

R & S<sup>®</sup> ESSENTIALS

# R&S<sup>®</sup> ZNLE VEKTOR-NETZWERKANALYSATOR

Messungen so einfach wie das Einmaleins



Produktbroschüre  
Version 07.00

3  
year  
warranty

**ROHDE & SCHWARZ**

Make ideas real



# AUF EINEN BLICK

Mit dem R&S®ZNLE sind vektorielle Netzwerkanalysenmessungen so einfach wie das kleine Einmaleins: einfach zu konfigurieren, einfach zu kalibrieren und einfach zu messen. Das gewohnt hochwertige Design, die innovative Bedienoberfläche und die kompakten Abmessungen machen den R&S®ZNLE zum idealen Begleiter für VNA-Basisapplikationen.

Der R&S®ZNLE ist ein Zweitor-Vektor-Netzwerkanalysator für bidirektionale Messungen der S-Parameter  $S_{11}$ ,  $S_{21}$ ,  $S_{12}$  und  $S_{22}$  an passiven Komponenten.

Bei der Konfigurierung des R&S®ZNLE müssen nur drei Entscheidungen getroffen werden:

- ▶ Frequenzbereich wählen
- ▶ Entscheiden, ob eine GPIB-Schnittstelle benötigt wird
- ▶ Entscheiden, ob Zeitbereichsanalysen oder Kabelfehlstellenortungen gemacht werden müssen

Der Analysator ist mit einem Frequenzbereich von 100 kHz (R&S®ZNLE-B100 Option) bis 20 GHz (R&S®ZNLE18 im Overrange-Betrieb) erhältlich. An die optionale GPIB-Schnittstelle können Sie einen Controller anschließen, um den R&S®ZNLE fernzusteuern.

Als autonomes Gerät benötigt der R&S®ZNLE keinen externen PC, um den Messaufbau zu konfigurieren. Starten Sie unmittelbar nach dem Einschalten des Geräts die Messung. Die Optionen Zeitbereichsanalyse (R&S®ZNL-K2) und Kabelfehlstellenmessung (R&S®ZNL-K3) erweitern den R&S®ZNLE um wesentliche Funktionen für universelle Testzwecke.

# HAUPTMERKMALE

- ▶ Frequenzbereich von 100 kHz bis 20 GHz (R&S®ZNLE18 im Overrange-Betrieb)
- ▶ Zweitor-Vektor-Netzwerkanalysator mit vollwertigem S-Parameter-Testset für bidirektionale Messungen an passiven Komponenten
- ▶ Hohe Dynamik bis zu typ. 120 dB
- ▶ Messbandbreiten von 1 Hz bis 500 kHz
- ▶ Schnelle Messungen, d.h. 8,7 ms für 401 Punkte (100 kHz ZF-Bandbreite, 200 MHz Darstellbreite, Korrektur aus)
- ▶ Kompakte Abmessungen (24 cm Tiefe) und geringes Gewicht (6 kg)
- ▶ Standalone-Gerät mit 10,1"-WXGA-Touchscreen
- ▶ Windows 10 Betriebssystem

# VORTEILE

- Ein wirtschaftliches Gerät mit solider Performance
  - ▶ Seite 4
- Bedienoberfläche mit Multitouch-Display
  - ▶ Seite 5
- Klar strukturierte Bedienoberfläche
  - ▶ Seite 6
- Standardgerät für den Laboreinsatz
  - ▶ Seite 8





# EIN WIRTSCHAFTLICHES GERÄT MIT SOLIDER PERFORMANCE

Der R&S®ZNLE ist ein Plug & Play-Vektor-Netzwerk-Analysator, der alle erforderlichen Eigenschaften zum Start einer Messung umfasst. Mit einer voll integrierten, leistungsstarken PC-Plattform auf Basis des Betriebssystems Windows 10 ist der R&S®ZNLE ein vollwertiger und eigenständiger Analysator. Die Solid-State-Disk sorgt für eine kurze Bootzeit und die erforderliche Zuverlässigkeit bei anspruchsvollen Applikationen. Konfigurieren Sie die Messungen einfach direkt am R&S®ZNLE und sparen Sie wertvolle Arbeitsplatzfläche, da man auf Maus, Tastatur und einen externen Monitor verzichten kann. Schließen Sie das Gerät an und starten Sie mit der Messung.

## Kompakter Vektor-Netzwerkanalysator

Vektor-Netzwerkanalysatoren wie der R&S®ZNLE charakterisieren elektronische Netze, indem sie Betrag und Phase der S-Parameter messen. Mit einer Gerätetiefe von weniger als 24 cm und einem Gewicht von nur circa 6 kg ist der R&S®ZNLE das kompakteste Gerät seiner Klasse.

## Geringes Messkurvenrauschen für eine hohe Genauigkeit

Der R&S®ZNLE weist ein geringes Messkurvenrauschen von typ. 0,001 dB auf (bei 10 kHz Messbandbreite). Damit lassen sich hochgenaue, stabile und reproduzierbare Messungen auch bei größeren ZF-Bandbreiten durchführen. Mit größeren Messbandbreiten kann der R&S®ZNLE schneller messen, wobei er immer noch eine exzellente Messbeständigkeit beibehält.

## Hohe Messgeschwindigkeit

Der R&S®ZNLE ist bis zu zehnmal schneller als vergleichbare Geräte. Mit einer Messgeschwindigkeit von 9,6 ms für 201 Punkte (100 kHz ZF-Bandbreite, 200 MHz Span, vollwertige Zweitorkalibrierung) und einer schnellen LAN- beziehungsweise IEC/IEEE-Datenübertragung wird der R&S®ZNLE den Geschwindigkeitsanforderungen in der Produktion und im Arbeitsalltag gerecht.

# BEDIENOBERFLÄCHE MIT MULTITOUCH-DISPLAY

## Großes 10,1"-WXGA-Multitouch-Display

Das große 10,1"-Multitouch-Display eignet sich perfekt zur Darstellung von Messaufbauten und für die Einrichtung von Messungen, je nach den Anforderungen der momentanen Applikation. Passen Sie das Layout einfach per Drag & Drop an Ihre Bedürfnisse an. Mit der Multitouch-Funktionalität des R&S®ZNLE können Sie mehr als nur Messkurven mit dem Finger verschieben. So lassen sich die Zoom-Stufen ebenfalls per Gestensteuerung anpassen.

## Klar strukturierte Bedienoberfläche

Der R&S®ZNLE hat eine Bedienoberfläche, die einfach und klar strukturiert ist. Konfigurieren Sie Ihre Messungen in nur wenigen Schritten. Verschieben Sie Messkurven, Kanäle und Diagramme per Drag & Drop, um das für Sie perfekte Layout zu finden. Speichern, laden und wechseln Sie zwischen unterschiedlichen Setups, indem Sie einfach ein paar Mal auf den Touchscreen tippen.

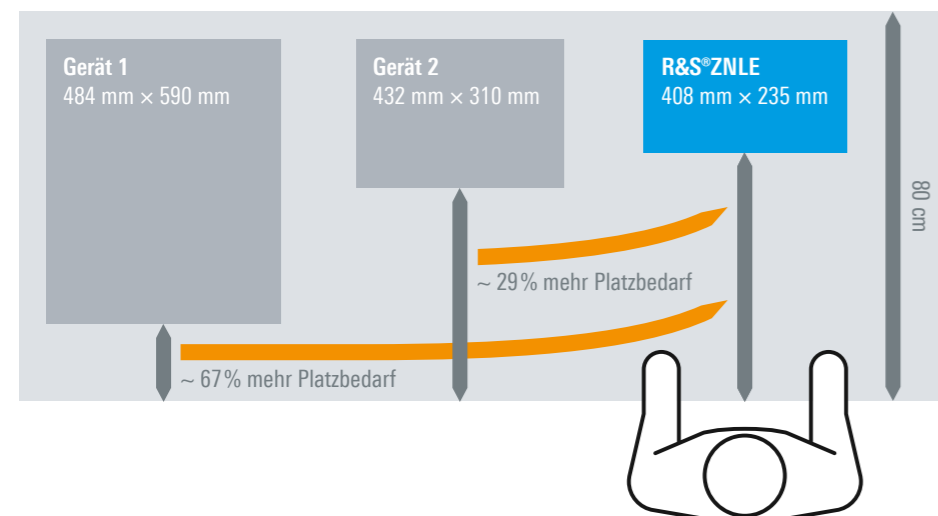
## Undo/Redo-Bildschirmtasten für eine benutzerfreundliche Bedienung

Nutzen Sie die Undo/Redo-Bildschirmtasten, um Konfigurationsschritte zu verwerfen oder wiederherzustellen. Prüfen Sie die Auswirkung einer Messeinstellung und korrigieren Sie diese rasch, ohne die gesamte Messung neu konfigurieren zu müssen. Um mit einem Setup neu zu beginnen, drücken Sie einfach die Preset-Taste.

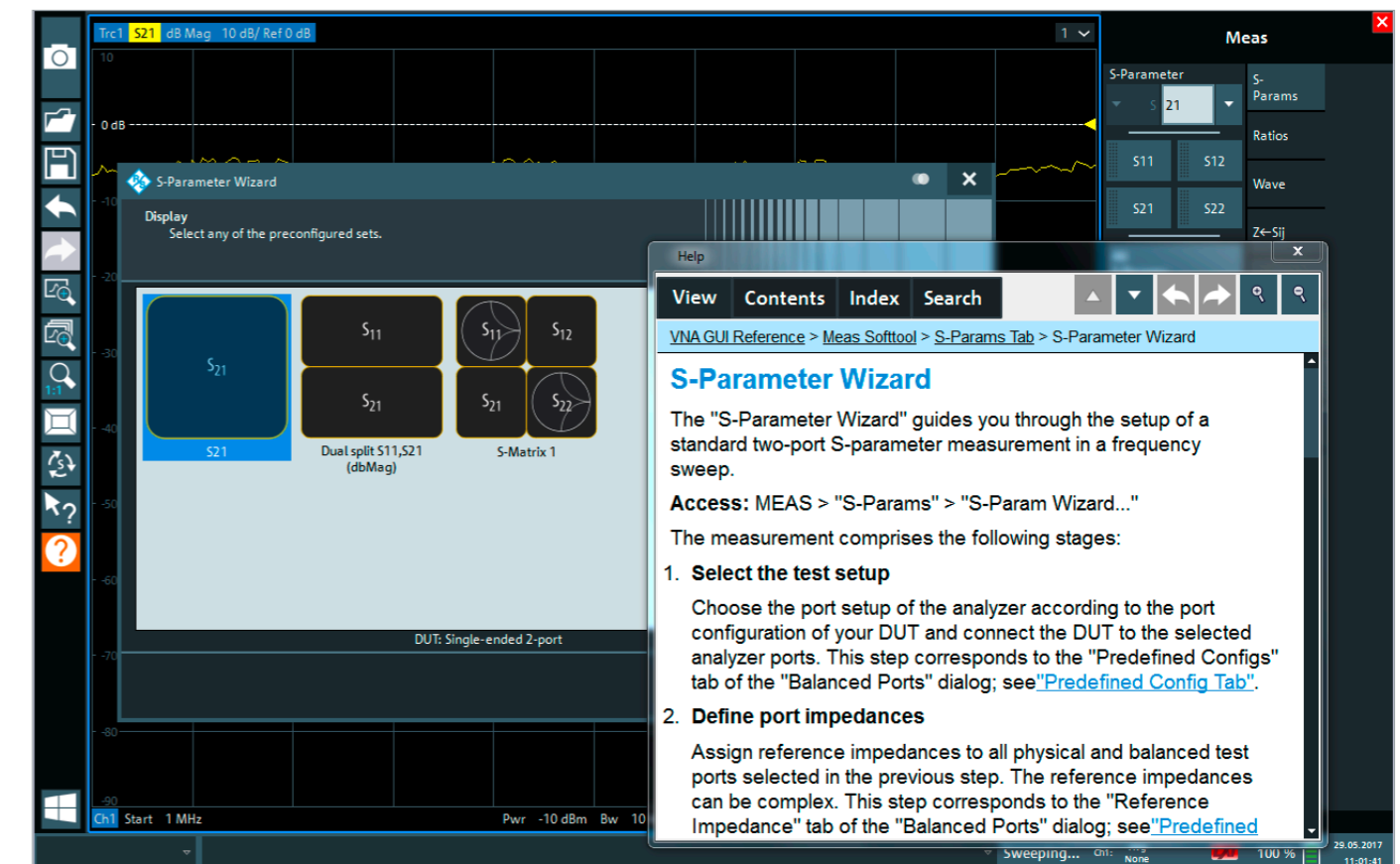
## Vollständig integriertes, kontextsensitives Hilfe-Menü

Dank des vollständig integrierten Hilfe-Menüs ist eine Hilfestellung nur einen Klick entfernt. In jedem Dialogfenster hält der R&S®ZNLE eine Hilfe-Schaltfläche bereit, die Sie direkt zum relevanten Abschnitt des Bediendebüchchens leitet. Die Hilfe-Bildschirmtaste befindet sich an der linken Seite der Anzeige und ist jederzeit verfügbar. Mit der integrierten Suchfunktion lassen sich schnell verschiedene Themen und Funktionen finden.

## Vergleich des Platzbedarfs verschiedener Vektor-Netzwerkanalysatoren



Übersicht über die Bedienoberfläche des R&S®ZNLE. Darstellung des geöffneten Wizards für eine einfache Konfiguration von S-Parametern und des kontextsensitiven Hilfe-Menüs.



# KLAR STRUKTURIERTE BEDIENOBERFLÄCHE

## Hochauflösendes 10,1" Display

- ▶ 1280 × 800 Pixel

## Softkey-Leiste

- ▶ Schneller Zugriff auf wichtige Werkzeuge
- ▶ Hardware-Einstellungen auf einen Blick

## Ziffernfeld

- ▶ Mit Einheitentasten für Frequenz und Pegel

## Symbolleiste

- ▶ Mit Standardanwendungsfunktionen wie Drucken, Datei speichern/öffnen, Undo/Redo, Hilfe

## Funktionstasten

## Systemtasten

- ▶ Für Setup, Presets, Einstellungen etc.

## Steuerknopf

## Zwei USB 2.0 Ports

- ▶ Für Speichermedien
- ▶ Zum Anschluss von Zubehör

## Statusleiste



Port 1

Port 2/HF-Eingang



# STANDARDGERÄT FÜR DEN LABOREINSATZ

In der Entwicklung sind oft schnelle Messungen an passiven Komponenten erforderlich. Der R&S®ZNL bietet nicht nur eine solide HF-Performance, sondern auch Funktionen, die Entwicklern die Arbeit erleichtern.

## Kalibriereinheiten für eine rasche Kalibrierung

Der R&S®ZNL Kalibrierassistent führt Sie durch den Kalibrierprozess. Es werden manuelle Kalibrierkits und automatische Kalibriereinheiten unterstützt.

Die automatische Kalibriereinheit des Analysators miniert die Zeit, die für die Durchführung einer vollständigen Systemfehlerkorrektur notwendig ist. Die Kalibriereinheit ist sofort nach dem Anschließen an den R&S®ZNL einsatzbereit. Dies ist insbesondere in Produktionsumgebungen vorteilhaft, spart Zeit und maximiert den Durchsatz.

Folgende Kalibrierverfahren sind verfügbar:

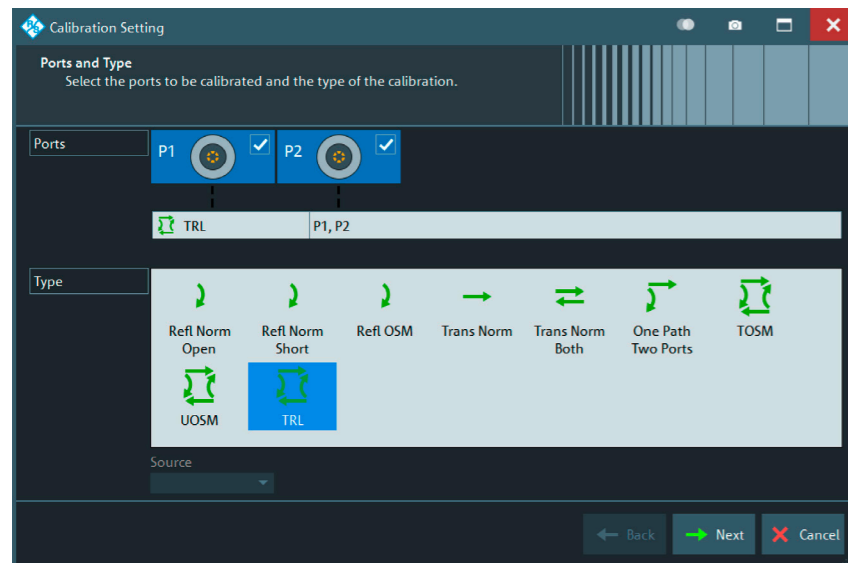
- ▶ Reflexionsnormalisierung Open oder Short
- ▶ Reflexion OSM (OSL)
- ▶ Erweiterte Reflexionsnormalisierung OM oder SM
- ▶ Transmissionsnormalisierung (Antwortkalibrierung)
- ▶ Transmissionsnormalisierung beide (Antwortkalibrierung)
- ▶ Ein Pfad, zwei Tore
- ▶ TOSM (SOLT)
- ▶ UOSM (nur mit Kalibriereinheit)
- ▶ TRL



Die konfigurierbaren R&S®ZN-ZE104, R&S®ZN-ZE109, R&S®ZN-ZE118 und R&S®ZN-ZE126 Kalibriereinheiten bieten starke Performance in einer kompakten, leichten und wirtschaftlichen Lösung.

## Kalibrierzubehör ist ebenfalls tragbar

Die Zweier-Economy-Kalibriereinheiten der Serie R&S®ZN-Z1xx sind nicht nur robust, sondern auch leicht und bequem in einer Tragetasche oder an einem Umhängegurt zu tragen. Wenn Sie die Kalibrierung vereinfachen, Bedienfehler reduzieren und die Wiederholgenauigkeit der Kalibrierung verbessern möchten, stellen die R&S®ZN-ZE1xx Economy-Kalibriereinheiten die perfekte Wahl dar – und bieten dazu die Flexibilität einer portablen Lösung. Dank dem flexiblen Steckerkonzept werden alle Anwendungsfälle, die Typ-N-, 3,5-mm- oder 2,92-mm-Steckverbinder erfordern, für Frequenzen von 5 kHz bis 26,5 GHz abgedeckt.



Der Kalibrierassistent bietet zur einfachen Auswahl eine Übersicht der möglichen Kalibrierverfahren.

## (De-)Embedding-Funktionalität und Prüfadapterkompensation

Oftmals ist es notwendig, einzelne Komponenten zu charakterisieren, die zusammen mit einem Anpassnetzwerk spezifiziert sind. Der R&S®ZNL kann das Messobjekt in virtuelle Anpassnetzwerke einbetten, um realistische Bedingungen zu schaffen, wenn das Messobjekt in seiner Betriebsumgebung simuliert wird. Der R&S®ZNL bietet eine Auswahl an vordefinierten Anpassnetzwerk-Topologien. Zudem ist es möglich, read \*.snp-Dateien in den R&S®ZNL einzulesen und diese für Deembedding/Embedding zu verwenden.

Die Fixture Compensation-Funktionalität korrigiert die Messergebnisse, indem der Einfluss eines Prüfadapters kompensiert wird.

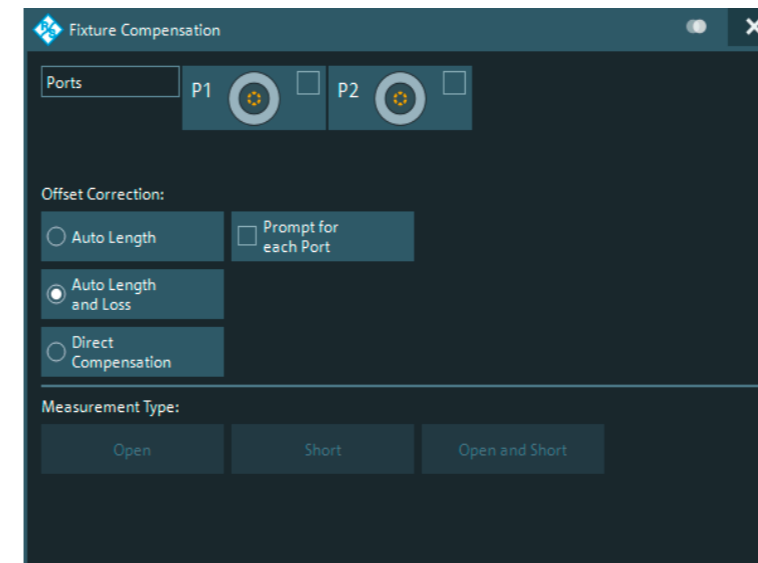
## Zeitbereichsanalyse und Kabelfehlstellenmessungen (DTF)

Einige Messungen erfordern die Charakterisierung einer bestimmten Komponente eines zusammengesetzten Prüflings (z. B. einer Antenne eines IoT-Geräts). Mit der R&S®ZNL-K2 Option bietet der R&S®ZNL die Möglichkeit, das Messobjekt im Zeitbereich zu analysieren und mit Hilfe der Time Gating-Funktion den gewünschten Schaltungsteil zu isolieren.

Mit der Option Kabelfehlstellenmessung (R&S®ZNL-K3) lassen sich Diskontinuitäten in Kabeln ermitteln, was etwa bei der Installation von Basisstationsantennen wichtig ist. Sie können aus einer Reihe gängiger Kabeltypen mit vordefiniertem Geschwindigkeitsfaktor und frequenzabhängiger Dämpfung wählen oder eigene Kabelprofile erstellen. Die Optionen R&S®ZNL-K2 und R&S®ZNL-K3 verwenden eine interne DC-Extrapolation. Hilfreich ist die optionale Frequenzbereichserweiterung bis minimal 100 kHz (R&S®ZNL-B100 Option), die eine verbesserte Genauigkeit bietet.

## Fernsteuerbar über LAN und GPIB

Der R&S®ZNL lässt sich über die integrierte LAN-Schnittstelle fernsteuern. An die optionale GPIB-Schnittstelle lässt sich ein Controller anschließen, um den R&S®ZNL fernzusteuern. Die Daten werden bidirektional auf dem 8-bit-Parallelbus übertragen. Die bei einem Sweep gemessenen Daten werden an den Controller übertragen, während der nächste Sweep läuft. Folglich ist die Datenübertragungszeit beim R&S®ZNL nahezu vernachlässigbar.



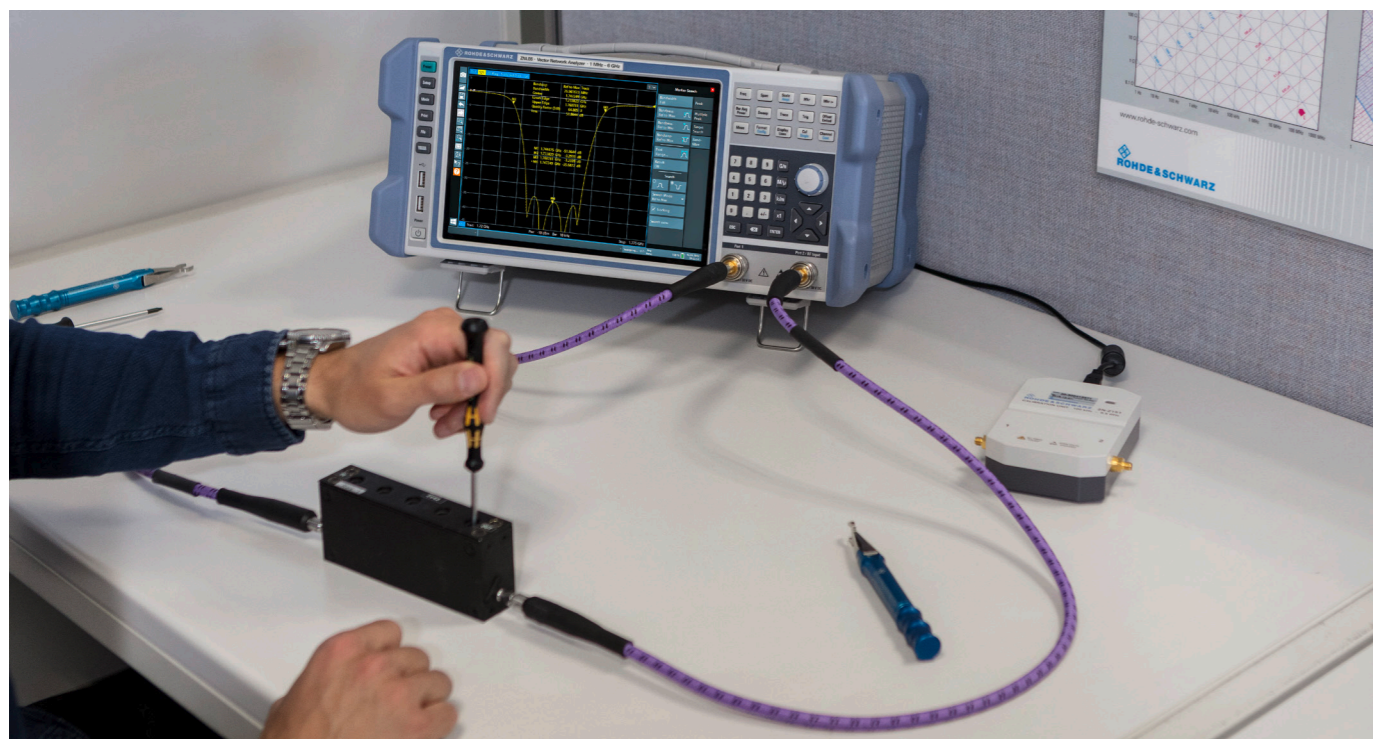
Das Menü Prüfadapterkompensation gibt einen guten Überblick über alle verfügbaren Kompensationsverfahren.

# TECHNISCHE KURZDATEN

Technische Kurzdaten		
Frequenzbereich	R&S®ZNLE3	100 kHz <sup>1)</sup> /1 MHz bis 3 GHz
	R&S®ZNLE4	100 kHz <sup>1)</sup> /1 MHz bis 4,5 GHz
	R&S®ZNLE6	100 kHz <sup>1)</sup> /1 MHz bis 6 GHz
	R&S®ZNLE14	100 kHz <sup>1)</sup> /1 MHz bis 14 GHz
	R&S®ZNLE18	100 kHz <sup>1)</sup> /1 MHz bis 18 GHz (20 GHz im Overrange-Betrieb)
Messzeit	201 Punkte, 100 kHz ZF-Bandbreite, 200 MHz Span, vollwertige Zweitorkalibrierung	9,6 ms
Datenübertragung	IEC/IEEE (201 Punkte)	typ. 3,0 ms
	HiSLIP mit 1 Gbit/s LAN	typ. 2,5 ms
Dynamikbereich	10 Hz Messbandbreite	bis zu typ. 120 dB
Ausgangsleistung		bis zu typ. +2 dBm
Messbandbreiten		auswählbar in Schritten von 1/1,5/2/3/5/7 × 1 Hz/10 Hz/... /100 kHz; max. oberer Grenzwert: 500 kHz
Frequenzauflösung		1 Hz
Messpunkte pro Messkurve		1 bis 5001
Betriebssystem		Windows 10

<sup>1)</sup> Mit Option R&S®ZNLE-B100.

Mit dem R&S®ZNLE sparen Sie eine Menge an Arbeitsplatzfläche für Messaufbauten, beispielsweise um Filter abzustimmen.



# BESTELLANGABEN

Bezeichnung	Typ	Bestellnummer.
<b>Grundgerät</b>		
Vektor-Netzwerkanalysator, 1 MHz bis 3 GHz, zwei Messtore, N (f)	R&S®ZNLE3	1323.0012.53
Vektor-Netzwerkanalysator, 1 MHz bis 4,5 GHz, zwei Messtore, N (f)	R&S®ZNLE4	1323.0012.54
Vektor-Netzwerkanalysator, 1 MHz bis 6 GHz, zwei Messtore, N (f)	R&S®ZNLE6	1323.0012.56
Vektor-Netzwerkanalysator, 1 MHz bis 14 GHz, zwei Messtore, N (f)	R&S®ZNLE14	1323.0012.64
Vektor-Netzwerkanalysator, 1 MHz bis 18 GHz (20 GHz im Overrange-Betrieb), zwei Messtore, N (f)	R&S®ZNLE18	1323.0012.70
<b>Optionen</b>		
Erweiterter Frequenzbereich, unteres Ende, 1 MHz bis 100 kHz	R&S®ZNLE-B100	1303.9272.02
GPIB-Schnittstelle	R&S®FPL1-B10	1323.1890.02
Zeitbereichsanalyse	R&S®ZNL-K2	1323.1819.02
Kabelfehlstellenortung	R&S®ZNL-K3	1323.1825.02
<b>Empfohlenes Zubehör</b>		
<b>Kalibrierkits</b>		
Kalibrierkit, N (m), 50 Ω, 0 Hz bis 18 GHz	R&S®ZN-Z170	1328.8163.02
Kalibrierkit, N (f), 50 Ω, 0 Hz bis 18 GHz	R&S®ZN-Z170	1328.8163.03
Kalibrierkit, 3,5 mm (m), 50 Ω, 0 Hz bis 26,5 GHz	R&S®ZN-Z135	1328.8157.02
Kalibrierkit, 3,5 mm (f), 50 Ω, 0 Hz bis 26,5 GHz	R&S®ZN-Z135	1328.8157.03
<b>Kalibriereinheiten</b>		
Kalibriereinheit, 1 Tor, N (f), 2 MHz bis 4 GHz	R&S®ZN-Z103	1321.1828.02
Kalibriereinheit, 1 Tor, N (f), 1 MHz bis 6 GHz	R&S®ZN-Z103	1321.1828.12
Kalibriereinheit, 2 konfigurierbare Tore, 5 kHz bis 4,5 GHz	R&S®ZN-ZE104	1350.8040.04
Kalibriereinheit, 2 konfigurierbare Tore, 5 kHz bis 9 GHz	R&S®ZN-ZE109	1350.8040.09
Kalibriereinheit, 2 konfigurierbare Tore, 5 kHz bis 18 GHz	R&S®ZN-ZE118	1350.8040.18
Kalibriereinheit, 2 konfigurierbare Tore, 5 kHz bis 26,5 GHz	R&S®ZN-ZE126	1350.8040.26
<b>Kabel</b>		
N (m) auf N (m), 50 Ω, Länge: 0,6 m/0,9 m, 0 Hz bis 18 GHz	R&S®ZV-Z191	1306.4507.24/36
N (m) auf 3,5 mm (m), 50 Ω, Länge: 0,6 m/0,9 m, 0 Hz bis 18 GHz	R&S®ZV-Z192	1306.4513.24/36
3,5 mm (f) auf 3,5 mm (m), 50 Ω, Länge: 0,6 m/0,9 m, 0 Hz bis 26,5 GHz	R&S®ZV-Z193	1306.4520.24/36
<b>Zubehör</b>		
Schutzhaube	R&S®FPL1-Z1	1323.1960.02
Tragetasche, transparente Abdeckung	R&S®FPL1-Z2	1323.1977.02
H-Schultergurt	R&S®FPL1-Z3	1323.1683.02
Bildschirm-Blendschutz	R&S®FPL1-Z5	1323.1690.02
Rackadapter	R&S®FPL1-Z6	1323.1954.02

Gewährleistung		
Grundgerät		3 Jahre
Alle anderen Produkte <sup>1)</sup>		1 Jahr
<b>Optionen</b>		
Gewährleistungsverlängerung, ein Jahr	R&S®WE1	
Gewährleistungsverlängerung, zwei Jahre	R&S®WE2	
Gewährleistungsverlängerung mit Kalibrierabdeckung, ein Jahr	R&S®CW1	Bitte wenden Sie sich an Ihren Rohde & Schwarz-Vertriebspartner vor Ort.
Gewährleistungsverlängerung mit Kalibrierabdeckung, zwei Jahre	R&S®CW2	
Gewährleistungsverlängerung mit Abdeckung für akkreditierte Kalibrierung, ein Jahr	R&S®AW1	
Gewährleistungsverlängerung mit Abdeckung für akkreditierte Kalibrierung, zwei Jahre	R&S®AW2	

<sup>1)</sup> Für installierte Optionen gilt die verbleibende Grundgeräte-Gewährleistung, wenn diese über ein Jahr hinausreicht. Ausnahme: für Batterien gilt generell eine Gewährleistung von 1 Jahr.



## Service mit Mehrwert

- ▶ Weltweit
- ▶ Lokal und persönlich
- ▶ Flexibel und maßgeschneidert
- ▶ Kompromisslose Qualität
- ▶ Langfristige Sicherheit

## Rohde & Schwarz

Der Technologiekonzern Rohde & Schwarz zählt mit seinen führenden Lösungen aus den Bereichen Test & Measurement, Technology Systems sowie Networks & Cybersecurity zu den Wegbereitern einer sicheren und vernetzten Welt. Vor mehr als 85 Jahren gegründet, ist der Konzern für seine Kunden aus Wirtschaft und hoheitlichem Sektor ein verlässlicher Partner rund um den Globus. Das selbstständige Unternehmen mit Firmensitz in München ist in über 70 Ländern mit einem engmaschigen Vertriebs- und Servicenetz vertreten.

[www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)

## Nachhaltige Produktgestaltung

- ▶ Umweltverträglichkeit und ökologischer Fußabdruck
- ▶ Energie-Effizienz und geringe Emissionen
- ▶ Langlebigkeit und optimierte Gesamtbetriebskosten

Certified Quality Management

ISO 9001

Certified Environmental Management

ISO 14001

## Rohde & Schwarz Training

[www.training.rohde-schwarz.com](http://www.training.rohde-schwarz.com)

## Rohde & Schwarz Customer Support

[www.rohde-schwarz.com/support](http://www.rohde-schwarz.com/support)

