



Abb. Seitliche Ansicht des Synchrongenerators

Vorteile

- Synchronisation mit Atomuhrsignal
- Frequenzstabilität besser als $2 \cdot 10^{-11}$
- hohe spektrale Reinheit
- kompakte Abmessungen und geringe Materialkosten

Hochstabiler Synchrongenerator

Für die Darstellung der Kapazitätseinheit und deren Rückführung auf den Quanten-Hall-Effekt spielt die sogenannte Quadraturbrücke eine wesentliche Rolle. Diese Quadraturbrücke benötigt einen Sinuswellen-Generator mit nur wenigen diskreten Frequenzwerten im kHz-Bereich, jedoch mit einer relativen Präzision und Stabilität von besser als $6 \cdot 10^{-10}$ und einem sehr reinen Spektrum. Hierzu wurde an der PTB ein digitaler Sinuswellen-Generator entwickelt, dessen Ausgangssignal direkt von dem 10 MHz- oder 5 MHz-Referenzsignal einer Atomuhr abgeleitet wird. Dieser Generator basiert auf einem einfachen, bewährten Design und benötigt keine sogenannte „Phase-Locked Loop“. Zudem weist er kompakte Abmessungen auf und ist seit Jahren in zuverlässigem Einsatz. Der Aufbau erfordert lediglich handelsübliche verfügbare Elektronik-Komponenten.

Der Sinuswellen-Generator kann zwischen drei möglichen Frequenzwerten umgeschaltet werden, zum Beispiel zwischen 616,57 Hz, 1233,15 Hz, und 2466,29 Hz. Andere Frequenzen sind durch ein entsprechend angepasstes Layout möglich. Die relative Frequenzstabilität ist besser als $2 \cdot 10^{-11}$ und ohne jegliche Langzeitdrift. Das Sinussignal ist spektral sehr rein mit nur kleinen Harmonischen (-90 dB für die zweite Harmonische und mindestens -100 dB für alle höheren Harmonischen). Eine weitere Reduzierung der Harmonischen ist bei Bedarf möglich.

Ansprechpartner:

Andreas Barthel
Technologietransfer
Telefon: +49 531 592-8307
Telefax: +49 531 592-69-8307
E-Mail: andreas.barthel@ptb.de

Wirtschaftliche Bedeutung

Sinusgeneratoren mit entsprechend hoher Frequenzstabilität werden insbesondere in Nationalen Metrologieinstituten eingesetzt.

Entwicklungsstand

Das System wurde ausführlich getestet. Bei Interesse bieten wir Ihnen an, im Rahmen einer Kooperation das Layout für den Synchrongenerator zu lizenzieren.

Dr. Jürgen Schurr
Arbeitsgruppe Quanten-Impedanz



Physikalisch-Technische
Bundesanstalt
Bundesallee 100
D-38116 Braunschweig

www.technologietransfer.ptb.de