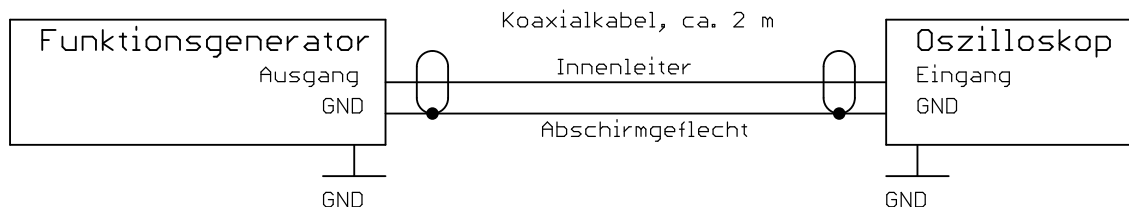


3. Signalausbreitung über Koaxialkabel

Bei hohen Frequenzen kann eine gute Signalausbreitung nur gewährleistet werden, wenn die Leitungen einen definierten Wellenwiderstand (siehe Theorieteil) haben, und sowohl Signalquelle als auch -empfänger mit einem entsprechenden Abschlußwiderstand versehen sind. Werden kleine Signale übertragen, so müssen sie vor Störsignalen abgeschirmt werden (vgl. Faradayscher Käfig). Diese Bedingungen lassen sich mit Koaxialkabeln realisieren.

3.1. Kurzes Koaxialkabel ohne Abschlußwiderstand

Verbinden Sie Funktionsgenerator und Oszilloskop mit einem kurzen Koaxialkabel (etwa 2-3 m).

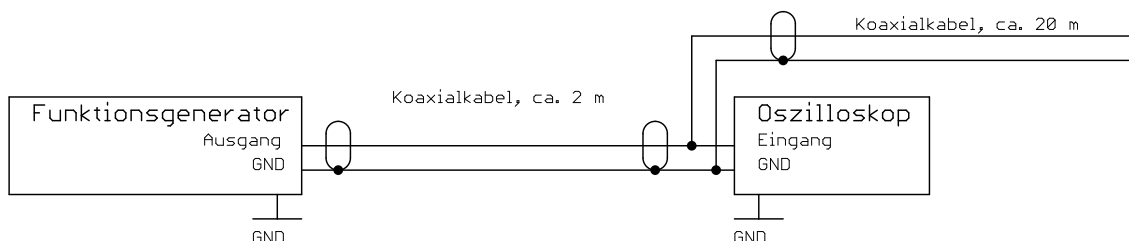


Beobachten Sie zunächst, um wieviel störungsfreier als bei Bananenkabeln sich sehr kleine Signale (wenige Millivolt) übertragen lassen.

Stellen Sie den Funktionsgenerator wieder auf einige Volt Amplitude und beobachten Sie die Form des Rechtecksignals bei verschiedenen Frequenzen (bis zu 11 MHz).

3.2. Langes Koaxialkabel ohne Abschlußwiderstand

Die Wichtigkeit der Abschlußwiderstände wird deutlich, wenn ein langes Kabel ohne solche verwendet wird. Schließen Sie am Oszilloskop über ein T-Stück ein langes zusätzliches Koaxialkabel an und beobachten Sie ein Rechtecksignal (Frequenz etwa 1 MHz). Beobachten Sie in hoher Zeitauflösung, was an den Signalfanken geschieht. Sie sehen ganz deutlich den Effekt der Signalreflexion am „offenen“ Leitungsende.



Messen Sie die Länge des langen Koaxialkabels. Sie müssen das Kabel dazu nicht abwickeln, vielmehr soll folgende Abschätzung genügen: Messen Sie den Durchmesser des Kabelwickels, berechnen Sie daraus den Umfang (= die Länge einer Wicklung). Zählen Sie die Anzahl der Wicklungen. Wie lang ist demnach das gesamte Kabel?

Messen Sie die Zeit, die die Rechteckflanke braucht, um zum offenen Ende zu laufen und nach der Reflexion wieder zum Oszilloskop zurück. Wie groß ist demnach die Signalgeschwindigkeit im Koaxialkabel?

(Vergleichswert: Sie kennen die Lichtgeschwindigkeit im Vakuum. Im Koaxialkabel ist sie durch die höhere Dielektrizitätskonstante zwischen Innenleiter und Abschirmung nur etwa 65 % des Vakuumwertes.)

3.3. Langes Koaxialkabel mit Abschlußwiderstand

