Delta-Sigma Zoom-ADC mit Hybrid-Integrator

Angebot Nr.	24-05
Stand	Juli 2026

Hintergrund

Klassische Zoom-ADCs kombinieren eine grobe Quantisierung (meist per SAR-ADC) mit einer feinen Delta-Sigma-Quantisierung, um eine hohe Energieeffizienz und einen großen Dynamikbereich zu erreichen. In der Praxis benötigt der SAR-ADC jedoch mehrere Taktzyklen zur Bestimmung des Grobwertes. Um eine Übersteuerung des Modulators während dieser Verzögerung zu verhindern, muss dessen Betriebsbereich künstlich erweitert werden (Overranging), was das Signal-zu-Quantisierungsrauschen-Verhältnis (SQNR) verschlechtert. Zudem führen schnelle Signaländerungen mit steilen Flanken dazu, dass das Eingangssignal den Referenzbereich schneller überschreitet, als der SAR-ADC reagieren kann. Dies führt zu Instabilität und einer Übersteuerung der Modulatorschleife. Bisherige Gegenmaßnahmen wie asynchrone SAR-Wandler oder Flash-ADCs scheitern entweder an hoher Störanfälligkeit oder an einem zu großen Chip- und Energiebedarf.

Beschreibung

Zoom-ADCs kombinieren einen ADC mit grober Quantisierung und einen Delta-Sigma-ADC mit feiner Quantisierung. Diese Kombination bietet gleichzeitig eine hohe Energieeffizienz und einen großen Dynamikbereich. Neben dem zusätzlichen Hardware-Aufwand eines grob quantisierenden ADCs (welcher ein SAR-ADC sein kann), muss der Delta-Sigma-ADC etwa drei LSBs des grob quantisierenden ADCs abdecken, um eine Übersteuerung des Delta-Sigma-ADCs zu vermeiden. Dies verringert das Signal-zu-Quantisierungsrauschen-Verhältnis (SQNR). Signaltransienten mit zu kurzen steigenden Flanken können den Delta-Sigma-ADC ebenfalls übersteuern.

In der Erfindung wird ein gemischt-signaler Hybrid-Integrator im Delta-Sigma-ADC verwendet. Dieser Hybrid-Integrator enthält bereits einen Komparator für die parallele digitale Integration. Das Komparatorsignal wird digital gefiltert und einem Fensterkomparator zugeführt, welcher dann einen Vorwärts-Rückwärts-Zähler steuert, der den Zoom-Offset darstellt. Dieser Zoom-Offset wird anschließend DA-gewandelt und dem analogen Summierpunkt des Delta-Sigma-Modulators zugeführt, um die Zoom-Funktion zu realisieren. Der digitale Zoom-Offset wird gefiltert und verzögert, bevor er zum Ausgang des Dezimationsfilters des Delta-Sigma-Modulators addiert wird.

Referat Patente und Lizenzen
Zentralcampus Cottbus: +49 (0) 355 69 3535
www.b-tu.de/transfer/patente-lizenzen
patente@b-tu.de

Details / Vorteile

Höhere Robustheit
Bessere Signalqualität
Geringerer Hardware-Aufwand

Anwendungsfälle

Audioanwendungen
Medizintechnik
Batteriebetriebene Sensorik
Industrielle Sensorik

Schutzrecht

PCT/EP2024/081111

Entwicklungsstand

Prototyp

Angebote

- Ausgründung
- Lizenzierung
- FuE-Kooperation

Kontakt

Mike König
Platz der Deutschen Einheit 1
03046 Cottbus
Hauptgebäude, Zentralcampus
Raum HG 2.39

T +49 (0) 355 69-3535
E patente@b-tu.de