



# Laborbericht 1: ADC und DAC

## Laborbericht

des Studiengangs Informatik IT-Automotive  
an der Dualen Hochschule Baden-Württemberg Stuttgart

von

**Philipp Gehrig**  
**Dinar Karchevskii**

Oktober 2023

Matrikelnummer, Kurs  
Matrikelnummer 2, Kurs  
Ausbildungsfirma 1  
Ausbildungsfirma 2  
Betreuer

5622763, ITA22  
9431638, ITA22  
Mercedes-Benz, Sindelfingen  
eClassics, Bielefeld  
Prof. Dr. Matthias Drüppel

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>II</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>III</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>IV</b>
<b>Listings</b>	<b>V</b>
<b>1 Einführung und Überblick</b>	<b>1</b>
<b>2 Versuch 1</b>	<b>2</b>
2.1 Benötigte Geräte . . . . .	2
2.2 Versuchsaufbau . . . . .	3
2.3 Integrale Nichtlinearität . . . . .	4
2.4 Differentiale Nichtlinearität . . . . .	5
2.5 Konversionszeit . . . . .	5
<b>3 Versuch 2</b>	<b>6</b>
3.1 Benötigte Geräte . . . . .	6
3.2 Änderungen im Vergleich zu Versuch 1 . . . . .	6
3.3 Audbau der Schaltung . . . . .	6
3.4 Monotonie und Nichtlinearität . . . . .	6
3.5 Einschwingverhalten . . . . .	6
<b>4 Diskussion</b>	<b>7</b>
<b>Glossar</b>	<b>8</b>
<b>Anhang</b>	<b>9</b>

# Abkürzungsverzeichnis

DMM	Digitaler Multimeter
LED	light-emitting diode
LSB	least significant bit

# Abbildungsverzeichnis

2.1	.....	3
2.2	.....	4

# Tabellenverzeichnis

2.1	.....	4
-----	-------	---

# Listings

# 1 Einführung und Überblick

Zunächst wurden zur Vorbereitung des Labors alle Messgeräte und Komponenten auf ihre Korrektheit geprüft. Dies bestand aus der Kalibrierung des Oszilloskops. Der Kurzschlussstrom wurde auf 400 mA begrenzt.

Für unsere Versuche verwenden wir das Oszilloskop: Keysight DSOX1102A,  
den digitalen Multimeter: Fluke TRUE RNS MULTIMETER.  
sowie das Netzgerät: GW INSTEK GPS-4303.

Des weiteren wurde sich auf folgende Farben für Kabel geeinigt.

Farbe	Bedeutung
Rot	Versorgungsspannung
Schwarz	Digitale Masse
Gelb	Analoge Masse

# 2 Versuch 1

## 2.1 Benötigte Geräte

Für dieses Experiment benötigen wir die folgenden Geräte:

Gerät	Anzahl	Produktbezeichnung
Oszilloskop	1	Keysight DSOX1102A
Digital-Multimeter	1	Fluke TRUE RMS MULTIMETER
Widerstand 1k	9	
Widerstand 10k	1	
LED	8	
ADC	1	ADC0804LCN
Kondesator 0,1 $\mu\text{F}$	2	
Kondesator 10 $\mu\text{F}$	1	
Kondesator 150 pF	1	



## 2.2 Versuchsaufbau

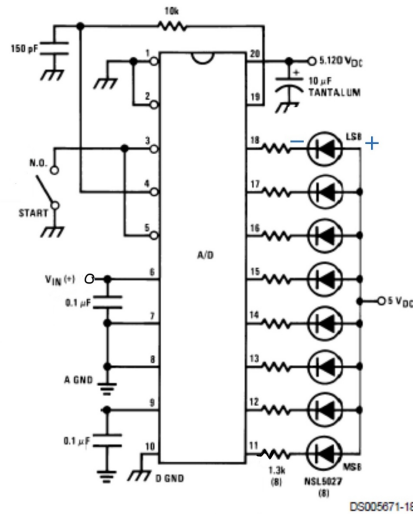


Abbildung 2.1: Schaltungsskizze Versuch 1

Zunächst einmal die Schaltungsskizze (Abbildung 2.1) für unseren Versuchsaufbau.

Aufgrund des Fehlens des Schalters haben wir diesen durch ein Kabel ersetzt, welches durch einstecken in das Steckbrett den Schalter simuliert.

Man geht zunächst einmal davon aus, dass die Clockfrequenz des ADC 600 kHz beträgt.

Bei der Verschaltung sollte man beachten, dass die Eingangspins 1 - 5, 10, 19 und 20 haben digitale Referenzwerte, wobei die Eingangspins 6 - 9 haben analoge Referenzwerte.

Der V(+)-Eingang muss mit einem Schutzwiderstand 1 k $\Omega$  gegen Überspannungen und mit einem 0.1  $\mu$ F gegen Einstreuungen versehen werden.

Die Betriebs- und Eingangsspannungen werden mit Hilfe des DMM gemessen, um sie möglichst genau zu bestimmen.

Das Bitmuster wird von den LEDs in binärer Darstellung abgelesen. Ein LSB beträgt 20 mV.

Die Versorgungsspannung für den Versuch liegt bei 5,120V. Diese definiert den Eingangsspannungsbereich  $U_{in}$ : 0 bis 5,120 V.

Die Schaltung wurde aufgebaut und von einem Betreuer überprüft.

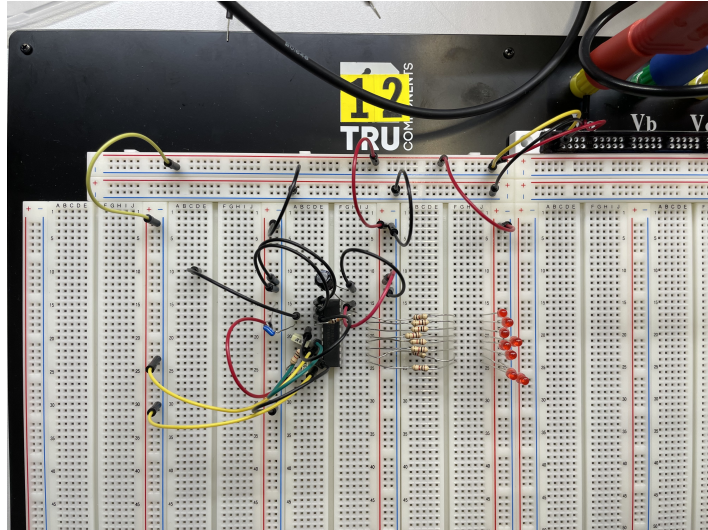


Abbildung 2.2: Schaltungsaufbau Versuch 1

Der digitale Output der Schaltung wird von den LEDs in Abbildung 2.2 dargestellt. Bei der Inbetriebnahme wurde festgestellt, dass die Signale invertiert sind, und der Zustand An einer Null entspricht, der Zustand Aus - einer Eins.

## 2.3 Integrale Nichtlinearität

Digitaler Output	Erwarteter Spannungswert	Tatsächlicher Spannungswert	Abweichung	Bitmuster
16	0,320V	0,321V	0,001	"00010000"
32	0,640V	0,639V	-0,001	"00100000"
48	0,960V	0,967V	0,007	"00110000"
64	1,280V	1,277V	-0,003	"01000000"
80	1,600V	1,601V	0,001	"01010000"
96	1,920V	1,922V	0,002	"01100000"
112	2,240V	2,240V	0,000	"01110000"
128	2,560V	2,566V	0,006	"10000000"
144	2,880V	2,887V	0,007	"10010000"
160	3,200V	3,203V	0,003	"10100000"
176	3,520V	3,534V	0,014	"10110000"
192	3,840V	3,843V	0,003	"11000000"
208	4,160V	4,158V	-0,002	"11010000"
224	4,480V	4,483V	0,003	"11100000"
240	4,800V	4,802V	0,002	"11110000"
255	5,120V	5,119V	-0,001	"11111111"

Tabelle 2.1: Ergebnisse Versuch 1d

TEXT EINFUGEN

## **2.4 Differentiale Nichtlinearität**

## **2.5 Konversionszeit**

## 3 Versuch 2

### 3.1 Benötigte Geräte

Für dieses Experiment benötigen wir die folgenden Geräte:

Gerät	Anzahl	Produktbezeichnung
Oszilloskop	1	Keysight DSOX1102A
Digital-Multimeter	1	Fluke TRUE RMS MULTIMETER
Widerstand 1k	9	
Widerstand 10k	1	
LED	8	
DAC	1	
Kondensator 0,1 $\mu\text{F}$	2	
Kondensator 10 $\mu\text{F}$	1	
Kondensator 150 pF	1	

### 3.2 Änderungen im Vergleich zu Versuch 1

Zunächst einmal wird nun nur noch eine Referenzspannung von 2,56V (anstatt 5,12V)

### 3.3 Aufbau der Schaltung

### 3.4 Monotonie und Nichtlinearität

### 3.5 Einschwingverhalten

## 4 Diskussion

# Glossar

## Glossareintrag

Ein Glossar beschreibt verschiedenste Dinge in kurzen Worten.

# Anhang

(Beispielhafter Anhang)

A. Assignment

B. List of CD Contents

C. CD

## B. List of CD Contents

└ <b>Literature/</b>	
└ <b>Citavi-Project(incl pdfs)/</b>	⇒ <i>Citavi (bibliography software) project with almost all found sources relating to this report.</i>
	<i>The PDFs linked to bibliography items therein are in the sub-directory ‘CitaviFiles’</i>
– bibliography.bib	⇒ <i>Exported Bibliography file with all sources</i>
– Studienarbeit.ctv4	⇒ <i>Citavi Project file</i>
└ <b>CitaviCovers/</b>	⇒ <i>Images of bibliography cover pages</i>
└ <b>CitaviFiles/</b>	⇒ <i>Cited and most other found PDF resources</i>
└ <b>eBooks/</b>	
└ <b>JournalArticles/</b>	
└ <b>Standards/</b>	
└ <b>Websites/</b>	
└ <b>Presentation/</b>	
– presentation.pptx	
– presentation.pdf	
└ <b>Report/</b>	
– Aufgabenstellung.pdf	
– Studienarbeit2.pdf	
└ <b>Latex-Files/</b>	⇒ <i>editable L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X files and other included files for this report</i>
└ <b>ads/</b>	⇒ <i>Front- and Backmatter</i>
└ <b>content/</b>	⇒ <i>Main part</i>
└ <b>images/</b>	⇒ <i>All used images</i>
└ <b>lang/</b>	⇒ <i>Language files for L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X template</i>