



Messverfahren für Seilspleisse mittels mm-Wellen

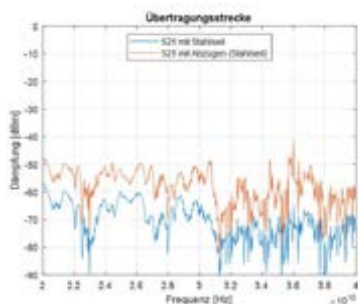


Abb. 1 Die gemessene Übertragungsstrecke (blau) und die berechnete Übertragungsstrecke mit den Abzügen (orange)

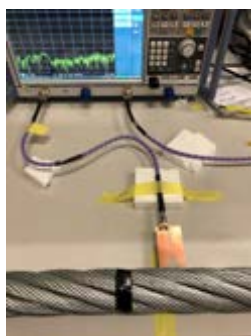


Abb. 2 Messaufbau für Messung am Stahlseil mit Messgerät

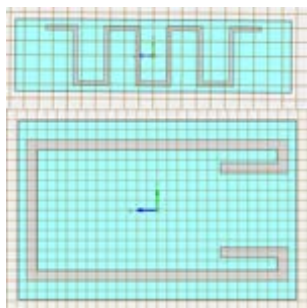


Abb. 3 Mäander (oben) und U-Form (unten) RFID-Tag (nicht Originalgrösse)

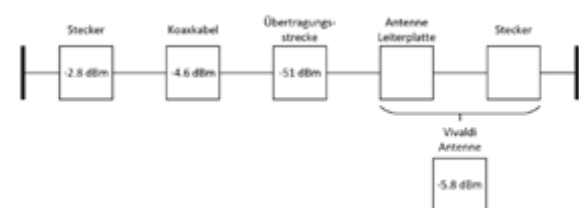


Abb. 4 Pegeldiagramm der Charakterisierten Strecke bei 24 GHz

Problemstellung

Die Firma Fatzer AG ist ein weltweit führender Hersteller von Stahlseilen für Seilbahnen. Sie stellen unter anderem „endlose“ Zug- und Förderseile für Umlaufbahnen her, welche als Einfachseil mit zwei offenen Enden hergestellt werden. Damit daraus ein Endlosseil entsteht, müssen die beiden Enden miteinander verbunden werden. Diese Verbindung nennt man Seilspleiss. Dabei werden die Litzen der Seilenden ineinander verflochten und am Schluss in das Seilinnere gesteckt, wo zwei Litzen aufeinander treffen. Da bei der Dimensionierung eines Spleisses entsprechende Veränderungen vorgenommen werden sowie dessen Herstellung sehr aufwändig ist, soll mittels eines CLRFID-Tags ein Monitoring der aufeinandertreffenden Litzenenden ermöglicht werden.

Lösungskonzept

In einem ersten Schritt soll geprüft werden, ob es überhaupt möglich ist, durch ein massives Stahlseil ein Signal in Form von elektromagnetischen Wellen zu schicken. Dies soll mittels eines Senders im Stahlseil geschehen, der ein Signal nach aussen sendet. Sofern dies gelingt, sollen im nächsten Schritt drei verschiedene Designvarianten von RFID Tags simuliert werden.

Realisierung

Für die Messung wurde von der Firma ein Teilstück eines Stahlseils zur Verfügung gestellt, in welches man seitlich eine Monopolantenne einführen konnte, welche als Sender diente. Für die Empfangsantenne wurde eine Vivaldi Antenne entworfen, die den Bereich von 20–40 GHz abdeckt, da mehrere Frequenzen interessant sein könnten.

Ergebnisse

Für das Endergebnis mussten die einzelnen Komponenten der Messung separat vermessen und charakterisiert werden, sodass am Ende die Übertragungsstrecke vom Seilkern bis zur Antenne übrig blieb. Aus diesem Ergebnis ging hervor, dass es bei der Frequenz von 24 GHz möglich ist, ein Signal nach aussen zu senden. Es befindet sich auch noch im messbaren Bereich, wenn es von Aussen nach Innen und wieder zurück muss. Die RFID Tag Simulationen sahen teilweise vielversprechend aus, jedoch sah man die erwünschten Resonanzänderungen in den Resultaten nicht. Diese müssten optimiert werden.

Ausblick

Die verschiedenen RFID Tag Varianten müssen optimiert, bzw. die Messresultate anders dargestellt werden, damit die Resonanzänderungen direkt erkennbar werden.