



1309.8149.14 – 01

Messtechnik



Betriebshandbuch

# R&S<sup>®</sup> ENY41

## Vier-Draht-ISN nach CISPR 22

Dieses Betriebshandbuch ist für folgendes Modell Vier-Draht-LSN und den zugehörigen Optionen nach CISPR 22 gültig:

- ◆ R&S® ENY41, Bestellnummer 1309.8003.03
- ◆ R&S® ENY41-B1, Bestellnummer 1309.8203.03

© 2007 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG

81671 München, Deutschland

Gedruckt in der Bundesrepublik Deutschland - Änderungen vorbehalten - Daten ohne spezifizierte Fehlergrenzen, Messunsicherheitsgrenzen oder Messunsicherheiten stellen nur Größenordnungen dar.

R&S® ist ein registrierter Markenname der Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG.

Eigennamen sind Warenzeichen der jeweiligen Eigentümer.

In diesem Handbuch werden folgende Abkürzungen verwendet:

R&S® ENY41 wird mit R&S ENY41 und R&S® ENY41-B1 wird mit R&S ENY41-B1 abgekürzt.

# Inhalt

	<i>Seite</i>
<b>1 Sicherheitshinweise .....</b>	<b>5</b>
<b>1.1 Installation .....</b>	<b>6</b>
<b>1.2 Zutreffende Sicherheitsnormen .....</b>	<b>6</b>
<b>2 Betrieb .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Störaussendungsmessungen nach CISPR 22.....</b>	<b>8</b>
2.1.1 Prüfaufbau .....	9
2.1.2 Messung der Störspannung an Telekommunikationsanschlüssen .....	10
<b>2.2 Störfestigkeitsprüfungen nach IEC 61000-4-6 .....</b>	<b>10</b>
<b>2.3 Anschlussbuchsen .....</b>	<b>11</b>
<b>3 Überprüfung der Funktion .....</b>	<b>12</b>
<b>4 Wartung und Pflege .....</b>	<b>13</b>
<b>4.1 Ersatzteile .....</b>	<b>13</b>



# 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	Schutzleiteranschluss	Erdanschluss	Masseanschluss	Achtung! Elektrostatisch gefährdete Bauelemente

## Grundlegende Sicherheitshinweise

					
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

<b>GEFAHR</b>	kennzeichnet eine unmittelbare Gefährdung mit hohem Risiko, die Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge haben wird, wenn sie nicht vermieden wird.
<b>WARNUNG</b>	kennzeichnet eine mögliche Gefährdung mit mittlerem Risiko, die Tod oder (schwere) Körperverletzung zur Folge haben kann, wenn sie nicht vermieden wird.
<b>VORSICHT</b>	kennzeichnet eine Gefährdung mit geringem Risiko, die leichte oder mittlere Körperverletzungen zur Folge haben könnte, wenn sie nicht vermieden wird.
<b>ACHTUNG</b>	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 Netz-nennspannung des Versorgungsnetzes übereinstimmen. Ist es erforderlich, die Spannungseinstellung zu ändern, so muss ggf. auch die dazu gehörige Netzsicherung des Produkts geändert werden.
9. Bei Produkten der Schutzklasse I mit beweglicher Netzzuleitung und Gerätesteckvorrichtung ist der Betrieb nur an Steckdosen mit Schutzkontakt und angeschlossenen 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 Anlagenebene 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.





Zertifikat Nr.: 2008-08

Hiermit wird bescheinigt, dass der/die/das:

Gerätetyp	Materialnummer	Benennung
ENY21	1309.7507.03	2-Wire ISN
ENY41	1309.8003.03	4-Wire ISN
ENY81	1309.8503.03	8-Wire ISN

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

- betreffend elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen (2006/95/EG)

übereinstimmt.

Die Übereinstimmung wird nachgewiesen durch die Einhaltung folgender Normen:

EN 61010-1 : 2001

Anbringung des CE Zeichens ab: 2008

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

München, den 8. Februar 2008

Zentrales Qualitätsmanagement MF-QZ / Radde



## 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 Fertigungsmethoden hergestelltes Produkt. Es wurde nach den Regeln unseres Managementsystems entwickelt, gefertigt und geprüft.

Das Rohde & Schwarz Managementsystem ist zertifiziert nach:

DIN EN ISO 9001:2000  
DIN EN 9100:2003  
DIN EN ISO 14001:2004

### 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**



# 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](mailto: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](mailto:CustomerSupport@rohde-schwarz.com)

### Alle anderen Länder

Montag - Freitag (außer deutsche Feiertage)

08:00 – 17:00 Mitteleuropäische 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](mailto:CustomerSupport@rohde-schwarz.com)

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





# Rohde & Schwarz Adressen

## Firmensitz, Werke und Tochterunternehmen

### Firmensitz

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG  
Mühlendorfstraße 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](mailto: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](mailto: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.rsdt@rohde-schwarz.com](mailto:info.rsdt@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.rsdc@rohde-schwarz.com](mailto:info.rsdc@rohde-schwarz.com)  
[service.rsdc@rohde-schwarz.com](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto:info@hameg.de)

## Weltweite Niederlassungen

Auf unserer Homepage finden Sie: [www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)

- ◆ Vertriebsadressen
- ◆ Serviceadressen
- ◆ Nationale Webseiten



# 1 Sicherheitshinweise

Impedanzstabilisierungsnetzwerke (ISN) können mit gefährlich hohen Spannungen betrieben werden.

## GEFAHR



### **Unsachgemäße oder fahrlässige Handhabung kann Lebensgefahr bedeuten!**

Verwendung nur durch unterwiesenes Personal und für die im Bedienungshandbuch beschriebenen Anwendungen!

Bei Arbeiten an Spannungen welche über den folgenden Spannungswerten liegen sind Schutzmaßnahmen gegen direktes und indirektes berühren vorzusehen. Wenn der Wert für die Spannung nach a) überschritten wird, dann dürfen die Grenzwerte für den Strom nach b) nicht überschritten werden.

- a) Die Grenzwerte für die Spannung (SELV - Safety Extra Low Voltage) sind:  
30 V Effektivwert und 42 V Spitzenwert oder 60 V bei Gleichspannung.
- b) Die Grenzwerte für den Strom betragen:  
0,5 mA Effektivwert bei Sinusform, 0,7 mA Spitzenwert bei Nicht-Sinusform oder bei einem Frequenzgemisch und 2,0 mA bei Gleichstrom

## GEFAHR



### **Unsachgemäße oder fahrlässige Handhabung kann Lebensgefahr bedeuten!**

Bei Überschreiten der Grenzwerte für SELV-Spannungen sollten sämtliche Kontaktierungen nur im spannungsfreien Zustand vorgenommen werden!

Der Betrieb ist mit zwangsläufigen Berührungsschutz wird empfohlen!

Diese Bedienungsanleitung ist Bestandteil des Geräts und muss dem Bedienpersonal jederzeit zur Verfügung stehen. Alle Sicherheitshinweise und Anmerkungen müssen beachtet werden.

Weder die Rohde & Schwarz GmbH Co. KG, noch eine der Vertriebsorganisationen können die Verantwortung für Personen- oder Materialschäden übernehmen, die aufgrund unsachgemäßer Verwendung des Geräts oder von Zubehöerteilen entstanden sind.

## 1.1 Installation

Verbinden Sie das ISN vor Inbetriebnahme mit der Bezugsmasseplatte. Der Betrieb ohne Schutzleiteranschluss ist nicht erlaubt. Betreiben Sie das Gerät nur in trockener Umgebung (Indoor use). Entstandenes Kondenswasser muss vor Inbetriebnahme des Geräts verdunstet sein. Überschreiten Sie nicht die erlaubten Werte für Temperatur, Feuchtigkeit und Luftdruck. Das Gerät ist nicht für den Einsatz in explosiver Atmosphäre geeignet. Verwenden Sie nur genehmigte und geeignete Zubehörteile, Anschlüsse, Adapter usw. die einen sicheren Betrieb ermöglichen. Die Störaussendungsmessung sollte vorzugsweise in geschirmten Räumen durchgeführt werden.

Die Leitungen innerhalb des ISN sind nicht durch Sicherungen geschützt. Stellen Sie durch geeignete Maßnahmen den Schutz des ISN vor Überlastung sicher.

## 1.2 Zutreffende Sicherheitsnormen

Entwickelt und produziert wurde dieses Instrument in Übereinstimmung mit ISO 9001 und entspricht der Niederspannungsrichtlinie (Low Voltage Directive (LVD) 2006/95/EC) mit den Sicherheitsbestimmungen der IEC/EN 61010-1:2001 (Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel und Laborgeräte).

## 2 Betrieb

Impedanzstabilisierungsnetzwerke (ISN) sind Koppel/Entkoppelnetzwerke für Messungen von leitungsgeführten Störgrößen nach CISPR 22 an Einrichtungen der Telekommunikationstechnik (ITE). Das ISN wird in den Signalkabelpfad zwischen dem Prüfling (EUT) und eventueller Zusatzeinrichtung oder Last (AE), welche zum Betrieb des Prüflings notwendig sind, eingefügt. Es bildet somit während der Messung die asymmetrische Leitungsabschlussimpedanz für den Telekommunikationsanschluss des Prüflings. Es muss dabei die Unsymmetrie (engl. Longitudinal Conversion Loss – LCL) der angeschlossenen Leitung nachbilden. Das symmetrische Nutzsignal darf bei der Messung nur unwesentlich beeinflusst werden.

Das ISN R&S ENY41 ist geeignet für Störspannungsmessungen auf ungeschirmten Telekommunikationsleitungen mit bis zu 2 symmetrischen Leitungspaaren und entspricht Abbildung D.2 in CISPR 22, Ed.5.2, 2006 und EN 55022:2006 (IEC/CISPR 22:2005 modifiziert).



Bild 1 Bestandteile ISN R&S ENY41 inklusive Option ENY41-B1

## 2.1 Störaussendungsmessungen nach CISPR 22

Das ISN besteht aus einem Basisnetzwerk (Vier-Draht-ISN) mit D-Sub-25-Steckverbindern und speziellen Adaptersätzen für den Anschluss von RJ11/RJ45-Modular-Steckverbindern. Die Adapter haben zwei Aufgaben: Sie dienen zur Hardwareanpassung an die jeweilige Telekommunikationsschnittstelle und sie dienen zur Festlegung der Unsymmetriedämpfung.

Ein Adaptersatz enthält:

- ◆ zwei LCL-Adapter zur Anpassung der Unsymmetriedämpfung des EUT-Ports an die Kabelkategorie der angeschlossenen Telekommunikationsleitung (Kategorie 5 bzw. 3),
- ◆ einen Rangieradapter für den AE- Port.

Zusammen mit dem Basis-Netzwerk werden zwei verschiedene Adaptersätze geliefert. Ein Adaptersatz gestattet den Anschluss von RJ45-Steckern mit einer Pinbelegung für Ethernet (10BaseT, 100BaseT. Beim zweiten Adaptersatz ist die Pinbelegung frei wählbar. Durch Umstecken von 1 mm-Steckverbindern kann jede gewünschte Belegung der RJ11/RJ45-Anschlussbuchsen erreicht werden. Auch die individuelle Umpolung jedes einzelnen Leiterpaares oder der direkte Anschluss der Leitung über 1 mm-Stecker ist auf diese Weise möglich. Mit der Option R&S ENY41-B1 sind zwei weitere Adaptersätze mit RJ-45-Buchse für ISDN Basic Rate Access und ISDN Primary Rate Access verfügbar. Tabelle 1 zeigt einen Überblick.

Typ	Anwendung	Pinbelegung				
		Anschluss	a1	b1	a2	b2
ENY41 Grundadapter	Ethernet (10BaseT, 100BaseT)	RJ45	1	2	3	6
	Pinbelegung frei wählbar	RJ11, RJ45 und 1mm				
ENY41-B1 Zusatzadapter	ISDN basic rate access, (S <sub>0</sub> )	RJ45	4	5	3	6
	ISDN primary rate access (2Mbps)	RJ45	4	5	1	2

**Tabelle 1 Überblick zu den Adaptersätzen**



Wegen der hohen Symmetrieanforderungen können LCL-Adapter nur zusammen mit dem Basisnetzwerk geliefert werden!



## 2.1.2 Messung der Störspannung an Telekommunikationsanschlüssen

CISPR 22 definiert Grenzwerte der asymmetrischen Störspannung an Telekommunikationsanschlüssen.

Um die Funk-Störeeigenschaften des Prüflings mit der vorgesehenen ungeschirmten Telekommunikationsleitung beurteilen zu können, soll er mit einer Unsymmetriedämpfung betrieben werden, die der vom Hersteller festgelegten Kabelkategorie entspricht. Dazu dienen die Adapter 55 dB (für Kabel der Kategorie 3) und 65 dB (für Kabel der Kategorie 5).

Für die Messung der asymmetrischen (engl. common mode) Störspannung wird der Pegel der Ausgangsspannung am Receiver Port (BNC-Anschluss) mit einem Messempfänger nach CISPR 16-1-1 gemessen. Im Lieferumfang der R&S ENY41 ist eine Tabelle des Spannungsteilungsmaßes enthalten. Der Betrag des Spannungsteilungsmaßes in dB ist zum gemessenen Störspannungspegel zu addieren, um den Pegel der Störspannung am EUT-Port zu erhalten. Dazu kann der Frequenzgang des Spannungsteilungsmaßes in den Messempfänger oder – bei entsprechender Messsoftware - in den Rechner eingegeben und als Transducerfaktor verwendet werden.

## 2.2 Störfestigkeitsprüfungen nach IEC 61000-4-6

Das R&S ENY41 ist auch geeignet für Störfestigkeitsprüfungen nach IEC 61000-4-6 im Frequenzbereich von 150 kHz bis 80 MHz. Hierfür wird ein 150-auf-50- $\Omega$ -Adapter (100- $\Omega$ -Vorwiderstand nach IEC 61000-4-6) für den Kalibrierlauf des Messsystems benötigt. Dieser Vor- beziehungsweise Abschlusswiderstand sowie diverse Adapter zum Anschluss an das ISN werden als Option R&S ENY-ITS angeboten. Eine detaillierte Beschreibung des Messaufbaus für den Kalibrierlauf und die Durchführung der Prüfung, ist im Lieferumfang des R&S ENY-ITS enthalten.

## 2.3 Anschlussbuchsen

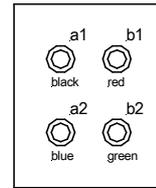
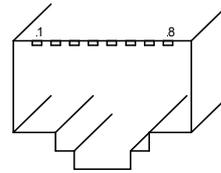
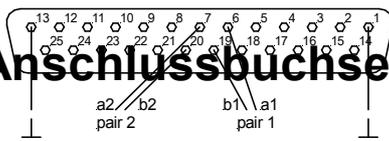
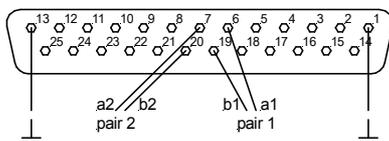
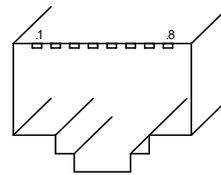


Bild 3 zeigt links die Belegung der D-Sub-25 Anschlussbuchsen des ISN R&S ENY41-Basisnetzwerkes mit zwei symmetrischen Leitungspaaren. In der Mitte ist eine RJ45-Buchse mit EIA/TIA T568B-Belegung dargestellt. Mit dem 1 mm-Steckverteiler des frei konfigurierbaren Adaptersatzes kann jede gewünschte Belegung der RJ11/RJ45 Buchsen realisiert werden.

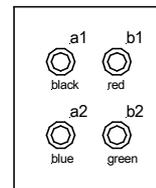
'D'-SUB-25-JACK



RJ45-JACK



Cross Connector



**Bild 3 Anschlussbelegung**

### 3 Überprüfung der Funktion

Asymmetrische Impedanz und Phase, Spannungsteilungsmaß, Unsymmetrie-dämpfungsmaß und Entkopplungsdämpfung können mit Hilfe eines vektoriellen Netzwerkanalysators und eines Funktions-Testsatzes R&S ENY-FTS, Artikel-Nr.: 1309.8703.03) geprüft werden. Wenn auf die Impedanzmessung verzichtet wird, genügt auch ein Messempfänger mit Mitlaufgenerator und ein Funktions-Testsatzes R&S ENY-FTS. Eine detaillierte Beschreibung des Kalibrier- und Prüfverfahrens, ist im Lieferumfang des R&S ENY-FTS enthalten.

## 4 Wartung und Pflege

Das ISN einschließlich des Zubehörs enthält keine Teile die einer Wartung durch den Anwender unterliegen. Die Pflege beschränkt sich auf Sauberhaltung und mechanischen Schutz der Komponenten. Die Steckverbinder (insbesondere die Modular- Komponenten) besitzen nur eine begrenzte Anzahl von Steckzyklen. Bei Verschleißerscheinungen empfehlen wir, diese Steckverbinder vom Rohde & Schwarz Service austauschen zu lassen. Da der Austausch unter Umständen auch einen Nachgleich des Unsymmetrienetzwerkes erforderlich macht, sollte stets das komplette ISN eingesandt werden.

Modifikationen am Gerät sind dem Benutzer nicht gestattet. Es wird empfohlen das Gerät jährlich kalibrieren zu lassen.

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.

### 4.1 Ersatzteile

Für das ISN R&S ENY41 sind die folgenden Ersatzteile verfügbar:

1309.8010.03	ENY41 4-WIRE ISN (Basisnetzwerk)
1309.8032.00	LCL-Adapter 55/40dB CAT3, Ethernet - RJ45
1309.8049.00	LCL-Adapter 55/40dB CAT3, 1mm Banane
1309.8055.00	LCL-Adapter 65/50dB CAT5, Ethernet – RJ45
1309.8061.00	LCL-Adapter 65/50dB CAT5, 1mm Banane
1309.8078.00	Anschluss-Adapter, Ethernet - RJ45
1309.8084.00	Anschluss-Adapter, 1mm Banane
1309.7565.00	Adapter RJ11 auf 1mm Banane (6pol)
1309.7571.00	Adapter RJ45 auf 1mm Banane (8pol)
1309.8110.00	Koffer mit Einlage



Wegen der hohen Symmetrieanforderungen ist immer eine Kalibrierung erforderlich, um ein neues Basisnetzwerk bzw. neuen LCL-Adapter zusammen mit vorhandenen Komponenten verwenden zu können!

Für die Option R&S ENY41-B1 sind die folgenden Ersatzteile verfügbar:

1309.8210.00	LCL-Adapter 55/40dB CAT3, Basic - RJ45
1309.8226.00	LCL-Adapter 55/40dB CAT3, Primary - RJ45
1309.8232.00	LCL-Adapter 65/50dB CAT5, Basic - RJ45
1309.8249.00	LCL-Adapter 65/50dB CAT5, Primary - RJ45
1309.8255.00	Anschluss-Adapter, Basic - RJ45
1309.8261.00	Anschluss-Adapter, Primary - RJ45



Wegen der hohen Symmetrieanforderungen ist immer eine Kalibrierung erforderlich, um ein neues Basisnetzwerk bzw. neuen LCL-Adapter zusammen mit vorhandenen Komponenten verwenden zu können!