

Frequenzvervielfacher-Familie bis 110 GHz mit eingebautem Pegelstellglied

Wer wünscht sich das nicht: Nur Frequenz und Pegel einstellen – und schon stehen mit präzisen Pegeln Frequenzen bis 110 GHz für Messungen zur Verfügung. Dieser Wunsch ist realisierbar. Dazu müssen die neuen Frequenzvervielfacher R&S®SMZ lediglich mit dem Mikrowellen-Signalgenerator R&S®SMF100A per USB verbunden werden. Keine aufwendigen Aufbauten, keine Kalibrierung – einfach Messung starten!

Wenn es um sehr hohe Frequenzen geht: Frequenzvervielfacher

Im Messalltag sind Signale mit sehr hoher Frequenz – also jenseits von 50 GHz – gefragter denn je. Der Grund: In den „unteren“ Frequenzbereichen tummeln sich so viele Dienste und Übertragungsverfahren, dass dort dichtes Gedränge herrscht und Applikationen unter anderem auch aus diesem Grund nach „oben“ verlagert werden müssen. Basis all dieser „hochfrequenten“ Applikationen sind CW-Signale, wie sie beispielsweise für Lokoszillatoren benötigt werden. So liegen Signale für Radar-Anwendungen im oberen Q-Band (50 GHz bis 60 GHz) und V-Band (50 GHz bis 75 GHz), Signale für Satelliten- und Automotive-Anwendungen im W-Band (75 GHz bis 110 GHz).

Zur Erzeugung dieser hochfrequenten Signale werden in der Regel Frequenzvervielfacher eingesetzt. Diese nutzen die Nichtlinearität von Diodenkennlinien zum Erzeugen von Harmonischen im Zielfrequenzbereich. Klassische Aufbauten erfordern viel Know-how, um Zielfrequenz und -pegel genau zu treffen. Mit den neuen Frequenzvervielfachern R&S®SMZ ist das nun deutlich einfacher (siehe blauer Kasten).

Hohe Frequenzen – mit genauen Pegeln ...

Die Familie besteht aus den Frequenz-Versechsfachern R&S®SMZ75, R&S®SMZ90 und R&S®SMZ110 (BILD 1), die 50 GHz bis 75 GHz, 60 GHz bis 90 GHz beziehungsweise 75 GHz bis 110 GHz abdecken. Einzigartig am Markt ist, dass sie auch mit eingebautem mechanisch oder elektronisch einstellbarem Pegelstellglied lieferbar sind, ihre Ausgangspegel also genau eingestellt werden können. Zusammen mit dem hochwertigen Mikrowellengenerator R&S®SMF100A und dessen niedrigem Einseitenband-Phasenrauschen decken sie anspruchsvolle Applikationen in diesen Frequenzbereichen ab (BILD 2).

... und mit geringem Aufwand

Übliche Aufbauten verwenden Frequenzvervielfacher, die zum Einstellen des gewünschten Pegels separate Pegelstellglieder (Dämpfungsglieder) erfordern. Ein aufwendiges Unterfangen, denn zum Erreichen des Wunschpegels muss der Ist-Pegel mittels Pegeldetektor oder Leistungsmesskopf unter Einsatz teurer Richtkoppler gemessen und das Pegelstellglied entsprechend eingestellt werden. Das Gesamtsystem wird



BILD 1 Vorder- und Rückansicht des Frequenzvervielfachers R&S®SMZ110, links mit mechanisch, rechts mit elektronisch einstellbarem Stellglied.

Warum kompliziert, wenn es doch so einfach geht!

Unübertroffen einfache Handhabung

- „Minimalistischer“ Aufbau: Tandem aus Mikrowellen-Signalgenerator R&S®SMF100A und Frequenzvervielfacher R&S®SMZ (Letzterer mit optionalem eingebauten mechanisch oder elektronisch einstellbarem Pegelstellglied)
- Der R&S®SMF100A erkennt den Frequenzvervielfacher automatisch und steuert ihn per USB
- Einfache Einstellung der gewünschten Frequenz und des Pegels am Generator, wenn ein R&S®SMZ mit elektronisch einstellbarem Pegelstellglied angeschlossen ist (bei R&S®SMZ mit mechanisch einstellbarem Stellglied muss die Stellschraube auf den am Display des Generators angezeigten Wert eingestellt werden)
- Automatische Frequenzgangkorrektur des vorkalibrierten R&S®SMZ mit Pegelstellglied durch den R&S®SMF100A
- Für frequenz-, phasen- und pulsmodulierte Signale geeignet

Großer Frequenz- und Dynamikbereich

- Je nach Modell Frequenzbereiche von 50 GHz bis 75 GHz, 60 GHz bis 90 GHz und 75 GHz bis 110 GHz. Mit nur zwei Modellen (R&S®SMZ75 und R&S®SMZ110) lässt sich der Bereich von 50 GHz bis 110 GHz abdecken
- Das elektronisch einstellbare Pegelstellglied bietet eine Dynamik von 15 dB, das mechanisch einstellbare sogar 25 dB

Hohe Signalgüte

- Hervorragendes Einseitenband-Phasenrauschen, sofern als Quelle der Mikrowellen-Signalgenerator R&S®SMF100A verwendet wird
- Hohe Genauigkeit des eingestellten Ausgangspegels
- Ausgezeichnete Anpassung

sozusagen kalibriert und entsprechend korrigiert – ein Vorgang, der bei jedem neuen Frequenz- oder Pegelwechsel wiederholt werden muss. Die Folge sind kostspielige Aufbauten – da Hohlleitertechnik – sowie zeitraubende und aufwendige Messungen.

Das alles ist vermeidbar. Mit der neuen Frequenzvervielfacher-Familie gilt ab sofort: Einfach wie gewohnt die Zielfrequenz sowie den Wunschpegel komfortabel am Mikrowellen-Signalgenerator R&S®SMF100A einstellen. Von dort werden die gewünschten Parameter über den USB-Anschluss an den Frequenzvervielfacher R&S®SMZ und sein eingebautes elektronisch einstellbares Pegelstellglied weitergegeben – und schon beginnen die Messungen!

Selbstverständlich können die Frequenzvervielfacher auch mit jedem anderen Mikrowellengenerator, der die Pegel- und Frequenzvoraussetzungen erfüllt, in klassischen Aufbauten betrieben werden.

Fazit

Wenn es bei hohen Frequenzen zwischen 50 GHz und 110 GHz auf einfache Aufbauten, schnelle Handhabung sowie genaue Ausgangspegel ankommt, dann führt kein Weg an der neuen Frequenzvervielfacher-Familie R&S®SMZ vorbei. Selbst ein Pegel-Sweep – einschließlich einer automatischen Frequenzgangkorrektur – ist in der Kombination R&S®SMF100A mit R&S®SMZ plus elektronisch einstellbarem Stellglied spielend leicht durchführbar.

Frank-Werner Thümmeler



BILD 2 Messaufbau bestehend aus dem Mikrowellengenerator R&S®SMF100A und dem Frequenz-Vervielfacher R&S®SMZ110.