

# Übungen zur Vorlesung Messtechnik

Prof. Dr. G. Dollinger

## 1. Sensor mit Ladungsausgang

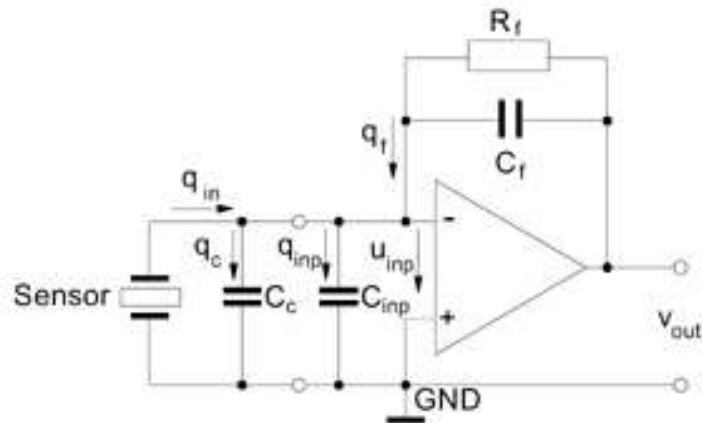


Abbildung 1: Sensor mit ladungsempfindlichem Verstärker

- In Abb. 1 ist ein Messsystem aus einem Sensor mit Ladungsausgang und einem Ladungsverstärker abgebildet. Berechnen Sie die Ausgangsspannung in Abhängigkeit aller beteiligten Kapazitäten (Kapazität des Anschlusskabels  $C_c$ , Eingangskapazität des Verstärkers  $C_{inp}$  und Koppelkapazität  $C_f$ ).
- Was ist in diesem Fall der Vorteil der Signalverarbeitung mit einem Ladungsverstärker gegenüber der Verarbeitung mit einem Wechselspannungsverstärker mit hoher Eingangsimpedanz?

## 2. Rauschen am RC-Tiefpass

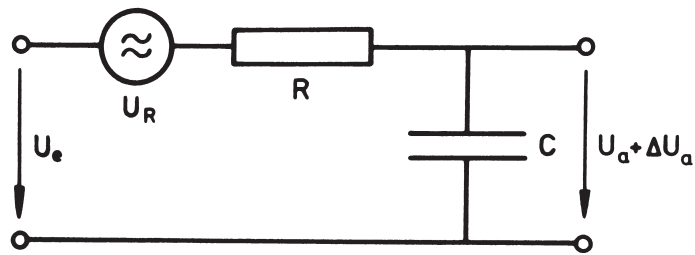


Abbildung 2: RC-Tiefpass mit rauschendem Widerstand.

- Stellen Sie die Übertragungsgleichung für den Tiefpass aus Abb. 2 auf.
- Berechnen Sie den zeitlichen Mittelwert des Schwankungsquadrats am Ausgang  $\overline{\Delta U_a^2}$  in Abhängigkeit der Frequenz der Eingangsspannung (Nyquist-Beziehung!).
- Berechnen Sie durch Integration über den gesamten Frequenzbereich das totale mittlere Spannungsquadrat des Rauschens am Ausgang  $\overline{\Delta U_{a,tot}^2}$ .

## 3. Auflösungs Grenze eines Oszillographen

Oszillographen haben meist zwei schaltbare Eingangswiderstände von entweder  $1\text{ M}\Omega$  oder  $50\ \Omega$ . Bestimmen Sie für ein Gerät mit einer Bandbreite von  $500\text{ MHz}$  die durch das thermische Rauschen bedingte Auflösungs Grenze.