

Neue Funktionen für den Mikrowellen-Signalgenerator R&S®SMF100A

Zwei neue Optionen für den Mikrowellen-Signalgenerator R&S®SMF100A verstärken die konkurrenzlose Position dieses Geräts. Während die Option Puls Train R&S®SMF-K27 erstmalig frei konfigurierbare Puls-szenarios ermöglicht, erschließt die Option Power Analysis R&S®SMF-K28 Applikationen, die bisher Netzwerkanalysatoren und Spitzenleistungsanalysatoren vorbehalten waren.

Option Puls Train R&S®SMF-K27

Signalgeneratoren können traditionell Einzel- und Doppelpulse erzeugen, wobei Dauer und Abstand zwischen den Pulsen wählbar sind. Seit einiger Zeit steigt allerdings die Nachfrage – überwiegend aus dem Bereich Aerospace&Defense (Radar) – zur Simulation aufwendigerer Szenarios, z. B.

- „Verjitterte“ Pulsdauer und / oder -abstände
- Ansteigende Pulsdauer und / oder -abstände
- Unterschiedliche Pulssequenzen, z. B. 100 Pulse mit 10 ns, gefolgt von 200 Pulsen mit 20 ns Dauer

Zur Simulation dieser anspruchsvollen Signale finden bisher ARB-basierte Vektorsignalgeneratoren Anwendung, die allerdings folgende Nachteile haben:

- Hoher Preis (sehr aufwendige Hardware)
- Geringe Dynamik (also die Trägerunterdrückung in den Pulspausen)
- Reduzierte Flankensteilheit (aufgrund der begrenzten Abtastrate)

Signalqualität, Geschwindigkeit und Flexibilität – das sind drei zentrale Kriterien, in denen der [Mikrowellen-Signalgenerator R&S®SMF100A](#) brilliert (siehe Neues von Rohde&Schwarz (2007) Nr. 192, S. 21–24).



Die neue Option Puls Train R&S®SMF-K27 kombiniert die Vorteile traditioneller Pulsmodulatoren mit der Flexibilität speicherbasierter Lösungen, indem das Ansteuersignal des Modulators frei definiert werden kann. Die exzellenten Eigenschaften des Pulsmodulators R&S®SMF-K3 im Generator bleiben dabei erhalten:

- Pulsdauer und -pausen wählbar zwischen 5 ns und 5 ms
- Anstiegszeit <10 ns
- On/Off Ratio >80 dB

Mehr als 2000 Einzelpulse sind zu einer Pulssequenz zusammenstellbar, wobei jeder Einzelpuls auch mehrfach wiederholt ausgegeben werden kann. Die Sequenz ist dabei einfach in Tabellenform editierbar. BILD 1 zeigt ein Beispiel für ein Signal, das aus zwei Bursts von jeweils zehn Einzelpulsen besteht. Das Signal kann vor der Ausgabe auch als Grafik begutachtet werden (BILD 2).

Neben der manuellen Eingabe in obiger Form können auch Listen aus Excel oder in textbasierter Form importiert werden. So lassen sich selbst ausgefallene Wünsche – z. B. nach „verjitterten“ Pulsbreiten über bestimmte Wahrscheinlichkeitsdichtefunktionen – erfüllen, ohne dass die Bedienoberfläche des Signalgenerators überladen würde.

Während des Pulses wird meist ein unmoduliertes Signal (CW) gesendet. Die Flexibilität des Mikrowellen-Signalgenerators R&S®SMF100A erlaubt es allerdings, die Pulsmodulation auch mit anderen Modulationen und Betriebsarten zu kombinieren. Von besonderer Bedeutung ist hier die Kombination der Pulssequenz mit einer zu den Flanken des Pulsmodulators synchronisierten FM-Modulation. Wählt man ein LF-Signal in Sägezahn-Form, so werden innerhalb der aktiven Pulszeit sogenannte „Chirps“ gesendet, d. h. das Trägersignal überstreicht schnell einen vorgegebenen Frequenzbereich.

Option Power Analysis R&S®SMF-K28

Bereits seit längerer Zeit können die Leistungsmessköpfe R&S®NRP-Zx an den Signalgeneratoren R&S®SMU200A, R&S®SMA100A, R&S®SMF100A, R&S®SMB100A und R&S®AMU200A betrieben werden, sei es, um den Frequenzgang des Messaufbaus zu korrigieren oder zur Leistungsmessung.

Mit der neuen Option Power Analysis R&S®SMF-K28 kann der Signalgenerator R&S®SMF100A zusammen mit einem Leistungsmesskopf jetzt Aufgaben übernehmen, für die bisher skalare Netzwerk- oder Pulsanalysatoren eingesetzt wurden. Kunden, die nicht die maximale Performance oder Flexibilität benötigen und bereits aus anderen Gründen einen R&S®SMF100A einsetzen, erhalten hiermit eine preiswerte Alternative zu diesen Geräten.

Messung von Frequenzgängen

Dazu wird das Messobjekt, beispielsweise ein Filter oder Verstärker, eingangsseitig am HF-Ausgang des Signalgenerators angeschlossen. Der Leistungsmesskopf nimmt das Ausgangssignal des Messobjekts auf und meldet den Leistungswert an den Signalgenerator (BILD 3). „Sweept“ dieser nun über den gewünschten Messbereich, so repräsentieren die Folge der Messwerte den Frequenzgang des Messobjekts.

Die Messkurve kann mit bis zu vier Markern ausgemessen und als Grafik oder Excel-Datei gespeichert werden. Um die Bildschirmfläche des R&S®SMF100A bei jeder Messaufgabe optimal nutzen zu können, lässt sich die Fensteraufteilung in mehreren Stufen variieren. BILD 4 zeigt ein Beispiel für die Darstellung mit Einstelldialogfeld.

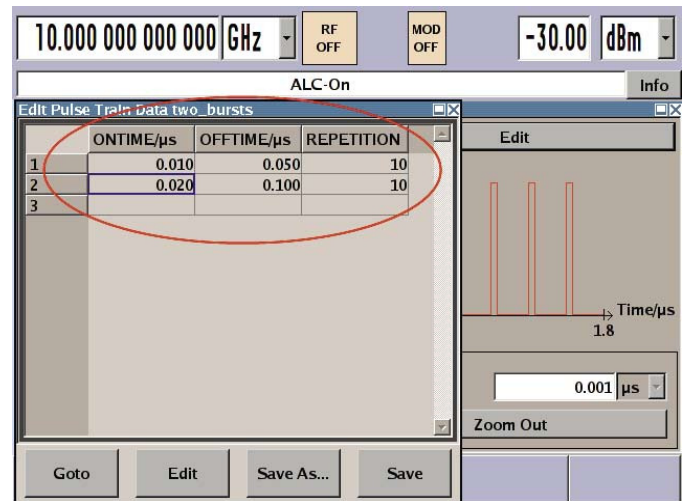


BILD 1 Eingabe einer Pulssequenz.

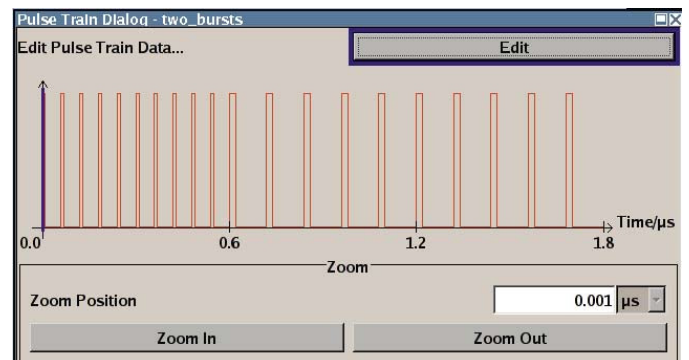
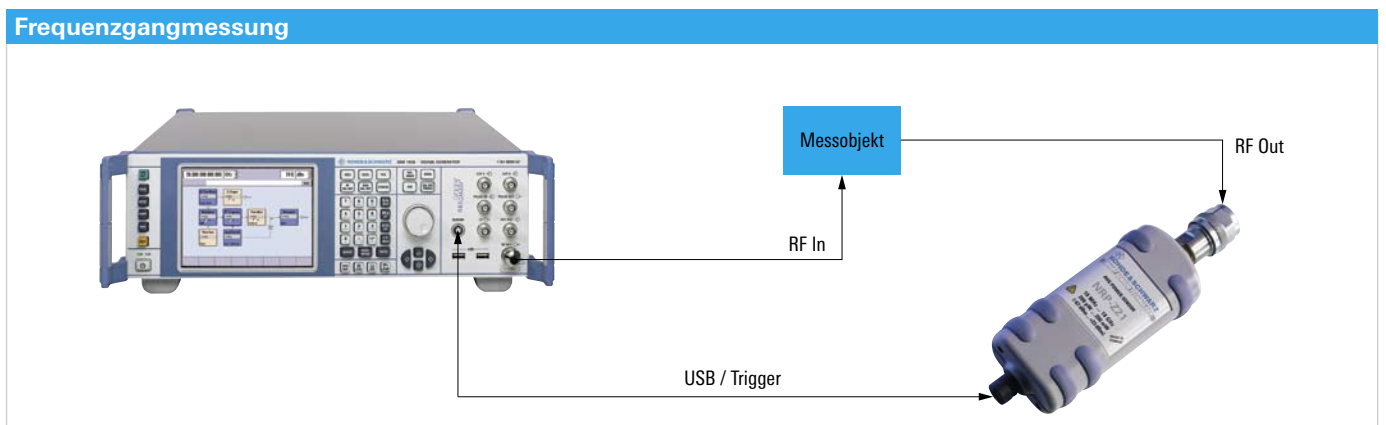


BILD 2 Vorschau auf die Hüllkurve der Pulssequenz aus BILD 1.

BILD 3 Messaufbau mit der Option Power Analysis R&S®SMF-K28 zur Messung von Frequenzgängen mit dem Leistungsmesskopf R&S®NRP-Z21.



Die Anzahl der Messpunkte und die Pegelgenauigkeit ist in mehreren Stufen einstellbar. Messzeit und Dynamik hängen vom verwendeten Messkopf ab. Ideal für den R&S®SMF100A ist der R&S®NRP-Z21, der bei einer Sweep-Zeit von ca. zwei Sekunden eine Pegelgenauigkeit von besser als 0,1 dB bei einem Pegel von -40 dBm ermöglicht.

Messung der Kompression

Alternativ kann auch ein Messobjekt, z. B. ein Verstärker, bezüglich seines Kompressionsverhaltens charakterisiert werden. Der Messaufbau ist identisch, anstelle der Frequenz wird der Pegel des Signalgenerators gesweept.

Messung der HF-Hüllkurve

Misst man die Leistungsmesswerte in schneller Folge, so sieht man die Einhüllende des Messsignals. Prädestiniert für die Hüllkurvenmessung ist der Leistungssensor R&S®NRP-Z81, mit dem sich auch Pulse mit nur 150 ns Dauer hochauflösend darstellen lassen (BILD 5).

Fazit

Durch die neuen Optionen Puls Train R&S®SMF-K27 und Power Analysis R&S®SMF-K28 wird der Mikrowellengenerator R&S®SMF100A um Messfunktionen erweitert, die kein Mitbewerber bieten kann. Beide Optionen sind in Kürze auch für den Signalgenerator R&S®SMA100A erhältlich.

Thomas Braunstorfinger

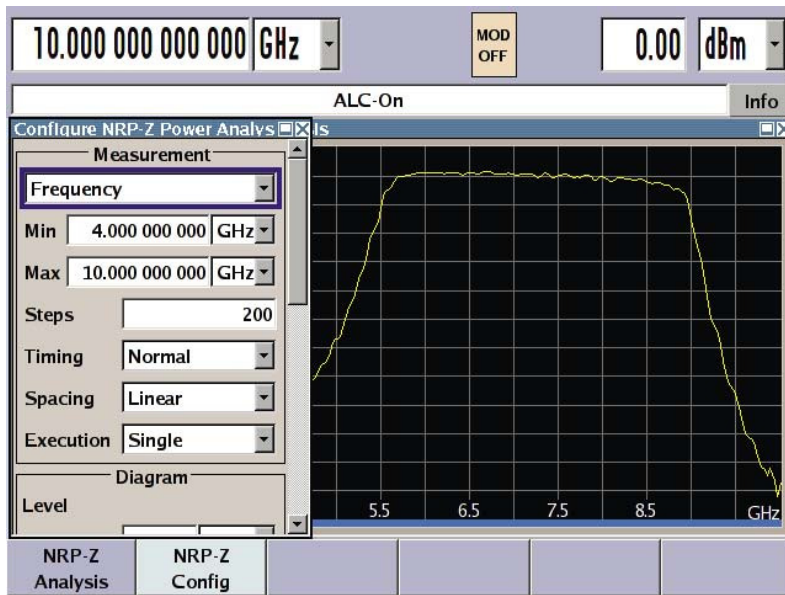


BILD 4 Messung des Frequenzgangs eines Bandpasses.

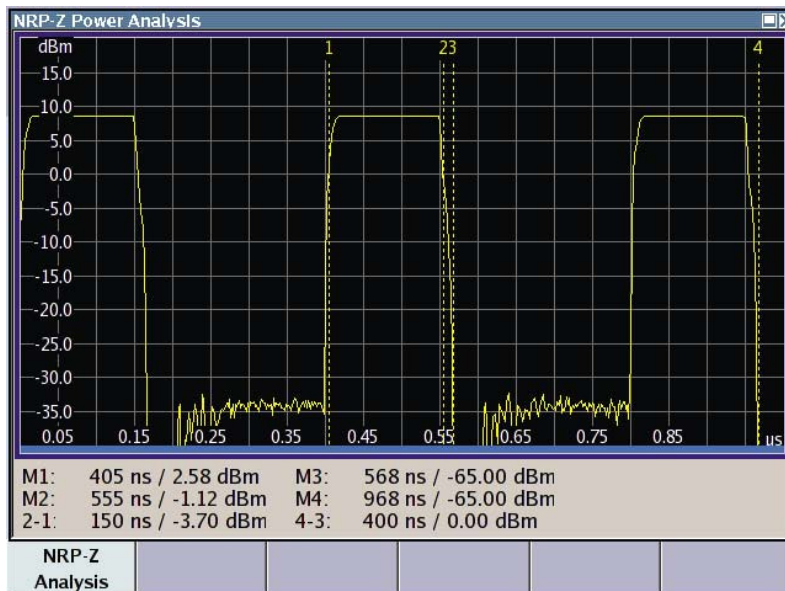


BILD 5 Messung einer HF-Hüllkurve mit dem Leistungsmesskopf R&S®NRP-Z81 bei hoher Auflösung.