

## Spektrumanalysatoren R&amp;S®FSP / FSU / FSQ

# Harmonischen- und Klirrfaktormessungen auf Knopfdruck

**Die neuen Harmonic-Distortion-Messungen erweitern die Analytoren von Rohde & Schwarz um Messfunktionen zur einfachen Ermittlung von Oberwellen, THD und Klirrfaktor. Die Firmware-Versionen stehen kostenlos über das Internet zur Verfügung**

## Routinearbeit für den Spektrumanalysator

Ein wichtiges Kriterium zur Beurteilung von Oszillatoren, Mischern und Verstärkern ist die spektrale Reinheit des Ausgangssignals, also der Pegelabstand der Oberwellen zum eigentlichen Nutzsignal. Die Messung des Oberwellenabstands gerät mit den Standardfunktionen eines Spektrumanalysators jedoch schnell zur zeitaufwändigen Prozedur: Frequenz einstellen, Pegel einstellen, Bandbreite einstellen, Marker positionieren, Signalpegel ablesen – und das alles abhängig von der Anzahl der Oberwellen n-mal (BILD 1). Wer wünscht sich da nicht eine Funktion, die einem all diese Schritte abnimmt?

Die Lösung dafür kommt mit den neuen Harmonic-Distortion-Messungen für die Analytoren R&S®FSP, R&S®FSU und R&S®FSQ: Sie ermitteln auf Knopfdruck eigenständig die Leistungen der Oberwellen ohne zusätzlichen Konfigurationsaufwand.

## Was leisten die neuen Funktionen?

Ausgehend vom größten Signal im eingestellten Frequenzbereich wird zunächst die PegelEinstellung des Analytators optimiert und anschließend die gewählte Anzahl an Harmonischen (bis zu 26 einschließlich Grundwelle) im Zeitbereich gemessen. Dabei ist die Messzeit pro Oberwelle einstellbar, um auch bei gepulsten Signalen den maximalen Pegel sicher ermitteln zu können.

Die Analytoren stellen jede dieser Teilmessungen übersichtlich in der oberen

Bildschirmhälfte als Messkurve dar, wobei jeder Teilabschnitt der x-Achse einer Oberwelle zugeordnet ist (BILD 3). Im unteren Bildschirmbereich wird die Leistung der Grundwelle und relativ dazu die der Oberwellen in dBc angezeigt. Die Darstellung des Klirrfaktors THD im Markerfeld komplettiert die Messung (zu THD siehe Erläuterungen in BILD 2).

Eine besondere Aufgabenstellung ist die Messung der Oberwellen bei Signalen mit instabiler Frequenz: Die Bandbreite der Frequenzschwankung der Grundwelle multipliziert sich dabei mit der Ordnung der Oberwelle. Um auch den Pegel solcher Signale exakt messen zu können, muss die Auflösebandbreite bei jeder Oberwelle angepasst werden. Auch diese Aufgabe übernimmt die Harmonic-Distortion-Messung auf Wunsch: Einfach die automatische Bandbreitenanpassung mit der Funktion HARMONIC RBW AUTO zuschalten.

Sind Grenzwerte für den Oberwellenabstand des Messobjekts vorgegeben, so bietet sich die Kombination der Harmonic-Distortion-Messung mit einer oder mehreren Grenzwertlinien an. Die Einhaltung der Spezifikationen des Messobjekts lässt sich damit auf einen Blick ermitteln.

## Fazit

Mit den neuen Harmonic-Distortion-Messungen wird die bislang aufwändige Messung der Oberwellen anwenderfreundlich: Auf Knopfdruck ermitteln sie den Oberwellenabstand für die gewünschte Anzahl an Oberwellen und bestimmen gleichzeitig den Klirrfak-

Weitere Informationen und die Firmware unter [www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com) (Suchbegriff FSP, FSU oder FSQ)

tor. So lassen sich beispielsweise auch Signale aus Kammgeneratoren einfach erfassen (BILD 4)

Die Funktionen gehören ab Firmware-Version 3.6x zum Standard-Funktionsumfang der Analysatoren R&S®FSP, R&S®FSU und R&S®FSQ. Die jeweilige

Firmware-Version steht auf der Internetseite von Rohde&Schwarz zum kostenlosen Download bereit.

Jens Franke

1. Harmonische = Grundwelle
2. Harmonische = 1. Oberwelle
3. Harmonische = 2. Oberwelle
- ...
- ...
- n. Harmonische = (n - 1). Oberwelle

BILD 1 Zusammenhang zwischen Harmonischen und Oberwellen.

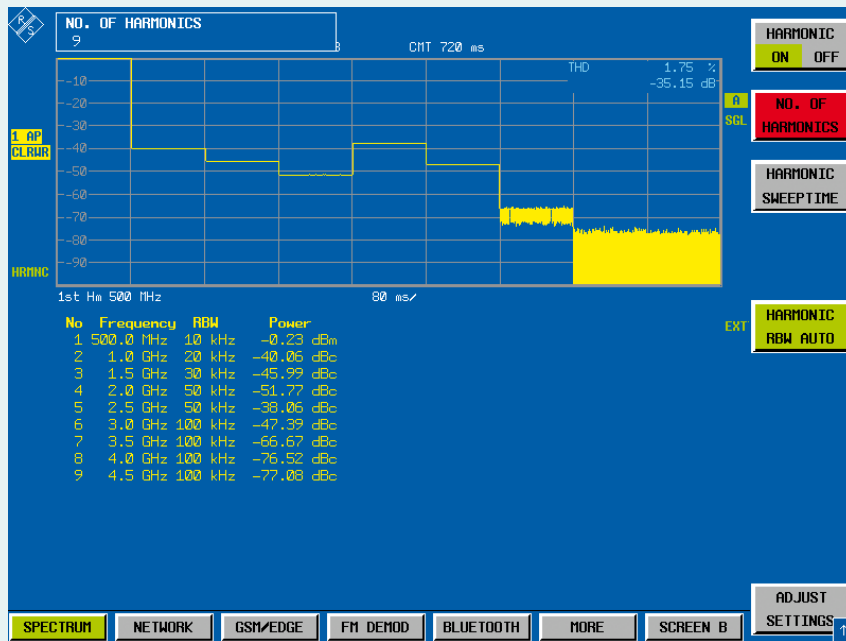
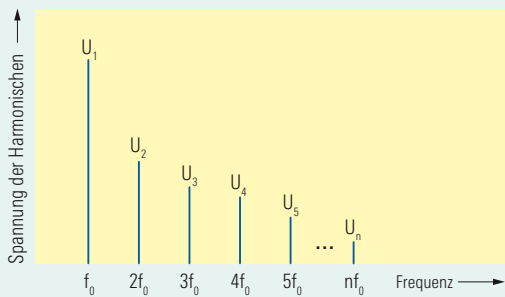


BILD 3 Auf Knopfdruck: Harmonischenmessungen mit Analysatoren von Rohde & Schwarz.



$$THD / dB = 20 \times \log \frac{\sqrt{\sum_{i=2}^n U_i^2}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n U_i^2}}$$

$$THD / \% = 10^{\frac{THD / dB}{20}} \times 100$$

BILD 2 Ermittlung der Total Harmonic Distortion (THD) bzw. des Klirrfaktors für eine Messung mit n Harmonischen.

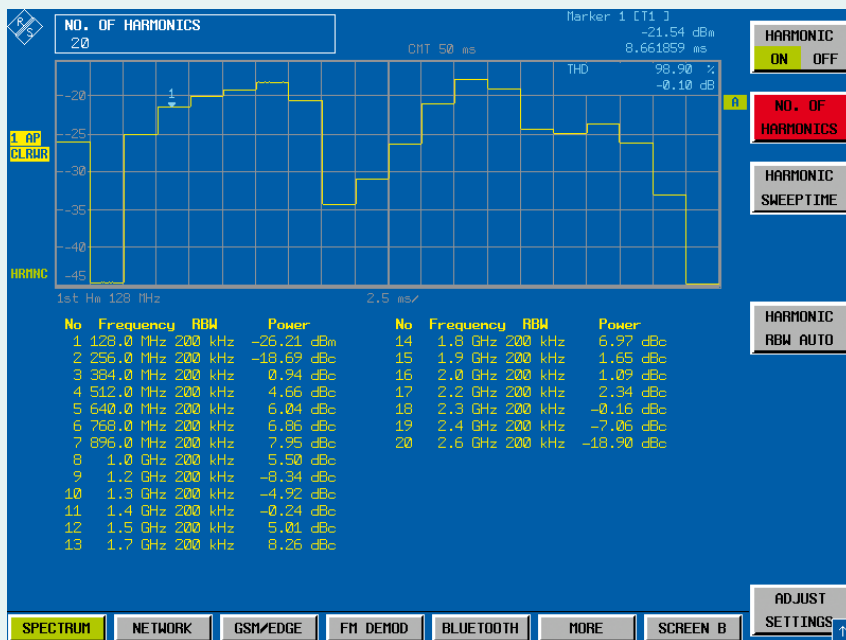


BILD 4 Auch Signale aus Kammgeneratoren lassen sich mit der Harmonic-Distortion-Messung bequem erfassen.