

EBERHARD KARLS

UNIVERSITÄT
TÜBINGEN



Technische Informatik

Basispraktikum Sommersemester 2001

Protokoll zum Versuchstag 1
Datum: 17.5.2001
Gruppe: David Eißler/ Marc-Oliver Pahl
Autor: Marc-Oliver Pahl



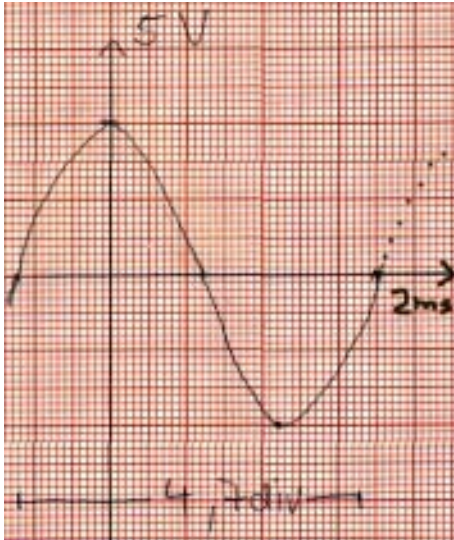
Verwendete Messgeräte:

- Oszilloskop HM604 (OS8)
- Platine (SB2)
- Funktionsgenerator FG607 (FG11)



Versuch 1: Sinussignal

An Kanal 1 des Oszilloskops liegt eine Sinuskurve mit der Frequenz 100 Hz an.



Aus dem Schaubild ergibt sich:

Periodendauer:

$$T = 4,7 \text{ div} = 4,7 \times 2 \text{ ms} = 9,4 \text{ ms}$$

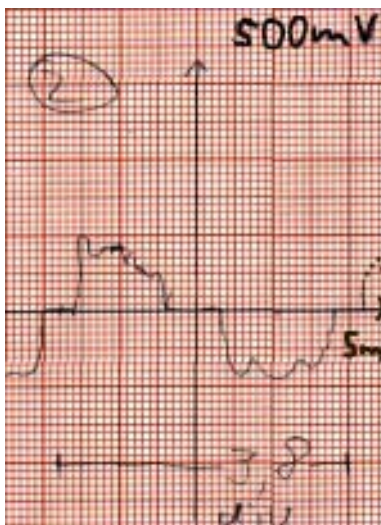
=> Frequenz:

$$f = 1 / T = 1 / 9,4 \text{ ms} = 106,38 \text{ Hz}$$

Die Diskrepanz zu den eingestellten 100Hz ist darauf zurückzuführen, dass der Feineinstellungsregler wohl nicht ganz genau auf 1,0 stand.

Versuch 2: Draht

An Kanal 1 des Oszilloskops ist ein Stück Draht angeschlossen. Das direkte Anschließen hat nicht funktioniert, da die Störungen zu groß waren. Deshalb haben wir es über einen Tastkopf angeschlossen.



Aus dem Schaubild ergibt sich:

Periodendauer:

$$T = 3,8 \text{ div} = 3,8 \times 5 \text{ ms} = 19 \text{ ms}$$

=> Frequenz:

$$f = 1 / T = 1 / 19 \text{ ms} = 52,63 \text{ Hz}$$

Die Frequenz des Wechselstromnetzes beträgt 50Hz.

Versuch 3: Tiefpass

a)

Bei der Grenzfrequenz ist der Blindwiderstand der Spule gleich dem des Kondensators. Es gilt:

$$R = \frac{1}{\omega C} \quad R = \frac{1}{2\pi f C}$$

Nach f umgeformt folgt:

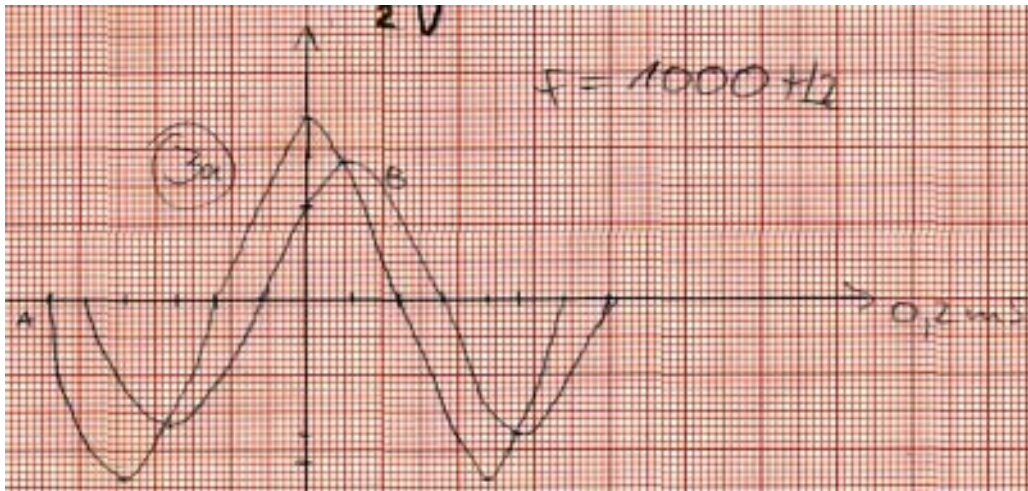
$$f = \frac{1}{2\pi RC}$$

Und damit $f = 1,06103 \text{ kHz}$.

b) Es liegt eine sinusförmige Spannung mit 1 kHz an.

Dreht man den Feinabstimmungsregler am Frequenzgenerator nun über den gesamten Bereich, so fällt auf, dass mit niedriger Frequenz die Phasenverschiebung immer größer wird und das Verhältnis Ausgangs-/ Eingangsspannung gegen eins geht (keine Dämpfung -> Tiefpass).

Das liegt daran, dass der Tiefpass gerade die Eigenschaft hat, tiefe Frequenzen durchzulassen, während er bei hohen sperrt.



$$U(B)/ U(A) = 1,8/ 2,4 = 0,75$$

$$\text{Phasenverschiebung: } \varphi = [\text{Verschiebung in div}] \cdot 360^\circ / [\text{Periodenlänge in div}]$$

$$B \text{ (Ausgangssignal) hinkt A (Eingangssignal) um } \varphi = 0,5 \cdot 360^\circ / 4,6 = 39,13^\circ \text{ hinterher.}$$

Für 10 kHz ergibt sich:

$$U(B)/ U(A) = 0,3 / 2,3 = 0,13$$

$$B \text{ hinkt A um } \varphi = 1 \cdot 360^\circ / 4,5 = 80^\circ \text{ hinterher.}$$

(Die Phasenverschiebung kommt durch das, durch die Sinusspannung nur „langsam“ von statten gehende Umladen des Kondensators zustande)

Bei 10 kHz sind die beiden Kurven im Verhältnis zu 1 kHz um den Faktor 10 gestaucht und die Phasenverschiebung ist in etwa doppelt so groß.

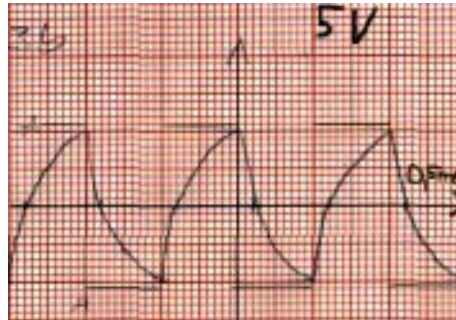


c) Es liegt jetzt eine 1 kHz Rechteckspannung an.

Auch hier fällt wieder auf, dass der Tiefpass bei niedriger Frequenz das Signal kaum ändert.

Diesmal sieht das Ausgangssignal anders aus, als das Eingangssignal. Es sind deutlich Spannungsfanken zu erkennen.

Das sind gerade die Lade- und Entladekurven des Kondensators, die sich durch den abrupten Wechsel der Spannung (Rechtecksspannung) ergeben.



$$U(B) / U(A) = 1 / 1,1 = 0,91$$

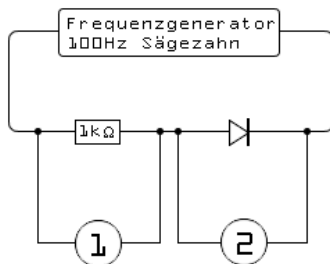
Eine Phasenverschiebung gibt es nicht, da der Kondensator innerhalb einer Periode positiv- und sofort wieder negativ geladen wird (abrupter und nicht kontinuierlicher Spannungswechsel).

Bei 10 kHz ergibt sich ein Spannungsverhältnis von 0,16 zwischen Ein- und Ausgangsspannung.

Diesmal ist eine signifikante Veränderung zwischen den beiden Graphen zu erkennen. Der Graph bei 10 kHz hat keine Ladeflanken mehr, sondern ist mehr oder weniger ein Sägezahn. Das liegt daran, dass der Kondensator schneller (deshalb fast linear) und nicht mehr vollständig innerhalb einer Periode positiv und negativ geladen wird.

Versuch 4: Diodenkennlinien

a)



Die Kontakte in der Mitte zwischen Widerstand und Diode wurden an die Masse des Oszilloskops, die äusseren an die entsprechenden Eingänge angeschlossen.

Die Masse des Frequenzgenerators liegt am Widerstand an, weshalb wir das Signal invertieren mussten, um die Kennlinie wie gewohnt im ersten (und nicht im vierten) Quadranten zu erhalten.

Um die Kennlinie zu bestimmen, müsste man viele Messungen durchführen und immer die Spannung verändern. Diese Aufgabe übernimmt der Frequenzgenerator. Er generiert einen kontinuierlichen Sägezahn und liefert so alle Spannungen (bei uns zwischen ca. +3,5V und -3,5V).

Die Spannung über dem Widerstand wurde auf die Y-Achse, die über der Diode auf der X-Achse aufgetragen.

b)

Als Durchlassspannung ergaben sich:

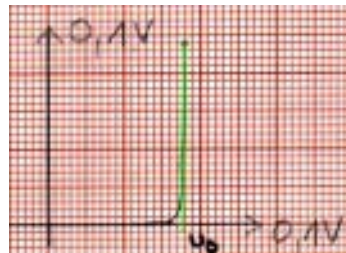
- 1N4148: 0,5V
- grün: 1,8V
- rot: 1,6V

c) (durch die Dämpfung der Tastköpfe ergibt sich ein x10 beim abgelesenen Wert)

1N4148:



grün:



rot:

