

# Messung des Versorgungsspannungsdurchgriffs (PSRR)

Mit einem Oszilloskop von Rohde & Schwarz



## Ihre Anforderung

Entwicklungsingenieure von Netzgeräten sehen sich oft damit konfrontiert, den Versorgungsspannungsdurchgriff oder die Power Supply Ripple Rejection (PSRR) ihres Entwurfs zu messen. Der PSRR ist ein wichtiger Parameter, um die Stabilität des Netzgeräteausgangs zu kennzeichnen. Er liefert Informationen, wie sich Spannungsschwankungen am Eingang auf die Stabilität der Ausgangsspannung auswirken.

## Lösung von Rohde & Schwarz

Analysieren Sie schnell und einfach niederfrequentes Antwortverhalten an Ihrem Oszilloskop mit der Option R&S®RTx-K36 Frequenzgang-Analyse (Bode-Plot). Charakterisieren Sie den Frequenzgang unterschiedlichster Elektronikkomponenten einschließlich passiver Filter und Verstärkerschaltungen. Messen Sie Regelkreisverhalten und Versorgungsspannungsdurchgriff von Schaltnetzteilen. Die Option R&S®RTx-K36 nutzt den im Oszilloskop integrierten Waveform Generator, um Anregungen im Bereich von

10 Hz bis 25 MHz zu erzeugen. Während das Verhältnis von Anregung und Ausgangssignal des Messobjekts bei jeder Testfrequenz gemessen wird, stellt das Oszilloskop die Verstärkung logarithmisch und die Phase linear dar.

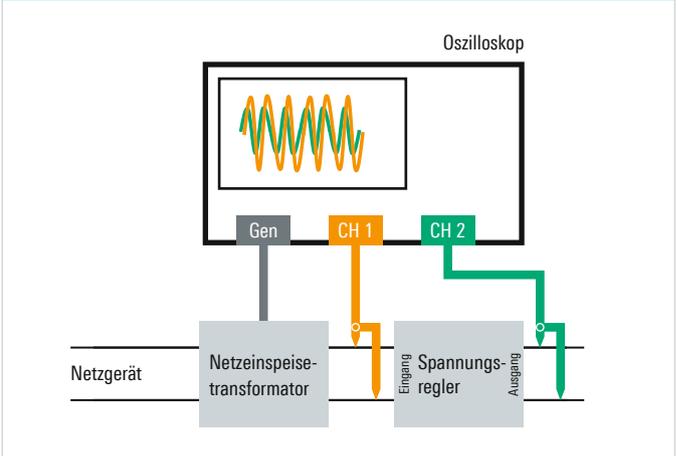
Mit der Option R&S®RTx-K36 messen Sie den Versorgungsspannungsdurchgriff und charakterisieren den Übergang des Reglersystems zum geregelten Ausgang.

## Messaufbau

Die PSRR kann gemessen werden, indem der Versorgungsspannung eine sinusförmige Welligkeit zugeführt und die Verstärkung zwischen Ein- und Ausgang des Reglers gemessen wird.

Ein notwendiger Netzeinspeisetransformator wie der Picotest J2120A stellt sicher, dass das eingespeiste Signal galvanisch getrennt ist und keine Gleichspannungsanteile induziert.

## Messaufbau für PSRR-Messung

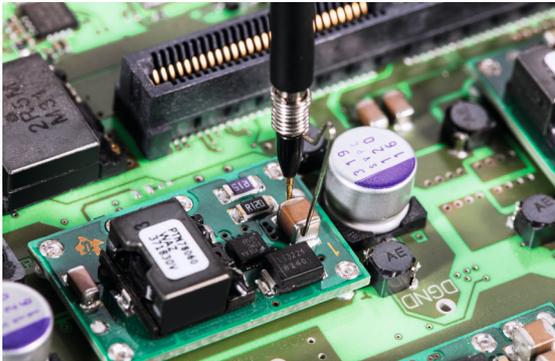


## Sondierung

Hochwertige Tastköpfe sind die Voraussetzung für gute PSRR-Messungen. Beispielsweise können die Spitze-Spitze-Amplituden des  $V_{out}$ -Signals aufgrund des hohen Unterdrückungsverhältnisses des geprüften DC/DC-Wandlers sehr klein sein. Daher sind Tastköpfe mit einem höheren Dynamikbereich einzusetzen. Obwohl die meisten Oszilloskope mit passiven 10:1-Tastköpfen ausgeliefert werden, wird der Dynamikbereich durch die Verwendung von passiven 1:1-Tastköpfen am Ausgangssignal ver-

bessert. Rohde & Schwarz empfiehlt die R&S®RT-ZP1X passiven 1:1-Tastköpfe mit 38 MHz Bandbreite für diese Anwendung.

Wird die Länge der Masseverbindung des Tastkopfs reduziert, minimiert sich die Erdschleifen-Induktivität. Das Standard-Erdungskabel des Tastkopfs kann gelegentlich als Antenne fungieren und unerwünschtes Schaltrauschen verstärken. Steht ein Erdungsbolzen in der Nähe der  $V_{in}$ - und  $V_{out}$ -Messpunkte zur Verfügung, verzichten Sie auf ein langes Erdungskabel. Nutzen Sie die Massefeder des R&S®RT-ZP1X Tastkopfs, um die Masseverbindung kurz zu halten. Das stellt eine gute, rauscharme Masseverbindung bei Ihrer Messung sicher.



Die Verwendung einer Massefeder sorgt für das beste Signal/Rauschverhältnis bei Ihrer Messung des Versorgungsspannungsdurchgriffs

### Gerätekonfiguration

Nach dem Anschluss des Oszilloskops an die zu prüfende Schaltung startet die Messung ganz einfach:

- Setzen Sie die Start- und Stoppfrequenz zwischen 10 Hz und 25 MHz und legen Sie den Ausgangspegel des Generators fest.
- Wählen Sie die Punkte pro Dekade, um die Auflösung Ihrer Erfassung zu verbessern und zu modifizieren. Das Oszilloskop unterstützt bis zu 500 Punkte pro Dekade.
- Legen Sie das Amplitudenprofil des Generators fest (bis zu 16 Stufen), um das Rauschverhalten der zu prüfenden Schaltung zu unterdrücken.

- Drücken Sie auf „Run“, um Ihre Messung zu starten. Die Messergebnisse werden als Verstärkung/Phase in Abhängigkeit von der Frequenz ausgegeben. Setzen Sie Ihre Marker auf die relevanten Punkte.

### Messergebnisse

Die in den Bode-Plots dargestellten Messkurven repräsentieren den Übergang des Reglersystems zum geregelten Ausgang. Die Kurve zeigt die Verstärkung in Abhängigkeit von der Frequenz. Ziehen Sie Marker auf die gewünschten Positionen direkt auf der dargestellten Messkurve. Eine Legende zeigt die Koordinaten der Marker.



PSRR-Messung

Sehen Sie sich die Ergebnisse in einer Tabelle an. Diese Tabelle enthält ausführliche Informationen zu jedem Messpunkt (Frequenz, Verstärkung und Phasenverschiebung). Bei der Verwendung von Markern wird die zugehörige Zeile der Ergebnistabelle hervorgehoben. Zu Protokollierungszwecken speichern Sie schnell Screenshots, Tabellenergebnisse oder beides auf einen USB-Stick.

### Fazit

Oszilloskope sind die bevorzugten Messwerkzeuge, die aktuell von Ingenieuren verwendet werden, um die Entwürfe ihrer Netzgeräte zu testen und zu charakterisieren. Die Option R&S®RTx-K36 Frequenzgang-Analyse (Bode-Plot) ist eine preisgünstige Alternative zu niederfrequenten Netzwerkanalysatoren oder dedizierten, eigenständigen Frequenzanalysatoren.

Bestellangaben				
Grundgerät	Typ	Bestellnummer	Option	Bestellnummer
Oszilloskop, 70 MHz, 2 Kanäle	R&S®RTB2002	1333.1005.02	R&S®RTB-K36	1335.8007.02/03
Oszilloskop, 70 MHz, 4 Kanäle	R&S®RTB2004	1333.1005.04		
Oszilloskop, 100 MHz, 2 Kanäle	R&S®RTM3002	1335.8794.02	R&S®RTM-K36	1335.9178.02/03
Oszilloskop, 100 MHz, 4 Kanäle	R&S®RTM3004	1335.8794.04		
Oszilloskop, 200 MHz, 4 Kanäle	R&S®RTA4004	1335.7700.04	R&S®RTA-K36	1335.7975.02/03
38 MHz passiver Spannungstastkopf, 1:1, 55 V	R&S®RT-ZP1X	1333.1370.02		

### Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG

Europa, Afrika, Mittlerer Osten | +49 89 4129 12345  
 Nordamerika | 1 888 TEST RSA (1 888 837 87 72)  
 Lateinamerika | +1 410 910 79 88  
 Asien-Pazifik | +65 65 13 04 88  
 China | +86 800 810 82 28 | +86 400 650 58 96  
 www.rohde-schwarz.com  
 customersupport@rohde-schwarz.com

R&S® ist eingetragenes Warenzeichen der Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG  
 Eigennamen sind Warenzeichen der jeweiligen Eigentümer  
 PD 5216.4362.91 | Version 02.00 | Juni 2019 (sk)  
 Messung des Versorgungsspannungsdurchgriffs (PSRR)  
 Daten ohne Genauigkeitsangabe sind unverbindlich | Änderungen vorbehalten  
 © 2018 - 2019 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG | 81671 München

