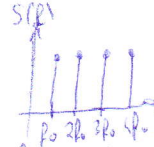


1. TEST TKTE am 08.11.2012
(max. 100 Punkte)

NAME: L. L. L. L.

1. (10%) Skizziere das Spektrum eines periodischen (T_0) Dirac-Impulses! Wie wird dieser durch die Übertragung beeinflusst (im Vergleich zu einem Rechteck-Signal)? Es steht eine sehr große Bandbreite $B \gg f_0$ zur Verfügung!

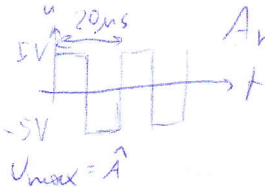


\Rightarrow sehr hohe f werden gedämpft: $\frac{1}{f}$ wegen Tiefpassverhalten des Übertragungssystems
 \Rightarrow Energieverlust
 \Rightarrow Verzerrung
Rechteck: Spektrallinien bei ganzzahligen Vielfachen von f_0

2. (20%) Was versteht man unter der RBW eines Spektrumanalysators (SA)? Welche Komponente des SA wird wie durch die RBW verändert?

RBW... Resolution Band Width
RBW bestimmt Grenzfrequenz des Zwischen-Frequenz-Filters
höhere RBW \Rightarrow geringere Bandbreite des ZF-Filters
 \Rightarrow höhere Auflösung, jede Frequenz wird genau gemessen \Rightarrow höhere Einschnürzeit \Rightarrow höhere Sweep time
(aus Formel)

3. (20%) Skizziere und berechne das Spektrum eines symmetrischen Rechtecksignals mit der Periodendauer von 20 μ s und $U_{max}=5V$!

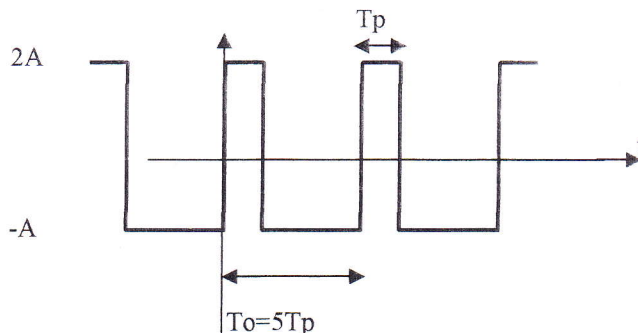


$f_0 = \frac{1}{T_0} = 50kHz$

$A_n = 0$
 $B_n = \frac{4\hat{A}}{n\pi} (-\cos(n\pi) + 1)$ für $n=2, 4, 6, \dots$
 $B_n = \frac{4\hat{A}}{n\pi}$ für $n=1, 3, 5, \dots$
 $S(t) = \frac{4\hat{A}}{\pi} \sin(\omega_0 t) + \frac{2\hat{A}}{3\pi} \sin(3\omega_0 t) + \frac{4\hat{A}}{5\pi} \sin(5\omega_0 t) + \frac{4\hat{A}}{7\pi} \sin(7\omega_0 t) + \dots$
 $= \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4\hat{A}}{n\pi} \sin(n\omega_0 t)$ für $2n-1$

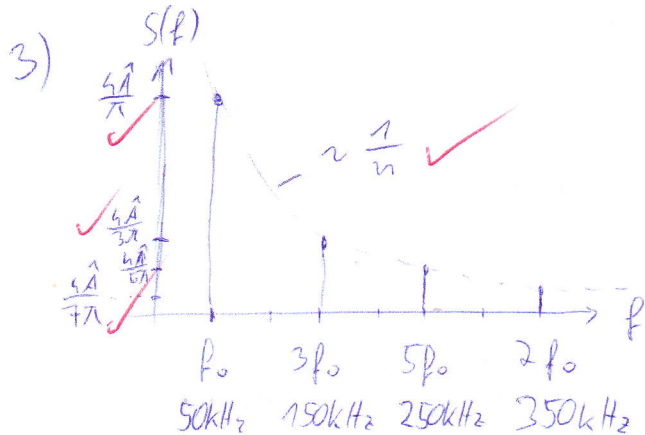
4. (50%) Stelle folgendes periodisches Signal mittels Fourieranalyse allgemein dar, (A_0 , A_n bzw. B_n ermitteln)! $s(t)$ muss so verändert werden, dass die Berechnung der Koeffizienten möglichst einfach ist!

- 10 > (10%) Was bedeutet die Veränderung für die Fourier-Darstellung von $s(t)$ bzw. für das Spektrum $S(f)$? $|S(f)| = |S_1(f)|$ Betragsspektrum gleich, Phasenverschiebung kommt dazu
32 > (35%) $s(t) = \dots$
5 > (5%) Skizziere das Spektrum $S(f)$



$A_0 = \frac{2\hat{A} \cdot \frac{T_0}{5} - \hat{A} \cdot \frac{4T_0}{5}}{T_0}$
 $A_0 = -\frac{2}{5} \hat{A}$

Viel Erfolg!



$$\omega_0 = 2\pi f_0 = \frac{2\pi}{T_0}$$

$$\omega_0 T_0 = 2\pi$$



$$s_1(t) = s(t + \frac{T_0}{10}) + \hat{A}$$

$$\Rightarrow B_n = 0$$

$$\frac{t_p}{2} = \frac{T_0}{10} = \frac{2\pi}{10} = \frac{\pi}{5}$$

$$A_n = \frac{3\hat{A}}{T_0} \int_0^{T_0} \cos(n\omega_0 t) dt$$

$$A_n = \frac{6\hat{A}}{T_0} \left(\frac{\sin(n\omega_0 t)}{n\omega_0} \right) \Big|_0^{T_0} = \frac{3\hat{A}}{n\pi} \sin\left(\frac{n\pi}{5}\right) \Rightarrow \text{Nst bei } n=5$$

$$n=10$$

$$n=15$$

$$s(t) = -\frac{2}{5}\hat{A} + \frac{2\hat{A}}{\pi} \sin\left(\frac{\pi}{5} - \frac{\pi}{5}\right) + \frac{\hat{A}}{\pi} \sin$$

$$s(t) = -\frac{2}{5}\hat{A} + \frac{6\hat{A}}{\pi} \sin\left(\frac{\pi}{5}\right) \cos\left(\omega_0 t - \frac{\pi}{5}\right) + \frac{3\hat{A}}{2\pi} \sin\left(\frac{2\pi}{5}\right) \cos\left(2\omega_0 t - \frac{\pi}{5}\right) + \frac{\hat{A}}{\pi} \sin\left(\frac{3\pi}{5}\right) \cos\left(3\omega_0 t - \frac{\pi}{5}\right) + \frac{3\hat{A}}{4\pi} \sin\left(\frac{4\pi}{5}\right) \cos\left(4\omega_0 t - \frac{\pi}{5}\right)$$

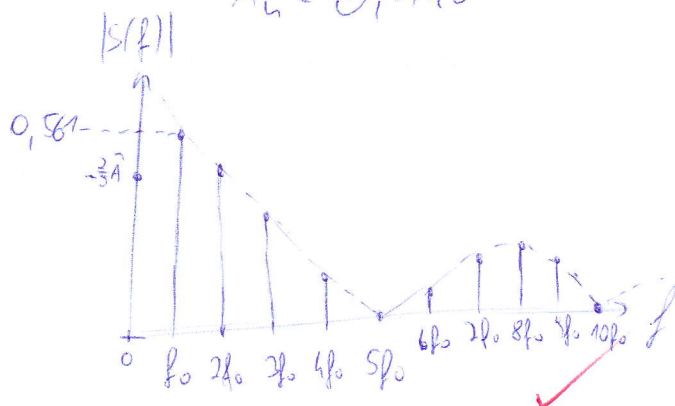
$$A_1 = 0,561$$

$$A_2 = 0,454$$

$$A_3 = 0,303$$

$$A_4 = 0,140$$

$$s(t) = -\frac{2}{5}\hat{A} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{6\hat{A}}{n\pi} \sin\left(\frac{n\pi}{5}\right) \cos\left(n\omega_0 t - \frac{\pi}{5}\right)$$



gedämpfte Sinusschwingung