

Bachelor- oder Projektthema AC 2019-189

Thema: Optimierung einer Datenübertragungsstrecke hinsichtlich der unteren Grenzfrequenz

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Rainer Engelbrecht, POF-AC, TH Nürnberg
Juri Vinogradov, POF-AC, TH Nürnberg

Zielgruppe: Studierende MED, MFT oder EI

Beschreibung:

Eine optische Datenübertragungsstrecke besteht aus Sender (Tx), Empfänger (Rx) und optischer Polymerfaser (POF). Im POF-AC wurden seit Jahren eigene Tx und Rx eingesetzt, welche eine schnelle Datenübertragung ermöglichen. Je nach Länge der POF konnten in den letzten Jahren Bitraten bis zu 5 Gbit/s erreicht werden. Verwendet man spezielle Modulations- und Entzerrtechniken sind sogar Bitraten bis 40 Gbit/s möglich.

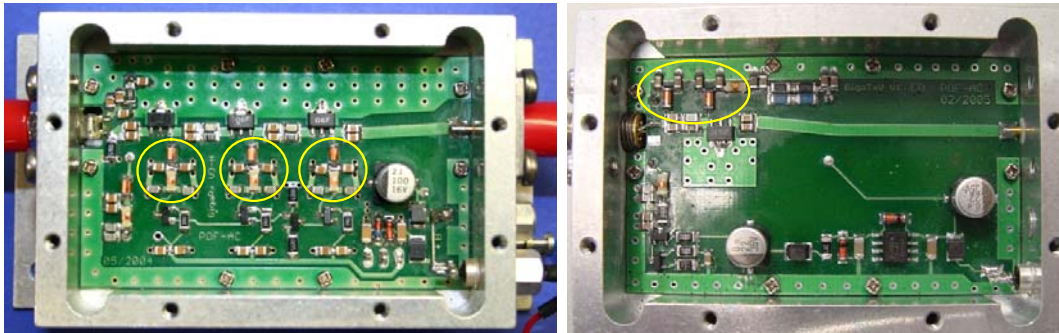


Bild 1: Komponenten für Datenübertragung: Empfänger (links) und Sender (rechts)

Ein wichtiger Parameter einer Übertragungsstrecke ist deren Bandbreite, welche z.B. durch Frequenzgang beschrieben wird. Ein typischer Frequenzgang ist auf dem Bild 2 dargestellt. Die Bandbreite ist definiert als Differenz zwischen den oberen und unteren Grenzfrequenzen. In der Regel arbeitet man breitbandig, so dass die obere Grenzfrequenz viel höher als die untere ist.

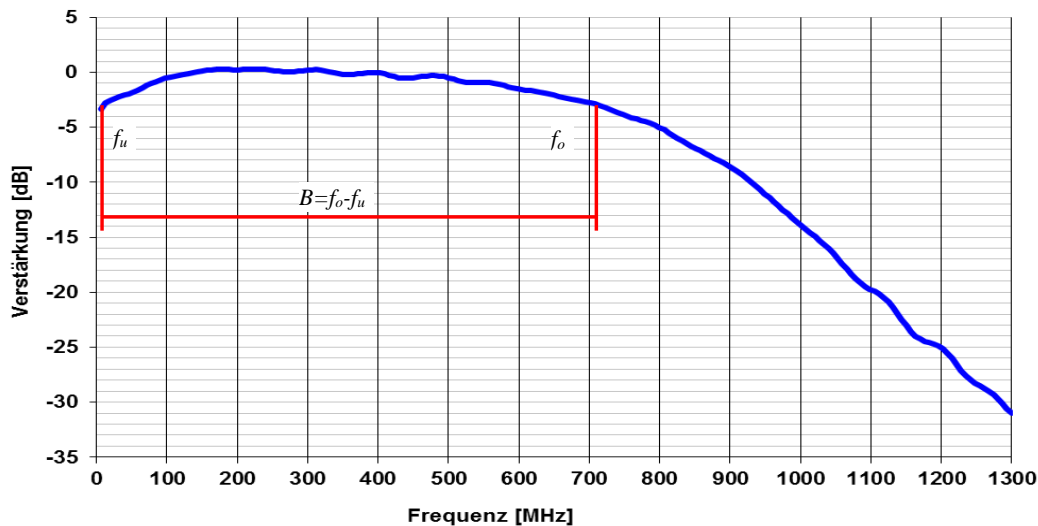


Bild 2: Frequenzgang einer Übertragungsstrecke

Polymer Optical Fiber Application Center

Institut der Technischen Hochschule Nürnberg

Wassertorstraße 10, 90489 Nürnberg

Tel./Fax: 0911 5880 1070/5070

www.th-nuernberg.de/einrichtungen-gesamt/in-institute/polymer-optical-fiber-application-center/pof-ac-studium



In Tx und Rx Komponenten werden oft Schaltkreise verwendet (Micro Monolithic Integrated Circuits - MMICs) welche nur AC-gekoppelt funktionieren und über die Ausgänge versorgt werden. Dies führt oft dazu, dass sogenannte Bias-T Schaltungen zum Einsatz kommen. Im Bild 1 sind diese eingekreist. Oft ist es aber notwendig die untere Frequenz so niedrig wie möglich zu halten, was Verwendung spezieller Bias-T Netzwerke erfordert. Wie man im Bild 2 erkennt liegt die obere Grenzfrequenz der Übertragungsstrecke etwa bei 700 MHz. Die untere Grenzfrequenz ist zwar im Bereich von wenigen MHz sehr niedrig ist, aber für manche Anwendungen bereits zu hoch. Möchte man z.B. längere Zufallsfolgen (Pseudo Random Binary Sequence-PRBS) übertragen, so muss die untere Grenzfrequenz sehr niedrig liegen. Solche Komponenten sind bereits zum Teil im POF-AC realisiert.

In dieser Arbeit sollten die existierenden Tx und Rx Komponenten bezüglich der unteren Grenzfrequenz untersucht werden. Die Tx und Rx Schaltungen sollen durch geeignete Schaltkreise optimiert werden. Daher ist auch eine Simulation, z.B. in PSpice notwendig. Danach sollte ein geeignetes Layout erstellt werden. Anschließend sollten die Schaltungen aufgebaut und getestet werden.

Arbeitspunkte:

- Schaltungstechnik
- Auswahl der Komponenten
- Layoutdesign
- Aufbau
- Messtechnik

Kurzbeschreibung der Ziele / Aufgaben:

- Literaturübersicht zu (POF)-Dehnungssensoren nach dem OTDR-Prinzip
- Erweiterung und Anpassung eines bestehenden Messplatzes
- Erstellen eines Messplans unter Berücksichtigung möglicher Einflussparameter
- Auswertung und Darstellung der Messergebnisse
- Interpretation der Ergebnisse hinsichtlich der Relevanz der verschiedenen Einflussparameter
- Zusammenarbeit mit der Fakultät Informatik bezüglich einer automatisierten Auswertung

Ausstattung

Alle Komponenten für den automatisierten Messplatz sind am Institut bereits vorhanden bzw. werden beschafft. Zu dem Messplatz besteht bereits eine Bediensoftware (Labview). Diese soll den speziellen Anforderungen angepasst und ggf. weitere Messgeräte integriert werden. Die notwendige optische Messtechnik ist am POF-AC vorhanden.

Vorteilhaft folgende Vertiefungen / praktische Erfahrungen

- Erfahrungen im Bereich Labview
- Optik-Vorlesung

Nürnberg, Mai 2019, R. Engelbrecht