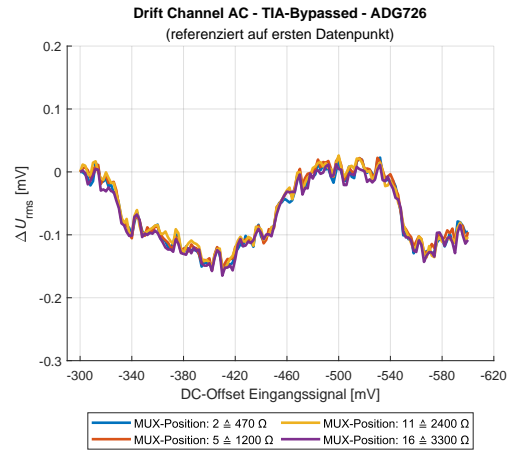
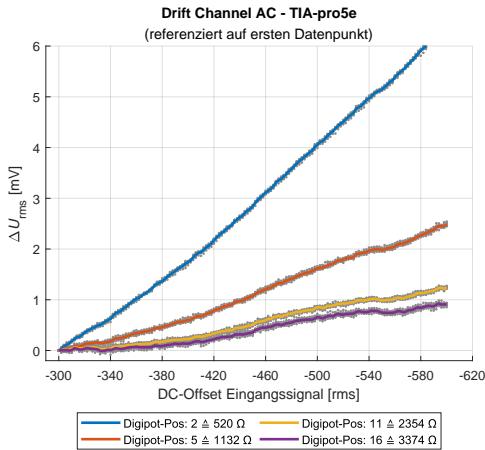


TIA mit einstellbarer Transimpedanz

Der Verstärkungsfaktor eines Transimpedanzwandlers (Photodiodenverstärker) wird über den Rückkopplungswiderstand definiert. Mit dem Einsatz eines Digitalpotentiometers im Rückkopplungspfad hat der Auftraggeber versucht, diesen Verstärkungsfaktor digital zu konfigurieren. Dies führte jedoch zu Verzerrungen im Messsignal.



Spannungsdrift im AC-Signal in der vom Auftraggeber getesteten Schaltung mit Digitalpotentiometer im Rückkopplungspfad

Spannungsdrift im AC-Signal bei der TIA-Schaltung mit Signalauskopplung über einen Multiplexer (siehe Infobox)

Ursache für Verzerrungen

Die durch das Digitalpotentiometer verursachten Verzerrungen sind abhängig vom DC-Anteil im Eingangssignal. Durch Messungen am Digitalpotentiometer und mit einer SPICE-Simulation konnten die Verzerrungen auf den nichtlinearen Durchlasswiderstand der Transmissionsgates im Digitalpotentiometer zurückgeführt werden. Dieser Durchlasswiderstand ist abhängig

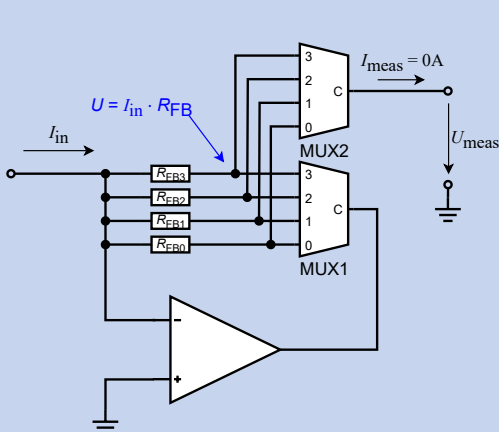
von der Signalspannung über dem Digitalpotentiometer.

Signalauskopplung mit Multiplexer

Eine Möglichkeit, um den Einfluss des Durchlasswiderstandes der Schaltelemente zu eliminieren, ist die Auskopplung des Messsignales über einen Multiplexer (siehe Infobox). Mit dieser Schaltung weisen die Durchlasswiderstände der bei-

den Multiplexer keinen Einfluss auf das Messsignal auf. Die Messungen haben gezeigt, dass der Spannungsdrift im AC-Anteil des Ausgangssignales bei der kleinsten Verstärkungsstufe von ca. 6 mV auf ca. 0.15 mV reduziert werden kann. In der bis anhin verwendeten Schaltung mit fest konfigurierter Transimpedanz wurden Verzerrungen im selben Ausmass wie bei der neuen Variante mit Multiplexer festgestellt.

Schaltung mit Multiplexern



Durch die hochohmige Signalauskopplung über den Multiplexer M2 hat der Durchlasswiderstand von M1 keinen Einfluss auf die Messung. Die Spannung an der Stelle der Auskopplung wird ausschliesslich durch R_{FB} und I_{in} definiert. Aufgrund der hochohmigen Messung wird I_{meas} sehr klein. Liegt der Strom I_{meas} bei 0A, fällt keine Spannung über M2 ab und dessen Durchlasswiderstand hat ebenfalls keinen Einfluss auf die Messung.

Project Team:
Roman Schwarz

Client:
Axetris AG, Kägiswil

Coaches:
Dr. Alex Huber, Pascal Buchschacher