

Impedanzanpassung

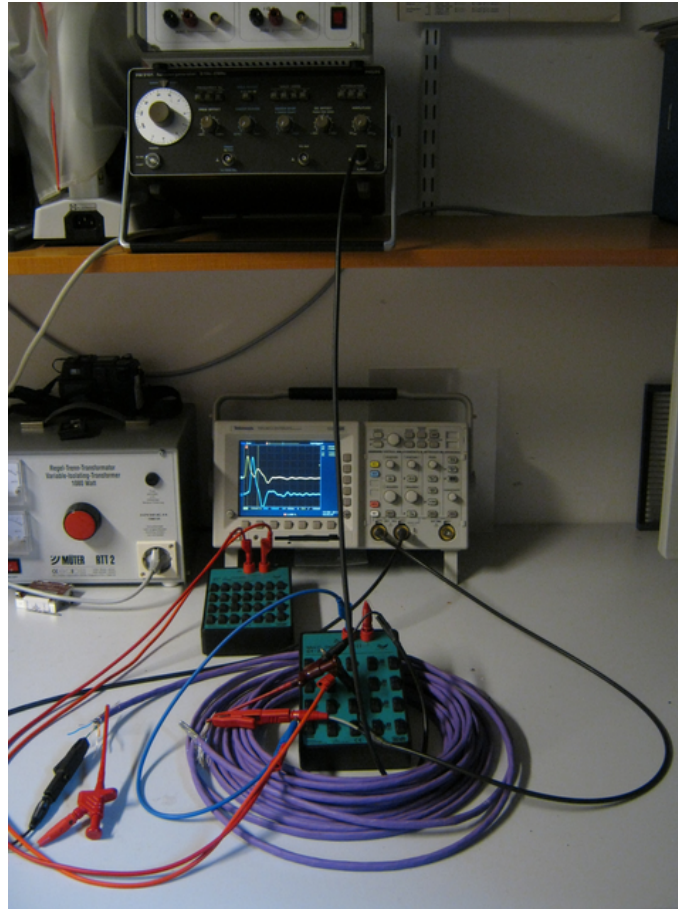


Bild 1: Möglicher Versuchsaufbau

Geräteliste:

20 m Netzwerkkabel (z.B. Cat 7), Frequenzgenerator (25 Mhz) , Koppelkondensator ($\approx 0,1 nF$) , Widerstandsdekade, Speicheroszilloskop, konfektionierte 1 m und 2 m Koaxialkabel – RG 58, Koaxial Abschlusswiderstand 50Ω

Versuchsbeschreibung:

Der Frequenzgenerator liefert Rechteckpulse der Dauer $20 ns$ diese werden am Anfang und am Ende eines Datenkabels gemessen wobei das Ende entweder nur mit dem Oszilloskop Innenwiderstand ($1 M \Omega$) , mit einem Abschlusswiderstand (z.B. 50Ω schaltbar am Oszilloskop) oder mit einem Kurzschluss verschaltet wird.

Schneller zu realisieren (allerdings von einigen Studierenden auch schon im Praktikum durchgeführt) ist der Aufbau mit Standard Koaxialkabeln hier sind

Reflexionen schön zu sehen und auch die im Datenblatt angegebene Laufzeit von 5 ns/m ist gut reproduzierbar.

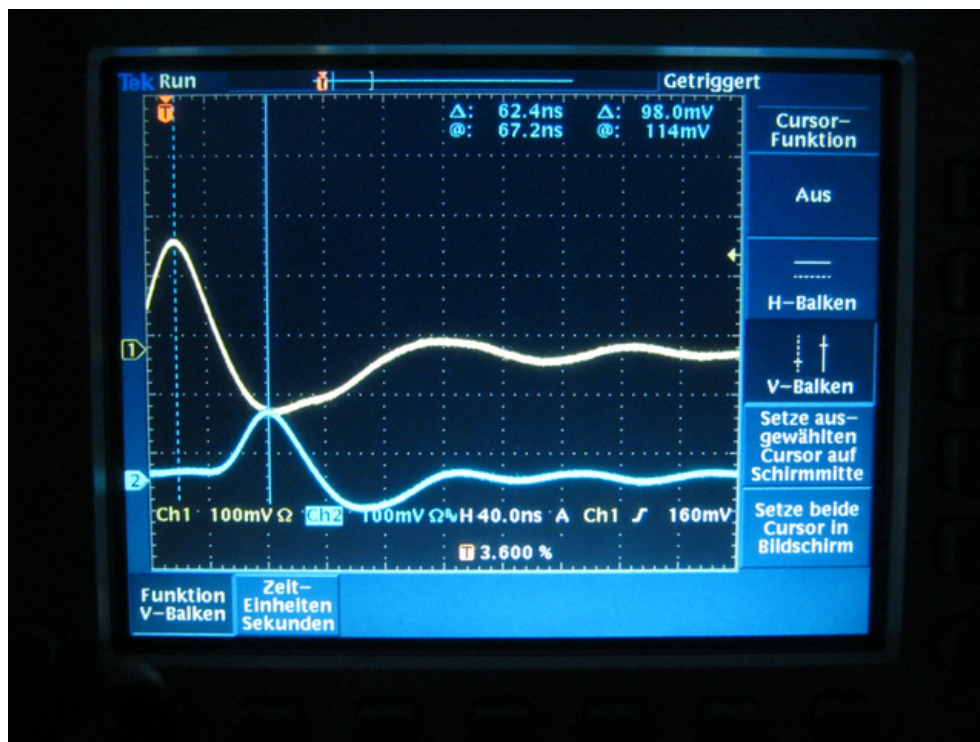


Abb. 2: Eingangs- und Ausgangssignal mit einer Zeitverzögerung von $\approx 63 \text{ ns}$ bei 50Ω Abschlusswiderstand.

Die Laufzeit des Pulses wird durch die Zeitdifferenz der Messsignale sichtbar die Kabellänge kann mit der Ausbreitungsgeschwindigkeit in Verbindung gebracht werden. Für das Koaxialkabel:

$$2 \text{ m} / 9,7 \text{ ns} \approx 2 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Aufgrund der Dielektrizität des Koaxialkabels ergibt sich eine geringere Ausbreitungsgeschwindigkeit als im Vakuum.

Zum Anderen werden Reflexionen auf Grund der sogenannten Fehlanpassung sichtbar, Abb. 3 zeigt eine Messung mit Koaxialkabeln.

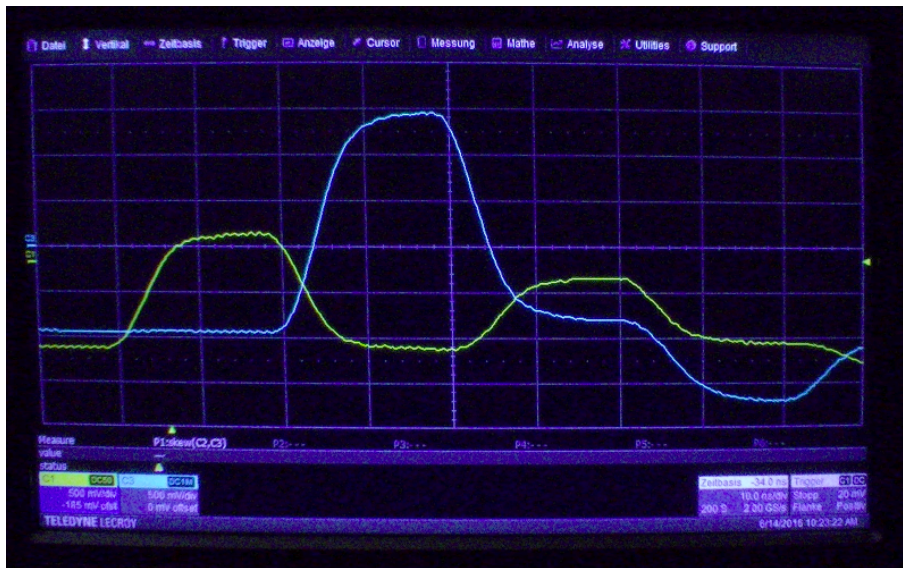


Abb. 3: Auf Kanal 1 (grün) ist das einlaufende Signal sichtbar, es sind 2 m Koaxialkabel mit $1\text{ M}\Omega$ Abschlusswiderstand auf Kanal 3 (blau) geführt. Die Laufzeit ($\approx 20\text{ ns}$) ist gut sichtbar, die Rückreflexion bei Fehlanpassung auch.