

## 1. Übung

### 1. Aufgabe

Über den E-Kanal IN-1 ist ein analoges Signal mit einer Rate von  $f_k = 20$  KHz abzutasten und innerhalb der gleichen Abtastperiode über den Kanal OUT-1 wieder auszugeben.

- Erstelle zunächst in dem IDE eine Projekt und binde die Templates ein. Verifiziere die Funktion des Template - Programmes im Simulator und mache dich mit der Entwicklungsumgebung vertraut.
- Erweitere das Programm-Source-File für das in\_out-Programm. Hierbei ist die Ausgabe-routine an den DAC als Macro

```
#define out(reg,dac_lb,dac_hb)
```

mit den Parametern: reg: Register mit dem Ausgabewert  
dac\_lb: DAC Low Byte  
dac\_hb: DAC High Byte  
anzulegen.

- Verifiziere die Funktionalität des Programmes im Simulator.
- Implementiere das Programm-Objekt-File auf dem EVB.

### Messungen

- Überprüfe an dem Boxcar-Ausgangssignal den Wert der Abtastrate.
- Bestimme mittels Oszilloskop die Frequenz  $f_{\text{out}}$  des Ausgangssignals bei einem sinus- förmigen Eingangssignal unterschiedlicher Frequenz  $f_{\text{ein}}$

Eingangsfrequenz	Ausgangsfrequenz	Bemerkung
1 kHz		Abtasttheorem erfüllt
18 kHz		Abtasttheorem nicht erfüllt

- c) Bestimme mittels FFT-Analysator den Amplituden- und den Phasengang des Systems für den Frequenzbereich  $0 \leq f \leq \frac{1}{2} \cdot f_a$ .

### Auswertung

- a) Gebe die Beziehung  $f_{\text{out}}$  als Funktion von  $f_{\text{ein}}$  für sinusförmige Eingangssignale mit einer Frequenz im Bereich:

$$f_{\text{ein}} \in (0, 20 \text{ kHz})$$

an.

- b) Gebe das Blockschaltbild sowie den Amplituden- und Phasengang der Abtasteinrichtung an.
- c) Ermittle aus dem gemessenen Phasengang die Umsetzungszeit des ADU.
- d) Ergänze das Blockschaltbild (b), so daß der Einfluß der ADU-Umsetzungszeit ebenfalls dargestellt wird.

### 2. Aufgabe

Ändere das Programm der 1. Aufgabe so ab, daß dieses:

- a) eine 1-Weg-Gleichrichtung  
b) eine 2-Weg-Gleichrichtung

des Eingangssignals vornimmt. Dabei soll über

DAC-1 : das Eingangssignal  
DAC-2 : das 1-Weg-gleichgerichtete Signal  
DAC-3 : das 2-Weg-gleichgerichtete Signal

ausgegeben werden.

Dabei ist das Ausgabe-Macro von Aufgabe 1 als separates File in dem Projektordner abzulegen und als Include-File mit der Anweisung:

```
#include <out.h>;
```

in das Source-File einzubinden.