antennenrotor RD 130	GB 130	4059.8755.02
Steuerkabelsatz	GK 130	4059.8855.xx xx = 02...05 02: 50 m 03: 80 m 04: 120 m 05: 200 m
Gittermast für HX 002, HX 002A1, HL 451 und HL 471, 10 m	KM 451B1	4028..3351.02
Gittermast für HX 002, HX 002A1, HL 451 und HL 471, 15 m	KM 451B2	4028.3400.02

2 Betriebsvorbereitung

2.1 Montage

Siehe Montageanleitung Register 4, 6 und 7

2.2 Inbetriebnahme

Nach dem Zusammenbau (siehe Montageanleitung) und dem Aufsetzen der Antenne auf den Antrieb bzw. den Mast, beschränkt sich die Inbetriebnahme auf eine Welligkeit(VSWR)-Messung, siehe "3.2 Prüfen und Wiederherstellen der Solleigenschaften".

Hinweise zu den gemessenen Welligkeits(VSWR)-Werten:

- ▶ Ein genereller VSWR-Verlauf in Abhängigkeit von der Frequenz kann nicht angegeben werden, da Umgebungseinflüsse diesen zumindest schmalbandig beeinflussen können.
- ▶ Steht kein Networkanalyzer (Wobbelmeßplatz) mit entsprechendem Ausgabemedium (Drucker, Plotter) zur Verfügung, so ist zumindest für eine Reihe von Frequenzen das VSWR zu messen und ein Meßpunkteverlauf auf z.B. Millimeterpapier zu zeichnen. Die Auswertung sollte generell folgendes ergeben:
 - alle VSWR-Werte ≤ 2 ,
 - der VSWR-Verlauf schwankt in etwa periodisch zwischen den Werten 2 und ca. 1,2, d.h. alle Dipole sind richtig montiert,
 - der Abstand der Maxima und Minima wird mit steigender Frequenz größer; sofern die Frequenz linear aufgetragen wurde.

Bei Erfüllung dieser drei Kriterien kann ein HF-Sender (1 kW max.) auf die Antenne HL 471 geschaltet werden.

3 Wartung

3.1 Wartung

Die Wartung der HL 471 beschränkt sich im wesentlichen auf regelmäßige Sichtkontrollen der Antenne und vor allem der Verschraubungen an Mast und Antrieb.

Achtung: Die Sicherheitshinweise in der Montageanleitung sind unbedingt zu beachten.

3.2 Prüfen und Wiederherstellen der Solleigenschaften

Allgemeines

Die nachstehenden Ausführungen sind bei der Inbetriebnahme, nach der Wartung oder nach eventuellen Reparaturen zu berücksichtigen.

Bei mechanischen Reparaturen, z.B. Auswechseln des HF-Übertragers ist gemäß Montageanleitung vorzugehen.

Die hochfrequenztechnische Funktion der Antenne HL 471 wird über eine Welligkeits-(VSWR-)Messung nachgewiesen. Da die HF-Drehkupplung (in RD 130 eingebaut) für die einwandfreie Funktion der Antenne wesentlich ist, wird diese im Servicekonzept HL 471 mit berücksichtigt.

3.2.1 Meßaufbau (siehe Bild 2)

Die Messung der Welligkeit (VSWR) der HL 471 einschließlich der HF-Drehkupplung kann mit jedem der drei empfohlenen Messaufbauten durchgeführt werden. Details zur VSWR-Messung sind dem jeweiligen Gerätehandbuch zu entnehmen.

Hinweise: Als Meßebene ($50\ \Omega$ coaxial) kann jede Kabeltrennstelle zwischen Sender und HF-Drehkupplung gewählt werden. Die HF-Eigenschaften (Welligkeit, Dämpfung) des HF-Kabels sind dann zu berücksichtigen.

Bei Verwendung von Meßsendern mit geringer Ausgangsleistung, z.B. ESH 3, können starke Fremdsender das Meßergebnis beeinflussen. Da diese Störungen meist von der Modulation des Fremdsenders und somit zeitabhängig sind, wird eine mehrmalige Wiederholung der Messung empfohlen.

3.2.2 Auswertung der Welligkeits- (VSWR-) Messung

Sollwert: $VSWR \leq 2 \cong \text{return loss} \geq 9,6\ \text{dB}$ von 5 bis 30 MHz.

Siehe hierzu „1.3 Technische Daten“ und „2.2 Inbetriebnahme“.

Bei Abweichungen vom Sollwert ist nach zwei Auswahlkriterien vorzugehen:

1. Verschlechterung des VSWR **nur in Teilen** des Frequenzbereiches? Falls ja, siehe 3.2.3.
2. Verschlechterung des VSWR im **gesamten** Frequenzbereich? Falls ja, siehe 3.2.4.

Hinweis: Die Ausführungen in 3.2.3 und 3.2.4 sind Hilfen zur Lokalisierung von Fehlerquellen, z.B. fehlerhafte Montage. Zur Begriffserklärung siehe Bild 3.

3.2.3 VSWR-Erhöhung ≥ 2 im Teilfrequenzbereich

Mögliche Fehlerursachen:

- ▶ Anschlußfolge der Dipole an der Speiseleitung ist fehlerhaft, siehe Bild 3 und Montageanleitung,
- ▶ Dipol ist abgerissen, z.B. Sturmschäden,
- ▶ Anschluß eines Dipols an der Speiseleitung weist einen mit dem Multimeter meßbaren Übergangswiderstand auf, z.B. durch lockere Schraubverbindungen,
- ▶ unzulässige Umgebungsreflexionen, z.B. bei Dachaufbauten.

3.2.4 VSWR-Erhöhung ≥ 2 im gesamten Frequenzbereich

Mögliche Fehlerquellen:

- ▶ HF-Drehkupplung,
- ▶ HF-Übertrager,
- ▶ HF-Kabel (95 Ω) zwischen Übertrager und Antennenspitze, siehe Bild 3.

Zum weiteren Fehlereingrenzen ist der symmetrische Eingang des HF-Kabels bei Trennstelle 1 vom Übertrager zu trennen. Nach induktivitätsarmem Abschluß des Übertragers mit einem 95- Ω -Widerstand ist die VSWR-Messung gemäß 3.2.1 zu wiederholen.

Ergebnis: VSWR $\leq 1,2$, dann a
VSWR $\geq 1,2$, dann b

a) VSWR $\leq 1,2$

Der Fehler ist im System "Speiseleitung - symmetrische 95- Ω -Leitung" zu suchen. Dazu ist an der offenen Klemme (Trennstelle 1) des 95- Ω -Kabels der Widerstand mit einem Multimeter zu messen.

Sollwert: 300 $\Omega \pm 20 \Omega$

Bei erheblichen Abweichungen vom Sollwert wie Unterbrechung (hochohmig) oder Kurzschluß ist das gesamte Leitungssystem (Bild 3) zu überprüfen.

b) VSWR $\geq 1,2$

Mögliche Fehlerquellen sind

- ▶ Übertrager
- ▶ HF-Drehkupplung
- ▶ Verbindungskabel "Übertrager - HF-Drehkupplung"

Zum weiteren Fehlereingrenzen ist die HF-Drehkupplung mit 50 Ω an Trennstelle 2 abzuschließen. Zeigt eine erneute VSWR-Messung gemäß 3.2.1 wiederum einen VSWR-Wert $\geq 1,2$, ist die wahrscheinliche Fehlerursache die HF-Drehkupplung.

Address List

Headquarters, Plants and Subsidiaries

Headquarters

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG
Mühlhofstraße 15 · D-81671 München
P.O. Box 80 14 69 · D-81614 München

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

Plants

ROHDE & SCHWARZ Messgerätebau GmbH
Riedbachstraße 58 · D-87700 Memmingen
P.O. Box 16 52 · D-87686 Memmingen

Phone +49 (83 31) 1 08-0
+49 (83 31) 1 08-1124
info.rsmb@rohde-schwarz.com

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG
Werk Teisnach
Kaikenrieder Straße 27 · D-94244 Teisnach
P.O. Box 11 49 · D-94240 Teisnach

Phone +49 (99 23) 8 50-0
Fax +49 (99 23) 8 50-174
info.rsdts@rohde-schwarz.com

ROHDE & SCHWARZ závod
Vimperk, s.r.o.
Location Spidrova 49
CZ-38501 Vimperk

Phone +420 (388) 45 21 09
Fax +420 (388) 45 21 13

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG
Dienstleistungszentrum Köln
Graf-Zeppelin-Straße 18 · D-51147 Köln
P.O. Box 98 02 60 · D-51130 Köln

Phone +49 (22 03) 49-0
Fax +49 (22 03) 49 51-229
info.rsdz@rohde-schwarz.com
service.rsdz@rohde-schwarz.com

Subsidiaries

R&S BICK Mobilfunk GmbH
Fritz-Hahne-Str. 7 · D-31848 Bad Münder
P.O. Box 20 02 · D-31844 Bad Münder

Phone +49 (50 42) 9 98-0
Fax +49 (50 42) 9 98-105
info.bick@rohde-schwarz.com

ROHDE & SCHWARZ FTK GmbH
Wendenschloßstraße 168, Haus 28
D-12557 Berlin

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

ROHDE & SCHWARZ SIT GmbH
Am Studio 3
D-12489 Berlin

Phone +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

Phone +49 (22 03) 49-5 23 25
Fax +49 (22 03) 49-5 23 36
info.rssys@rohde-schwarz.com

GEDIS GmbH
Sophienblatt 100
D-24114 Kiel

Phone +49 (431) 600 51-0
Fax +49 (431) 600 51-11
sales@gedis-online.de

HAMEG Instruments GmbH
Industriestraße 6
D-63533 Mainhausen

Phone +49 (61 82) 800-0
Fax +49 (61 82) 800-100
info@hameg.de

Locations Worldwide

Please refer to our homepage: www.rohde-schwarz.com

- ◆ Sales Locations
- ◆ Service Locations
- ◆ National Websites

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 instrument up-to-date and to be informed about new application notes related to your instrument, please send an e-mail to the Customer Support Center stating your instrument and your wish. We will take care that you will get the right information.

USA & Canada

Monday to Friday	(except US public holidays)
8:00 AM – 8:00 PM	Eastern Standard Time (EST)
Tel. from USA	888-test-rsa (888-837-8772) (opt 2)
From outside USA	+1 410 910 7800 (opt 2)
Fax	+1 410 910 7801
E-mail	CustomerSupport@rohde-schwarz.com

East Asia

Monday to Friday	(except Singaporean public holidays)
8:30 AM – 6:00 PM	Singapore Time (SGT)
Tel.	+65 6 513 0488
Fax	+65 6 846 1090
E-mail	CustomerSupport@rohde-schwarz.com

Rest of the World

Monday to Friday	(except German public holidays)
08:00 – 17:00	Central European Time (CET)
Tel. from 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

* 0.14 €/Min within the German fixed-line telephone network, varying prices for the mobile telephone network and in different countries.



Grouped Safety Messages

Make sure to read through and observe the following safety instructions!

All plants and locations of the Rohde & Schwarz group of companies make every effort to keep the safety standard of our products up to date and to offer our customers the highest possible degree of safety. Our products and the auxiliary equipment required for them are designed and tested in accordance with the relevant safety standards. Compliance with these standards is continuously monitored by our quality assurance system. The product described here has been designed and tested in accordance with the EC Certificate of Conformity and has left the manufacturer's plant in a condition fully complying with safety standards. To maintain this condition and to ensure safe operation, observe all instructions and warnings provided in this manual. If you have any questions regarding these safety instructions, the Rohde & Schwarz group of companies will be happy to answer them.

Furthermore, it is your responsibility to use the product in an appropriate manner. This product is designed for use solely in industrial and laboratory environments or, if expressly permitted, also in the field and must not be used in any way that may cause personal injury or property damage. You are responsible if the product is used for an intention other than its designated purpose or in disregard of the manufacturer's instructions. The manufacturer shall assume no responsibility for such use of the product.

The product is used for its designated purpose if it is used in accordance with its product documentation and within its performance limits (see data sheet, documentation, the following safety instructions). Using the product requires technical skills and a basic knowledge of English. It is therefore essential that only skilled and specialized staff or thoroughly trained personnel with the required skills be allowed to use the product. If personal safety gear is required for using Rohde & Schwarz products, this will be indicated at the appropriate place in the product documentation. Keep the basic safety instructions and the product documentation in a safe place and pass them on to the subsequent users.

Symbols and safety labels

							
Observe product documentation	Weight indication for units >18 kg	Danger of electric shock	Warning! Hot surface	PE terminal	Ground	Ground terminal	Attention! Electrostatic sensitive devices

					
Supply voltage ON/OFF	Standby indication	Direct current (DC)	Alternating current (AC)	Direct/alternating current (DC/AC)	Device fully protected by double/reinforced insulation

Observing the safety instructions will help prevent personal injury or damage of any kind caused by dangerous situations. Therefore, carefully read through and adhere to the following safety instructions before putting the product into operation. It is also absolutely essential to observe the additional safety instructions on personal safety that appear in relevant parts of the product documentation. In these safety instructions, the word "product" refers to all merchandise sold and distributed by the Rohde & Schwarz group of companies, including instruments, systems and all accessories.

Grouped Safety Messages

Tags and their meaning

DANGER	DANGER indicates a hazardous situation which, if not avoided, will result in death or serious injury.
WARNING	WARNING indicates a hazardous situation which, if not avoided, could result in death or serious injury.
CAUTION	CAUTION indicates a hazardous situation which, if not avoided, may result in minor or moderate injury.
NOTICE	NOTICE indicates a property damage message.

In the product documentation, the word ATTENTION is used synonymously.

These tags are in accordance with the standard definition for civil applications in the European Economic Area. Definitions that deviate from the standard definition may also exist in other economic areas or military applications. It is therefore essential to make sure that the tags described here are always used only in connection with the related product documentation and the related product. The use of tags in connection with unrelated products or documentation can result in misinterpretation and thus contribute to personal injury or material damage.

Basic safety instructions

1. The product may be operated only under the operating conditions and in the positions specified by the manufacturer. Its ventilation must not be obstructed during operation. Unless otherwise specified, the following requirements apply to Rohde & Schwarz products:
prescribed operating position is always with the housing floor facing down, IP protection 2X, pollution severity 2, overvoltage category 2, use only in enclosed spaces, max. operation altitude 2000 m above sea level, max. transport altitude 4500 m above sea level.
A tolerance of $\pm 10\%$ shall apply to the nominal voltage and of $\pm 5\%$ to the nominal frequency.
2. Applicable local or national safety regulations and rules for the prevention of accidents must be observed in all work performed. The product may be opened only by authorized, specially trained personnel. Prior to performing any work on the product or opening the product, the product must be disconnected from the supply network. Any adjustments, replacements of parts, maintenance or repair must be carried out only by technical personnel authorized by Rohde & Schwarz. Only original parts may be used for replacing parts relevant to safety (e.g. power switches, power transformers, fuses). A safety test must always be performed after parts relevant to safety have been replaced (visual inspection, PE conductor test, insulation resistance measurement, leakage current measurement, functional test).
3. As with all industrially manufactured goods, the use of substances that induce an allergic reaction (allergens, e.g. nickel) such as aluminum cannot be generally excluded. If you develop an allergic reaction (such as a skin rash, frequent sneezing, red eyes or respiratory difficulties), consult a physician immediately to determine the cause.
4. If products/components are mechanically and/or thermally processed in a manner that goes beyond their intended use, hazardous substances (heavy-metal dust such as lead, beryllium, nickel) may be released. For this reason, the product may only be disassembled, e.g. for disposal purposes, by specially trained personnel. Improper disassembly may be hazardous to your health. National waste disposal regulations must be observed.

Grouped Safety Messages

5. If handling the product yields hazardous substances or fuels that must be disposed of in a special way, e.g. coolants or engine oils that must be replenished regularly, the safety instructions of the manufacturer of the hazardous substances or fuels and the applicable regional waste disposal regulations must be observed. Also observe the relevant safety instructions in the product documentation.
6. Depending on the function, certain products such as RF radio equipment can produce an elevated level of electromagnetic radiation. Considering that unborn life requires increased protection, pregnant women should be protected by appropriate measures. Persons with pacemakers may also be endangered by electromagnetic radiation. The employer/operator is required to assess workplaces where there is a special risk of exposure to radiation and, if necessary, take measures to avert the danger.
7. Operating the products requires special training and intense concentration. Make certain that persons who use the products are physically, mentally and emotionally fit enough to handle operating the products; otherwise injuries or material damage may occur. It is the responsibility of the employer to select suitable personnel for operating the products.
8. Prior to switching on the product, it must be ensured that the nominal voltage setting on the product matches the nominal voltage of the AC supply network. If a different voltage is to be set, the power fuse of the product may have to be changed accordingly.
9. In the case of products of safety class I with movable power cord and connector, operation is permitted only on sockets with earthing contact and protective earth connection.
10. Intentionally breaking the protective earth connection either in the feed line or in the product itself is not permitted. Doing so can result in the danger of an electric shock from the product. If extension cords or connector strips are implemented, they must be checked on a regular basis to ensure that they are safe to use.
11. If the product has no power switch for disconnection from the AC supply, the plug of the connecting cable is regarded as the disconnecting device. In such cases, it must be ensured that the power plug is easily reachable and accessible at all times (corresponding to the length of connecting cable, approx. 2 m). Functional or electronic switches are not suitable for providing disconnection from the AC supply. If products without power switches are integrated in racks or systems, a disconnecting device must be provided at the system level.
12. Never use the product if the power cable is damaged. Check the power cable on a regular basis to ensure that it is in proper operating condition. By taking appropriate safety measures and carefully laying the power cable, ensure that the cable cannot be damaged and that no one can be hurt by e.g. tripping over the cable or suffering an electric shock.
13. The product may be operated only from TN/TT supply networks fused with max. 16 A (higher fuse only after consulting with the Rohde & Schwarz group of companies).
14. Do not insert the plug into sockets that are dusty or dirty. Insert the plug firmly and all the way into the socket. Otherwise, this can result in sparks, fire and/or injuries.
15. Do not overload any sockets, extension cords or connector strips; doing so can cause fire or electric shocks.
16. For measurements in circuits with voltages $V_{rms} > 30$ V, suitable measures (e.g. appropriate measuring equipment, fusing, current limiting, electrical separation, insulation) should be taken to avoid any hazards.
17. Ensure that the connections with information technology equipment comply with IEC 950/EN 60950.
18. Unless expressly permitted, never remove the cover or any part of the housing while the product is in operation. Doing so will expose circuits and components and can lead to injuries, fire or damage to the product.
19. If a product is to be permanently installed, the connection between the PE terminal on site and the product's PE conductor must be made first before any other connection is made. The product may be installed and connected only by a license electrician.

Grouped Safety Messages

20. For permanently installed equipment without built-in fuses, circuit breakers or similar protective devices, the supply circuit must be fused in such a way that suitable protection is provided for users and products.
21. Do not insert any objects into the openings in the housing that are not designed for this purpose. Never pour any liquids onto or into the housing. This can cause short circuits inside the product and/or electric shocks, fire or injuries.
22. Use suitable overvoltage protection to ensure that no overvoltage (such as that caused by a thunderstorm) can reach the product. Otherwise the operating personnel will be endangered by electric shocks.
23. Rohde & Schwarz products are not protected against penetration of liquids, unless otherwise specified (see also safety instruction 1.). If this is not taken into account, there exists the danger of electric shock for the user or damage to the product, which can also lead to personal injury.
24. Never use the product under conditions in which condensation has formed or can form in or on the product, e.g. if the product was moved from a cold to a warm environment.
25. Do not close any slots or openings on the product, since they are necessary for ventilation and prevent the product from overheating. Do not place the product on soft surfaces such as sofas or rugs or inside a closed housing, unless this is well ventilated.
26. Do not place the product on heat-generating devices such as radiators or fan heaters. The temperature of the environment must not exceed the maximum temperature specified in the data sheet.
27. Batteries and storage batteries must not be exposed to high temperatures or fire. Keep batteries and storage batteries away from children. Do not short-circuit batteries and storage batteries.
If batteries or storage batteries are improperly replaced, this can cause an explosion (warning: lithium cells). Replace the battery or storage battery only with the matching Rohde & Schwarz type (see spare parts list). Batteries and storage batteries must be recycled and kept separate from residual waste. Batteries and storage batteries that contain lead, mercury or cadmium are hazardous waste. Observe the national regulations regarding waste disposal and recycling.
28. Please be aware that in the event of a fire, toxic substances (gases, liquids etc.) that may be hazardous to your health may escape from the product.
29. The product can be very heavy. Be careful when moving it to avoid back or other physical injuries.
30. Do not place the product on surfaces, vehicles, cabinets or tables that for reasons of weight or stability are unsuitable for this purpose. Always follow the manufacturer's installation instructions when installing the product and fastening it to objects or structures (e.g. walls and shelves).
31. Handles on the products are designed exclusively for personnel to hold or carry the product. It is therefore not permissible to use handles for fastening the product to or on means of transport such as cranes, fork lifts, wagons, etc. The user is responsible for securely fastening the products to or on the means of transport and for observing the safety regulations of the manufacturer of the means of transport. Noncompliance can result in personal injury or material damage.
32. If you use the product in a vehicle, it is the sole responsibility of the driver to drive the vehicle safely. Adequately secure the product in the vehicle to prevent injuries or other damage in the event of an accident. Never use the product in a moving vehicle if doing so could distract the driver of the vehicle. The driver is always responsible for the safety of the vehicle. The manufacturer assumes no responsibility for accidents or collisions.
33. If a laser product (e.g. a CD/DVD drive) is integrated in a Rohde & Schwarz product, do not use any other settings or functions than those described in the product documentation. Otherwise this may be hazardous to your health, since the laser beam can cause irreversible damage to your eyes. Never try to take such products apart, and never look into the laser beam.
34. Prior to cleaning, disconnect the product from the AC supply. Use a soft, non-linting cloth to clean the product. Never use chemical cleaning agents such as alcohol, acetone or diluent for cellulose lacquers.

Informaciones elementales de seguridad

¡Es imprescindible leer y observar las siguientes instrucciones e informaciones de seguridad!

El principio del grupo de empresas Rohde & Schwarz consiste en tener nuestros productos siempre al día con los estándares de seguridad y de ofrecer a nuestros clientes el máximo grado de seguridad. Nuestros productos y todos los equipos adicionales son siempre fabricados y examinados según las normas de seguridad vigentes. Nuestra sección de gestión de la seguridad de calidad controla constantemente que sean cumplidas estas normas. El presente producto ha sido fabricado y examinado según el comprobante de conformidad adjunto según las normas de la CE y ha salido de nuestra planta en estado impecable según los estándares técnicos de seguridad. Para poder preservar este estado y garantizar un funcionamiento libre de peligros, el usuario deberá atenerse a todas las indicaciones, informaciones de seguridad y notas de alerta. El grupo de empresas Rohde & Schwarz está siempre a su disposición en caso de que tengan preguntas referentes a estas informaciones de seguridad.

Además queda en la responsabilidad del usuario utilizar el producto en la forma debida. Este producto está destinado exclusivamente al uso en la industria y el laboratorio o, si ha sido expresamente autorizado, para aplicaciones de campo y de ninguna manera deberá ser utilizado de modo que alguna persona/cosa pueda sufrir daño. El uso del producto fuera de sus fines definidos o despreciando las informaciones de seguridad del fabricante queda en la responsabilidad del usuario. El fabricante no se hace en ninguna forma responsable de consecuencias a causa del mal uso del producto.

Se parte del uso correcto del producto para los fines definidos si el producto es utilizado dentro de las instrucciones de la correspondiente documentación de producto y dentro del margen de rendimiento definido (ver hoja de datos, documentación, informaciones de seguridad que siguen). El uso del producto hace necesarios conocimientos profundos y conocimientos básicas del idioma inglés. Por eso se debe tener en cuenta que el producto sólo pueda ser operado por personal especializado o personas minuciosamente instruidas con las capacidades correspondientes. Si fuera necesaria indumentaria de seguridad para el uso de productos de R&S, encontrará la información debida en la documentación del producto en el capítulo correspondiente. Guarde bien las informaciones de seguridad elementales, así como la documentación del producto y entréguela a usuarios posteriores.

Símbolos y definiciones de seguridad

							
Ver documentación de producto	Informaciones para maquinaria con un peso de > 18kg	Peligro de golpe de corriente	¡Advertencia! Superficie caliente	Conexión a conductor protector	Conexión a tierra	Conexión a masa conductora	¡Cuidado! Elementos de construcción con peligro de carga electrostática

					
Potencia EN MARCHA/PARADA	Indicación Stand-by	Corriente continua DC	Corriente alterna AC	Corriente continua/- alterna DC/AC	El aparato está protegido en su totalidad por un aislamiento de doble refuerzo

Informaciones elementales de seguridad

Tener en cuenta las informaciones de seguridad sirve para tratar de evitar daños y peligros de toda clase. Es necesario de que se lean las siguientes informaciones de seguridad concienzudamente y se tengan en cuenta debidamente antes de la puesta en funcionamiento del producto. También deberán ser tenidas en cuenta las informaciones para la protección de personas que encontrarán en el capítulo correspondiente de la documentación de producto y que también son obligatorias de seguir. En las informaciones de seguridad actuales hemos juntado todos los objetos vendidos por el grupo de empresas Rohde & Schwarz bajo la denominación de „producto“, entre ellos también aparatos, instalaciones así como toda clase de accesorios.

Palabras de señal y su significado

PELIGRO	Identifica un peligro directo con riesgo elevado de provocar muerte o lesiones de gravedad si no se toman las medidas oportunas.
ADVERTENCIA	Identifica un posible peligro con riesgo medio de provocar muerte o lesiones (de gravedad) si no se toman las medidas oportunas.
ATENCIÓN	Identifica un peligro con riesgo reducido de provocar lesiones de gravedad media o leve si no se toman las medidas oportunas.
AVISO	Indica la posibilidad de utilizar mal el producto y a consecuencia dañarlo.

En la documentación del producto se emplea de forma sinónima el término CUIDADO.

Las palabras de señal corresponden a la definición habitual para aplicaciones civiles en el área económica europea. Pueden existir definiciones diferentes a esta definición en otras áreas económicas o en aplicaciones militares. Por eso se deberá tener en cuenta que las palabras de señal aquí descritas sean utilizadas siempre solamente en combinación con la correspondiente documentación de producto y solamente en combinación con el producto correspondiente. La utilización de las palabras de señal en combinación con productos o documentaciones que no les correspondan puede llevar a malinterpretaciones y tener por consecuencia daños en personas u objetos.

Informaciones de seguridad elementales

1. El producto solamente debe ser utilizado según lo indicado por el fabricante referente a la situación y posición de funcionamiento sin que se obstruya la ventilación. Si no se convino de otra manera, es para los productos R&S válido lo que sigue:
como posición de funcionamiento se define por principio la posición con el suelo de la caja para abajo, modo de protección IP 2X, grado de suciedad 2, categoría de sobrecarga eléctrica 2, utilizar solamente en estancias interiores, utilización hasta 2000 m sobre el nivel del mar, transporte hasta 4.500 m sobre el nivel del mar.
Se aplicará una tolerancia de $\pm 10\%$ sobre el voltaje nominal y de $\pm 5\%$ sobre la frecuencia nominal.
2. En todos los trabajos deberán ser tenidas en cuenta las normas locales de seguridad de trabajo y de prevención de accidentes. El producto solamente debe de ser abierto por personal especializado autorizado. Antes de efectuar trabajos en el producto o abrirlo deberá este ser desconectado de la corriente. El ajuste, el cambio de partes, la manutención y la reparación deberán ser solamente efectuadas por electricistas autorizados por R&S. Si se reponen partes con importancia para los aspectos de seguridad (por ejemplo el enchufe, los transformadores o los fusibles), solamente podrán ser sustituidos por partes originales. Después de cada recambio de partes elementales para la seguridad deberá ser efectuado un control de seguridad (control a primera vista, control de conductor protector, medición de resistencia de aislamiento, medición de la corriente conductora, control de funcionamiento).

Informaciones elementales de seguridad

3. Como en todo producto de fabricación industrial no puede ser excluido en general de que se produzcan al usarlo elementos que puedan generar alergias, los llamados elementos alergénicos (por ejemplo el níquel). Si se produjeran en el trato con productos R&S reacciones alérgicas, como por ejemplo urticaria, estornudos frecuentes, irritación de la conjuntiva o dificultades al respirar, se deberá consultar inmediatamente a un médico para averiguar los motivos de estas reacciones.
 4. Si productos / elementos de construcción son tratados fuera del funcionamiento definido de forma mecánica o térmica, pueden generarse elementos peligrosos (polvos de sustancia de metales pesados como por ejemplo plomo, berilio, níquel). La partición elemental del producto, como por ejemplo sucede en el tratamiento de materias residuales, debe de ser efectuada solamente por personal especializado para estos tratamientos. La partición elemental efectuada inadecuadamente puede generar daños para la salud. Se deben tener en cuenta las directivas nacionales referentes al tratamiento de materias residuales.
 5. En el caso de que se produjeran agentes de peligro o combustibles en la aplicación del producto que debieran de ser transferidos a un tratamiento de materias residuales, como por ejemplo agentes refrigerantes que deben ser repuestos en periodos definidos, o aceites para motores, deberán ser tenidas en cuenta las prescripciones de seguridad del fabricante de estos agentes de peligro o combustibles y las regulaciones regionales para el tratamiento de materias residuales. Cuiden también de tener en cuenta en caso dado las prescripciones de seguridad especiales en la descripción del producto.
 6. Ciertos productos, como por ejemplo las instalaciones de radiocomunicación RF, pueden a causa de su función natural, emitir una radiación electromagnética aumentada. En vista a la protección de la vida en desarrollo deberían ser protegidas personas embarazadas debidamente. También las personas con un bypass pueden correr peligro a causa de la radiación electromagnética.
- El empresario/usuario está comprometido a valorar y señalar áreas de trabajo en las que se corra un riesgo aumentado de exposición a radiaciones para evitar riesgos.
7. La utilización de los productos requiere instrucciones especiales y una alta concentración en el manejo. Debe de ponerse por seguro de que las personas que manejen los productos estén a la altura de los requerimientos necesarios referente a sus aptitudes físicas, psíquicas y emocionales, ya que de otra manera no se pueden excluir lesiones o daños de objetos. El empresario lleva la responsabilidad de seleccionar el personal usuario apto para el manejo de los productos.
 8. Antes de la puesta en marcha del producto se deberá tener por seguro de que la tensión preseleccionada en el producto equivalga a la del la red de distribución. Si es necesario cambiar la preselección de la tensión también se deberán en caso dabo cambiar los fusibles correspondientes del producto.
 9. Productos de la clase de seguridad I con alimentación móvil y enchufe individual de producto solamente deberán ser conectados para el funcionamiento a tomas de corriente de contacto de seguridad y con conductor protector conectado.
 10. Queda prohibida toda clase de interrupción intencionada del conductor protector, tanto en la toma de corriente como en el mismo producto. Puede tener como consecuencia el peligro de golpe de corriente por el producto. Si se utilizaran cables o enchufes de extensión se deberá poner al seguro que es controlado su estado técnico de seguridad.
 11. Si el producto no está equipado con un interruptor para desconectarlo de la red, se deberá considerar el enchufe del cable de distribución como interruptor. En estos casos deberá asegurar de que el enchufe sea de fácil acceso y nabejo (según la medida del cable de distribución, aproximadamente 2 m). Los interruptores de función o electrónicos no son aptos para el corte de la red eléctrica. Si los productos sin interruptor están integrados en bastidores o instalaciones, se deberá instalar el interruptor al nivel de la instalación.

Informaciones elementales de seguridad

12. No utilice nunca el producto si está dañado el cable eléctrico. Compruebe regularmente el correcto estado de los cables de conexión a red. Asegure a través de las medidas de protección y de instalación adecuadas de que el cable de eléctrico no pueda ser dañado o de que nadie pueda ser dañado por él, por ejemplo al tropezar o por un golpe de corriente.
13. Solamente está permitido el funcionamiento en redes de distribución TN/TT aseguradas con fusibles de como máximo 16 A (utilización de fusibles de mayor amperaje sólo previa consulta con el grupo de empresas Rohde & Schwarz).
14. Nunca conecte el enchufe en tomas de corriente sucias o llenas de polvo. Introduzca el enchufe por completo y fuertemente en la toma de corriente. Si no tiene en consideración estas indicaciones se arriesga a que se originen chispas, fuego y/o heridas.
15. No sobrecargue las tomas de corriente, los cables de extensión o los enchufes de extensión ya que esto pudiera causar fuego o golpes de corriente.
16. En las mediciones en circuitos de corriente con una tensión de entrada de $U_{\text{eff}} > 30 \text{ V}$ se deberá tomar las precauciones debidas para impedir cualquier peligro (por ejemplo medios de medición adecuados, seguros, limitación de tensión, corte protector, aislamiento etc.).
17. En caso de conexión con aparatos de la técnica informática se deberá tener en cuenta que estos cumplan los requisitos del estándar IEC950/EN60950.
18. A menos que esté permitido expresamente, no retire nunca la tapa ni componentes de la carcasa mientras el producto esté en servicio. Esto pone a descubierto los cables y componentes eléctricos y puede causar heridas, fuego o daños en el producto.
19. Si un producto es instalado fijamente en un lugar, se deberá primero conectar el conductor protector fijo con el conductor protector del aparato antes de hacer cualquier otra conexión. La instalación y la conexión deberán ser efectuadas por un electricista especializado.
20. En caso de que los productos que son instalados fijamente en un lugar sean sin protector implementado, autointerruptor o similares objetos de protección, el circuito de suministro de corriente deberá estar protegido de manera que usuarios y productos estén suficientemente protegidos.
21. Por favor, no introduzca ningún objeto que no esté destinado a ello en los orificios de la caja del aparato. No vierta nunca ninguna clase de líquidos sobre o en la caja. Esto puede producir cortocircuitos en el producto y/o puede causar golpes de corriente, fuego o heridas.
22. Asegúrese con la protección adecuada de que no pueda originarse en el producto una sobrecarga por ejemplo a causa de una tormenta. Si no se verá el personal que lo utilice expuesto al peligro de un golpe de corriente.
23. Los productos R&S no están protegidos contra líquidos si no es que exista otra indicación, ver también punto 1. Si no se tiene en cuenta esto se arriesga el peligro de golpe de corriente para el usuario o de daños en el producto lo cual también puede llevar al peligro de personas.
24. No utilice el producto bajo condiciones en las que pueda producirse y se hayan producido líquidos de condensación en o dentro del producto como por ejemplo cuando se desplaza el producto de un lugar frío a un lugar caliente.
25. Por favor no cierre ninguna ranura u orificio del producto, ya que estas son necesarias para la ventilación e impiden que el producto se caliente demasiado. No pongan el producto encima de materiales blandos como por ejemplo sofás o alfombras o dentro de una caja cerrada, si esta no está suficientemente ventilada.
26. No ponga el producto sobre aparatos que produzcan calor, como por ejemplo radiadores o calentadores. La temperatura ambiental no debe superar la temperatura máxima especificada en la hoja de datos.

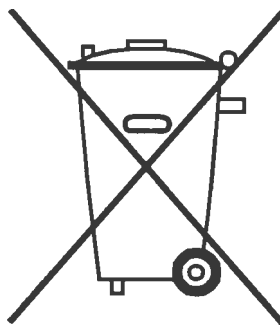
Informaciones elementales de seguridad

27. Baterías y acumuladores no deben de ser expuestos a temperaturas altas o al fuego. Guardar baterías y acumuladores fuera del alcance de los niños. No cortocircuitar baterías ni acumuladores. Si las baterías o los acumuladores no son cambiados con la debida atención existirá peligro de explosión (atención células de litio). Cambiar las baterías o los acumuladores solamente por los del tipo R&S correspondiente (ver lista de piezas de recambio). Las baterías y acumuladores deben reutilizarse y no deben acceder a los vertederos. Las baterías y acumuladores que contienen plomo, mercurio o cadmio deben tratarse como residuos especiales. Respete en esta relación las normas nacionales de evacuación y reciclaje.
28. Por favor tengan en cuenta que en caso de un incendio pueden desprenderse del producto agentes venenosos (gases, líquidos etc.) que pueden generar daños a la salud.
29. El producto puede poseer un peso elevado. Muévelo con cuidado para evitar lesiones en la espalda u otras partes corporales.
30. No sitúe el producto encima de superficies, vehículos, estantes o mesas, que por sus características de peso o de estabilidad no sean aptas para él. Siga siempre las instrucciones de instalación del fabricante cuando instale y asegure el producto en objetos o estructuras (por ejemplo paredes y estantes).
31. Las asas instaladas en los productos sirven solamente de ayuda para el manejo que solamente está previsto para personas. Por eso no está permitido utilizar las asas para la sujeción en o sobre medios de transporte como por ejemplo grúas, carretillas elevadoras de horquilla, carros etc. El usuario es responsable de que los productos sean sujetados de forma segura a los medios de transporte y de que las prescripciones de seguridad del fabricante de los medios de transporte sean observadas. En caso de que no se tengan en cuenta pueden causarse daños en personas y objetos.
32. Si llega a utilizar el producto dentro de un vehículo, queda en la responsabilidad absoluta del conductor que conducir el vehículo de manera segura. Asegure el producto dentro del vehículo debidamente para evitar en caso de un accidente las lesiones u otra clase de daños. No utilice nunca el producto dentro de un vehículo en movimiento si esto pudiera distraer al conductor. Siempre queda en la responsabilidad absoluta del conductor la seguridad del vehículo. El fabricante no asumirá ninguna clase de responsabilidad por accidentes o colisiones.
33. Dado el caso de que esté integrado un producto de láser en un producto R&S (por ejemplo CD/DVD-ROM) no utilice otras instalaciones o funciones que las descritas en la documentación de producto. De otra manera pondrá en peligro su salud, ya que el rayo láser puede dañar irreversiblemente sus ojos. Nunca trate de descomponer estos productos. Nunca mire dentro del rayo láser.
34. Antes de proceder a la limpieza, desconecte el producto de la red. Realice la limpieza con un paño suave, que no se deshilache. No utilice de ninguna manera agentes limpiadores químicos como, por ejemplo, alcohol, acetona o nitrodiluyente.

Customer Information Regarding Product Disposal

The German Electrical and Electronic Equipment (ElektroG) Act is an implementation of the following EC directives:

- 2002/96/EC on waste electrical and electronic equipment (WEEE) and
- 2002/95/EC on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment (RoHS).



Product labeling in accordance with EN 50419

Once the lifetime of a product has ended, this product must not be disposed of in the standard domestic refuse. Even disposal via the municipal collection points for waste electrical and electronic equipment is not permitted.

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG has developed a disposal concept for the environmental-friendly disposal or recycling of waste material and fully assumes its obligation as a producer to take back and dispose of electrical and electronic waste in accordance with the ElektroG Act.

Please contact your local service representative to dispose of the product.



ROHDE & SCHWARZ

Safety Instructions for Antennas

Important Remarks Concerning Antenna Site and Inspection

R&S antennas are constructed to withstand the wind speeds specified in the data sheet.

It should, however, be kept in mind that the wind speed increases with the altitude of the antenna site. Increased wind load must be expected particularly at exposed antenna sites (e.g. multistory buildings, mountain ridges, narrow gorges), where wind flow compression and turbulences are likely to occur.

A site inspection or experiments with models may be necessary to determine the maximum wind loads to be expected.

When mounting antennas on board ships, only use the versions especially designed and admitted for maritime services.

Antennas from Rohde & Schwarz are designed to give long and undisturbed life with minimum maintenance.

Routine inspections should be made at intervals of one year and whenever wind speeds exceeding 100 km/h have occurred.

Where applicable, check the following:

- | | |
|--|--|
| 1) the mast and its anchorings for visible damage, and the guy ropes for correct tension. | 4) the surface or paintwork of the antenna for damage. Touch up, if necessary. |
| 2) all screw joints at the antenna flange (accessible from the mast) for tightness. | 5) antenna and ground connectors (corrosion). |
| 3) (from the mast top) all structural antenna parts and welded joints for damage. Use binoculars to inspect the more remote parts. | 6) clean contaminated antenna parts, particularly insulators, with warm water and commercial cleaning compounds. |

If any signs of damage are detected, immediately contact the nearest Rohde & Schwarz service station to arrange an inspection.

Caution

- | | |
|---|---|
| 1) It is prohibited to come close to transmitting antennas while they are in operation. | 3) Antenna masts may be mounted only if they are suitable for being climbed and if the required safety precautions are taken (e.g. use of safety harness and helmet). |
| 2) Switch off transmitter before inspecting or repairing transmitting antenna. | |

Mounting instructions

Install the antennas exclusively in the position prescribed for operation.

Make sure that the dimensions of the mast flange correspond to those specified in the manual and that the spaces required for the connectors and an appropriate ventilation are provided.

Contents

1	Characteristics	1.1
1.1	Applications	1.1
1.2	Construction	1.1
1.3	Specifications	1.2
1.4	Recommended Accessories	1.3
2	Preparations for Use	2.1
2.1	Assembly	2.1
2.2	Electrical Checks	2.1
3	Maintenance	3.1
3.1	Maintenance	3.1
3.2	Testing and Restoring the Rated Characteristics	3.1
3.2.1	Test Setup	3.1
3.2.2	Evaluating the VSWR Measurement	3.1
3.2.3	VSWR ≥ 2 in Part of the Frequency Range	3.2
3.2.4	VSWR ≥ 2 over the Whole Frequency Range	3.2

1 Characteristics

1.1 Applications

The Logarithmic-Periodic Compact Antenna HL 471 is designed for radiocommunications in the 7 to 30 MHz frequency band and for transmitter powers up to 1 kW. Since the proven benefits of logarithmic-periodic antennas, such as:

- **broadband operation**,
i.e. frequency change without setting time limitation
- **high efficiency**,
i.e. enhanced reliability of radio links
- **directivity**,
i.e. improved signal-to-noise ratio and immunity against jammers

have been retained. In comparison with known antenna constructions, the radius of rotation has been reduced by nearly a half. The main area of application of the HL 471 is for use in locations with limited space, e.g. roofs of buildings.

Extensive range of accessories allows the universal use of the HL 471; see section 1.4. In addition to a 15-m mast and a 10-m mast for mounting on roofs, a Rotator RD 130 requiring little maintenance and with a built-in RF rotary coupling for stringent environmental conditions can be supplied.

For control the following control unit is available:

GB 130 (for antenna rotor)

1.2 Construction

The basic design of the Logarithmic-Periodic Compact Antenna HL 471 is that of a star-shaped arrangement tensioned with stays. The main advantages of this technique are:

- inert and smooth wind response due to internal damping (stays) and symmetrical design,
- low vibration even with variable wind directions, e.g. on roofs, due to the damping effect of the tensional design.

Both of these features considerably improve the MTBF of the whole installation (antenna, mast rotator).

The ease of assembly of the HL 471, even when carried out by the user, is ensured by:

- fixed length of the stays, i.e. predefined tensioning,
- no special tools required,
- overall use of screw connections, i.e. low MTTR.

See also Assembly Instructions.

1.3 Specifications

Frequency range	7 to 30 MHz for transmission 5 to 30 MHz for reception
Max. permissible transmitter power	1 kW _{rms} /2 kW _{pep}
Polarization	linearly horizontal
Radiation pattern	ee Fig. 1
Gain *)	0 dBi at 7 MHz, increasing to 6 dBi at 8 MHz (7 to 30 MHz) 6 dBi to 12,5 dBi from 8 to 30 MHz with 15-m mast
VSWR *)	≤ 2 : 1
Input impedance	50 Ω, unbalanced
RF-Connector	N-male
Dimensions	
radius of rotation	5 m
length	8.8 m
width	11 m
Weight	100 kg, approx.
Permissible wind speed	180 km/h for survival (without icing) 156 km/h according to DIN 4131
MTBF	> 100 000 h
Max. windload at antenna flange	
vertical load	1.0 kN
horizontal load	6.6 kN
bending moment	1.5 kNm
torsional moment	1.6 kNm
Dimensions of antenna flange	
bore hole diameter	250 mm
no. of drilled holes	8, each with diameter of 18 mm see also Assembly Instructions
Transport weight	180 kg approx.
Transport volume	1,7 m ³
Transport dimensions	box 3,80 x 0,65 x 0,45 m
Overall drawing	see Assembly Instructions
Ordering designation	HL 471 755.3008.02

*) in a level, low reflection terrain with high ground conductivity

1.4 Recommended Accessories

	Type	Order no.
Rotator for HL 451/HL 471	RD 130	4059.8503.02
Adaptation Set for n x 360° rotation of HL 451/HL 471 on RD 130	RD 008Z1	0720.6400.02
Control Unit and Power Supply of Antenna Rotor RD 130	GB 130	4059.8755.02
Control Cable Set	GK 130	4059.8855.xx xx = 02...05 02: 50 m 03: 80 m 04: 120 m 05: 200 m
Lattice Mast for HX 002, HX 002A1, HL 451 and HL 471, 10 m	KM 451B1	4028..3351.02
Lattice Mast for HX 002, HX 002A1, HL 451 and HL 471, 15 m	KM 451B2	4028.3400.02

2 Preparations for Use

2.1 Assembly

See Assembly Instructions in Section 5, 6 and 7

2.2 Electrical Checks

Once the Logarithmic-Periodic Compact Antenna HL 471 has been assembled (see Assembly Instructions) and the antenna mounted on the rotator or on the mast, the preparations for use are limited to measuring the VSWR; see Section 3.2 Testing and Restoring the Rated Characteristics.

Comments on the measurement of VSWR:

- ▶ A general VSWR characteristic cannot be given because external factors have at least a narrow-band effect on the measurement.
- ▶ If a network analyzer (sweeper) with output devices (printer, plotter) is not available, then the VSWR must be measured at a sufficient number of frequencies and the results interpolated on graph paper.

The following values should in general be obtained:

- all VSWR values ≤ 2 ,
- the VSWR response varies approximately periodically between 2
- the spacing between maxima and minima increases with increasing frequency provided the frequency is plotted linearly.

If these three requirements are fulfilled, an HF transmitter (max. 1 kW) may be connected to the HL 471.

3 Maintenance

3.1 Maintenance

Maintenance is mainly limited to regular visual checks of the antenna and especially the screw fixings on the mast and rotator.

Warning: The safety rules given in the Assembly Instructions must be observed.

3.2 Testing and Restoring the Rate Characteristics

General

The following instructions are to be carried out during preparation for use, after maintenance or after any repair.

During mechanical repairs, for instance while changing the RF balun, the assembly instructions should be followed.

VSWR measurements are used to check the RF characteristics of the HL 471. Since the RF rotary coupling (incorporated in the RD 130) plays an important role in the correct functioning of the HL 471, this is taken into account in the servicing of the antenna.

3.2.1 Test Setup

(see Fig. 2)

VSWR measurements of the HL 471, including the RF rotary coupling, can be performed with each of the three recommended measurement setups. Information on VSWR measurements can be found in the instruction manuals of the measuring instrument mentioned.

Note: The point of measurement (50 Ω coax) may be chosen from any of the coaxial connections between the transmitter and the RF rotary coupling. The RF characteristics (VSWR, attenuation) of the RF cable must then be taken into account.

If signal generators of low output level are used, e.g. generator of ESH 3, powerful external sources may well influence the results of measurements. Since this kind of interference is dependent on the modulation of the transmitter and thus is also dependent on time, it is recommended to repeat the measurement frequently.

3.2.2 Evaluating the VSWR Measurement

Rated value: $VSWR \leq 2 \cong$ return loss, ≥ 9.6 dB between 5 and 30 MHz.

Also refer to 1.3 Specifications and 2.2 Preparations for Use.

In the event of deviations from the rated values, two criteria apply:

1. Poor VSWR values only in certain parts of the frequency range? If yes, refer to 3.2.3.
2. Poor VSWR values over the whole frequency range? If yes, refer to 3.2.4.

Note: Sections 3.2.3 and 3.2.4 are for troubleshooting, for instance incorrect assembly; also refer to Fig. 3.

3.2.3 VSWR ≥ 2 in Part of the Frequency Range

Possible cause of the fault:

- ▶ the sequence of dipoles connected to the feed line incorrect, see Fig. 3 and Assembly Instructions
- ▶ a dipole broken off, e.g. due to storm damage
- ▶ the connector of one of the dipoles on the feed line exhibits a high contact resistance, e.g. due to loose screw fixings
- ▶ inadmissible local reflections, e.g. due to roofs.

3.2.4 VSWR ≥ 2 over the Whole Frequency Range

Possible cause of the fault:

- ▶ RF rotary coupling
- ▶ RF balun
- ▶ RF cable (95 Ω) between transformer and the tip of the antenna, see Fig. 3.

To localize the fault, disconnect the balanced input of the RF cable at junction 1, connect an inductance-free 95- Ω resistor as a load and repeat the VSWR measurement as in Section 3.2.1.

Result: VSWR ≤ 1.2 , then a
 VSWR ≥ 1.2 , then b

a) VSWR ≤ 1.2

The fault is expected to be in the feed line and/or in the balanced 95- Ω line. Measure the resistance at the open contact (junction 1) of the 95- Ω cable with a multimeter.

Rated value: 300 $\Omega \pm 20 \Omega$

Should the result deviate considerably from the rated value such as in the case of an open or short circuit, the complete line system (Fig. 3) must be checked.

b) VSWR ≥ 1.2

Possible cause of the fault:

- ▶ RF balun
- ▶ RF rotary coupler
- ▶ cable connecting transformer to RF rotary coupler

To localize the fault, terminate the RF rotary coupler at junction 2 with 50 Ω . If the VSWR measurements in Section 3.2.1 again yield VSWR values ≥ 1.2 , then the fault is probably associated with the RF rotary coupler.

