

PC-gesteuerte Prüfeinrichtung für Ultraschall-Mikrofone

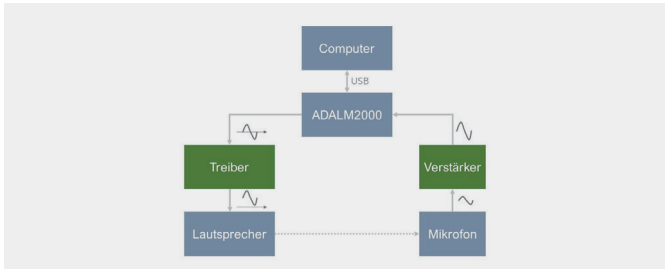


Abb. 1: Konzept

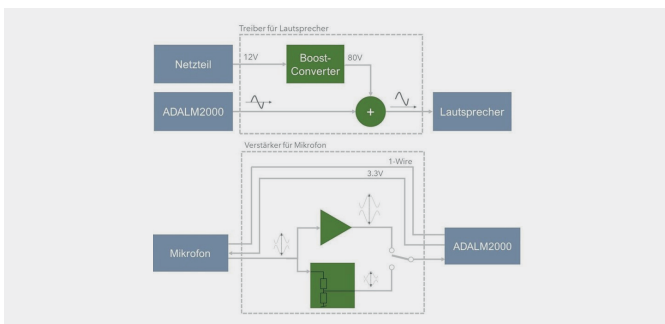


Abb. 2: Blockschema Treiber und Verstärker

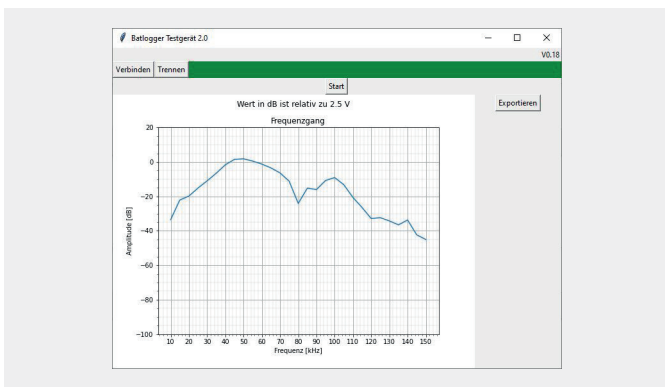


Abb. 3: GUI



Abb. 4: Fertiges Funktionsmuster der Prüfeinrichtung

Problemstellung

Elekon entwickelt und produziert Geräte mit denen Ultraschalllaute von Fledermäusen detektiert und analysiert werden. Für die Prüfung der Ultraschall-Mikrofone wird eine Prüfeinrichtung benötigt. Diese Prüfeinrichtung soll Töne im Ultraschall-Bereich von 10 bis 150 kHz an das Mikrofon abgeben können und gleichzeitig das elektrische Signal am Mikrofon-Ausgang ausmessen. Das Ziel ist es den Frequenzgang des Mikrofons anzeigen zu können. Gesteuert wird die Prüfeinrichtung über eine PC-Software. Der Aufbau der Prüfeinrichtung soll universell und modular gestaltet werden.

Lösungskonzept

Das Konzept (siehe Abb. 1) basiert auf dem ADALM2000, welcher am Computer angeschlossen wird. Über die PC-Software kann der Benutzer die Prüfeinrichtung steuern. Das ADALM2000 Board steuert den Lautsprecher mit Sinussignalen einer bestimmten Frequenz an, um einen Ultraschallton zu erzeugen. Gleichzeitig wird das am Mikrofon erzeugte Sinussignal gemessen. Vorher wird es, falls nötig, noch verstärkt. Der Frequenzgang wird berechnet und am Computer dargestellt. Anhand des Frequenzgangs kann eine Auswertung des Mikrofons vorgenommen werden. Dieses Funktionsmuster der Prüfeinrichtung ist für das Mikrofon X konzipiert.

Realisierung

Für die Ansteuerung des Lautsprechers wird ein Treiber benötigt. Dieser Treiber spannt den elektrostatischen Lautsprecher mit 80VDC vor und überlagert diese Gleichspannung mit dem Sinussignal vom ADALM2000 (siehe Abb. 2). Die Verstärkerschaltung verstärkt das differentielle Mikrofon-signal vor der Verarbeitung. Als Zusatz wurde ein Spannungsteiler integriert, um allenfalls eine Dämpfung des Signals vornehmen zu können.

Die PC-Software wurde in Python mit Hilfe der libm2k, welche Funktionen zur Ansteuerung des ADALM2000 enthält, programmiert. Der gemessene Frequenzgang des Mikrofons wird im GUI (siehe Abb. 3) dargestellt. Für die Berechnung des Frequenzgangs muss eine Fast Fourier-Transformation des gemessenen Signals gemacht werden. So kann die Amplitude des Signals bestimmt werden und anschliessend bezogen auf einen Referenzwert (in V) in einen Wert mit der Einheit dB umgerechnet werden.

Ergebnisse

Das Funktionsmuster der Prüfeinrichtung (siehe Abb. 4) kann den Frequenzgang im Bereich 10 – 150 kHz eines Mikrofon X korrekt messen und darstellen. Das Frequenzverhalten des Lautsprechers wird dabei nicht kompensiert.



Diplomand
Baumann Julie

Dozent
Dr. G. Wichmann

Themengebiet
Nachrichtentechnik/Signal Processing

Projektpartner
Elekon AG

