

# Protokoll zu Projekt 2 vom 5.5.2011

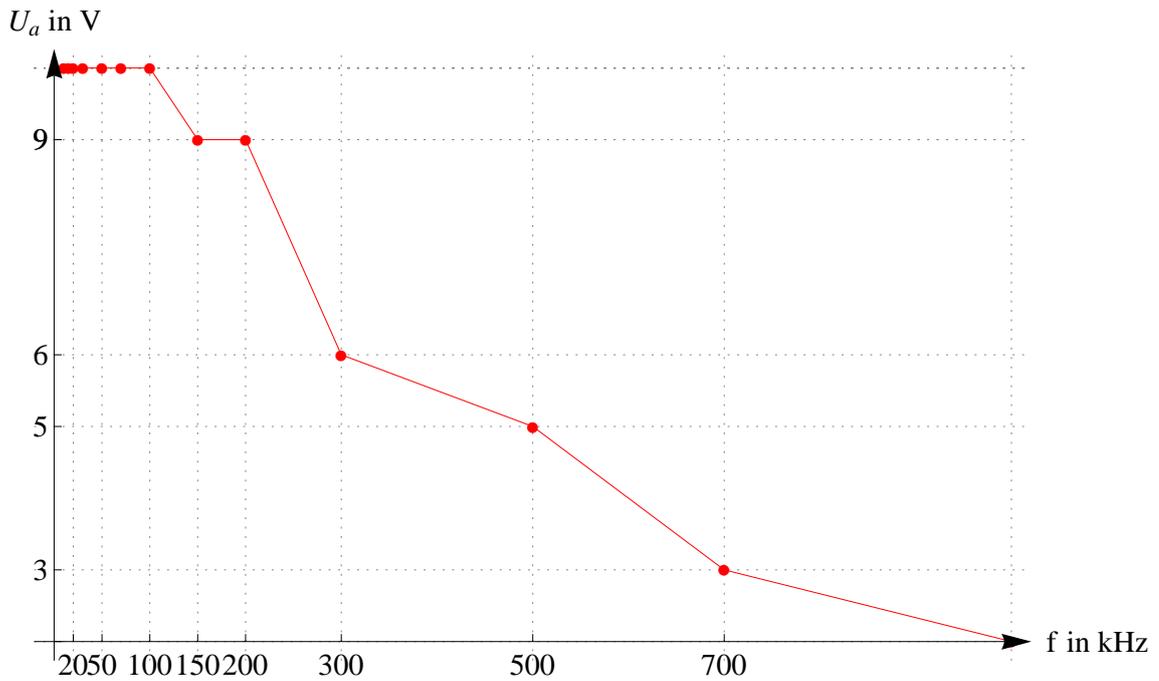
von Julian Bergmann

## Aufgabe 1

a) Messung:

f (kHz)	10	15	20	30	50	70	100	150	200	300	500	700	1000
$U_A$ (V)	10	10	10	10	10	10	10	9	9	6	5	3	2

**Grafik:**



**Beobachtung:**

Bis etwa 100kHz bleibt die die Ausgangsspannung und damit die Verstärkung der Eingangsspannung gleich. Ab dieser Frequenz sinkt sie linear.

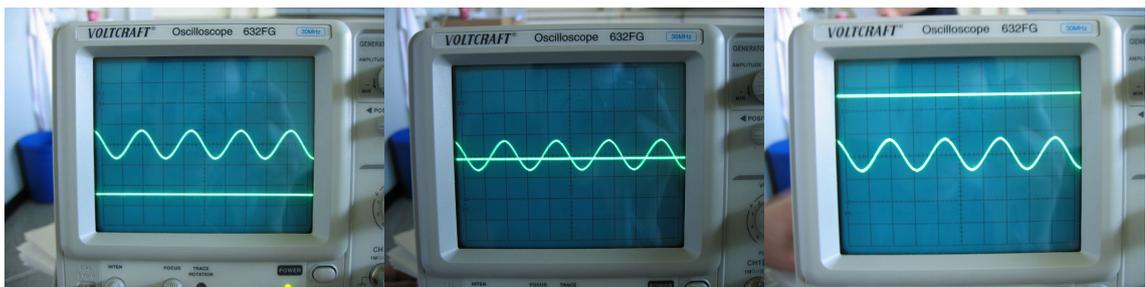
b) Gemessene Amplitudenschwankung: 25V.

Bei kompensiertem Offset und aufgelegtem Finger steigt die gemessene Amplitude stetig bis ca. 13V.

Nach Entfernen des Fingers fällt Sie langsam wieder auf 0V.

Angenommen, Finger-Raum-Temperaturunterschied  $\Delta T \approx 5K$ .

Dann ist der Offsetspannungsdrift  $\frac{13V}{5K} = 2.6 \cdot 10^6 \frac{\mu V}{K}$  (Einheit nach Skript-Vorgabe)

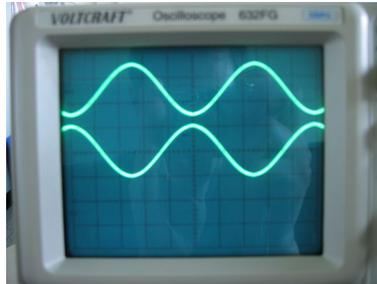


## Aufgabe 2

Das am Oszilloskop zu sehende Bild wird horizontal gespiegelt und nach oben/unten verschoben (je nach  $U_1$ ).

Dabei bleibt die Amplitude als halbe Minimum-Maximum-Differenz stets gleich.

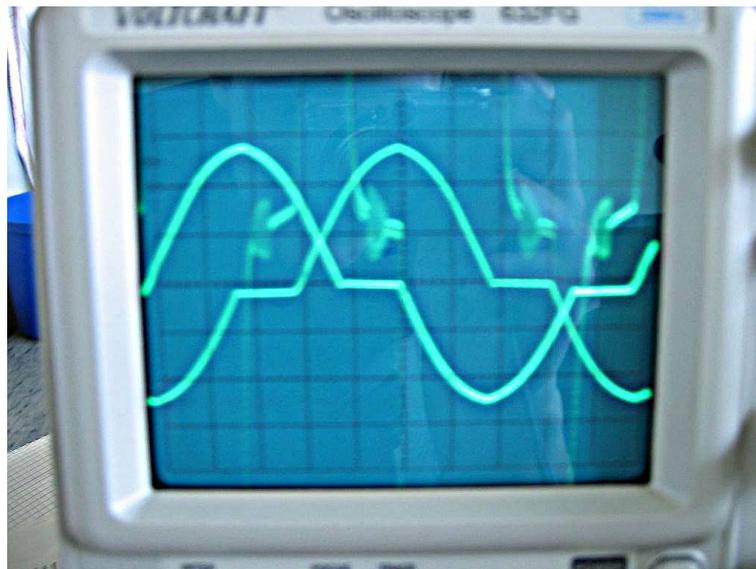
Das Bild sah zu allen angelegten  $U$  gleich aus.



## Aufgabe 3

Oszilloskops-Eingangssensor war beschädigt, weswegen recht viel Zeit verloren ging (Versuchsteil 3 nicht durchgeführt).

Mit Erlaubnis von Betreuer Christian Heinz braucht die 3. Aufgabe darum nicht ausgewertet zu werden.



## Aufgabe 4

Messung:

	$U_1$	$U_2$	$U_a$
(1)	4V	4V	4mV
(2)	4V	0V	-40V

Mit  $k = \frac{R_1}{R_2}$  folgt  $R_1 = 10 \cdot R_2 = 100k\Omega$

Außerdem  $k = \frac{R_4}{R_3}$ , also z.B.  $R_4 = R_1 = 100k\Omega$ ,  $R_3 = R_2 = 10k\Omega$

Mit (1) gilt nach Skript:  $\hat{U}_a = V_G \cdot \hat{U}_1 \Leftrightarrow 4mV = V_G \cdot 4V \Rightarrow V_G = 10^{-3}$

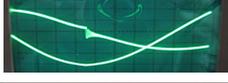
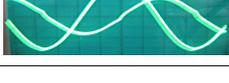
Mit dem Ansatz:  $\tilde{U}_a = V_D(\hat{U}_2 - \hat{U}_1) + V_G(\frac{\hat{U}_2 + \hat{U}_1}{2})$

und (2) folgt:  $\tilde{U}_a = V_D(-\hat{U}_1) + V_G(\frac{\hat{U}_1}{2}) \Leftrightarrow -40V = -V_D \cdot 4V + 2V \cdot 10^{-3} \Rightarrow V_D = 10$

$\Rightarrow$  Gleichtaktunterdrückung somit  $\frac{V_D}{V_G} = \frac{10}{10^{-3}} = 1000$

## Aufgabe 5

mit jeweils  $U_E=0.68V$  (jeweils nachgemessen)

Frequenz	Art	$\Delta t$	$U_k$	Beobachtung +r	Beobachtung -r
10kHz	Rechteck	0	$\delta$ -Distribution		
	Dreieck	0	0.6V		
	Sinus	0	0.4V		
1kHz	Rechteck	0	$\delta$ -Distribution		
	Dreieck	0	5.2V		
	Sinus	$50\mu s$	5.2V		
100Hz	Rechteck	0	$\delta$ -Distribution		
	Dreieck	0	0.6V		
	Sinus	0	0.9V		

### Folgerung:

Der Differenzierer arbeitet erwartungsgemäß:

- Die Rechteckspannung weist im Sprung „unendlich“ hohe Steigung auf, bzw. Ableitung entspricht Delta-Distribution. Da keine perfekte Rechteckspannung erzeugt werden kann (Zeitdifferenz zwischen den beiden Spannungen  $>0$ ) sehen wir eine sehr steile Kurve, die den Definitionsdarstellungen der  $\pm\delta$ -Distribution ähnelt. Ihre jeweilige horizontale Asymptote liegt bei 0V. Für alle Nichtsprungstellen ist die Ausgabe 0V.
- Die Dreieckspannung führt eigentlich differenziert zu einer Rechteck-Spannung, da die Steigung sich sprunghaft innerhalb von 2 festen Werten ändert, erzeugt hier jedoch ebenfalls sehr steile Kurven, da auch hier keine perfekte Dreieckspannung angelegt werden kann. Im Unterschied zur Ausgabe der Rechteckspannung befindet sich das Ende der einen Kurve jeweils am Anfang der nächsten, die horizontale Asymptote jeweils an der maximale Amplitude der Spannung.
- Die Sinusspannung erzeugt eine genauso schwingende Welle, jedoch um  $\frac{\pi}{2}$  verschoben, also den Kosinus.

Entfernt man den Widerstand r, erkennt man einen Einschwingprozess (Rauschen).