

Übung 11

Ausgabe: Do 19.01.2006

Abgabe: Do 26.01.2006

Sigma-Delta ADC

5 Punkte

Was ist das Nyquist-Theorem ?

Lernen Sie, wie ein Sigma-Delta-Analog-Digitalwandler funktioniert (oder auch Delta-Sigma-ADC genannt).

- a) Was besagt das Nyquist-Theorem ? Inwiefern hat es etwas mit den Sigma-Delta-ADCs zu tun ?
- b) Erklären Sie anhand einer Skizze und mit erläuternden Worten das Funktionsprinzip.
- c) Vergleichen Sie mit den in der Vorlesung vorgestellten ADC-Typen (Rampen-ADC, Sukzessive Approximationsmethode und Flash-ADC), welche Vor- und Nachteile sehen Sie ?

2. Microcontroller-Kommunikation

5 Punkte

Zwei Microcontroller gleichen Typs (z.B. ATtiny26) sollen über ihre digitalen Ein- und Ausgänge miteinander kommunizieren. Dazu sollen maximal 14 Datenleitungen (à 1 bit) benutzt werden. Keine dieser Leitungen soll 'bidirektional' eingesetzt werden, d.h. jede Leitung ist aus Sicht des einen Controllers für den gesamten Kommunikationsvorgang entweder 'input' oder 'output', und für den zweiten Controller ist die Zuordnung genau umgekehrt.

Konkret: **Ein** Controller, der 'Master', stellt dem zweiten Microcontroller, dem 'Slave' eine 'Frage', d.h. er überträgt ein 3-Bit-Datenwort IN (=0,1,2...7) und erwartet - als Funktion von IN - eine 7-Bit-Antwort OUT (=0,1,...127), die dann vom Slave zum Master geschickt werden muss. Es könnte sich dabei um ADC-Werte (=OUT) als Funktion des Messkanals (=IN) handeln.

Entwerfen Sie ein 'Protokoll' für den Datenaustausch, das die Asymmetrie (Master-Slave) zwischen den beiden Controllern berücksichtigt. Beachten Sie auch, dass das 'Beantworten' Zeit brauchen kann. Verzichten Sie auf jedwede Komplizierung wie Fehlerkorrekturen etc.