



Version
04.00

August
2008

Kopplungsnetzwerke R&S®ENY21 und R&S®ENY41

Für Störaussendungs- und Störfestigkeitsmessungen
an ungeschirmten, symmetrischen Telekommunikationsschnittstellen

- ◆ Vierdraht- und Zweidraht-Netzwerke
- ◆ Störaussendungsmessungen nach CISPR 22: 2005 und EN 55022: 2006 (150 kHz bis 30 MHz)
- ◆ Störfestigkeitsmessungen nach CISPR 24 und EN 55024 (150 kHz bis 80 MHz)
- ◆ CISPR 16-1-2 erfüllt
- ◆ Adaptersätze zur Erfüllung der genormten Unsymmetriedämpfungs- (LCL)-Anforderungen (55 dB und 65 dB) und zur Anpassung an zahlreiche Telekommunikationsschnittstellen
- ◆ Hohe Übertragungsbandbreite für das Nutzsignal (100 MHz)



ROHDE & SCHWARZ

Auf einen Blick

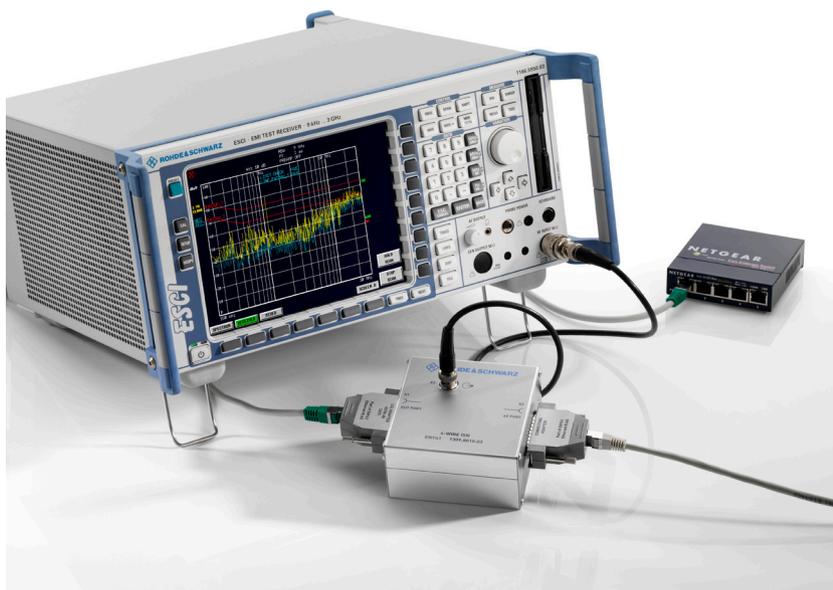
Die Netznachbildungen R&S®ENY21 und R&S®ENY41 dienen zur Messung der asymmetrischen Funkstörspannung an ungeschirmten, symmetrisch betriebenen Telekommunikationschnittstellen von Prüflingen. Die Messungen können im Frequenzbereich von 150 kHz bis 30 MHz durchgeführt werden und entsprechen den Produktnormen CISPR 22: 2005 und EN 55022: 2006.

R&S®ENY21 und R&S®ENY41 können auch zu Störfestigkeitsmessungen der Prüflinge verwendet werden. Diese Messungen entsprechen CISPR 24 und EN 55024 sowie IEC 61000-4-6 im Frequenzbereich von 150 kHz bis 80 MHz.

R&S®ENY21 und R&S®ENY41 werden nach CISPR 16-1-2 geprüft und kalibriert. Die mitgelieferten Kalibrierdaten beziehen sich auf eine symmetrische Impedanz von 100 Ω .

Prüfverfahren

R&S®ENY21 und R&S®ENY41 schließen die Schnittstelle des Prüflings mit 150 Ω (asymmetrisch) ab und koppeln das asymmetrische Störsignal des Prüflings mit einem Spannungsteilungsmaß von typ. 10 dB zum Messempfänger hin aus. Das symmetrische Nutzsignal passiert die Netznachbildung weitgehend ungedämpft mit einer Bandbreite von bis zu 100 MHz (gültig für den Fall einer symmetrischen Impedanz von 100 Ω). Gleichzeitig entkoppeln die Netznachbildungen den Messkreis von störenden Einflüssen (Störspannung, Impedanz) von Hilfsgeräten.



Nomenklatur

In den Produktnormen CISPR 22: 2005 und EN 55022: 2006 wird diese Art von Koppelnetzwerken als „ISN“ (Impedanz-Stabilisierungs-Netzwerk) bezeichnet. In Grundnormen hingegen werden die Begriffe „AAN“ (Asymmetrical Artificial Network), „Y-Network“ (CISPR 16) oder „CDN“ (Coupling/Decoupling Network, IEC 61000-4-6) verwendet.

Gemäß CISPR 22: 2005 und EN 55022: 2006 muss für Messungen der Störspannung an einem einzelnen ungeschirmten symmetrischen Leitungspaar ein Zweidraht-ISN (R&S®ENY21) verwendet werden. Bei zwei ungeschirmten symmetrischen Leitungsparen muss ein Vierdraht-ISN (R&S®ENY41) und bei vier ungeschirmten symmetrischen Leitungsparen ein Achtdraht-ISN (R&S®ENY81) verwendet werden.

Das in CISPR 22: 2005 und EN 55022: 2006 geforderte Konformitätsprüfverfahren verlangt Folgendes: Die Messung des Prüflings soll mit einer Unterdrückung des symmetrischen Nutzsignals durchgeführt werden, welche der Kategorie des angeschlossenen Kabels entspricht (Anforderungen für die Kabelkategorien CAT3, CAT5 und CAT6 sind in der Norm enthalten).

Kompakter preisgünstiger Messplatz, bestehend aus Funkstörmessempfänger R&S®ESCI und Koppelnetzwerk R&S®ENY41, zur halbautomatischen Messung der asymmetrischen Funkstörspannung

Um diese Prüfverfahren umsetzen zu können, bestehen R&S®ENY21 und R&S®ENY41 aus je einem hochsymmetrischen Basis-Netzwerk und aus Adaptersätzen zur Realisierung der geforderten Unsymmetriedämpfungen. Jeder Adaptersatz enthält Adapter für die Unsymmetriedämpfungen 55 dB (für Kabelkategorie CAT 3) und 65 dB (für Kabelkategorie CAT 5).

Adapter

Die Zweidraht-ISN R&S®ENY21 enthält einen Grundadaptersatz (siehe Tabelle) mit frei verdrahtbaren Steckanschlüssen (1-mm-Bananenbuchse). R&S®ENY21 Modell .13 enthält zusätzlich zwei weitere Adaptersätze mit RJ-11- und RJ-45-Buchsen für eine Reihe von Telefonstandards (Deutsche Telekom, Siemens).

Für die Vierdraht-ISN R&S®ENY41 werden zwei Grundadaptersätze mitgeliefert: mit RJ-45-Buchse und frei verdrahtbaren Steckanschlüssen (1-mm-Bananenbuchse). Damit kann R&S®ENY41 sowohl für Ethernet (10BaseT, 100BaseT) als auch für andere gängige Belegungen der RJ-45-Buchse und der RJ-11-Buchse verwendet werden. R&S®ENY41 Modell .13 enthält zusätzlich zwei weitere Adaptersätze mit RJ-45-Buchse für den Anschluss an ISDN-Geräte (ISDN basic rate access und ISDN primary rate access).

Für Störfestigkeitsmessungen wird ein 150-Ω-auf-50-Ω-Adapter (100-Ω-Vorwiderstand nach IEC 61000-4-6) für den Kalibrierlauf des Messsystems benötigt. Dieser Vorbeziehungsweise Abschlusswiderstand sowie diverse Adapter zum Anschluss an das ISN werden als Option R&S®ENY-ITS angeboten.

Funktionsprüfung und Mechanik

Mit der Option R&S®ENY-FTS und einem Netzwerkanalysator ist eine Funktionsprüfung der ISNs möglich. Diese Funktionsprüfung umfasst die Verifizierung der asymmetrischen Impedanz und Phase, des Spannungsteilungsmaßes, des Unsymmetriedämpfungsmaßes und der Entkopplungsdämpfung.

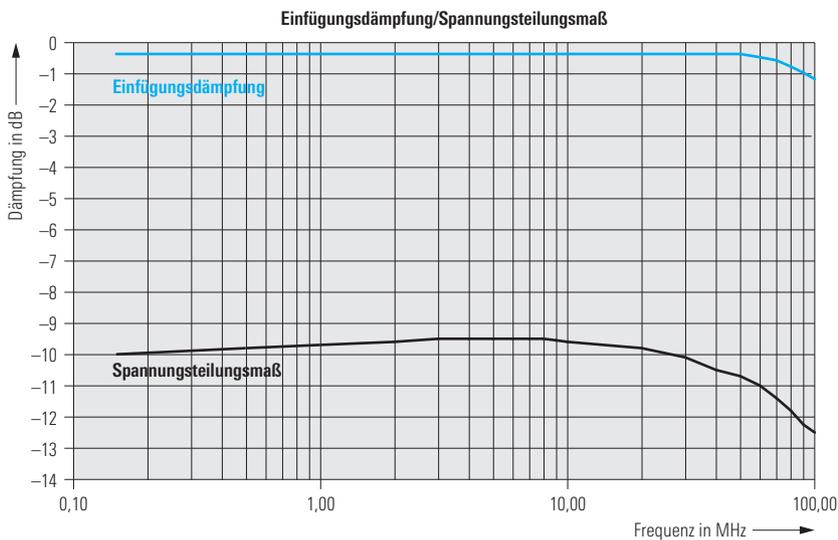
Die Netznachbildungen R&S®ENY22 und R&S®ENY41 enthalten blanke Schraubgewinde für den Anschluss an eine horizontal oder vertikal angeordnete Bezugsmasseplatte.

Typ	Anwendung	Pinbelegung				
		Anschluss	a1	b1	a2	b2
R&S®ENY21 Grundadapter (Modelle .03 und .13)	Pinbelegung frei wählbar	RJ-11, RJ-45 und 1 mm				
R&S®ENY21 Zusatzadapter (nur Modell .13)	U _{p0} mit RJ-45 (SIEMENS)	RJ-45	3, 4	5, 6	–	–
	U _{p0} mit RJ-11 (Deutsche Telekom)	RJ-11	2, 3	4, 5	–	–

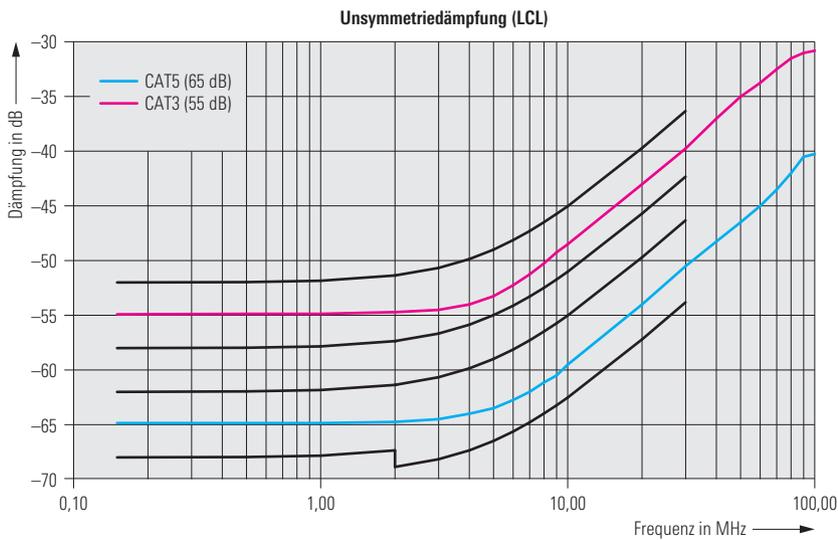
Übersicht über die Adaptersätze für die Zweidraht-ISN R&S®ENY21

Typ	Anwendung	Pinbelegung				
		Anschluss	a1	b1	a2	b2
R&S®ENY41 Grundadapter (Modelle .03 und .13)	Ethernet (10BaseT, 100BaseT)	RJ-45	1	2	3	6
	Pinbelegung frei wählbar	RJ-11, RJ-45 und 1 mm				
R&S®ENY41 Zusatzadapter (nur Modell .13)	ISDN basic rate access (S ₀)	RJ-45	4	5	3	6
	ISDN primary rate access (2 Mbps)	RJ-45	4	5	1	2

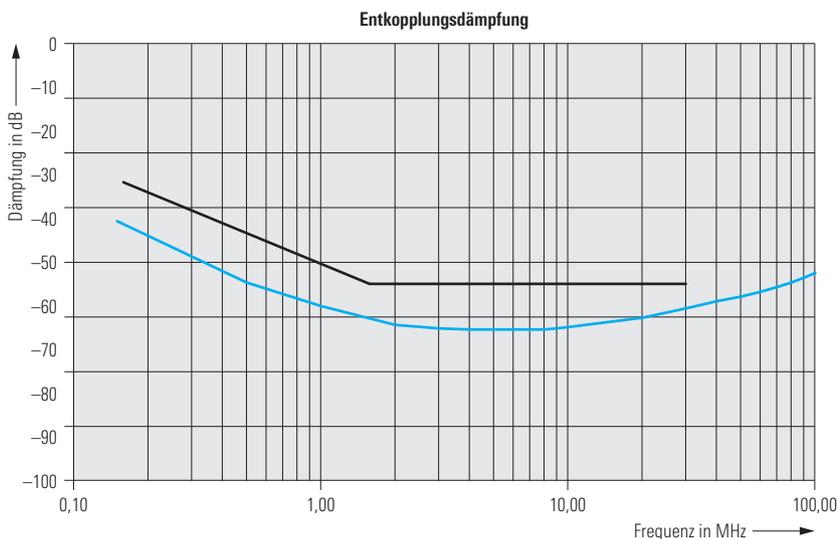
Übersicht über die Adaptersätze für die Vierdraht-ISN R&S®ENY41



Die typische Einfügungsdämpfung im symmetrischen Kreis – gemessen mit einer Leitungsimpedanz von $100\ \Omega$ (obere Kurve) – bestimmt die Übertragungsbandbreite der Netznachbildung für das Nutzsignal; das typische Spannungsteilungsmaß (untere Kurve) wird bei der Störaussendungsmessung für den Frequenzbereich 150 kHz bis 30 MHz der Messempfängeranzeige hinzugerechnet



Typische Unsymmetriedämpfungen (LCL) der für Kabelkategorie CAT3 und Kabelkategorie CAT5 nach CISPR 22:2005 und EN 55022:2006 geforderten Unsymmetriedämpfungsverläufe; alle Kurvenverläufe gelten für den Frequenzbereich von 150 kHz bis 30 MHz, haben aber auch Bedeutung für die Störfestigkeitsmessung im Bereich bis 80 MHz



Typische Entkopplungsdämpfung zwischen AE-Port und Receiver-Port für Kurzschluss des EUT-Ports; die Kurven gelten für den Frequenzbereich von 150 kHz bis 30 MHz, haben aber auch Bedeutung für die Störfestigkeitsmessung bis 80 MHz

Technische Daten

Frequenzbereich	
Störaussendungsmessungen	150 kHz bis 30 MHz
Störfestigkeitsmessungen	150 kHz bis 80 MHz
Asymmetrische Impedanz	
Impedanz (0,15 MHz bis 30 MHz)	150 Ω ± 20 Ω
Phasenwinkel (0,15 MHz bis 30 MHz)	0° ± 20°
Impedanz (>30 MHz bis 80 MHz)	150 Ω ± 40 Ω
Spannungsteilungsmaß im Messkreis	
150 kHz bis 30 MHz	typ. 10 dB ± 1 dB (Kalibrierdaten mitgeliefert ¹⁾)
>30 MHz bis 80 MHz	typ. 10 dB ± 2 dB
Übertragungsbandbreite (3 dB)	
	>100 MHz, (bei 100 Ω Quell- und Lastimpedanz)
Unsymmetriedämpfungsmaß (LCL)	
55-dB-Adapter	
LCL (dB)	55 – 10 log (1 + (f/5) ²) dB
Toleranz	±3 dB, für 0,15 MHz ≤ f ≤ 30 MHz
65-dB-Adapter	
LCL (dB)	65 – 10 log (1 + (f/5) ²) dB
Toleranz	±3 dB, für f < 2 MHz, –3/+4,5 dB, für 2 MHz ≤ f ≤ 30 MHz
Entkopplungsdämpfungsmaß	
150 kHz bis 1,5 MHz	>35 dB bis 55 dB (linear zunehmend mit logarithmischer Frequenz)
1,5 MHz bis 80 MHz	>55 dB
Nebensprechen (PSELFEXT, EUT/AE)	
1 MHz bis 100 MHz	≥61 dB bis ≥21 dB (linear zunehmend mit logarithmischer Frequenz)
Belastbarkeit	
Max. zulässige HF-Spannung	<15 V
Max. zulässige Gleichspannung zwischen Leitung und Masse	100 V
Max. zulässige Wechsellspannung zwischen Leitung und Masse	63 V
Max. zulässiger Gleichstrom	400 mA (Hin- und Rückstrom auf einem Leitungspaar oder auf verschiedenen Paaren)
Anschlüsse	
Ausgang zum Messempfänger/Eingang vom Messsender	BNC-Buchse
Anschlüsse für Prüfling und Hilfsgerät	Adapter mit 1-mm-Steckbuchsen und RJ-11- bzw. RJ-45-Buchsen

Allgemeine Daten

Betriebstemperaturbereich	+5 °C bis 40 °C
Lagertemperaturbereich	–20 °C bis +70 °C
Abmessungen (über alles, B × H × T)	
Grundgehäuse	105 mm × 65 mm × 110 mm
Grundgehäuse mit Adaptern	105 mm × 65 mm × 190 mm
Gewicht	
Grundgehäuse mit Adaptern	520 g
R&S®ENY21 Koffer mit Grundadaptersatz	1540 g
R&S®ENY41 im Koffer mit Grundadaptersatz	1640 g

Bestellangaben

Bezeichnung	Typ	Bestellnummer
Grundgeräte		
Zweidraht-ISN nach CISPR 22: 2005	R&S®ENY21	1309.7507.03
Zweidraht-ISN nach CISPR 22: 2005, mit Analogtelefon-Adaptersatz	R&S®ENY21	1309.7507.13
Vierdraht-ISN nach CISPR 22: 2005	R&S®ENY41	1309.8003.03
Vierdraht-ISN nach CISPR 22: 2005, mit ISDN-Telefon-Adaptersatz	R&S®ENY41	1309.8003.13
Optionen		
Funktions-Test-Set	R&S®ENY-FTS	1309.8703.03
Störfestigkeits-Test-Set	R&S®ENY-ITS	1309.8955.03
Mitgeliefertes Zubehör		
Plastikkoffer mit Schaumstoffeinlage, Kalibrierdaten ¹⁾		

¹⁾ Das Kalibrierprotokoll enthält asymmetrische Impedanz und Phase, Spannungsteilungsmaß, Entkopplungsdämpfungsmaß, Unsymmetriedämpfungsmaß (LCL), Übertragungsbandbreite und Nebensprechen.



R&S®ENY41 Modell .13 mit Grundadapter- und Zusatzadaptersatz



Weitere Informationen unter
www.rohde-schwarz.com



ROHDE & SCHWARZ

www.rohde-schwarz.com

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG · Mühldorfstraße 15 · 81671 München · Postfach 801469 · 81614 München · Tel. (089) 4129-0
CustomerSupport: Tel. +491805124242*, Fax +(089) 4129-12164, E-Mail: CustomerSupport@rohde-schwarz.com