

Ein Meßsender für höchste Ansprüche ist der neue Synthesizer SMPC von Rohde & Schwarz. Quarzgenaue Trägerfrequenzen von 0,05 bis 1360 MHz, ausgezeichnete Modulationseigenschaften bei AM, FM und ϕ M, hoher Bedienkomfort bei Hand- und Fernsteuerbetrieb zeichnen dieses μ P-gesteuerte Gerät aus. Es ist handlich, kompakt gebaut und sehr preisgünstig.

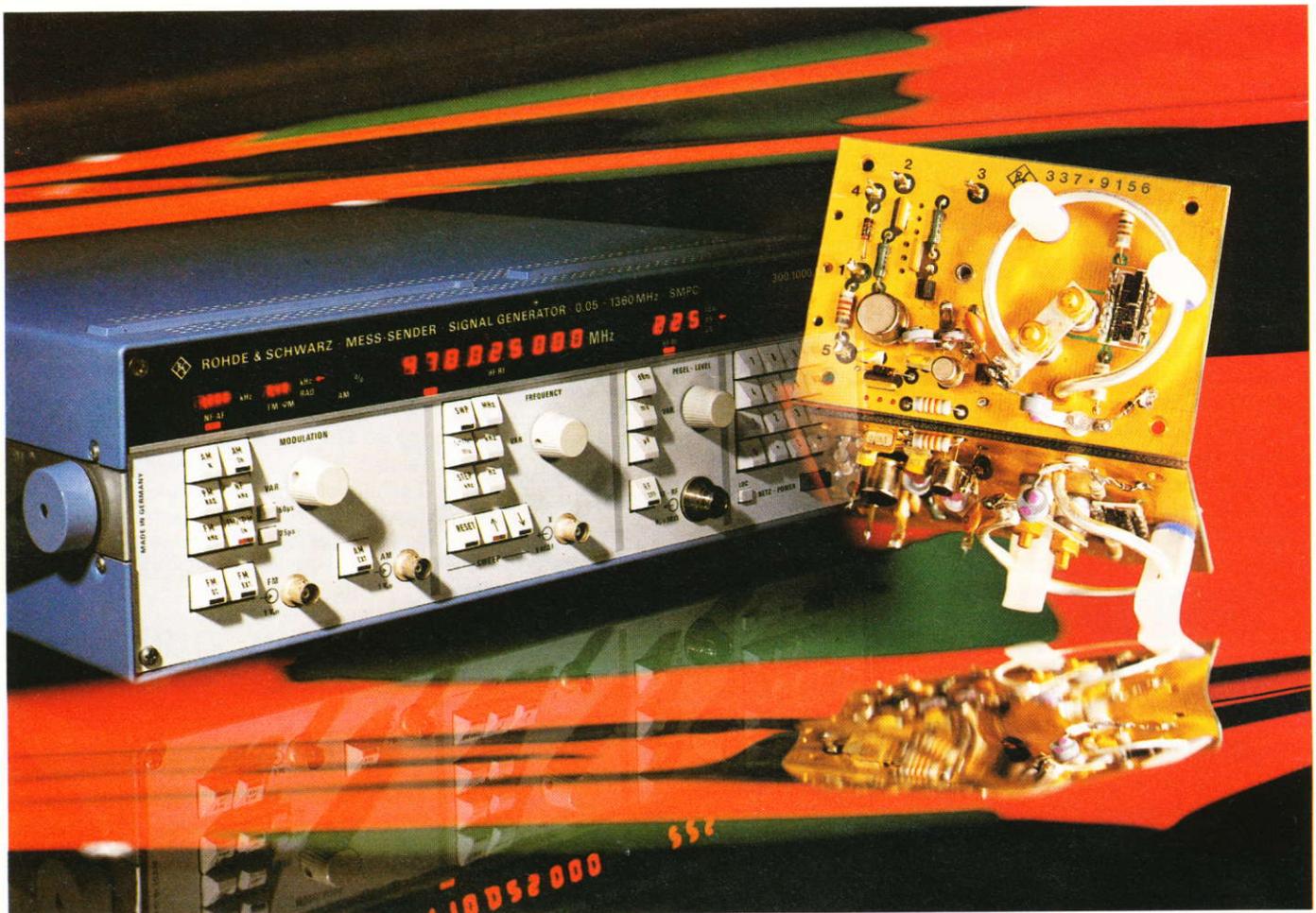
Modulierbarer Meßsender SMPC für 0,05 bis 1360 MHz

Der Meßsender SMPC ist ein neuer Synthesizer, der mit seinem großen Frequenzbereich, seiner hohen spektralen Reinheit und seinen hervorragenden Modulationseigenschaften praktisch alle Bereiche der HF-Meßtechnik von Quarzmessungen mit hoher Auflösung über Stereo-Rundfunk und Funkgerätemessungen bis zu Breitbandmessungen mit logarithmischer Frequenzachse erschließt (BILD). Fernsteuerbarkeit aller Funktionen über IEC-Bus und kurze Einstellzeiten lassen den Einsatz in hochwertigen automatischen Testsystemen zu. Trotzdem ist der SMPC sehr kompakt gebaut und preisgünstig. Über diese kurze Neuheitenvorstellung hinaus wird in einem der nächsten Hefte über die technischen Eigenschaften des Meßsenders SMPC und dessen Einsatz ausführlich berichtet.

Funktion

Ein neuartiges Synthesekonzept, das auch schon im Synthesizer Generator XPC* angewendet wurde, liefert rauscharme und spektral reine Trägerfrequenzen von 0,05 bis 1360 MHz mit einer Auflösung von 0,1 Hz bis 1000 MHz, darüber mit 1 Hz Auflösung. Der Störhub nach CCITT liegt bei 500 MHz typisch unter 1 Hz, bei 100 MHz unter 0,2 Hz. Für Nachbar-

* Massa, R.: XPC - der neue programmierbare Synthesizer Generator für 50 kHz bis 1360 MHz. Neues von Rohde & Schwarz (1980) Nr. 91, S. 4-6.



Meßsender SMPC - eingebildet das Kernstück des Synthesizers, der Puffer-Oszillator sehr hoher Güte, der für die extrem gute spektrale Reinheit des Ausgangssignals sorgt. Foto 31 225/1

kanalmessungen wichtig ist der niedrige Einseitenbandrauschpegel in 20 kHz Abstand vom Träger von typisch -135 dB in 1 Hz Meßbandbreite bei 500 MHz, der durch die Frequenzteilung bei 100 MHz sogar typisch -149 dB erreicht. Nichtharmonische Störsignale liegen bei Trägerfrequenzen zwischen 21,25 und 680 MHz unter -90 dB, in der oberen Oktave unter -84 dB und bis 21,25 MHz unter -80 dB.

Dazu kommen beim SMPC eine Modulationsstufe und ein Modulationsgenerator, der nach einem ähnlichen Verfahren arbeitet wie der digitale Synthesizer für die Feinauflösung der Trägerfrequenz. Er liefert Frequenzen von 10 Hz bis 100 kHz. Mit seiner Auflösung von 1 Hz bis 10 kHz und 10 Hz darüber sowie der phasenkohärenten Frequenzumschaltung genügt er auch den Anforderungen bei der Messung von Selektivrufsystemen. Der Ober- und Nebenwellenpegel von typisch -65 dB, bezogen auf den Träger, läßt in Verbindung mit den ausgezeichneten Modulationseigenschaften auch Messungen an hochwertigen Empfängern zu.

Der **Ausgangspegel** des SMPC kann über eine genaue, hochzuverlässige mechanische Eichleitung mit 140 dB Gesamtdämpfung grob in 2-dB-Stufen eingestellt werden. Der Bereich zwischen den Stufen und die unterbrechungslose Abschwächung für Messungen an Rauschsperrern werden elektronisch mit einer **Auflösung** von **0,1 dB** erzeugt. Der Ausgangspegel kann damit von 1 V bis herab zu 0,016 µV (an 50 Ω) oder von +13 bis -143 dBm eingestellt und durch Drücken der jeweils konträren Einheitentaste umgerechnet werden. Der Pegelfehler bleibt im ganzen Bereich typisch unter 1 dB, der Frequenzgang bis 680 MHz typisch unter 0,5 dB, bis 1360 MHz unter 1 dB.

Bei der **Frequenzmodulation** erfüllt der SMPC höchste Ansprüche an die Signalqualität, wie sie bei Messungen an FM-Stereo-Empfängern oder beim Messen der dynamischen Nachbarkanalselektion an Funkgeräten gestellt werden. Der Maximalhub ist wegen der Frequenzteilung von der Trägerfrequenz abhängig und reicht bis 1600 kHz in der obersten Oktave. Im Rundfunkbereich um 100 MHz und im FM-ZF-Bereich um 10 MHz sind es noch 200 kHz, die mit hoher Auflösung und Genauigkeit eingestellt werden können. Der Modulationsklirrfaktor von typisch < 0,1% beim halben Maximalhub, die Stereokanaltrennung von typisch > 56 dB bis 10 kHz, Preemphasen von 50 und 75 µs und die Gleichspannungskopplung für FSK- und VCO-Anwendungen erschließen praktisch alle Applikationen vom Entwicklungslabor bis zum Fertigungsprüffeld.

Phasenmodulation ist mit dem SMPC möglich bei Modulationsfrequenzen von 10 Hz bis 8 kHz und mit Hübem, die je nach Trägerfrequenz bis zu 200 rad reichen. Die Signalqualität entspricht sonst der FM-Qualität.

Der Bereich der **Amplitudenmodulation** erstreckt sich von 10 Hz bis 50 kHz. Auch bei hohen Modulationsgraden bleibt der Klirrfaktor niedrig: unter 1% bei 80% AM und 20 kHz Modulationsfrequenz. Die hohe Einstellgenauigkeit und der geringe Frequenzgang tragen zu genauen, reproduzierbaren Meßergebnissen bei. Auch im untersten Trägerfrequenzbereich unterliegt die AM keinen Beschränkungen.

Amplituden- und Frequenz- oder Phasenmodulation sind **gleichzeitig** möglich. Da alle Modulationsarten intern oder extern gesteuert werden können, sind alle erdenklichen Meßkombinationen einstellbar.

Zwischen zwei frei wählbaren Grenzfrequenzen kann ein **automatischer Frequenzablauf** mit beliebiger Schrittweite als Einzeltvorgang oder periodisch nach einer Dreiecksfunktion eingestellt werden. Die Schrittweite kann auch relativ in Prozent der Momentanfrequenz programmiert werden, so daß

sich Breitbandfrequenzgänge mit logarithmischem Maßstab über den gesamten Frequenzbereich aufzeichnen lassen. Die Zeit zwischen zwei Schritten beträgt etwa 18 ms. Mit einer programmierbaren Verweilzeit pro Schritt bis zu 5 s kann auf Einschwingzeiten Rücksicht genommen werden.

Bedienung

Durch die Mikroprozessorsteuerung wird die Bedienung des SMPC denkbar einfach. Man gibt Zahlenwert und Einheit in der gewohnten Reihenfolge ein. Ein Hilfsdisplay über dem Ziffernfeld erlaubt eine Kontrolle der Eingabe. Getrennte Drehknöpfe für Trägerfrequenz, Pegel und Modulation sorgen für eine schnelle und fehlbedienungs-sichere quasikontinuierliche Einstellung. Der Mikroprozessor bietet auch zusätzlichen Komfort: Es lassen sich Eingabewerte addieren und subtrahieren, die Einheiten beim Pegel umrechnen, digitale Frequenzabläufe linear und logarithmisch auslösen sowie Kanalsprünge und automatische Selbsttests durchführen. Auf Fehleinstellungen machen blinkende Anzeigen aufmerksam.

Alle Funktionen des Gerätes außer Netzeinschaltung sind **über IEC-Bus fernsteuerbar**. Die Syntax ist entsprechend der Handbedienung, Trennzeichen sind erlaubt, aber nicht notwendig. Die Befehle bestehen aus leicht merkbaren Zweizeichenkombinationen, zum Beispiel NK für **NF** in **kHz**. Die kurzen Einstellzeiten, 18 ms für die Trägerfrequenz und 20 ms für den Pegel, lassen hohe Meßgeschwindigkeiten in Systemen zu.

Der SMPC verfügt über **akkugesicherte Speicherplätze**, die die Daten bis zu sechs Wochen nach dem Abschalten des Gerätes retten. Beim Abschalten oder bei einem Netzausfall wird der Gerätestatus automatisch gespeichert und beim Einschalten wieder eingestellt, nur der Ausgang wird abgetrennt. Für wiederholte Messungen können fünf komplette Geräteeinstellungen und je fünf Werte aller Einzeleinstellungen wie Frequenz, Pegel, Modulationsgrad oder Sweepdaten gespeichert werden, so daß auch kompliziertere Meßabläufe mit geringstem Bedienaufwand erledigt werden können.

Rolf Massa

KURZDATEN MESS-SENDER SMPC

Frequenzbereich	0,05...1360 MHz
Auflösung	0,1 Hz bis 1 GHz, 1 Hz darüber
Ausgangspegel	-143... +13 dBm (0,016 µV...1 V an 50 Ω)
Programmierung	IEC-625-Bus
Einseitenband-Phasenrauschen (in 1 Hz Bandbreite)	-135 dBc bei 500 MHz/20 kHz (typ.) -149 dBc bei 100 MHz/20 kHz (typ.)
Nebenwellen	< -90 dBc von 21,25...680 MHz < -84 dBc von 680 bis 1360 MHz < -80 dBc bis 21,25 MHz
Modulationsgenerator Ober- und Nebenwellen	10 Hz bis 100 kHz -65 dBc (typ.)
Frequenzmodulation Klirrfaktor bei halbem Maximalhub Stereo-Kanaltrennung Fremdspannungsabstand	0...100 kHz, Hub bis 1600 kHz < 0,1% > 56 dB für 100 Hz bis 10 kHz (typ.) > 76 dB (Stereo) bei 100 MHz/40 kHz/50 µs
Amplitudenmodulation Klirrfaktor	0...50 kHz, 0,1...99% < 1% bis 20 kHz bei 80% AM
Phasenmodulation	10 Hz...8 kHz, Hub bis 200 rad
Bestellnummer	300.1000.52

NÄHERES LESERDIENST KENNZIFFER 99/3