

Aufbau technischer Publikationen

(Kopfzeile)	(Header)
Titel	Title
Autoren, Anstellung, Datum	Authors, Affiliation, Date
Kurzfassung	Abstract
1. Einleitung	Introduction
2. ... (N-2). Hauptteil	Body, main part
(N-1). Zusammenfassung	Summary, Conclusion, Synopsis
N. Literaturverzeichnis	References
(Fußzeile)	(Footer)

Titel: Die wichtigsten Stichwörter bringen, besonders in Datenbanken werden die Titel (und auf Wunsch auch die Kurzfassung) auf Stichwörter durchsucht.

Autoren, Anstellung (, Datum): Dem ersten Autor gebührt die größte Ehre. Ihm werden die zentralen Ideen aber auch die Hauptverantwortung für Fehler zugeschrieben. Im Zweifelsfall kann bei gleichwertigen Autoren alphabetische Reihenfolge gewählt werden.

Kurzfassung: Sie ist in Datenbanken zusammen mit dem Titel gespeichert, auf Wunsch einsehbar und kann in die Stichwortsuche mit einbezogen werden. Faßt der Leser Interesse, ordert (und zahlt) er die Quellenangabe für das Schriftstück. Hier keine Ergebnisse, sondern weitere Stichwörter und eine genauere Beschreibung des behandelten Themas bringen.

Einleitung: Hinführung zum Thema, hier werden zumindest die Quellen des Literaturverzeichnisses genannt, die dem Leser den Einstieg in das Thema ermöglichen. Warum ist das Thema wichtig? Welchen Aspekt des Aufgabengebietes behandelt diese Arbeit im Detail?

Hauptteil: Hauptteil der Arbeit. Bilder so beschriften, da sie auch ohne den Text verstanden werden können. Der Leser blättert die Arbeit erst einmal durch. Keine Buchstaben (z.B. f) als Achsenbeschriftung (das ist zu vieldeutig), sondern ganze Bezeichnungen wie z.B. *Frequenz*.

Zusammenfassung: Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse der Arbeit. Viele Leser beachten anfangs nur Kurzfassung und Zusammenfassung, erst dann entscheiden sie, ob ihnen ein detailliertes Nachvollziehen der Arbeit lohnend erscheint.

Literaturverzeichnis: Das Literaturverzeichnis spiegelt die geistige Welt des Autors: Horizont (lokal / national / international), Niveau, Aktualität (auch neue oder nur ältere Quellen?), Themenspektrum. Das Literaturverzeichnis gilt wissenschaftlichen Lesern als Visitenkarte.

Kopf- und Fußzeile: Wiederholen sich auf jeder Seite und können nach belieben gestaltet werden. Neben der Seitenzahl und dem Datum (Aktualität!) sollte die Quelle auf jeder Seite eindeutig identifizierbar sein; dem Autor zum Ruhme, dem Leser als Hilfe, die Quelle zu finden. Heutzutage können interessante Seiten sehr leicht einzeln kopiert und weitergereicht werden. Jedes Blatt sollte hinreichend markiert sein: Autoren, Kurzfassung des Titels, wo ist die Arbeit zu finden? Was (Journal, Buch, Diplom, Praktikum) und wo (Hochschule) ist es?

Sonstiges: Es gibt viele weitere Informationen, die man anfügen kann, z. B. einen Anhang, Bilder, kurze Lebensläufe der Autoren, etc.

Beispielbericht: Differentielle Operationsverstärker

M. Schubert, OTH Regensburg, 15.05.2018

Kurzfassung

Differentielle Operationsverstärker werden grob modelliert und die Eigenschaften von Bipolar- und MOS-Eingängen bzgl. Offset und Eingangsimpedanz diskutiert.

1 Einleitung

Der Operationsverstärker (OP) ist heutzutage das „Arbeitspferd der Elektronik“. Er kann in vielen Anwendungen als idealisiertes Bauelement mit unendlicher Verstärkung behandelt werden, dessen Ausgangsspannung allein von der Differenz der Eingangsspannungen abhängt [1]. Leider kann dieses einfache Modell des idealen OPs in der Praxis nur näherungsweise erreicht werden [2,3].

2 Hauptteil

2.1 Charakteristika des Operationsverstärkers

Die Anwendungen von OPs sind so vielfältig, daß es schwierig - wenn nicht unmöglich - ist, allen Anforderungen mit einem bestimmten OP oder einer eng begrenzten Anzahl von OPs gerecht zu werden. Genannt seien Charakteristika wie Spannungsverstärkung, Offset-Spannung, DC- und AC-Eingangsimpedanz, Ausgangsimpedanz, Stabilität, Bandbreite, Common-Mode-Range (CMR), Gleichtaktunterdrückung (Common-Mode-Rejection-Ratio, CMRR), maximale Anstiegsgeschwindigkeit (Slew Rate) und Treiberleistung des Ausganges, Settling Time, benötigte Chipfläche, minimale und maximale Versorgungsspannung, Leistungsverbrauch, Temperaturverhalten, Rauschverhalten, etc. Im einfachsten Modell kann die Ausgangsspannung modelliert werden als

$$U_{out} = A_V (U_{in}^+ - U_{in}^- + U_{offset}) \quad (1)$$

Darin sind A_V , U_{in}^+ , U_{in}^- , U_{offset} , U_{out} die Spannungsverstärkung, positiver und invertierender Eingang, Offsetspannung und Ausgangsspannung. Besonders störend ist für viele Anwendungen die Offset-Spannung. Sie ist für OPs mit MOS-Eingängen bei typischerweise 10...40 mV [2] und ist somit um ca. einen Faktor 10 größer, als bei einem guten OP mit bipolarem Eingang [3]. Diesen Vorteil bezahlt man jedoch mit einem statischen Eingangsstrom und einer relativ geringen, differentiellen Eingangsimpedanz im Vergleich zum MOS-Eingang, wo diese mit $Z_{in} \geq 10^{15} \Omega$ praktisch als unendlich angenommen werden kann.

2.2 Anwendungen des Operationsverstärkers

Besonders in solchen Anwendungen, in denen die Ladungsbilanzen von Kapazitäten nicht durch den Eingangsstrom des OP verfälscht werden dürfen, ist ein MOS-Eingang unvermeidlich. Dies ist u.a. dort der Fall, wo statt Strömen einzelne Ladungspakete bewegt werden, wie z.B. in Switched-Capacitor-Schaltungen [2]. Deren bevorzugter Einsatz in der Meßtechnik verlangt gleichzeitig sehr kleine Offsets. Für MOS-Eingänge muß die Offset-Kompensation dann durch schaltungstechnische Maßnahmen erreicht werden.

3 Zusammenfassung

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die vielseitigen Anforderungen an OPs nicht mit einer Schaltung lösbar sind und dass spezielle Anforderungen speziell angepaßte OPs verlangen. Zu den Hauptproblemen zählt die Offset-Spannung, die für gute MOS- Eingänge bei typischerweise 10 mV und für gute bipolare Eingänge bei ca. 1 mV liegt.

4 Literaturverzeichnis

- [1] U. Tietze, Ch. Schenk, *Halbleiter-Schaltungstechnik*, Springer Verlag, 1993.
- [2] R. W. Brodersen, P. R. Gray, D. A. Hodges, "MOS Switched Capacitor Filters", Proceedings of the IEEE, Vol. 67, pp. 61-75, Jan. 1979.
- [3] E. A. Vittoz, "The Design of High-Performance Analog Circuits on Digital CMOS Chips", IEEE Journal of Solid-State Circuits. Vol. SC-20. No. 3. June 1985.