

Signalgenerator SMP: Automatische User-Korrektur des HF-Pegels mit Leistungsmesser NRVS oder NRVD



BILD 1 Signalgenerator SMP und Leistungsmesser NRVD – ein starkes Team garantiert Leistung und Präzision bis 40 GHz. Foto 43 071

Immer mehr zufriedene Kunden wissen es bereits – der Typenname SMP steht für Mikrowellengeneratoren mit hervorragenden Signaleigenschaften im Frequenzbereich 10 MHz bis 40 GHz [1; 2]. Damit hat Rohde & Schwarz mit dieser Signalgeneratorfamilie wieder einmal die Fähigkeit unter Beweis gestellt, exzellente technische Eigenschaften und hohe Qualität mit günstigen Anschaffungskosten zu vereinen. Trotz

kompromißlosen Einsatzes aller Möglichkeiten der modernen Mikrowellen- und Mikroprozessortechnik – eines können die vier SMP-Modelle (TABELLE) natürlich nicht – elementare physikalische Gesetze „auf den Kopf stellen“. Aber dank eingebauter „cleverer“ Funktionen werden die physikalisch bedingten mikrowellentypischen Meßschwierigkeiten zum reinen Kinderspiel. Dies sei hier am Beispiel der

automatischen Ermittlung von Pegelkorrekturwerten mit Hilfe der „User Correction“ demonstriert.

Aber beleuchten wir zunächst einmal die **Meßaufgabe** etwas genauer: Bei der Erstellung der meisten Testaufbauten werden Sie immer wieder feststellen, daß es nicht ohne ein längeres HF-Kabel zwischen dem Generatorausgang und dem Eingang des Prüflings geht. Eventuell müssen Sie auch noch HF-Schalter, Leistungsteiler, Phasenschieber oder Ähnliches in den Signalweg einschleifen. So kommen beispielsweise bei 20 GHz schnell einige Dezibel an Einfügedämpfung zusammen. Unglücklicherweise weist dieselbe Anordnung weiter „unten“, so etwa bei 2 GHz, dann oft nur einige Zehntel Dezibel an Einfügedämpfung auf; der Frequenzgang ist also in der Regel erheblich. Daß dieser Frequenzgang stets mit einer Welligkeit überlagert ist, die durch die immer vorhandenen Anpaßfehler verursacht wird, trägt auch nicht gerade zur Reduzierung der Problematik bei. Obwohl Sie den Ausgangspegel des SMP äußerst präzise und stabil einstellen können, kennen Sie den exakten Wert des Steuerpegels am Eingang des Meßobjekts zunächst nicht. Damit können Sie erst einmal alle jene Messungen, die auf die eine oder andere Weise pegelabhängig sind, nicht korrekt durchführen. Stark abhängig vom Steuerpegel sind beispielsweise Übertragungsmessungen an Frequenzvervielfachern und HF-Detektoren, aber auch Kompressions- und Harmonischen-Messungen an Begrenzern, Verstärkern, Mischern oder YIG-Bandpässen. Hier wird oft gefordert, daß der Steuerpegel auf einige Zehntel Dezibel genau bekannt ist.

Alle **SMP-Modelle** verfügen über zwei Funktionen, die Ihnen helfen, genau diese erforderliche Präzision unter Zuhilfenahme eines externen Leistungs-

Modell	Frequenzbereich	Garantiepegel bei f_{max}
SMP02	10 MHz/2 GHz...20 GHz	+11,5 dBm
SMP22	10 MHz/2 GHz...20 GHz	+20 dBm
SMP03	10 MHz/2 GHz...27 GHz	+13 dBm
SMP04	10 MHz/2 GHz...40 GHz	+10 dBm

TABELLE SMP-Modelle im Überblick

messers zu erreichen. Da gibt es erstens die **externe Pegelregelung**. Diese Methode erfordert einen Leistungsmesser NRVS zur kontinuierlichen Messung des Pegel-Sollwertes [3]. Die zweite Möglichkeit bietet die Funktion **User-Korrektur**. Sie basiert auf einer SMP-internen Liste, in die Sie für bis zu 160 frei wählbare Frequenzen zugehörige Pegelkorrekturwerte eintragen können. Das kann zwar grundsätzlich rein manuell über die Frontplatte geschehen; weit komfortabler ist es aber, wenn Sie das den SMP selbst erledigen lassen. Den dazu notwendigen Meßaufbau zeigt BILD 1. Im Prinzip braucht man zusätzlich zum SMP weiter nichts als einen Leistungsmesser NRVS oder NRVD [4] – natürlich mit einem zum Arbeitsfrequenzbereich passenden Meßkopf – und ein IEC-Bus-Kabel, über das der SMP den Leistungsmesser selbsttätig bedienen und auslesen kann (BILD 2). Während der Korrekturwerte-Messung gibt also der SMP als Bus-Controller den Ton an. Sorgen Sie deshalb bitte dafür, daß während des Meßvorgangs kein zweiter aktiver Controller am IEC-Bus angeschlossen ist.

Und so läuft die **automatische Korrekturwerte-Messung** ab:

- Stellen Sie zuerst am SMP den erforderlichen Pegel ein.

- Wählen Sie nun bitte das Display-Menü „Level-Ucor“.
- Stellen Sie dort „State“ auf „On“ – damit wird die User-Korrektur aktiviert.
- Selektieren Sie nun Ihren Leistungsmesser (NRVD oder NRVS).
- Wählen Sie eine Liste, und tragen Sie die gewünschten Frequenzen ein. (Falls Sie eine äquidistante Frequenztabelle erzeugen wollen, verwenden Sie bitte die Fill-Funktion des Listen-Editors.)
- Nun können Sie die Messung der Korrekturwerte starten, indem Sie den Menüpunkt „Measure Connection via Power Meter“ anwählen.

Zunächst ermittelt nun der SMP die IEC-Bus-Adresse des Leistungsmessers und den Typ des angeschlossenen Meßkopfes. Dann mißt er die Korrekturwerte und trägt sie in die Liste ein. Ist die Messung abgeschlossen, können Sie die Ergebnisse mit der Edit/View-Funktion des Listen-Editors betrachten. Auf diese bequeme Weise lassen sich bis zu zehn verschiedene Korrekturlisten anlegen und bei Bedarf aktivieren.

Nach getaner Korrekturwertmessung entfernen Sie einfach den Leistungsmeßkopf. Wenn Sie nun statt dessen das Meßobjekt anschließen, wird es

mit exakt dem HF-Pegel gespeist, den Sie am SMP eingestellt haben. Falls Sie Frequenzeinstellungen wählen, die zwischen den Stützstellen der Liste liegen, ist das nicht weiter schlimm – der SMP interpoliert dann einfach. Stellen Sie hingegen eine Frequenz ein, die außerhalb der Listenwerte liegt, bleibt der HF-Pegel unkorrigiert – aber das versteht sich ja von selbst.

Im Gegensatz zur kurz erwähnten externen Pegelregelung, die Sie ebenfalls zur HF-Pegelkorrektur verwenden können, bietet die **automatische User-Korrektur** folgende **Vorteile**:

- Der Leistungsmesser und sein Meßkopf werden nur für die Dauer der Korrekturmessung gebraucht. Sie können sie anschließend anderweitig verwenden.
- Der Meßkopf muß bei externer Pegelregelung über einen Power Splitter oder einen Richtkoppler angeschlossen werden. Diese Komponenten sind hier überflüssig. Bitte bedenken Sie: Was nicht angeschlossen ist, dämpft keine wertvolle Mikrowellenleistung weg!
- Die User-Korrektur ist eine reine Steuerung. Sie arbeitet daher deutlich schneller als die externe Pegelregelung, denn es ist keine Regelschleife vorhanden, die erst einschwingen muß. Das ist besonders angenehm bei schnellen Frequenzwechseln im IEC-Bus-Betrieb.

Wilhelm Kraemer

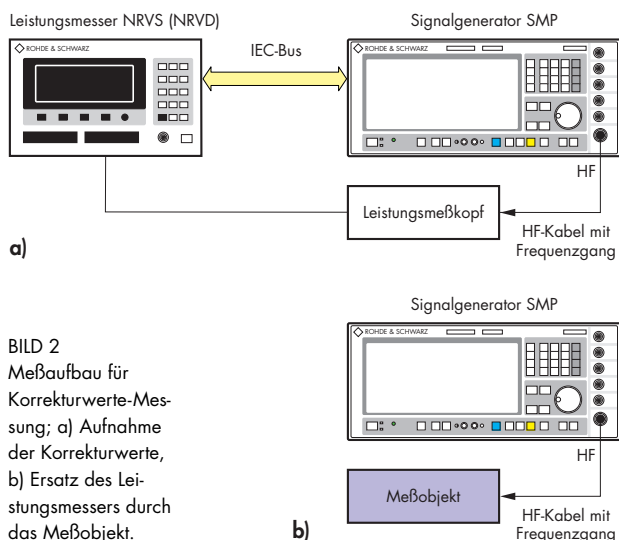


BILD 2
Meßaufbau für
Korrekturwerte-Messung; a) Aufnahme
der Korrekturwerte,
b) Ersatz des Leistungs-
messers durch
das Meßobjekt.

LITERATUR

- [1] Kraemer, W.: Signalgenerator SMP – Der Mikrowellengenerator für gehobene Ansprüche. Neues von Rohde & Schwarz (1994) Nr. 144, S. 11–14.
- [2] Kraemer, W.: Signalgeneratoren SMP03 und SMP04 – Leistungsstarke Mikrowellengeneratoren bis 40 GHz. Neues von Rohde & Schwarz (1995) Nr. 147, S. 10–13.
- [3] Kraemer, W.: Externe Präzisions-Pegelregelung für den Mikrowellen-Signalgenerator SMP. Neues von Rohde & Schwarz (1994) Nr. 144, S. 14.
- [4] Reichel, T.: NRVD und NRVS, die neuen thermischen Leistungsmesser. Neues von Rohde & Schwarz (1992) Nr. 137, S. 4–7.

Näheres über SMP unter Kennziffer 157/12