

t.ASV - Analoge Signalverarbeitung

Kursverantwortung:	Roland Küng, kunr
Credits:	4
Schuljahr:	2011/2012
Zuletzt gespeichert:	08.05.2012 16:22

Lernziel:

Alle modernen elektronischen Anwendungen bestehen aus einem Analogteil und einem Digitalteil zwecks Signalverarbeitung. Der analoge Signalverarbeitungsteil kümmert sich um die optimale Konditionierung des Signals von einem Sensor bis zum A/D-Wandler, bzw. umgekehrt vom D/A-Wandler zum Aktor. Was in diesem Teil verloren geht an Signalqualität ist unwiderbringlich weg. Dies gilt für alle Applikationen, welche Quellen oder Senken mit analogen Signalen aufweisen (Digitalkamera, Sensoren aller Art, Mobile Phone...) also auch für moderne drahtlose Funktechnik mit der Antenne als Sensor. Der Kurs vermittelt die erforderlichen Kenntnisse und Fertigkeiten für den Entwurf des Analogteils moderner Geräte. Er baut auf dem in der Elektronik erworbenen Wissen auf.

Die wesentlichen Ziele sind folgende:

Verständnis der im Bereich der analogen Signalverarbeitung relevanten Erscheinungen wie Rauschen und Intermodulation, welche die Dynamik definieren. Gute Kenntnis der analogen Signalverarbeitungskomponenten und deren Berechnung in modernen Elektronikschaltungen vom Sensor bis zum A/D-Wandler. Grundverständnis für elektronische Baugruppen in HF- Anwendungen wie Sender und Empfänger für Drahtlos- und Breitbandkommunikation. Praktische Arbeit mit den einzelnen Komponenten beinhaltend die Berechnung und die zugehörige Messtechnik mit modernen Messgeräten.

Lerninhalt:

Grundlagen:

Signalpegel, Impedanzen und Signalspektren in der Elektronik, Rauschen in elektronischen Schaltungen (Rauschzahl, Rauschen von OpAmps, Baugruppen), nichtlineare Verzerrungen (Ursache und Behandlung von Nichtlinearität, Harmonische und Intermodulation, Intercept-Punkt, Dynamik).

Prinzip der Frequenzbandverschiebung durch Mischen einsetzen (Multiplikation, Switching), optimale analoge Filter gestalten (passive LC-, aktive RC-Filter), richtig verstärken (Stufenkopplung, Bandbreite, Stabilität), stabile Takt- und Oszillatorsignale erzeugen für NF und HF-Anwendungen (Schwingungsgleichung, RC-, LC-Oszillatortypen, Quarze und Quarzoszillatoren, PLL-Synthesizer), präzise wandeln von der analogen in die digitale Welt (A/D-Wandlung, D/A-Wandlung, Direct Digital Synthesis, Phasenrauschen und Jitter)

Schaltungstechnik:

Verstärker (Kenngrößen, Implementierung mit Operationsverstärkern und diskret, Rauschen, Intermodulation, Frequenzkonverter (Kenngrößen, Topologien) Design und Implementierungen diverser passiver und aktiver Filter (Prototypen, Entwurf von LC- und aktiven RC-Filtern von Spezifikation bis zur Schaltung), Oszillatorschaltungen und moderne Frequenzsynthese (Schaltungstypen, VCO, PLL), Topologien von AD- und DA-Wandlern, (schnelle ADC, Fehler und Interferenzen, Interface-Schaltungen).

Praktikum:

Messen im Frequenzbereich mit Spektrumanalyzer, Rauschen und Intermodulation in Verstärkern, Entwurf von aktiven RC- und LC-Filtern für Audio und HF, Frequenzkonversion mit Mischern, stabile Oszillatorschaltung, PLL Design,

Vorkenntnisse:

Elektronik: Grundlagen Diode, Transistoren, OpAmp, Komparator

Elektrotechnik: Grundlagen, Spannung, Strom, Leistung, Frequenzgänge, RLC- Schaltungen

Mathematik: Fouriertransformation, komplexe Zahlen, Logarithmen

Durchführung:

Unterrichtsart	Anzahl Lektionen pro Woche
Vorlesung	14*2 L
Übung/Praktika	7*4 L
Gruppenunterricht	
Blockunterricht	
Seminar	

Leistungsnachweise:

Laut Tabelle oder gemäss schriftlicher Festlegung des Dozierenden zu Semesterbeginn!

Anzahl	Art	Gewichtung
1	Modulendprüfung	60%
1	Prüfungen während der Unterrichtszeit	40%
1	Weitere Leistungsnachweise	Aktive Teilnahme Praktikum (Testat)

Unterrichtssprache:

Deutsch

Unterrichtsunterlagen:

Skript mit 11 Kapiteln

Foliensatz zu jeder Doppellektion

Übungen mit Lösung zu jeder Doppellektion

Praktikumsanleitungen mit Hintergrundinformation

Bemerkungen:

Alle Unterlagen sind auf einer Webseite abrufbar: www.zhaw.ch/~kunnr