



## Hochfrequenzparameter

# Quellenimpedanz von Hochfrequenz- und Mikrowellen-Generatoren

*Die Ausgangsimpedanz eines Hochfrequenz-Generators ist immer dann ein entscheidender Parameter, wenn die Messgenauigkeit der Leistungsübertragung im Vordergrund steht. Das ist beispielsweise bei Kalibratoren für Oszilloskope, Spektrumanalysatoren oder Messempfängern der Fall.*

Die Ausgangsimpedanz bzw. der ausgangsseitige Reflexionsfaktor  $\Gamma_G$  eines Hochfrequenz-Generators ist oft unbekannt oder nur als Worst Case spezifiziert. Wird der Generator mit einem Prüfling zusammen verwendet, der eine hohe Eingangsreflexion aufweist (zum Beispiel ein Oszilloskop), kann dieses Unkenntnis zu einem erheblichen Messfehler bei der Leistungsübertragung führen. In diesem Fall bleibt nichts anderes übrig, als über eine Worst-Case-Abschätzung einen grossen Messunsicherheitsbeitrag in Kauf zu nehmen. Kenntnis der Quellenimpedanz des Generators hingegen ermöglicht die Korrektur dieses Messfehlers und damit eine Verbesserung der Messgenauigkeit.

Die Fachleute des METAS kalibrieren komplexe Ausgangsreflexionsfaktoren  $\Gamma_G$  von 50  $\Omega$ -Generatoren. Die Messergebnisse stützen sich dabei auf international anerkannte Referenzmasse ab.

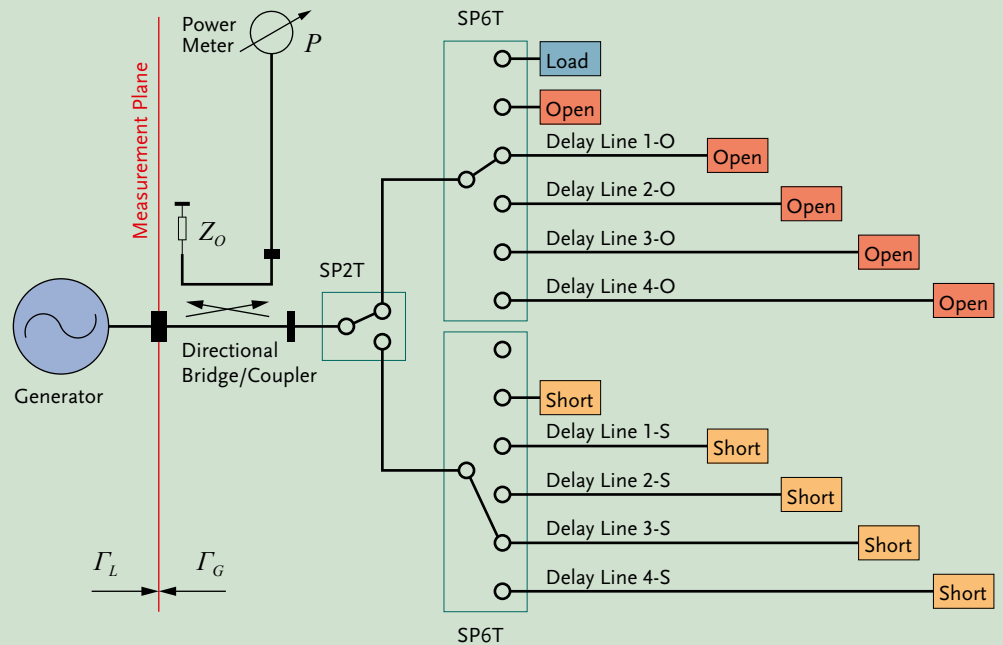
### Messmethode

Es wird ein passives Messverfahren angewendet, bei dem die Ausgangsleistung des zu testenden Generators gleichzeitig das Messsignal bildet. Dies hat den Vorteil, dass die Ausgangsstufe des Generators, die oft eine Regelung zur Pegelstabilisierung enthält, nicht durch ein zusätzliches Testsignal beeinflusst wird, wie das bei der aktiven Injection-Testmethode der Fall ist.

Mit Hilfe von vorgängig charakterisierten Reflexionsnormalen (High Reflect Standards) und einem Richtkoppler wird der Prüfling mit unterschiedlichen, bekannten Lastimpedanzen  $\Gamma_L$  abgeschlossen und gleichzeitig am Richtkopplerausgang die resultierende Hochfrequenzleistung  $P$  gemessen. Aus den nun bekannten Grössen – gemessene Leistung und Charakterisierungsdaten der Reflexionsnormale – wird der gesuchte Reflexionsfaktor  $\Gamma_G$  ermittelt.

### Messmöglichkeiten

Prüfling	Generatoren 10 MHz ... 6 GHz, Typ N(f), 50 $\Omega$ Generatoren 10 MHz ... 18 GHz, Typ N(f), 50 $\Omega$ , ab Oktober 2010
Messgrössen	Ausgangsreflexionsfaktor $\Gamma_G$ (Betrag und Phase)
Parameter	Ausgangsleistung: -30 dBm ... +30 dBm
Erweiterte Messunsicherheit ( $k = 2$ )	$U( \Gamma_G ) \leq 0.005$ (10 MHz ... 2 GHz) $U( \Gamma_G ) \leq 0.010$ (2 GHz ... 6 GHz)



Messaufbau zur Bestimmung des ausgangsseitigen Reflexionsfaktors  $\Gamma_G$  einer Hochfrequenz-Quelle.

#### Die Fachleute des Labors *Hochfrequenz*

- kalibrieren elektrische Hochfrequenzgrößen in Koaxialsystemen bis zu einer Frequenz von 67 GHz in den Bereichen Netzwerkanalyse und Impedanz, Hochfrequenz-Leistung und -Spannung, Rauschen, Dämpfung sowie Pulsparameter.
- beraten die Kundschaft bei Fragen über Messverfahren und Messmittel und
- erteilen Schulungskurse in Hochfrequenz-Kalibrier-technik.



Reflexionsnormale (High Reflect Standards) mit den zugehörigen Koaxialschaltern.



#### Kontakt

Telefon +41 31 32 33 111  
hf@metas.ch

#### Dienstleistungen

[www.metas.ch/services](http://www.metas.ch/services)

#### Aktuelle Internetseite

[www.metas.ch/hf](http://www.metas.ch/hf)

Das METAS ist das nationale Metrologieinstitut der Schweiz. Es realisiert und vermittelt international abgestimmte und anerkannte Referenzmasse mit der erforderlichen Genauigkeit.

Die Mitarbeitenden der Sektion *Elektrizität* stellen sicher, dass die in der Schweiz benötigten elektrischen Einheiten und Normale zur Verfügung stehen. Sie kalibrieren elektrische Messgeräte und sind dank ihrem Fachwissen und ihrer Erfahrung in der Lage, die Kunden bei spezifischen Messproblemen kompetent zu beraten.

November 2009. Änderungen vorbehalten.

#### Bundesamt für Metrologie METAS

Lindenweg 50, CH-3003 Bern-Wabern, Telefon +41 31 32 33 111, [www.metas.ch](http://www.metas.ch)