



Vorteile

- **Robuste und automatisierbare Polarisationskontrolle**
- **Reduktion der optischen Verluste**
- **Besseres SNR für kaskadierte Verstärkersysteme**

Ansprechpartner:

Andreas Barthel
Innovationsmanager und Patentreferent
Telefon: +49 531 592-8307
Telefax: +49 531 592-69-8307
E-Mail: Technologietransfer@ptb.de

Dr. Alexander Kuhl
Arbeitsgruppe
Frequenzübertragung mit Glasfasern



Physikalisch-Technische
Bundesanstalt
Bundesallee 100
D-38116 Braunschweig

www.technologietransfer.ptb.de

Effiziente Optik eines Faser-Brillouin Verstärkers mit erleichterter Automatisierbarkeit

Für die Übertragung von ultrastabilen optischen Frequenzen über lange Glasfaserstrecken werden bidirektionale Verstärker benötigt, um die optischen Verluste von etwa 20 dB pro 100 Kilometer zu kompensieren.

Der neue PTB-Aufbau eines Faser-Brillouin-Amplifier Moduls (FBAM) verbessert die Einkopplung des Pumpasers und reduziert die Signalverluste innerhalb des Aufbaus. Mithilfe eines zusätzlichen Monitorports kann jetzt die Polarisation zwischen Signal und Pumpaser präzise justiert und permanent überwacht werden.

Faser-Brillouin-Verstärker ermöglichen hohe Verstärkungen von mehr als 45 dB, benötigen dabei jedoch eine genaue Justage des Pumpasers zum Signal bezüglich Frequenz und Polarisation. In den bisherigen FBA Modulen kann die Polarisation des Pumpasers nur grob durch Maximierung des verstärkten Signals durch manuelle Justage eingestellt werden. Der neue PTB-Aufbau ermöglicht die Detektion einer Fehlanpassung der Polarisation durch einen zusätzlichen Monitorport. Einer Minimierung des Monitorportsignals entspricht hierbei die Optimierung der Polarisationseinstellung was eine verbesserte Automatisierbarkeit ermöglicht, und damit eine verbesserte Ausfallsicherheit im Langzeitbetrieb. Gleichzeitig werden die internen optischen Verluste sowohl für das Signal als auch für die Einkopplung des Pumpasers um etwa 3 dB reduziert. Der Aufbau kommt außerdem mit einem einzigen Polsteller je Glasfaser aus, was dem Verstärker zu einem robusteren Dauerbetrieb verhilft.

Wirtschaftliche Bedeutung

Die Technik ist im Bereich optische Frequenzübertragung mittels Glasfasern europaweit von großer Relevanz und dient hier insbesondere der Verbesserung der Ausfallsicherheit bei der Frequenzübertragung und der Erhöhung der übertragenen Signalleistung. Die Technologie unterstützt Anwendungen mit Bedarf an der Übertragung hochpräziser Frequenzen, wie z.B. der Vergleich von optischen Uhren über große Entfernungen.

Entwicklungsstand

Es sind jetzt alle 3 FBAMs entlang der 700 km langen Glasfaserverbindung zwischen Braunschweig und Straßburg durch den neuen Aufbau ersetzt worden. Aktuell werden erste Erfahrungen im Dauereinsatz gesammelt.

Bei Interesse bieten wir Ihnen an, in gemeinsamen Projekten diese Erfindung weiterzuentwickeln oder direkt zu lizenzieren. Ein deutsches Patent ist unter DE 10 2017 128 596 B3 erteilt.