



VSWR-Messbrücke R&S ZRA

40 kHz bis 150 MHz

- ◆ Tiefe untere Grenzfrequenz
- ◆ Hohes Richtverhältnis
- ◆ Gute Anpassung
- ◆ Hohe Belastbarkeit
- ◆ Mechanisch robust

Die VSWR-Messbrücke R&S ZRA dient zur Messung des Reflexionsfaktors von Hochfrequenzschaltungen und -komponenten nach Betrag und Phase. Beispiele sind Filter, Verstärker, Mischer oder Antennen. Das vom Messsender, z.B. einem Signalgenerator, kommende Signal a gelangt über die Messbrücke zum Messobjekt. Abhängig von dessen Reflexionsfaktor r wird ein Teil des Signals zur Messbrücke reflektiert und von ihr zum Empfänger weitergeleitet. Dies kann ein Voltmeter, Leistungsmesser oder ein Spektrum- oder Netzwerkanalysator sein.

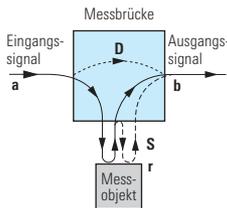
Das Ausgangssignal b ist ein Maß für den komplexen Reflexionsfaktor r des Messobjekts. Einige Anzeigeinstrumente rechnen den gemessenen Reflexionsfaktor in andere Parameter um, beispielsweise in die Impedanz oder Admittanz des Messobjekts. Dabei ist sowohl die Darstellung nach Betrag und Phase als auch nach Real- und Imaginärteil möglich. Ebenso lässt sich der in Prozent angegebene Betrag des Reflexionsfaktors in die Reflexionsdämpfung in dB oder in das Stehwellenverhältnis VSWR umrechnen.



ROHDE & SCHWARZ

Messunsicherheit

Die Genauigkeit der Messbrücke wird begrenzt durch deren Richtverhältnis D (Direktivität) und durch die Reflexionsdämpfung S ihres Messtors. Das endliche Richtverhältnis D verursacht ein Fehler-signal (gepunkteter Signalpfad D), das direkt vom Eingang zum Ausgang der Messbrücke gelangt, ohne das Messobjekt zu erreichen. Die endliche Reflexionsdämpfung S bewirkt Mehrfachreflexionen zwischen Messtor und Messobjekt. Für die Fehlerabschätzung genügt es, nur eine Einfachreflexion (gestrichelter Signalpfad) zu betrachten.



Unter Berücksichtigung der Einfügedämpfung T der Messbrücke ergibt sich damit bei einem Eingangssignal a das Ausgangssignal b näherungsweise zu:

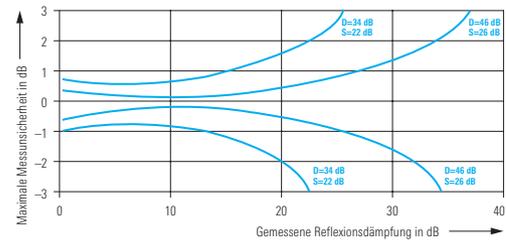
$$b = T \cdot (r + D + S \cdot r^2) \cdot a$$

Die Gleichung zeigt, dass die Messung kleiner Reflexionsfaktoren r durch das endliche Richtverhältnis D der Messbrücke beeinträchtigt wird. Die relative Messunsicherheit steigt mit fallendem Reflexionsfaktor. Reflexionsfaktoren, die kleiner sind als das Richtverhältnis der Messbrücke, können nicht gemessen werden. Bei großen Reflexionsfaktoren hängt die Messgenauigkeit vorwiegend von der Reflexionsdämpfung S des Messtors ab.

Beispielsweise bei einem Richtverhältnis von 40 dB und einer Reflexionsdämpfung des Messtors von 26 dB beträgt der maximale absolute Fehler in Abhängigkeit von

dem zu messenden Reflexionsfaktor $0,01 + 0,05 \cdot |r|^2$.

Das Diagramm erlaubt eine quantitative Beurteilung dieses Zusammenhangs. Aufgetragen ist die maximale positive und negative Messunsicherheit in Abhängigkeit von der gemessenen Reflexionsdämpfung. Zu beachten ist, dass es sich hierbei um die spezifizierten Grenzwerte der R&S ZRA handelt. Für den unteren und den mittleren Frequenzbereich sind sowohl das Richtverhältnis (50 dB typ.) als auch die Reflexionsdämpfung am Messtor (36 dB typ.) besser als spezifiziert. Die dann auftretenden Messunsicherheiten sind geringer als die skizzierten Grenzwerte und bei praktischen Messungen meist vernachlässigbar.



Maximale Messunsicherheit bei angenommenen Richtverhältnissen von 35 dB und 45 dB sowie Reflexionsdämpfungen am Messtor von 25 dB und 30 dB

Technische Daten

Impedanz	50 Ω
Frequenzbereich	40 kHz...150 MHz
Direktivität	
bis 1 MHz	≥45 dB
bis 150 MHz	≥40 dB
Messtoranpassung	
bis 200 kHz	≥20 dB
0,2 MHz...50 MHz	≥30 dB
bis 150 MHz	≥20 dB
Einfügedämpfung ¹⁾	7,5 dB + 6 dB
Belastbarkeit	0,5 W
Nenntemperaturbereich	0°C...+50°C
Lagertemperaturbereich	-40°C...+70°C
Anschlüsse (Eingang, Ausgang, Messtor)	N-Buchsen
Gewicht	190 g
Abmessungen (L x B x H, ohne Anschlüsse)	52 mm x 52 mm x 41 mm

¹⁾ Dämpfung Eingang ----> Messtor + Messtor ----> Ausgang.

Bestellangaben

VSWR-Messbrücke	R&S ZRA	1052.3607.52
-----------------	---------	--------------

Certified Quality System
ISO 9001
DQS REG. NO 1954

Certified Environmental System
ISO 14001
REG. NO 1954



ROHDE & SCHWARZ