



Version
06.00

Juli
2007

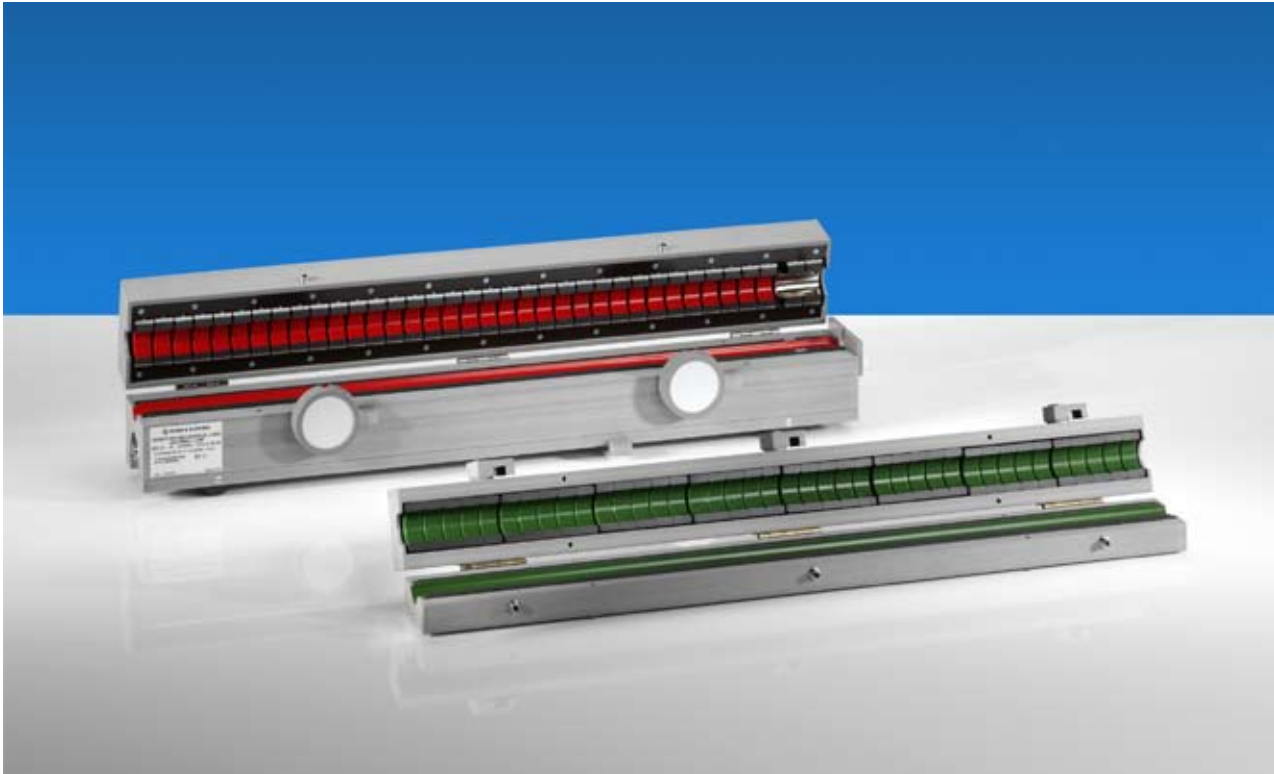
Messwandlerzange R&S®MDS-21, Ferritzange R&S®EZ-24

Funkstörleistungsmessung auf und Schirmdämpfungsmessung von Leitungen
Reproduzierbare Funkstörfeldstärke und Funkstörleistungsmessung

- ◆ R&S®MDS-21 für 30 MHz bis 1000 MHz
- ◆ R&S®EZ-24 für 1 MHz bis 1000 MHz zur Verbesserung der Reproduzierbarkeit von Störfeldstärkemessungen
- ◆ Kalibriert nach CISPR Publ. 16-1-3
- ◆ R&S®MDS-21 mit kugelgelagerten Rollen für Dauerbetrieb bei automatischer Messung
- ◆ Maximaler Leitungsdurchmesser – 20 mm bei R&S®MDS-21 – 22 mm bei R&S®EZ-24
- ◆ Zangen aufklappbar zur einfachen Aufnahme der Prüflingsleitung



ROHDE & SCHWARZ



Messwandlerzange R&S® MDS-21 und Ferritzange R&S® EZ-24

Die Störstrahlung elektrischer Geräte, Maschinen und Anlagen darf national und international festgelegte Grenzwerte nicht überschreiten. Absorptions-Messwandlerzangen (MDS-Zangen) dienen in Verbindung mit Störmessempfängern zur Funkstörleistungsmessung auf Leitungen nach CISPR 13 beziehungsweise EN 55013, nach CISPR 14-1 beziehungsweise EN 55014-1 und nach EN 50083-2, sowie in Verbindung mit Vierpolmess-einrichtungen zur Schirmdämpfungsmessung von Leitungen nach DIN 47250 Teil 6, IEC 96-1 und EN 50083-2. Ferner wird nach CISPR 12 beziehungsweise EN 55012 die Wirkung von Entstörmitteln für Hochspannungszündanlagen mit MDS-Zangen geprüft. Entwürfe für die Messung von gestrahlten Störungen sehen Ferritabsorber zur Bedämpfung von Leitungen vor, um die Reproduzierbarkeit der Funkstörleistungsmessungen zu verbessern. Ferritabsorber dienen auch zur Verbesserung der Funkstörleistungs- und der Schirmdämpfungsmessung.

Das Messen von Störungen im VHF/UHF-Bereich

Im Frequenzbereich unterhalb von 30 MHz wird die von vielen Standards geforderte Störanfälligkeit durch Messen der Störspannung ermittelt, die der Prüfling an den Klemmen einer Netznachbildung erzeugt. Störungen in diesem Frequenzbereich breiten sich hauptsächlich über Leitungen aus.

Im VHF/UHF-Bereich, in dem direkte Störstrahlung typisch ist, definiert man die Störanfälligkeit mittels der Störfeldstärke in einem bestimmten Messabstand. Bei kleinen Prüflingen erfolgt die Abstrahlung im wesentlichen über angeschlossene Kabel wie Netzkabel. Deshalb und zur Vermeidung des hohen Aufwands für die Feldstärkemessung schreibt eine Reihe von Vorschriften die Messung der Störleistung mit der MDS-Zange vor.

Messprinzip und Messaufbau

Störleistungsmessung

Ein Ferritabsorber in der MDS-Zange umschließt die Netzleitung und stellt für die hochfrequente Störenergie einen Verlustwiderstand dar. Am Eingang des Absorbers wird der hineinfließende Strom über einen Stromwandler mit einem Störmessempfänger gemessen. Da der Störer, die Leitung und der Absorber nicht aufeinander abgestimmt sind, wird die MDS-Zange entlang der Leitung verschoben und dadurch auf maximalen Strom abgestimmt.

Durch geeignete Wahl des Absorbers und entsprechende Dimensionierung der Stromwandler-Übersetzung lässt sich die dB μ V-Anzeige eines Störmessempfängers einer Leistungsanzeige in dBpW annähernd gleichsetzen. Eine individuelle Kalibrierkurve ist im Lieferumfang enthalten.

Schirmdämpfungsmessung

Die Schirmdämpfung eines Kabels ist definiert als das Verhältnis der mit der MDS-Zange gemessenen Störleistung der Oberflächenwelle einer ungeschirmten Leitung zur Störleistung der Oberflächenwelle auf dem Kabelschirm. Dabei ist das geschirmte Kabel am Ende mit seinem Nennwiderstand abgeschlossen. Durch stehende Wellen erzeugte störende Effekte werden vom Ferritabsorber der MDS-Zange und von einem Zusatz-Ferritabsorber reduziert. Die einschlägigen Normen zur Schirmdämpfungsmessung wie DIN 47250 Teil 6, IEC 96-1 Amendment 2 und EN 50083-2 unterscheiden sich in einigen Details.

Aufbau

Aufgebaut ist die MDS-Zange mit zahlreichen, in Reihe angeordneten Ringkernen, die das Kabel des Prüflings umfassen. Einige dieser Ringkerne sind Bestandteil des Stromwandlers, dessen Ausgangsspannung über ein ebenfalls mit Ferritringen bedämpftes, internes HF-Kabel an den Ausgang zum Messempfänger geführt wird. Dabei

bleibt das Ergebnis bei Netzkabeln unbeeinflusst von der Stromstärke, weil sich die Ströme der Hin- und Rückleitung kompensieren.

Jedes Gerät besteht aus einem zweiseitigen, aufklappbaren Kunststoffgehäuse, in dessen Ober- und Unterteil sich jeweils die Hälften der Ringkerne befinden. Sie sind in federnden Kunststoffhalterungen gefasst und bilden einen Kanal für das einzulegende Kabel des Prüflings. Durch Schließen des Oberteils wird der magnetisch leitende Kreis um das Kabel geschlossen. Praktische Exzenter-Verschlüsse geben den nötigen Schließdruck.

Zum Aufsuchen der Störmaxima ist das Gerät mit kugelgelagerten Rollen versehen, die für den bei automatischen Messungen typischen Dauerbetrieb ausgelegt sind.

Ferritzange R&S®EZ-24

Das Absorbermaterial der Ferritzange R&S®EZ-24 entspricht in seinen Eigenschaften dem der R&S®MDS-21. Die Zange erzeugt im 50-Ω-Kreis eine

Entkopplungsdämpfung von mehr als 15 dB im Bereich 30 MHz bis 1000 MHz. Die Ferritzange ist zur Aufnahme des zu bedämpfenden Kabels aufklappbar.

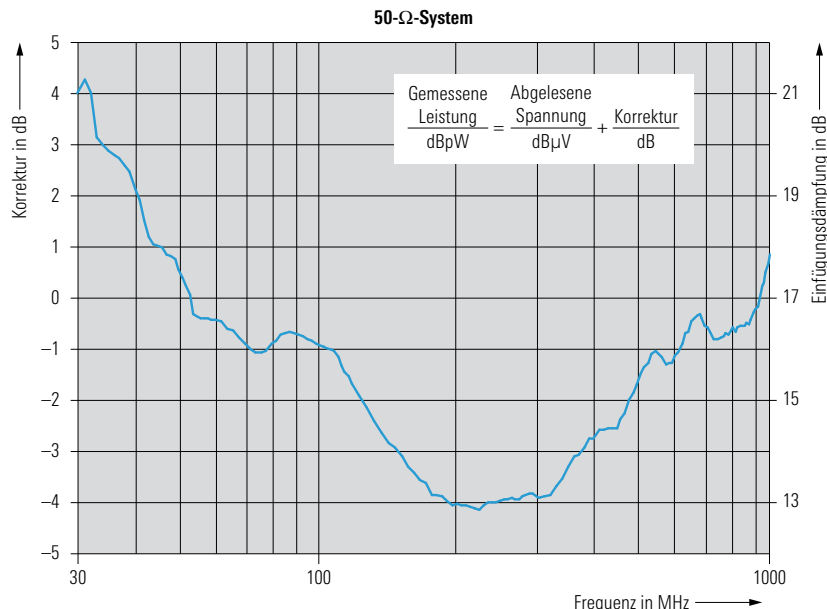
Messpraxis

Zur Messung der Störleistung eines Prüflings wird dieser so auf eine nichtleitende Unterlage (Messtisch) gestellt, dass er mindestens 40 cm von leitendem Boden oder von leitenden Wänden entfernt ist. Das Kabel ist der tiefsten zu messenden Störfrequenz (30 MHz) entsprechend auf $\lambda/2 + 60$ cm zu verlängern. Es wird waagrecht so ausgelegt, dass die um das Kabel geschlossene Messzange leicht verschoben werden kann, wobei der Stromwandler zum Prüfling zeigt.

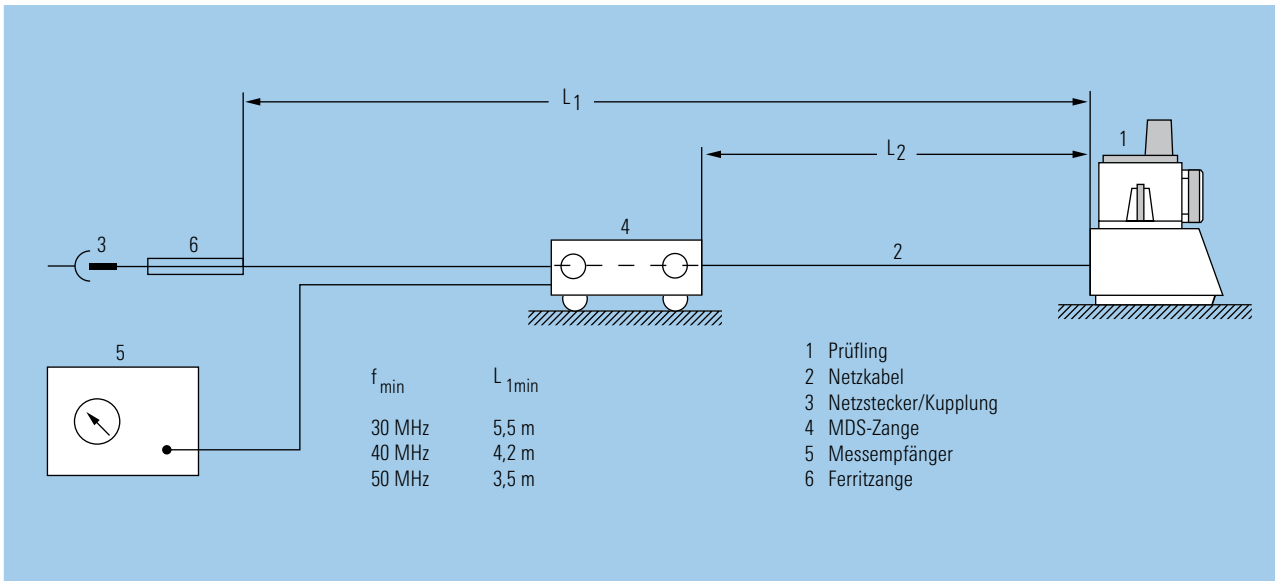
Messaufbau zur Störleistungsmessung

Das folgende Beispiel beschreibt den Messablauf (Bild Seite 4). Zunächst wird der Prüfling in Betrieb gesetzt und der Messempfänger auf eine Frequenz des Störspektrums eingestellt. Anschließend wird die MDS-Zange vom Störer weg bewegt, bis das Anzeigemaximum am Messempfänger erreicht ist. Der Bediener fasst dabei die MDS-Zange an der dem Prüfling abgewandten Seite oder er bewegt die Zange mit Hilfe eines umlaufenden Zugbandes.

Gemessen wird grundsätzlich das dem Störer nächstliegende Maximum. Bei Frequenzen über etwa 150 MHz befindet es sich manchmal im Handgriff des Prüflings; in diesem Fall ist der Abstand L_2 auf das zweite Maximum einzustellen, sofern dies einen höheren Messwert ergibt als bei ganz an den Prüfling herangeschobener MDS-Zange. Nun wird der Störpegel am Messempfänger abgelesen.



Charakteristische Kalibrierkurve einer Absorptions-Messwandlerzange R&S® MDS-21



Messaufbau für eine Störleistungsmessung

Bei Anzeige in dB μ V gilt:

$$\text{Störleistung/dBpW} = \text{Anzeige/dB}\mu\text{V} + \text{Korrektur/DB}$$

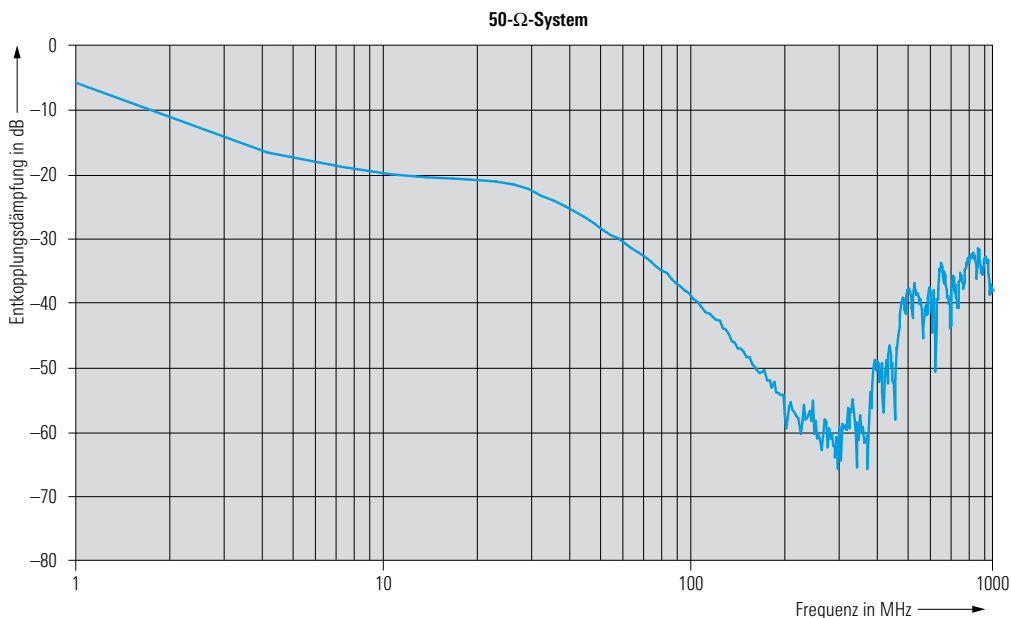
Moderne Messempfänger erlauben die Eingabe eines Transducer-Faktors. Für automatische Messungen sind MDS-Zangengleitbahnen zu verwenden.

Weitere Anwendungsgebiete

Neben der Messung von Störaussendungen bei Kleinapparaten und der Messung der Schirmwirkung von Kabelschirmen wird mit der R&S® MDS-21 nach CISPR 12 beziehungsweise EN 55012 auch das Dämpfungsverhalten von Funk-Entstörmitteln für Hochspannungszündanlagen gemessen.

Bei dieser Anwendung werden Impulse hoher Energie zum Messempfänger hin ausgekoppelt, was einen besonderen Schutz der Messempfänger-Eingänge voraussetzt.

Darüber hinaus eignen sich MDS-Zangen auch als Koppelzangen zur Prüfung der Störfestigkeit elektronischer Geräte.



Charakteristische Entkopplungsdämpfung der Ferritzange R&S® EZ-24



Kompakter preisgünstiger Messplatz, bestehend aus Funkstörmessempfänger R&S® ESCI und R&S® MDS-21, zur halbautomatischen Messung der Störleistung

Technische Daten

	R&S® MDS-21
Frequenzbereich	30 MHz bis 1000 MHz
Typische Einfügungsdämpfung nach CISPR 16-1-3 (individuelles Kalibrierprotokoll wird mitgeliefert)	17 dB ±4 dB
Empfänger-Eingangsimpedanz	50 Ω
Anschluss	N-Buchse, 50 Ω
Zulässiger Gleichstrom oder Spitzenwert des Wechselstroms	30 A
Max. zulässige HF-Eingangsleistung bei Störbeeinflussungsmessung	5 W
Maximaler Kabeldurchmesser	20 mm
Mitgelieferter Abstandshalter (Durchmesser)	10 mm
Räder	kugelgelagert, staubgeschützt
Abmessungen über alles (B × H × T)	610 mm × 115 mm × 80 mm
Gewicht	6,3 kg

	R&S® EZ-24
Frequenzbereich	1 MHz bis 1000 MHz
Entkopplungsdämpfung im Bereich 30 MHz bis 1000 MHz im 50-Ω-System	>15 dB (siehe typ. Dämpfungskurve)
Maximal zulässige Mantelwellen-HF-Leistung	50 W
Abmessungen über alles (B × H × T)	626 mm × 57 mm × 80 mm
Gewicht	3,5 kg

Bestellangaben

Bezeichnung	Typ	Bestellnummer
Absorptions-Messwandlerzange	R&S® MDS-21	0194.0100.50
Mitgeliefertes Zubehör	1 koaxiales Verbindungskabel (Verbindung R&S® MDS-21 zum Störmessempfänger), 5 m lang mit 2 × N-Stecker; 6-dB-Dämpfungsglied N/N, Winkeladapter	
Ferritzange	R&S® EZ-24	1107.2535.02



Weitere Informationen unter
www.rohde-schwarz.com
(Suchbegriff: MDS-21, EZ-24)



www.rohde-schwarz.com

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG · Mühlendorfstraße 15 · 81671 München · Postfach 801469 · 81614 München · Tel. (089) 4129-0
CustomerSupport: Tel. +491805124242, Fax +(089) 4129-13777, E-Mail: CustomerSupport@rohde-schwarz.com